



**ESCUELA DE  
SUBOFICIALES**  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA



**REGLAMENTO  
DE INVESTIGACIÓN**

**ESUFA  
2024**



**FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA  
FUERZA AÉREA  
ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FAC “CT ANDRES M. DÍAZ”  
GRUPO ACADÉMICO  
SECCIÓN INVESTIGACIÓN**

**Título del Documento:**

**REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL PARA  
LA ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FAC “CT ANDRES M. DÍAZ”  
PRIMERA EDICIÓN**

**Preparado y actualizado por:**

MY. Leonardo Augusto Mora Salazar  
TE. Juan Pablo Contreras Sabogal  
ST. Jessica Alexandra Santanilla Garcia  
Juan David Pava  
Jhon Alexander Cardenas Puentes  
Víctor Miguel Quintero Patiño

**Asesores y revisores:**

TC. Andres Alejandro Moreno Cancimanci – Comandante Grupo Académico  
TJ. Andrey Rengifo Acosta – Asesor Programa Tecnológico Electrónica Aeronáutica  
TJ. Wilmer Frey Vargas Triana – Asesor Programa Tecnológico Inteligencia Aérea  
TS. Hugo Alexander González Moreno – Asesor Programa Tecnológico Defensa Aérea  
T1. Diego Armando Silva R. – Asesor Programa Tecnológico Seguridad Aeroportuaria  
T1. Roberto Jose Segura L. – Asesor Programa Tecnológico Mantenimiento Aeronáutico  
T1 Jeyson Albeiro Ruiz P. – Asesor Programa Tecnológico Abastecimientos Aeronáuticos  
T1. Jhojan Alberto Muñoz – Asesor Programa Tecnológico Comunicaciones Aeronáuticas  
Maureen Eliana Castañeda Cortes – Asesora Calidad Educativa  
Eliana Geraldine Gomez Bonilla – Docente

15 de julio de 2024



**ESCUELA DE  
SUBOFICIALES  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

REPÚBLICA DE COLOMBIA



FUERZA AÉREA COLOMBIANA

## DISPOSICIÓN No. 001 DE 2024 DEL 15 DE JULIO DE 2024

POR MEDIO DE LA CUAL SE EXPIDE EL REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL DE LA ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC - "CAPITÁN ANDRES M. DÍAZ" (REINV).

Que, el Consejo Disciplinario y Académico en reunión del 20 de junio del 2024, documentada mediante acta No. FAC-S-2024-049465-AG verificó y conceptuó favorablemente, luego de validar la expedición del "Reglamento de Investigación Institucional de la Escuela de Suboficiales FAC "CT. Andrés M. Díaz" – REINV (1era Edición), dando respuesta a lo establecido en el "Manual del Modelo de Investigación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana" (MOINV) FAC-7.1.4-C", segunda edición, en lo referente a la Investigación Formativa, *"se hace especial énfasis en la importancia que conlleva el exitoso desarrollo de este tipo de investigación para la creación de masa crítica y generación de habilidades investigativas en los miembros de la FAC, tanto para la gestión de las ACTI como para el desarrollo mismo de los proyectos de I+D+i"* y al Anexo A. "Taxonomía Tecnológica Fuerza Aérea Colombiana".

Igualmente, en observancia de lo preceptuado en la Ley 30/1992, indicando, que las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas que deseen un proceso de acreditación deben demostrar tener experiencia en investigación científica de alto nivel. Y, lo anterior en concordancia con el propósito de la ESUFA, respecto al avance en la construcción de una cultura investigativa que defina y regule las interacciones de la Investigación con la docencia y la extensión.

Que, de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional ESUFA 2042, Capítulo XI, numeral 15, se debe Fortalecer la Investigación, el Desarrollo e Innovación para la generación de productos tecnológicos y/u otros aplicables y patentables; por ende, es necesaria la creación de políticas, instrumentos y espacios que promuevan la producción de conocimientos significativos y originales, tanto en el área, como en el campo de la investigación formativa y aplicada, de tal manera que se garantice al interior de la Escuela el desarrollo de un proceso académico con rigor científico; formando investigadores que se vinculen a las comunidades científicas de su especialidad en el ámbito nacional, aportando sus conocimientos para generar nuevos desarrollos.

Consecuentemente, la Escuela de Suboficiales de la FAC, deberá integrarse al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, liderado por MINCIENCIAS, y asumir como una de sus tareas básicas la de transferir las políticas de este Sistema.

De acuerdo con lo anterior, el Director de la Escuela de Suboficiales FAC, en uso de sus facultades legales, conferidas por:

- El artículo 69 de la Constitución Política.
- Los artículos 28, 29, 109 y 137 de la ley 30 de 1992.
- El Decreto 1330 de 2019 por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 -Único Reglamentario del Sector Educación.
- El Acuerdo CESU 02 de 2020 por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad en Colombia.
- Los lineamientos de acreditación en alta calidad de programas en Instituciones de educación Superior. Factor 8. Aportes de la Investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación, asociados al Programa Académico; aprobado por el CESU el 5 de octubre de 2022.

DISPONE:

Artículo 1. APROBAR y EXPEDIR el Reglamento de Investigación Institucional de la Escuela de Suboficiales FAC "CT. Andrés M. Díaz" (REINV. 1era Edición), de acuerdo con lo sustentado en los cuerpos colegiados.

Artículo 2. DEROGAR todas las disposiciones anteriores en la materia. Esta Disposición rige a partir de su expedición.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Madrid, Cundinamarca a los quince (15) días del mes de julio del 2024.



CORONEL CIRO ALBERTO DUARTE JAIMES

DIRECTOR ESCUELA DE SUBOFICIALES FAC "CT. ANDRÉS M. DÍAZ"

ELABORÓ: MY. MORA / SEINV

REVISÓ: ST. GONZALEZ / DEJDH

# TABLA DE CONTENIDO



I.	Definición, Alcances y Aplicaciones del Presente Reglamento	1
II.	Naturaleza, Principios y Objetivos	2
III.	Campo de Actuación de Investigación	4
IV.	Marco Normativo	6
V.	Componentes de la Investigación, Estrategia, Tipos, Niveles y Líneas de Investigación	8
VI.	Formas, Medios de Investigación y Procedimientos de Grado	31
VII.	Opción Proyecto Tecnológico	35
VIII.	Opción Pasantía Técnica	37
IX.	Opción Asistencia de Investigación	41
X.	Opción Diplomado	44
XI.	Proyectos de Investigación	46
XII.	Reconocimiento del Esfuerzo Investigativo	53
XIII.	Grupos y Semilleros de Investigación	57
XIV.	Propiedad Intelectual	59
XV.	Movilidad Investigativa	61
XVI.	Procedimiento de Eventos Científicos y Tecnológicos	64
XVII.	Banco de Proyectos	66
	Referencias	68
	Anexos	70



# ÍNDICE DE TABLAS

I.	Tabla 1. Capacidades de las Subdirecciones DICTI	12
II.	Tabla 2. Centros de Investigación y de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la FAC.	12
III.	Tabla 3. Líneas de investigación tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos	27
IV.	Tabla 4. Líneas de investigación tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas	27
V.	Tabla 5. Líneas de investigación tecnología en Defensa Aérea	28
VI.	Tabla 6. Líneas de investigación tecnología en Electrónica Aeronáutica	28
VII.	Tabla 7. Líneas de investigación tecnología en Gestión de Recursos Aéreos	29
VIII.	Tabla 8. Líneas de investigación tecnología en Inteligencia Aérea	29
IX.	Tabla 9. Líneas de investigación tecnología en Mantenimiento Aeronáutico	30
X.	Tabla 10. Líneas de investigación tecnología en Seguridad Aeroportuaria	30
XI.	Tabla 11. Transversalización de la Investigación en el Currículo	31
XII.	Tabla 12. Incentivos trayectoria investigativa	53
XIII.	Tabla 13. Asignación de Incentivos de trayectoria investigativa	54
XIV.	Tabla 14. Incentivos de trayectoria investigativa instructores militares y orientadores de defensa	56
XV.	Tabla 15. Grupos y Semilleros de Investigación de la ESUFA	57

# ÍNDICE DE FIGURAS



I.	Figura 1. Modelo de Gestión del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC	8
II.	Figura 2. Programa Estratégicos de Investigación	9
III.	Figura 3. Actores de la Estructura Organizacional del SCTel FAC en la ESUFA	17
IV.	Figura 4. Estrategia I+D+i ESUFA	24
V.	Figura 5. Nivel de maduración de la tecnología	25



# TABLA DE ABREVIACIONES

Abreviación	Significado
ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología E Innovación
CAMAN	Comando Aéreo de Mantenimiento
CCTel	Comité de Ciencia, Tecnología e Innovación
CECIT	Comité de Evaluación Científica y Técnica de Proyectos De I+D+I
CELSO	Grupo Investigación Cultura, Educación y Liderazgo Seguridad Operacional
CETAD	Centro de Desarrollo Tecnológico de la Fuerza Aérea
CETIA	Centro Tecnológico de Innovación Aeronáutica
CIAEC	Centro de Investigación Aeroespacial en Ciencias
CIMTE	Comité de Implementación De Tecnologías
CIPAER	Grupo de Investigación Ciencia y Poder Aéreo
CIPRO	Comité de Investigación de Programa
CITAE	Centro de Investigación en Tecnologías Aeroespaciales
CODEH	Comando de Desarrollo Humano
COFAC	Comando Fuerza Aérea Colombiana
COGFM	Comando General de las Fuerzas Militares
CNBT	Consejo Nacional de Beneficios Tributarios.
CONPES	Consejo de Política Económica y Social
CS	Ciberespacio
CTel	Ciencia, Tecnología e Innovación
CUEMA	Comité de Investigación Unidad Educativa Mayor
DICTI	Dirección de Ciencia, Tecnología E Innovación
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DT	Desarrollo Tecnológico
DTT-SDS	Departamento de Transferencia Tecnología del Sector Defensa y Seguridad
EMAVI	Escuela Militar de Aviación
EPFAC	Escuela de Posgrados de la FAC
ESCEA	Escuadrón de Educación Aeronáutica
ESUFA	Escuela de Suboficiales de la FAC
ETAOA	Especializaciones Tecnológicas en Administración de Operaciones Aeronáuticas
ETAOSA	Especializaciones Tecnológicas en Administración de Seguridad Aeroportuaria
ETARLA	Especializaciones Tecnológicas en Administración de Recursos Logísticos Aeronáuticos





ETGA	Especializaciones Tecnológicas en Gestión Aeronáutica
FAC	Fuerza Aérea Colombiana
FFMM	Fuerzas Militares
GICMA	Grupo de Investigación en Ciencias Militares Aeronáuticas y Administración
GRUAI	Grupo Aeroindustrial
GRUEA	Grupo de Educación Aeronáutica
IA	Investigación Aplicada
IES	Institución de Educación Superior
IF	Investigación Formativa
IGEFA	Inspección General Fuerza Aérea
IT	Infraestructura Tecnológica
I+TT	Innovación y Transferencia de Tecnología
I+D	Investigación y Desarrollo Tecnológico
I+D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
JEAES	Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial
MDN	Ministerio de Defensa Nacional
MEN	Ministerio de Educación Nacional
MINCIENCIAS	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MOINV	Manual del Modelo de Investigación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OFFSET	Acuerdos de Cooperación
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PAEC	Poder Aéreo, Espacial y Ciberespacial
PEFA	Proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas
PI	Propiedad Intelectual
PONAL	Policía Nacional de Colombia
RedCOLSI	Red Colombiana de Semilleros de Investigación
RedSIFAC	Comité Red de Semilleros Fuerza Aérea Colombiana
RO	Recursos de Operación
RPA	Aeronave Remotamente Pilotada, sigla en inglés de Remotely Piloted Aircraft.
SDS	Sector Defensa y Seguridad
SECAD	Sección de Certificación Aeronáutica para la Defensa
SEFA	Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas
SEFAC	Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana
SCTel	Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación
SNCTel	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SEDel	Sección Desarrollo Tecnológico e Innovación
SI	Semillero de Investigación
SUINI	Subdirección de Investigación e Innovación



TAA	Tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos
TCA	Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas
TCT	Transferencia de Tecnología y Conocimiento
TDA	Tecnología en Defensa Aérea
TEA	Tecnología Electrónica Aeronáutica
TGA	Tecnología en Gestión de Recursos Aéreos
TH	Talento Humano
TIA	Tecnología en Inteligencia Aérea
TIC	Tecnología de Información y Comunicación
TMA	Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico
TOE	Tabla de Organización y Equipo
TRL	Escala de Madurez Tecnológica, sigla en inglés de Technology Readiness Level
TSA	Tecnología en Seguridad Aeroportuaria
TT	Transferencia de Tecnología
TTP	Tácticas, Técnicas y Procedimientos
UEM	Unidad Educativa Mayor
UMA	Unidad Militar Aérea



**ESCUELA DE  
SUBOFICIALES**  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA



## CAPÍTULO I

### DEFINICIÓN, ALCANCES Y APLICACIONES DEL PRESENTE REGLAMENTO

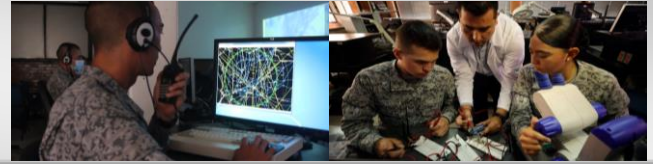
**Artículo 1. Definición** El presente reglamento se concibe como un conjunto de principios, políticas, normas y procedimientos, en los que se regulan las relaciones entre la institución y los diferentes miembros de la comunidad académica, para la promoción, conservación, difusión y divulgación de la cultura y práctica investigativa.

**Artículo 2. Alcance** El presente reglamento define y reglamenta los principios, conveniencias, objetivos, alcances de la investigación, así como su estructura organizacional, procedimientos y normas para la asignación y evaluación de proyectos de investigación, básica y formativa, así como los requisitos para grado, según reglamento estudiantil y demás métodos de investigación contemplados por los entes decisorios de la institución, de acuerdo con la normatividad vigente de la FAC, MEN y MINCIENCIAS.

El Grupo Académico y la Sección Investigación en Comité de Investigación Institucional definirán, de acuerdo con sus capacidades y responsabilidades institucionales específicas, los proyectos y prioridades de investigación consecuentes con las áreas y líneas de investigación establecidas por la Escuela de Suboficiales alineados a la Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial y las surgidas en los Centros de Investigación. En el proceso de desarrollo y consolidación de estas líneas de investigación se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Las fortalezas y oportunidades en los campos aeronáutico, espacial, ciberespacial y otros, tales como la disponibilidad de recursos humanos, los programas tecnológicos y especializaciones, la infraestructura física y tecnológica existente.
- b) La importancia científica o tecnológica y la aplicabilidad en la solución de problemas institucionales y su novedad en este contexto.
- c) Las posibilidades concretas de realizar investigaciones conjuntas con otras instituciones o personas naturales y jurídicas interesadas.
- d) El desarrollo coherente y pertinente del proceso investigativo, que contribuya a la generación de nuevo conocimiento relevante por medio de sólidas bases teóricas y conceptuales.

**Artículo 3. Aplicación del Reglamento** Este reglamento se aplicará en cualquiera de las circunstancias derivadas de la relación institución-comunidad académica y/o instituciones que adelanten acciones de investigación.



## CAPÍTULO II

### NATURALEZA, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

**Artículo 4. Naturaleza** La Escuela define la investigación como una práctica académica, sistemática y permanente, para la producción y construcción de conocimiento, a fin de generar avances científicos, tecnológicos y académicos, que den respuesta a las necesidades de su contexto institucional y al entorno socio-productivo. Por lo tanto, la investigación en la Escuela se considera como una acción orientada a:

- a) La consolidación de procesos de formación académica y profesional, los cuales se articulan permanentemente, para generar conocimiento y proveer educación de alta calidad.
- b) La generación de nuevo conocimiento, que se constituya en el mejoramiento de prácticas académicas y la actualización curricular.
- c) La transferencia, innovación, aplicación y desarrollo tecnológico en el área de Abastecimientos Aeronáuticos, Comunicaciones Aeronáuticas, Defensa Aérea, Electrónica Aeronáutica, Gestión de Recursos Aéreos, Inteligencia Aérea, Mantenimiento Aeronáutico y Seguridad Aeroportuaria, así como las Especializaciones Tecnológicas en Administración de Operaciones Aeronáuticas, Administración de Seguridad Aeroportuaria, Administración de Recursos Logísticos Aeronáuticos y Gestión Aeronáutica, atendiendo los nuevos esquemas de la Fuerza y las necesidades que demanda la sociedad.

**Artículo 5. Principios** Constituirán principios de la política de investigación de la Escuela de Suboficiales de la FAC los siguientes:

- a) **Pertinencia y practicidad:** Generación de saberes útiles que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y académico en beneficio de la comunidad militar y la sociedad civil.
- b) **Calidad y rigor científico:** Realizar los procesos de investigación con excelencia académica, recurriendo a métodos pertinentes y a la evaluación constante.
- c) **Socialización:** Enriquecimiento de las decisiones a través del intercambio de experiencias en torno a investigaciones realizadas.
- d) **Trabajo en equipo:** Adopción del trabajo en grupo como estrategia para la producción de conocimiento y la generación de grupos y semilleros de investigación.
- e) **Formación del talento humano:** Formación de personal con pensamiento creativo e investigativo, para el fortalecimiento de grupos de investigación permanentes.
- f) **Ética:** La actividad investigativa se sustentará en el respeto por la propiedad intelectual y los efectos de las investigaciones sobre el medio ambiente, las personas y la sociedad en general.
- g) **Interdisciplinariedad:** La Escuela de Suboficiales FAC “CT. Andrés M. Díaz” reconoce que la construcción del conocimiento y la solución de problemas se logra gracias a la intervención de diversas ciencias, disciplinas y áreas del conocimiento.
- h) **Flexibilidad:** La Escuela considera diferentes formas de asumir el reto de desarrollar procesos, métodos y metodologías de investigación.
- i) **Aplicabilidad del conocimiento generado:** Capacidad para impulsar proyectos innovadores y de punta, que contribuyan al fortalecimiento de la capacidad operacional y al mejoramiento de las condiciones del sector aeronáutico.
- j) **Significancia:** Propende por un proceso investigativo de impacto a nivel institucional por medio de la generación de nuevo conocimiento, a través de un desarrollo teórico-práctico.



**Artículo 6. Objetivos** La Fuerza Aérea Colombiana en sus Políticas de Comando referente a la Educación Aeronáutica y Espacial contempla las siguientes políticas generales:

- a) Contribuir al análisis y solución de los problemas más relevantes de la FAC, especialmente en aquellos campos del conocimiento en los que posee capacidad científica y/o tecnológica.
- b) Promover la formación de una cultura institucional que reconozca a la investigación como uno de los ejes fundamentales para el soporte y evolución de la Fuerza.
- c) Propiciar la formación del personal militar y personal no uniformado orgánico de la Fuerza, con perfil de investigadores para que se vinculen al SCTel de la FAC en sus roles de investigación o gestión a través de los Centros, Grupos y Semilleros de I+D+i.
- d) Establecer y consolidar los nexos del SCTel de la FAC con el SNCTel, el sector aéreo y espacial, la industria aeronáutica regional y nacional y el Sistema Educativo Nacional en sus diferentes niveles.
- e) Fomentar la conformación de una comunidad académica interna, con capacidad de interlocución e inserción en las comunidades científicas y académicas del orden regional, nacional e internacional.
- f) Contribuir al mejoramiento y modernización de los procesos de formación académica que desarrolla la Institución.
- g) Promover los procesos de cualificación profesional de los actores del SCTel que permitan fortalecer la cultura investigativa.
- h) Fomentar y fortalecer la difusión del conocimiento mediante la publicación de producción intelectual de investigadores, docentes y estudiantes.

La Escuela de Suboficiales de la FAC considera los siguientes objetivos de su sistema de investigación:

- a) Producir conocimientos científicos y tecnológicos, en articulación con la Educación Superior, que den respuesta a las necesidades del contexto institucional, del entorno social, el fortalecimiento de las tecnologías, especializaciones tecnológicas y la población civil.
- b) Transferir el conocimiento mediante la adaptación, creación y actualización de las tecnologías en Abastecimientos Aeronáuticos, Comunicaciones Aeronáuticas, Defensa Aérea, Electrónica Aeronáutica, Gestión de Recursos Aéreos, Inteligencia Aérea, Mantenimiento Aeronáutico y Seguridad Aeroportuaria, así como las Especializaciones Tecnológicas en Administración de Operaciones Aeronáuticas, Administración de Seguridad Aeroportuaria, Administración de Recursos Logísticos Aeronáuticos y Gestión Aeronáutica.
- c) Actualizar, en coordinación con la Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial, el contenido curricular y las prácticas académico-pedagógicas de todos los programas de pregrado y posgrado, de manera periódica.
- d) Contribuir con propuestas que respondan a problemáticas concretas de la sociedad, la Fuerza o la tecnología, relacionadas con la oferta educativa de la Escuela, desde el campo disciplinar propio de cada programa.



## CAPÍTULO III

### CAMPO DE ACTUACIÓN DE INVESTIGACIÓN

**Artículo 7. Campo de Actuación** La Escuela de Suboficiales de la FAC desarrollará sus acciones investigativas en los siguientes campos de actuación:

- a) Aplicación de conocimientos científicos, adaptación y transferencia de tecnología a través de la investigación básica y formativa.
- b) Generación y producción de conocimiento en las áreas de formación profesional, a través de la investigación académica, como lo son:
  - Tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos (TAA).
  - Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas (TCA).
  - Tecnología en Defensa Aérea (TDA).
  - Tecnología en Electrónica Aeronáutica (TEA).
  - Tecnología en Gestión de Recursos Aéreos (TGA).
  - Tecnología en Inteligencia Aérea (TIA).
  - Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico (TMA).
  - Tecnología en Seguridad Aeroportuaria (TSA).
  - Especialización Tecnológica en Administración de Operaciones Aeronáuticas.
  - Especialización Tecnológica en Administración de Seguridad Aeroportuaria.
  - Especialización Tecnológica en Administración de Recursos Logísticos Aeronáuticos.
  - Especialización Tecnológica en Gestión Aeronáutica.
- c) Consolidación y determinación de líneas de investigación acordes con los programas ofertados, que permitan la generación de avances e innovaciones científicas.

**Artículo 8. Políticas Generales** La Fuerza Aérea Colombiana, en su Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial 2042, plantea las siguientes políticas generales:

- a) **Talento Humano: Gestión del Conocimiento y la Formación** Se priorizará el desarrollo personal y la transferencia de conocimientos basados en la formación moral, física, intelectual, humanística, técnica y profesional de mujeres y hombres visionarios, quienes fortalecerán las capacidades institucionales y atenderán las necesidades de la Fuerza.
- b) **Misionalidad: Proyección Espacial** La Fuerza Aérea Colombiana liderará las capacidades espaciales nacionales, asegurando la autonomía y libertad de acción, contribuyendo así a la protección de los intereses del país.
- c) **Soporte: Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación** Se impulsarán proyectos de investigación, ciencia, tecnología e innovación para satisfacer las necesidades de la Fuerza, cumplir la misión y avanzar tecnológicamente, fortaleciendo y asegurando la sostenibilidad de las capacidades operacionales.

**Artículo 9. Políticas Específicas** La Escuela de Suboficiales de la FAC adopta como política general consolidarse como una institución promotora de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) con capacidades para la generación de productos tecnológicos, enfocándose en los ámbitos aeronáutico,

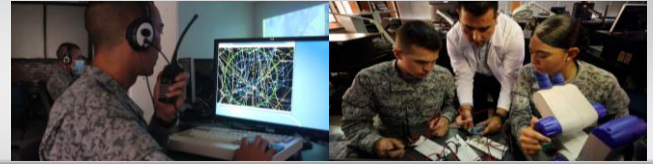


espacial y ciberespacial. Para ello, se articulará al personal de los diferentes Semilleros, Grupos y Centros de Investigación con talento humano propio y de otras entidades, tanto públicas como privadas, que posean capacidades complementarias para la experimentación y generación del conocimiento.

En este contexto y en concordancia con las orientaciones emanadas por el CNA, la Escuela de Suboficiales de la FAC adopta los siguientes compromisos o políticas específicas para el desarrollo de la investigación:

- a) **Vinculación Activa** Involucrar a docentes y estudiantes de los diferentes programas académicos en las actividades investigativas de la institución.
- b) **Apoyo Institucional** Brindar el apoyo necesario a docentes y estudiantes para facilitar la construcción y sistematización de conocimientos.
- c) **Formación Investigativa** Fomentar la formación investigativa desde el plan de estudios.
- d) **Investigación Formativa** Adoptar la investigación formativa como estrategia de enseñanza y aprendizaje para promover la investigación en la institución.
- e) **Actualización Continua** Actualizar de manera permanente las líneas de investigación institucional en cada uno de los programas académicos de pregrado y posgrado.
- f) **Desarrollo de Proyectos** Impulsar el desarrollo de proyectos de investigación, alineados con los referentes conceptuales adoptados.
- g) **Sistema de Investigación** Desarrollar el sistema de investigación institucional, adoptando una organización y estructura adecuadas de acuerdo con la normatividad vigente.
- h) **Escala de Madurez Tecnológica (TRL)** Articular la investigación en base a la escala de Madurez Tecnológica (TRL), enfocando la actividad de I+D+i en la investigación básica y aplicada para generar productos tecnológicos.
- i) **Colaboración Interinstitucional** Articular con DICTI y los diferentes Centros de Investigación el desarrollo de proyectos de investigación que, por su proyección, superen el nivel de TRL 4 (Validación del desarrollo en entorno laboratorio).





## CAPÍTULO IV

### MARCO NORMATIVO

**Artículo 10. Marco Legal** El marco legal en que se sustenta el Sistema Integral de Investigación se basa en los siguientes planes y políticas nacionales e internacionales:

1. Constitución Política de Colombia (1991) Artículos 69, 70 y 71: Fortalecimiento de la investigación científica, enseñanza científica, fomento a las ciencias y creación de incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología.
2. Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual sobre derechos de autor (1996).
3. Ley 29 de 1990: "Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias".
4. Ley 30 de 1992: "Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior" y define que la investigación científica, tecnológica, artística y humanística es una de las finalidades que una Institución de Educación Superior debe cumplir para ser considerada como Universidad.
5. Ley 1286 de 2009: "Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones".
6. Ley 1951 de 2019: "Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones".
7. Ley 2162 de 2021: "Por medio de la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones".
8. Decreto 393 de 1991: "Por el cual se dictan las normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas conferidas por el Artículo 11 de la Ley 29 de 1990".
9. Decreto 591 de 1991: "Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas".
10. Decreto 1070 de 2015, Artículo 2.3.1.3.6.55.1: "Por el cual se crea 'La Medalla a la Ciencia y a la Tecnología'".
11. Decreto 1449 de 2022: "Por el cual se adopta la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones".
12. Política de Educación para la Fuerza Pública 2021-2026 del 11 de marzo de 2021.
13. CONPES 3983: "Política de Desarrollo Espacial: Condiciones habilitantes para el impulso de competitividad nacional" (13-01-2020).
14. CONPES 4069: "Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031" (20-12-2021).
15. Directiva Permanente MDN No. 036 de 2011: "Lineamientos para incentivar la protección, uso y explotación de los derechos de propiedad intelectual del Ministerio de Defensa Nacional".
16. Directiva Permanente CGFM No. 20118000074941 de 2011: "Por la cual se fortalecen los Semilleros de Investigación".
17. Directiva Permanente CGFM No. 165 de 2013: "Directiva de Ciencia, Tecnología e Innovación para las Fuerzas Militares".
18. Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial de la Fuerza Aérea Colombiana 2042.
19. Manual de Doctrina Básica Aérea, Espacial y Ciberespacial, Quinta edición 2020.
20. Directiva Permanente FAC No. 027 de 2016: "Gestión de los Activos Intangibles de la Fuerza Aérea Colombiana".
21. Directiva Permanente FAC No. 029 de 2016: "Consolidación Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana — SCTel FAC".



22. Procedimiento GH-JEAES-PR-014: Procedimiento de gestión integral de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) en la Fuerza Aérea Colombiana.
23. Guía GH-JEAES-GUI-003: Guía de protección de propiedad intelectual FAC.
24. Guía GH-JEAES-GUI-002: Guía metodológica de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la Fuerza Aérea Colombiana.
25. Manual de Frascati: Guía para la interpretación y presentación de información sobre investigación y desarrollo experimental (2015).
26. Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación (Cuarta Edición, 2018).
27. Informe Misión de Sabios Colombia - 2019.
28. Tipología de proyectos calificados como de carácter científico, tecnológico e innovación (2021).

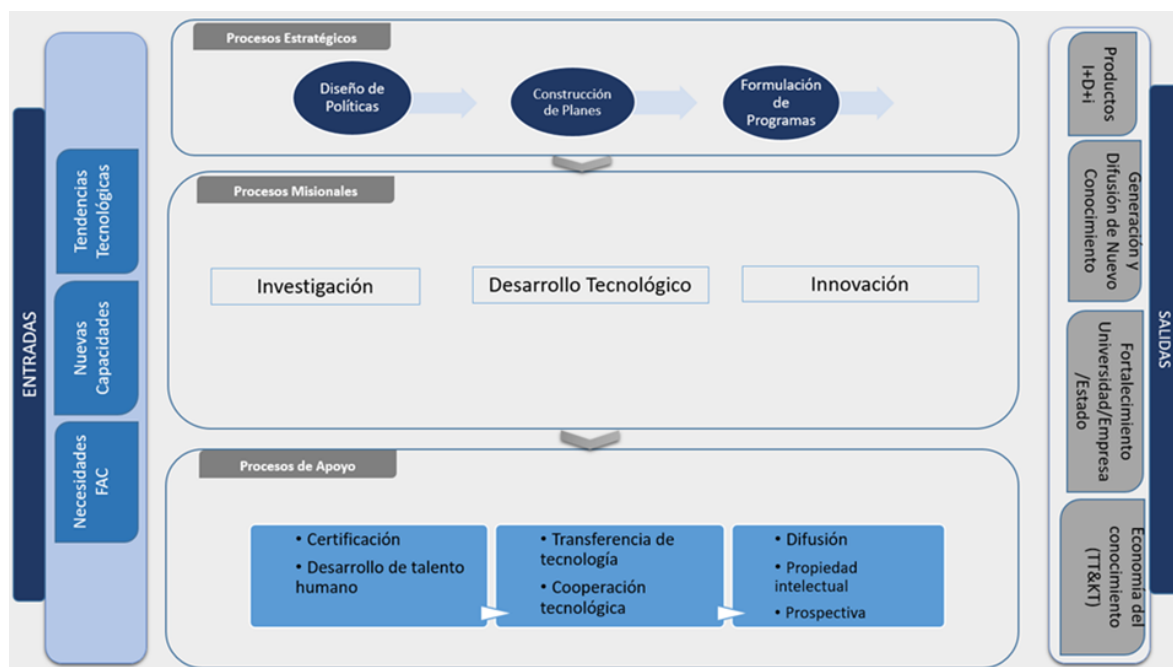


## CAPÍTULO V

### COMPONENTES DE LA INVESTIGACIÓN, ESTRATEGIA, TIPOS, NIVELES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

**Artículo 11. Estructura del SCTel FAC.** El desarrollo de la investigación de la Escuela de Suboficiales de la FAC se encuentra inmerso en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana (SCTel FAC), el cual es un sistema abierto, no excluyente, del cual forman parte todos los programas y estrategias alineados con las prioridades establecidas en la Estrategia FAC 2042. Este sistema se desarrolla con el propósito de articular los esfuerzos institucionales que generen un proceso de valor para la creación, apropiación, difusión y transferencia del conocimiento y el desarrollo de la tecnología militar, aérea y espacial (FAC, 2020).

De igual manera, el SCTel de la FAC estará articulado al SNCTel, dirigido por MINCIENCIAS, cuyo fin es crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que las regiones y la población, el sector productivo, profesionales y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y agendas de investigación y desarrollo.



**Figura 1.** Modelo de Gestión del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC  
Fuente: Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación FAC.

**Artículo 12. Componentes del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC.** Los componentes del SCTel de la FAC, quienes tienen la responsabilidad de los procesos estratégicos, operacionales y tácticos, particularmente la ESUFA participa activamente en el componente Operacional y Táctico.

**Artículo 13. Programas Estratégicos.** Según el MOINV, el componente estratégico del SCTel de la FAC, está constituido por: el Jefe de la JEAES, el Director de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Comité de Ciencia y Tecnología de la FAC. Contará como documento rector con el Manual del Modelo de Investigación, el cual contendrá los Programas Estratégicos de Investigación. En este componente se definen los programas estratégicos, entendidos como una secuencia de



proyectos articulados entre sí, con propósitos a corto, mediano y largo plazo. Los programas estratégicos tienen dos categorías: Programas Específicos y Programas Transversales, estos últimos creados para atender las necesidades de los tres dominios de empleo del poder militar.

### PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE INVESTIGACIÓN



**Figura 2.** Programas Estratégicos de Investigación  
**Fuente:** Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación FAC.

**Artículo 14. Programas Específicos.** A continuación, se describen los programas específicos del SCTel-FAC:

1. **Programa de Desarrollo Aeronáutico.** Consolidar el programa de desarrollo aeronáutico que mantenga a la Fuerza Aérea Colombiana a la vanguardia de la tecnología aeronáutica mundial, mediante el desarrollo de alianzas nacionales e internacionales y proyectos que generen capacidades nacionales e independencia científica y tecnológica, para la defensa y seguridad de los intereses y activos estratégicos de la nación. Este programa tiene como objetivo desarrollar componentes aeronáuticos clase II y III para contribuir al cumplimiento del plan de sustitución de importaciones (PEDSAA), así como el desarrollo de ARTs autónomos en vuelo con capacidad de carga de armamento.
2. **Programa de Desarrollo Espacial.** El desarrollo y consolidación de capacidades científicas y técnicas para contribuir con la conquista del espacio exterior es un reto que debe ser asumido por todas las sociedades y países. Este reto permitirá desarrollar y consolidar diferentes áreas del conocimiento y de la sociedad debido a la enorme interdisciplinariedad del mismo. El desarrollo del programa permitirá posicionar a Colombia como uno de los actores internacionales en el desarrollo de conocimiento y tecnologías para la conquista del espacio, reflejándose en la seguridad y defensa de los intereses nacionales, y el fortalecimiento del desarrollo de operaciones espaciales e inteligencia. Este programa tiene como objetivo consolidar el programa espacial de la Fuerza Aérea Colombiana para la defensa y seguridad de los intereses y activos estratégicos de la nación.
3. **Programa de Ciberdefensa.** La llegada de Internet y la cuarta revolución industrial ha generado una nueva transformación en la forma como la sociedad interactúa con la información. También ha generado nuevos tipos de riesgo y oportunidades que deben ser



asumidos con el máximo rigor en beneficio de la defensa y el bienestar de la sociedad. El programa de Ciberdefensa reconoce la enorme importancia de generar capacidades en el dominio del ciberespacio que permitan la defensa de la infraestructura crítica del país y faciliten la toma estratégica de decisiones ante diferentes tipos de eventos que amenacen los intereses y activos estratégicos de la nación. Este programa tiene como objetivo desarrollar capacidades en las áreas de ciberseguridad y ciberdefensa para garantizar la defensa y seguridad de la infraestructura crítica, los intereses y activos estratégicos de la nación.

**Artículo 15. Programas Transversales.** Estos programas se articulan con los tres dominios de responsabilidad de la FAC, así:

1. **Programa de Apoyo a la Misión.** Las capacidades de defensa deben desarrollarse de forma independiente para garantizar la soberanía nacional y aumentar las probabilidades de éxito para afrontar las amenazas actuales y futuras. Se deben generar capacidades nacionales sustentadas en la industria y la academia que garanticen la superioridad del poder nacional para proteger la infraestructura crítica, los intereses y activos estratégicos de la nación. Se requiere reconocer la enorme cantidad de información disponible, la dificultad de acceder a ella, debido a los estándares de datos utilizados, o a las dificultades en el relacionamiento de las entidades o agencias responsables de los mismos; y los retos en el procesamiento y discriminación de la información que permita presentarla de forma adecuada para su uso en la toma de decisiones para la defensa.

Así mismo, en la creación de la Estrategia del SCTel de la FAC desarrollada en cooperación con la Universidad Nacional en el año 2022, se identificó que el país cuenta con el conocimiento para el desarrollo de un sistema de defensa antiaérea de mediano alcance con la participación de los diferentes actores de la industria militar y la academia. Se debe crear la capacidad de desarrollo en inteligencia artificial y big data que apoye el desarrollo de los programas de cada dominio en estas tecnologías transversales. Por lo anterior, este programa recibirá un especial énfasis en los sistemas de mando y control multidominio, el sistema de defensa antiaérea de mediano alcance y el desarrollo de capacidades en inteligencia artificial y big data para la seguridad y defensa.

Este programa tiene como objetivo desarrollar capacidades que aporten a la defensa estratégica a través de sistemas de mando y control multidominio, de defensa antiaérea de mediano alcance y de sistemas de guerra electrónica para la defensa y seguridad de la infraestructura crítica, los intereses y activos estratégicos de la nación.

2. **Programa de Defensa Estratégica.** La articulación de los diferentes programas requiere un apoyo permanente desde la base de la investigación formativa, en la cual las IES juegan un papel central para el desarrollo de los objetivos planteados. Dicho apoyo deberá crear todo un ecosistema de formación que soporte la gestión de la FAC y de los programas estratégicos de CTel. Deben apoyar la creación de la doctrina y propiciar la creación de una cultura y ambiente adecuado para la innovación, de forma eficiente y bajo un proceso de evaluación permanente que fortalezca los indicadores de investigación de las Escuelas. Se requiere la articulación entre las IES y los centros de investigación y actores internos de la institución con capacidades que se pueden utilizar para I+D+i como CAMAN, SECAD, DIMAE, el Centro de Metrología Conjunto, las secciones de ingeniería de los Grupos Técnicos y la Dirección de Seguridad



Aérea de IGEFA con su laboratorio de materiales, que pueden ser utilizados para el fortalecimiento de la CTel de la FAC.

Este programa tiene como objetivo dar soporte transversal a la FAC enfocado en la gestión administrativa, la gestión logística, la gestión espacial, la seguridad integral y la seguridad operacional (aeronáutica y espacial), contribuyendo a la profesionalización del personal de la FAC, el desarrollo de los otros programas estratégicos y fortaleciendo el desarrollo de capacidades de investigación formativa y aplicada de los programas de las IES de la FAC alineados a los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional.

**Artículo 16. Actividades Componente Estratégico.** Para el SCTel de la FAC, los programas estratégicos de investigación son los ejes temáticos que direccionan la investigación hacia determinadas áreas que la Institución considera de relevancia fundamental como objeto de trabajo investigativo. Agrupan temas de interés y/o necesidades fundamentales para una comunidad, una sociedad y/o una disciplina en particular, lo que permite establecer el rumbo que la misma tomará a largo plazo. Las Iniciativas de Investigación están constituidas por un conjunto de proyectos articulados sobre una misma área de conocimiento, con objetivos definidos y metas afines, como se evidencia en el Anexo A. Los programas estratégicos se definen en el documento de “Estrategia de CTel de la FAC”, el cual incorpora las definiciones detalladas de los diferentes programas, el alcance, los escenarios, indicadores y demás requisitos para una adecuada gestión de estos.

El componente estratégico organizará las capacidades, articulará los actores del Sistema, orientará y gestionará la búsqueda de recursos y desarrollará la política para el cumplimiento de los objetivos y ejecución de los Programas y las iniciativas estratégicas de investigación definidos por la FAC. Serán responsabilidad de los integrantes del componente estratégico del Sistema, sin perjuicio de la asignación por autoridad competente de otras actividades puntuales que propendan por el desarrollo y fortalecimiento de la actividad investigativa en la FAC, las siguientes:

- Apoyar la promoción de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, mediante la formación de investigadores y gestores, así como el establecimiento de una estructura organizacional y un ecosistema científico que permita a los actores del SCTel de la FAC contar con un marco normativo y un direccionamiento estratégico eficiente, efectivo y eficaz.
- Favorecer la integración con otras entidades del sector público y privado, para el desarrollo conjunto, coordinado e interagencial de ACTI que permitan el cumplimiento de los objetivos y ejecución de los Programas e Iniciativas Estratégicas de Investigación de la FAC.
- Planear y coordinar a través de la DICTI las reuniones con los Gestores de los Centros, Grupos y Semilleros de I+D+i, Jefes de Secciones de Desarrollo Tecnológico e Innovación de los Comandos y Grupos Aéreos y los Jefes de Sección, Escuadrón o Departamento de Investigación de las UEM del SEFAC.
- Efectuar a través de la DICTI el registro y control de la ejecución de los proyectos de I+D+i estableciendo porcentajes de cumplimiento y resultados obtenidos.
- Convocar el CCTel de la FAC para la discusión y trámite de los asuntos concernientes a las ACTI de interés para la Fuerza.
- Emitir directrices para los programas estratégicos de CTel.



**Artículo 17. Componente Operacional.** Según el MOINV, el componente operacional será el enlace y coordinador de las políticas y estrategias que sean establecidas en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Los integrantes del componente operacional serán el canal para materializar las intenciones y direccionar el quehacer investigativo de los actores del nivel táctico, a su vez, elevarán las iniciativas de mejoramiento y modificación al SCTel de la FAC y a los Programas Estratégicos de Investigación Institucionales. El componente operacional se desarrollará a través de las Subdirecciones de Gestión Tecnológica y de Transferencia y Escalamiento Industrial de DICTI y tendrá las capacidades que se relacionan en la Tabla 1.

SUBDIRECCIÓN	CAPACIDADES
<p style="text-align: center;"><b>SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y ajusta los programas estratégicos de CTel de la FAC</li> <li>• Formula los Programas de CTel de la FAC</li> <li>• Supervisa el cumplimiento de los objetivos propuestos para los programas estratégicos CTel</li> <li>• Garantiza la alineación de los programas estratégicos de CTel con los proyectos I+D+i</li> <li>• Realiza, Define y supervisa la formulación de los proyectos de I+D+i.</li> <li>• Realiza la viabilidad técnica y financiera de los proyectos de I+D+i.</li> <li>• Propone la prospectiva tecnológica.</li> <li>• Realiza la vigilancia tecnológica de proyectos de I+D+i y adquisición de tecnologías por parte de la FAC.</li> <li>• Realiza la evaluación de las tecnologías que se van a adquirir.</li> <li>• Seguimiento de programas de CTel</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>SUBDIRECCIÓN DE TRANSFERENCIA Y ESCALAMIENTO INDUSTRIAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestiona alianzas estratégicas para el desarrollo de proyectos I+D+i integradores que permitan el desarrollo de la industria aeroespacial nacional.</li> <li>• Elaboración de acuerdos de cooperación necesarios para la ejecución de los programas y proyectos I+D+i</li> <li>• Seguimiento convenios de CTel.</li> <li>• Elaboración de acuerdos de escalamiento industrial y transferencia de tecnología.</li> <li>• Elabora y hace seguimiento a los convenios de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC.</li> </ul>

**Tabla 1.** Capacidades de las Subdirecciones DICTI.

**Fuente:** TOE JEAES No. 4-05-04-21, 2021.

**Artículo 18. Componente Táctico.** El componente táctico del SCTel de la FAC estará constituido por los siguientes actores:

- **Semilleros de I+D+i:** Promocionados y gestionados desde los programas académicos de EMAVI Y ESUFA, conformados por el tutor del semillero y sus estudiantes.
- **Grupos de I+D+i:** Conformados por el gestor del grupo, los investigadores y los estudiantes, estarán preferiblemente reconocidos y categorizados por MINCIENCIAS y serán el vínculo a través del cual el SCTel de la FAC se articula con el SNCTel.
- **Centros de I+D+i:** Tendrán un rol especial en el desarrollo de proyectos de I+D+i orientados a la solución particular de necesidades de la FAC. Tendrán un componente de gestión en cabeza de su jefe y un componente operativo a través de sus investigadores.
- Secciones, Escuadrones y Departamentos de Investigación de las UEM del SEFAC.



El componente táctico del SCTel de la FAC, desde cada una de sus estructuras particulares, será el encargado de llevar a cabo la tarea; es decir, será el ejecutor del proyecto, el desarrollador de la idea, el creador del dispositivo. En términos generales, será la masa crítica con la cual cuenta el SCTel de la FAC para desarrollar los planes y alcanzar los objetivos planteados. Además, será en este componente donde se fortalecerán principalmente las capacidades y habilidades investigativas y de gestión del Sistema. Los actores del componente táctico del SCTel de la FAC contarán con documentos orientadores para el desempeño de sus funciones, con los procedimientos, instructivos y formatos establecidos en el Sistema de Gestión Integrado de la Fuerza mediante la plataforma informática vigente.

La misión de los Centros de Investigación es proponer y ejecutar los proyectos I+D+i que permitan alcanzar los objetivos propuestos en el Plan Estratégico CTel, articulando para ello a los actores del SCTel que sean requeridos e integrando las capacidades de otras dependencias de la Fuerza. Mediante la Resolución No. 4-05-04-21 de noviembre de 2021, la FAC estableció los Centros de I+D+i descritos en la Tabla 2, unificados bajo el direccionamiento estratégico de la DICTI.

CENTRO I+d+i	DESCRIPCIÓN
<b>CETAD</b>	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Fuerza Aérea Colombiana
<b>CITAE</b>	Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Aeroespaciales
<b>CETIA</b>	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Innovación Aeronáutica
<b>CIAEC</b>	Centro de Investigación Aeroespacial en Ciencias

**Tabla 2.** Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico e Innovación de la FAC  
Fuente: TOE JEAES No. 4-05-04-21, 2021.

Los actores del componente táctico del SCTel de la FAC contarán con documentos orientadores para el desempeño de sus funciones, con los procedimientos, instructivos y formatos establecidos en el sistema de gestión documental de la calidad. La Escuela de Suboficiales FAC asume la definición de Grupo de Investigación de MINCIENCIAS (2018):

Se define grupo de investigación científica o tecnológica como el conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producir unos resultados de conocimiento sobre el tema cuestión.

Son responsabilidades de los integrantes del grupo de investigación las siguientes:

- Desarrollar proyectos y trabajos de investigación.
- Establecer alianzas estratégicas con otras universidades, asociaciones científicas, tecnológicas y demás instituciones, para apoyar y proyectar la investigación.
- Realizar todas las actividades que sean requeridas para lograr el reconocimiento del grupo ante MINCIENCIAS.
- Obtener recursos para la financiación de los proyectos inscritos, a través de la participación en convocatorias, licitaciones u otros.
- Proyectar la investigación que desarrolla el grupo para dar respuesta a las necesidades del entorno.
- Fortalecer los semilleros de investigación.





- Cumplir y hacer cumplir las normas y reglamentos que determine la ESUFA para el desarrollo de la investigación.
- Respetar y hacer respetar las normas de la propiedad intelectual y cumplir los principios universales de la ética.
- Registrar el grupo en el sistema GrupLAC de la Plataforma ScienTI – MINCIENCIAS.

**Parágrafo.** Para la conformación de nuevos grupos de investigación se presenta una propuesta al Comité de Investigación Institucional, quien analiza los siguientes aspectos: objetivos, justificación, alcance, plan estratégico y plan de acción, para su aprobación.

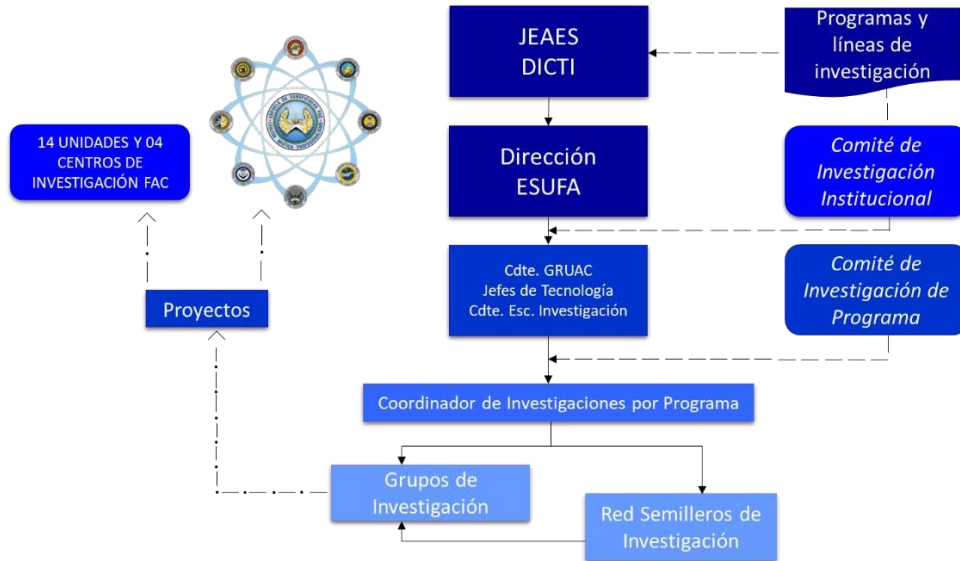
1. Los actores específicos del componente táctico y la gestión administrativa de la investigación en la Escuela de Suboficiales FAC contarán con las siguientes instancias (Figura 2):
  - El Comandante del Grupo Académico promoverá la generación y el fortalecimiento de condiciones apropiadas para el desarrollo de las actividades investigativas, como requisito indispensable para consolidar una cultura de la investigación en la Escuela de Suboficiales FAC.
  - Los Jefes de Programas Tecnológicos propenderán por el desarrollo de la actividad investigativa en la Escuela de Suboficiales FAC, mediante la dirección activa de los programas académicos hacia la creación y consolidación de grupos de investigación, al desarrollo y mejoramiento continuo de las líneas de investigación institucionales y al cumplimiento de los requisitos de graduación para los alumnos de las respectivas tecnologías. Sus funciones básicas incluyen:
    - Identificar proyectos viables de investigación y desarrollo tecnológico.
    - Consolidar y gestionar grupos de investigación al interior de cada programa tecnológico.
    - Involucrar y promover la investigación como una actividad básica del ejercicio docente.
    - Establecer relaciones interinstitucionales para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo.
    - Propiciar espacios de discusión para la difusión de los resultados de las investigaciones y la producción intelectual.
    - Proponer a los investigadores como candidatos a estímulos y distinciones.
    - Evaluar y reformular las políticas de investigación y desarrollo acorde con los cambios del entorno.
    - Identificar y contactar fuentes externas de financiación de proyectos de investigación y desarrollo.
    - Promover la participación de los investigadores como evaluadores académicos de los proyectos de investigación y desarrollo de las dependencias de la Fuerza Aérea Colombiana, así como de las Instituciones de Educación Superior que lo requieran.
    - Promover el desarrollo investigativo de los instructores militares y orientadores de defensa del programa en coordinación con los entes respectivos.
    - Cada programa promoverá la producción de Artículos de calidad científica, tecnológica, técnica, de investigación o académica con el fin de ser indexados en revistas especializadas y reconocidas en el ámbito académico.
    - Incluir la articulación de la investigación significativa y/o aplicada con los Semilleros de Investigación, tomando como base los Objetivos Institucionales, Funcionales u Operacionales.



- Apoyar e incentivar la participación de todo el cuerpo de instructores militares y orientadores de defensa en los Semilleros de Investigación.
  - Generar cultura investigativa a través del soporte a las actividades de los semilleros de investigación.
  - Colaborar en la realización de eventos académicos regionales, nacionales e internacionales enmarcados en los trabajos y proyectos de los semilleros de investigación.
  - Presupuestar anualmente recursos necesarios para los semilleros de investigación.
  - Asignar los recursos físicos, tecnológicos y de tiempo en la programación semestral del respectivo programa académico.
  - Analizar y proponer ajustes en el plan de trabajo y currículos del programa como resultado de las experiencias en investigación.
- El Jefe de Sección Investigación tiene como funciones básicas:
    - Formular propuestas de política institucional en materia de Ciencia y Tecnología, capacitación de instructores militares y orientadores de defensa, producción intelectual y desarrollo tecnológico e innovación, así como fomento de la creación de Grupos de Investigación.
    - Gestionar recursos para financiar proyectos de investigación propuestos por los instructores militares y orientadores de defensa, estudiantes y excepcionalmente personal administrativo de la Institución, tramitados a través de las Subdirecciones de Investigación de los diferentes Programas y los Centros de Investigación.
    - Consolidar un sistema de apoyo a la investigación con base en recursos de la Fuerza Aérea Colombiana.
    - Inducir a los investigadores a inscribir su hoja de vida como investigador en la CvLac y conformar los grupos de investigación que están inscritos en MINCIENCIAS por parte de la ESUFA.
    - Organizar, implementar, hacer seguimiento y evaluación conjuntamente con las instancias respectivas de los Planes Institucionales de Ciencia y Tecnología, capacitación de instructores militares y orientadores de defensa.
    - Difundir entre la comunidad académica de la Escuela de Suboficiales los instrumentos de política científica y tecnológica de los diferentes sistemas nacionales (MINCIENCIAS) y de sus mecanismos de acceso.
    - Apoyar e incentivar la participación de todo el cuerpo de instructores militares y orientadores de defensa en los Semilleros de Investigación.
    - Generar cultura investigativa a través del soporte a las actividades de los Semilleros de Investigación.
    - Colaborar en la realización de eventos académicos regionales, nacionales e internacionales enmarcados en los trabajos y proyectos de los Semilleros de Investigación.
    - Presupuestar anualmente los recursos necesarios para los Semilleros de Investigación.
    - Asignar los recursos físicos, tecnológicos y de tiempo en la programación semestral del respectivo programa académico.
    - Analizar y proponer ajustes en el plan de trabajo y currículos del programa como resultado de las experiencias en investigación.



- El Jefe de la Sección de Investigación tiene como funciones básicas:
  - Formular propuestas de política institucional en materia de Ciencia y Tecnología, capacitación de instructores militares y orientadores de defensa, producción intelectual, desarrollo tecnológico e innovación, y fomento de la creación de Grupos de Investigación.
  - Gestionar recursos para financiar proyectos de investigación propuestos por los instructores militares, orientadores de defensa, estudiantes y, excepcionalmente, personal administrativo de la institución, tramitados a través de las subdirecciones de investigación de los diferentes programas y los centros de investigación.
  - Consolidar un sistema de apoyo a la investigación con base en recursos de la Fuerza Aérea Colombiana.
  - Inducir a los investigadores a inscribir su hoja de vida como investigadores en CvLAC y conformar los grupos de investigación que están inscritos en MINCIENCIAS por parte de la ESUFA.
  - Organizar, implementar, hacer seguimiento y evaluación, con las instancias respectivas, de los Planes Institucionales de Ciencia y Tecnología y capacitación de instructores militares y orientadores de defensa.
  - Difundir entre la comunidad académica de la Escuela de Suboficiales los instrumentos de política científica y tecnológica de los diferentes sistemas nacionales (MINCIENCIAS) y sus mecanismos de acceso.
  - Promover relaciones internacionales de los grupos, centros o institutos de investigación, a través de la JEAES, con agencias gubernamentales extranjeras, organismos multilaterales y programas de cooperación internacional que tengan que ver con ciencia y tecnología.
  - Promover la coordinación e interacción del subsistema de investigaciones de la Escuela de Suboficiales FAC con los otros subsistemas de la institución.
  - Impulsar los Semilleros de Investigación como escenarios de investigación formativa para los alumnos y distinguidos de la ESUFA, así como difundir la información para captar la mayor cantidad de investigadores dentro de la comunidad académica.
  - Fomentar la investigación dentro de la comunidad académica otorgando estímulos al personal más destacado que cumpla con los requisitos.



**Figura 3.** Actores de la Estructura Organizacional del SCTel FAC en la ESUFA.  
**Fuente:** Sección Investigación.

**Artículo 19. Cuerpos colegiados e instancias decisorias de la investigación** El Sistema de Investigación de la ESUFA cuenta con los siguientes cuerpos colegiados:

1. **Comité de Investigación Institucional:** El Comité estará integrado por los siguientes funcionarios de la ESUFA: el Director de la ESUFA, quien lo preside; el Comandante del Grupo Académico; el Jefe de la Sección de Investigación y los asesores de los programas tecnológicos. El Comité puede convocar, con voz pero sin voto, a quien considere necesario.

Tiene como misión establecer las políticas, los objetivos y la estructura de la investigación en la Escuela de Suboficiales para promover el avance del conocimiento y el desarrollo tecnológico en la Fuerza Aérea Colombiana. Igualmente, orienta, asesora en el diseño, aprueba, supervisa y evalúa los programas y proyectos de investigación de orden institucional (ESUFA).

El Comité de Investigación Institucional tendrá las siguientes funciones:

- Formular políticas de investigación en ciencia y tecnología que caractericen a la institución en el medio y fortalezcan el desarrollo de la función investigadora en la academia.
- Servir de órgano consultor al Jefe de la Sección de Investigación en su gestión académico-administrativa.
- Evaluar y aprobar las propuestas de proyectos de investigación pura y aplicada, de desarrollo tecnológico o de innovación tecnológica.
- Asesorar al Director de la ESUFA en todos los aspectos relacionados con la investigación en la Escuela de Suboficiales.
- Recomendar mecanismos de financiación de los proyectos de investigación.
- Evaluar los avances y resultados de los proyectos de investigación y hacer recomendaciones.
- Aprobar las propuestas de investigación de instructores militares y orientadores de defensa presentadas a través del Jefe de la Sección de Investigación, que han de realizarse en la Escuela de Suboficiales FAC.



2. **Comité de Investigación de Programa:** El Comité de Investigación de Programa estará integrado por:

- Integrantes con voz y voto:
  - Comandante del Grupo Académico o quien haga sus veces, quien lo preside.
  - Jefe de la Sección de Investigación.
  - Asesores del Programa.
  - Docentes del área de interés.
- Integrantes sin voz ni voto:
  - La secretaria del Programa Académico.

El Comité podrá convocar, con voz pero sin voto, a quien considere necesario. Tiene como misión establecer políticas de investigación en el marco de las políticas institucionales al interior del Programa para promover el avance del conocimiento y el desarrollo tecnológico en el campo aeroespacial. Igualmente, orienta, asesora, evalúa y aprueba las propuestas de investigación formativa y aplicada.

El Comité de Investigación de Programa tendrá las siguientes funciones:

- Evaluar y aprobar las propuestas de proyectos de iniciación a la investigación o investigación formativa.
- Evaluar y aprobar los directores para las propuestas de proyectos de iniciación a la investigación o investigación formativa.
- Seleccionar los jurados para las propuestas de proyectos de iniciación a la investigación o investigación formativa.
- Difundir, proponer o solicitar modificaciones y adiciones a las líneas de investigación definidas por la institución y propuestas por los departamentos de investigación.
- Analizar las propuestas de trabajos de investigación de los alumnos que no estén asociados al desarrollo de un proyecto de investigación de los investigadores.
- Analizar y dar respuesta a los casos especiales que se presenten en el desarrollo del trabajo de investigación de los estudiantes.
- Analizar y aprobar cambios internos en los trabajos de investigación.
- Conceptuar sobre los trabajos de investigación que ameriten ser laureados o meritorios.
- Analizar y evaluar los trabajos de investigación de mayor aporte científico para el estudio de su publicación y/o patente.
- Respetar los derechos y hacer cumplir los deberes de los estudiantes.

**Parágrafo:** El Comité de Investigación Institucional y de Programa sesionará cada vez que se amerite y será convocado por el Jefe de la Sección de Investigación.

3. **Comité Red de Semilleros:** El Comité de la Red de Semilleros de Investigación está integrado por el Jefe de la Sección de Investigación, quien lo preside; el Coordinador General de Semilleros de Investigación; el tutor del semillero de investigación y el Coordinador del semillero, quienes tienen voz y voto; y la secretaria del programa, sin voz ni voto. El Comité puede convocar, con voz pero sin voto, a quien considere necesario.

El Comité Red de Semilleros tendrá las siguientes funciones:



- Estudiar las solicitudes de conformación de nuevos semilleros adscritos a la Red, emitiendo su concepto y recomendaciones, si es del caso.
- Examinar la formulación de nuevos proyectos de investigación de los semilleros.
- Orientar las políticas y estrategias para la realización de las actividades de los semilleros de investigación, tomando como principal criterio su contribución al logro de los objetivos institucionales, funcionales u operacionales, según corresponda.
- Evaluar la calidad académica de las actividades y/o proyectos de investigación desarrollados por los semilleros, así como los impactos que estos generen, tomando como base el criterio anterior.
- Estudiar y aprobar la entrega de incentivos a los proyectos de investigación de acuerdo con la calidad y alcance de estos.
- Para cada proyecto, el Comité Red de Semilleros de Investigación (RedSIESU) asignará un instructor militar u orientador de defensa como asesor.

**Artículo 20. Miembros del proceso de investigación** El Sistema de Investigación de la ESUFA cuenta con los siguientes miembros:

1. **Coordinador de Investigación:** El Coordinador de Investigación es el profesional responsable de gestionar, planear, organizar, supervisar, ejecutar y evaluar las actividades de investigación en cada programa académico. El Coordinador tiene las siguientes responsabilidades:
  - Coordinar el Comité de Investigación.
  - Apoyar el fortalecimiento de la investigación formativa, básica y aplicada de los programas académicos.
  - Fomentar la creación de grupos y semilleros de investigación y apoyar su productividad y sostenibilidad.
  - Promover la conformación de grupos interdisciplinarios de investigación.
  - Promover la difusión del conocimiento generado en los proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
  - Gestionar los procesos de publicaciones académicas.
  - Evaluar en primera instancia las propuestas de investigación y apoyar metodológicamente a los estudiantes.
  - Realizar seguimiento periódico a los grupos y semilleros de investigación, así como a los productos de estos (CvLAC y GrupLAC).
2. **Jefe del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación:** El Jefe del Centro de I+D+i tiene como responsabilidad:
  - Asistir y participar con voz y voto en el Comité de Ciencia y Tecnología FAC.
  - Ejecutar la política de investigación y desarrollo tecnológico, plasmada en el Plan Estratégico Institucional vigente.
  - Promover la participación de los oficiales, suboficiales, docentes y alumnos de los institutos de educación superior en el desarrollo de los proyectos que se adelanten en el departamento.
  - Presentar y ejecutar los requerimientos que demanden los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en coordinación con los grupos de investigación, quienes formulan proyectos que aporten solución a las necesidades institucionales, de acuerdo con lo establecido en el Plan Estratégico Institucional vigente.
  - Formular propuestas para el desarrollo espacial de la institución.



3. **Líder de Grupo de Investigación:** El Líder de un grupo de investigación es el instructor militar u orientador de defensa, quien deberá ejercer, además de las responsabilidades enunciadas en el Manual de Funciones, las siguientes:
  - Mantener actualizada la información de los proyectos, trabajos de investigación, instructores militares, orientadores de defensa y alumnos que conforman y han conformado el grupo de investigación.
  - Promover la vinculación de la comunidad académica a los grupos de investigación.
  - Mantener actualizada la información del grupo en la plataforma de MINCIENCIAS.
  - Mantener actualizado el repositorio del grupo de investigación.
  
4. **Investigador Principal:** El Investigador Principal es el instructor militar u orientador de defensa responsable de desarrollar un proyecto de investigación con fuentes internas o externas y aprobado por el Comité de Investigación. El Investigador Principal tiene las siguientes responsabilidades:
  - Diseñar propuestas de investigación para convocatorias internas y externas.
  - Velar por el cumplimiento de las acciones propias de los proyectos que ejecuta.
  - Asegurar la calidad y transparencia en la ejecución y gestión de los proyectos.
  - Garantizar el manejo confidencial de la información derivada de los proyectos de investigación.
  - Definir los productos derivados del proyecto y determinar un plan de publicaciones o estrategias de difusión de estos.
  - Supervisar la modalidad de asistencia de investigación.
  
5. **Director de Trabajo de Grado.** El Director de Trabajo de Grado es el instructor militar, orientador de defensa o docente externo, que tiene las siguientes responsabilidades:
  - Apoyar al alumno en la orientación, el enfoque y el enriquecimiento temático de la investigación en todas sus etapas de elaboración.
  - Asesorar al alumno durante su proceso de investigación en los componentes teórico y práctico.
  - Realizar el seguimiento y revisión periódica de la investigación, a través de los informes parciales de avance que presenten los estudiantes y remitirlos con su aprobación a la Sección Investigación.
  - Revisar el informe final de la propuesta de investigación y remitirlo con su aprobación a la Sección Investigación para ser sustentado ante un jurado designado por el Comité de Investigación de Programa de ESUFA.
  - Asistir a la sustentación de la propuesta de investigación, con el fin de atender posibles preguntas o inquietudes que se puedan presentar por parte de los jurados y deban ser atendidas por él.

**Parágrafo 1:** El Director del Trabajo de Grado fijará los horarios de reuniones y mecanismos de comunicación presencial o virtual. En el caso de no recibir la información solicitada sin causa mayor, el Director del Trabajo de Grado expondrá el caso al Comité de Investigación de Programa para someter a consideración la continuidad de la dirección de este. Si se niega la continuidad por parte del Director, el alumno deberá iniciar nuevamente el procedimiento para la asignación de un nuevo Director de Trabajo de Grado.

**Parágrafo 2:** No podrán ser directores ni asesores de proyectos de grado los alumnos de los cursos de escalafonamiento ni del cuerpo administrativo.



**Parágrafo 3:** El Comité de Investigación de Programa tendrá la potestad de aprobar o rechazar a los directores y asesores de los proyectos de grado propuestos por los alumnos, ya sea por el incumplimiento de los requisitos establecidos en este literal o por otros motivos plenamente justificados.

6. **Asesor.** El Asesor es el instructor militar, orientador de defensa o docente externo, que por su calidad académica orienta temas específicos en el desarrollo de un proyecto de investigación.
7. **Coinvestigador.** El Coinvestigador es el instructor militar, orientador de defensa que participa en un proyecto de investigación. Puede tratarse de investigadores externos, siempre y cuando se haya celebrado un convenio interinstitucional para tal fin.

**ARTÍCULO 21. Red de Semilleros de Investigación ESUFA (RedSIESU).** El presente Artículo contempla las obligaciones y/o funciones de los diferentes actores que conforman la Red de Semilleros de Investigación de la ESUFA. El principal criterio para la investigación desarrollada en la ESUFA es la contribución de los proyectos al logro de los Objetivos Institucionales, Funcionales y Operacionales, como están contemplados en el Plan Estratégico Institucional de la FAC y los respectivos Planes Estratégicos del Área Funcional, Plan Estratégico ESUFA 2042 y Proyecto Visor 4.

La Escuela de Suboficiales FAC, teniendo en cuenta los conceptos de Echeverry (2009) y la RedCOLSI (U. ANTIOQUIA & U. CAUCA 2010), asume que un Semillero de Investigación es una comunidad académica de aprendizaje, donde confluyen estudiantes, docentes, egresados y personal administrativo de la institución, que buscan fomentar una cultura investigativa, con el propósito de contribuir hacia una formación integral del futuro oficial de la FAC.

1. **Objetivo General:** Promover la formación de una cultura científica en los estudiantes de la Escuela de Suboficiales por medio de la creación de espacios de formación en investigación, utilizando diversas estrategias y metodologías académicas y científicas.
2. **Objetivos Específicos:**
  - Facilitar a los estudiantes un espacio de formación colectiva en investigación con sus iguales y con el acompañamiento de por lo menos un docente.
  - Iniciar desde una etapa temprana el proceso de formación de jóvenes investigadores, que permitan la configuración del necesario relevo generacional.
  - Fomentar el desarrollo de aptitudes y actitudes científicas en los alumnos de los diferentes programas de la ESUFA.
  - Promover la capacidad de trabajo en equipo y del trabajo transdisciplinario.
  - Desarrollar capacidades para participar activamente en los procesos de investigación formativa e investigación científica adelantados en la ESUFA.
  - Incursionar en espacios académicos nacionales e internacionales con proyectos de investigación.
  - Generar redes de trabajo y apoyo a la investigación principalmente con las IES de las FF.MM y policía nacional; no obstante, es importante tener en cuenta y apoyarse con otras universidades de la región, que generen alto impacto en el crecimiento de la RedSIESU.
3. **Miembros de los Semilleros:** Pueden integrar un semillero de investigación:
  - Alumnos y egresados de los diferentes programas de pregrado de la ESUFA.
  - Docentes de planta y/o de hora cátedra de los diferentes programas de la ESUFA.





- Estudiantes y profesores de programas de otras universidades, con las cuales exista una voluntad expresa de participación conjunta en procesos de investigación específicos.

Para ingresar al Programa de Semilleros, los estudiantes deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser estudiante o egresado de uno de los programas tecnológicos.
- Haber aprobado mínimo el 10% de los créditos del programa en el que está matriculado.
- Mantener un promedio acumulativo igual o superior a 3.5.
- Tener el aval de un profesor de la ESUFA vinculado al grupo de investigación o tutor del semillero.
- Haber cursado metodología de Investigación Formativa programados por la Sección Investigación o asignaturas equivalentes ofrecidas por los distintos programas académicos.

#### 4. Obligaciones del Coordinador General RedSIESU:

- Aprobar el ingreso de nuevos estudiantes a los semilleros de investigación.
- Coordinar y apoyar la ejecución de las actividades de investigación generadas por los programas académicos relacionadas con los semilleros de investigación.
- Socializar anualmente los resultados de los semilleros de investigación tanto con la comunidad académica como con el público más amplio posible, incluyendo el personal de la FAC, las FF.MM., Ministerio de Defensa Nacional y con el Ministerio de Educación Nacional, de acuerdo con la relevancia, impacto y la clasificación de los proyectos.
- Llevar un registro histórico de las actividades desarrolladas por los semilleros de investigación.
- Entregar al final del semestre al Comandante del Grupo Académico y a los Asesores de los Programas Tecnológicos los informes sobre los resultados alcanzados por los semilleros de investigación.
- Presupuestar recursos para la realización de las actividades y de los incentivos para los semilleros de investigación, de acuerdo con las políticas de la Sección Investigación.
- Planificar actividades de socialización como encuentros internos y externos, foros, seminarios de investigación, etc.
- Participar activamente en las reuniones de la Red de Occidente.

#### 5. Obligaciones del Tutor de Semillero:

- Apoyar e incentivar la participación de los estudiantes en los Semilleros de Investigación.
- Examinar las propuestas de nuevos proyectos de investigación de los estudiantes.
- Avalar las propuestas de proyecto de los estudiantes (cronograma de actividades).
- Evaluar la calidad académica de las actividades y/o proyectos de investigación desarrollados por los estudiantes.
- Reportar al Comité RedSIESU el incumplimiento de los estudiantes en las actividades y/o proyectos de investigación

#### 6. Obligaciones del Coordinador de Semillero:

- Apoyar la participación de los alumnos en el Semillero de Investigación.
- Realizar la coordinación logística y operacional de las actividades del semillero.
- Presentar informes periódicos al tutor sobre los avances y novedades del semillero.



## 7. Obligaciones de los Alumnos:

- Dedicación en las actividades y/o proyectos de investigación de los semilleros.
- Reportar al tutor el incumplimiento de los coordinadores e instructores militares y orientadores de defensa en el apoyo a las actividades y/o proyectos de investigación.
- Reportar al Comité RedSIESU el incumplimiento de los tutores en el apoyo a las actividades y/o proyectos de investigación.

**Parágrafo:** El alumno que no cumpla con sus obligaciones se hará acreedor a una sanción que equivale a menos 10 puntos. Si llegase a acumular tres sanciones durante el periodo anual, será expulsado del semillero.

**Artículo 22. Procedimientos.** Los procedimientos para ejecutar la investigación en la Escuela de Suboficiales FAC serán los instructivos y formatos vigentes en el Sistema de Gestión de Calidad y estarán disponibles en el Sistema de Información de la Calidad vigente.

1. Instructivo para la creación y formalización de los centros de I+D+i en la FAC.
2. Instructivo para la elaboración y desarrollo del trabajo de grado.
3. Instructivo para la creación y formalización de los grupos de investigación en la FAC.
4. Instructivo para la creación y funcionamiento de los Semilleros de Investigación.
5. Instructivo para la consolidación de un banco de necesidades de proyectos de I+D+i para la FAC.
6. Instructivo para el seguimiento y control de la ejecución de recursos financieros asignados a proyectos de I+D+i de la FAC.
7. Instructivo para la formulación y postulación de proyectos de I+D+i.
8. Instructivo para el ingreso de activos por proyectos I+D+i.
9. Instructivo para el registro y protección de propiedad intelectual de la Fuerza Aérea Colombiana.
10. Guía para la protección de la propiedad intelectual de la Fuerza Aérea Colombiana.
11. Instructivo para la difusión de resultados de I+D+i del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC a través de medios impresos.
12. Instructivo para la difusión de resultados de I+D+i del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la FAC a través de ferias y muestras tecnológicas.
13. Instructivo para la gestión de publicaciones académicas en la Fuerza Aérea Colombiana.

**Artículo 23. Correctivos Académicos.** Frente al incumplimiento de las obligaciones de los alumnos mencionadas en el numeral siete del Artículo 20 del presente reglamento, se podrán aplicar los siguientes correctivos, los cuales se ejecutarán sin perjuicio de las acciones disciplinarias, administrativas o consecuencias académicas correspondientes.

1. **Amonestación verbal (llamado de atención en privado):** Puede ser hecha por el Jefe de la Sección de Investigación al alumno. Esta llamada de atención verbal tiene como objetivo mostrar claramente la importancia del cumplimiento de las obligaciones del alumno en la investigación.
2. **Trabajo escrito:** Será entendido como un recurso académico, cuyo objetivo es reorientar conductas y comportamientos contrarios al crecimiento personal y al interés de la ESUFA en el ámbito de la investigación.
3. **Relación por mal servicio:** Se aplicará por reincidencia en faltas o cuando la falta lo amerite, luego de agotar las instancias anteriores y de analizar el caso. El alumno se presentará a



relación mala por incumplimiento de sus deberes académicos y se le consignará la falta en el folio de vida.

**Artículo 24. Estrategia ESUFA.** La formación en investigación es un proceso mediante el cual los estudiantes de los programas de formación del SEFAC inician su actividad investigativa a través del desarrollo curricular, fundamentando sus concepciones sobre los saberes aeronáuticos y, mediante la orientación y el ejercicio metodológico, consolidan sus conocimientos.

La investigación aplicada es la validación de la etapa formativa, cuyo propósito abarca la formulación y desarrollo de un proyecto de I+D+i, siguiendo las etapas del método científico. Estas aplicaciones se sugieren a partir de diseños experimentales, estados del arte, diseño y prueba de modelos, prototipos, entre otros. Así mismo, el componente operacional de las áreas responsables de la Gestión de la Investigación en las Unidades Educativas, que para la Escuela de Suboficiales FAC es la Sección de Investigación, dispone de un Centro Tecnológico de Innovación Aeronáutica (CETIA) para apoyar la investigación aplicada.



**Figura 4.** Estrategia I+D+i ESUFA ESUFA

Fuente: Sección Investigación.

Con respecto al componente táctico, se encuentran los actores educativos que gestionan el conocimiento para formar en la investigación en sus diferentes dimensiones: formativa, aplicada y desarrollo tecnológico.

**Artículo 25. Tipos de Investigación.** De acuerdo con el enfoque mencionado en el Artículo anterior, la Escuela adelantará los siguientes tipos de investigación:

1. **Investigación científica:** Consiste en la búsqueda intencionada de conocimientos para dar solución a problemas de tipo científico, usando métodos que propongan la organización y técnicas para resolverlos (FAC, 2017).
2. **Investigación formativa:** El Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana (SEFAC) define la investigación formativa como la herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Tiene por objetivo que los estudiantes se apropien de los métodos de investigación, preparándose para innovar y transformar procesos, sugerir cambios, superar



obstáculos en su futuro desempeño, buscar soluciones y trabajar en equipo. La ESUFA acoge esta definición y lo establecido en el Manual del Modelo de Investigación (MOINV) del Sistema de Ciencia y Tecnología de la FAC (SCTel FAC), que establece que la Investigación Formativa hará parte de los estudios de posgrado en el SEFAC y constituye requisito para la obtención de un grado académico, a través de la formulación, desarrollo y sustentación de un trabajo de grado (FAC, 2018).

3. **Investigación aplicada:** El Manual de Frascati define la investigación aplicada como los trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, dirigidos fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico, determinando los posibles usos de los resultados de la investigación aplicada (OCDE, 2015). La Investigación Aplicada se refiere al conjunto de actividades relacionadas con la aplicación de los conocimientos en áreas específicas, metodologías de investigación, técnicas estadísticas, validación experimental, diseño y prueba de modelos, prototipos y nuevas teorías, que mediante la formulación y desarrollo de un proyecto de I+D+i aporten a la solución de un problema o necesidad real de la FAC.

**Artículo 26. Niveles de la Investigación.** Los niveles de investigación que asumirá la Escuela de Suboficiales de la FAC para desarrollar su proceso de investigación son los siguientes. Según el MINCIENCIAS, el alcance de las actividades asociadas a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) de los proyectos a ser ejecutados por las empresas y presentados a esta convocatoria, considerando sus posibilidades de transferencia de conocimiento y tecnologías generadas, es conveniente establecer el grado de madurez tecnológica de los resultados esperados de las propuestas de programas en cualquiera de los focos estratégicos. En consecuencia, resulta de gran importancia identificar el alcance de dichas actividades en términos del concepto de Nivel de Madurez Tecnológica o TRL por sus siglas en inglés (Technology Readiness Level), que tuvo su origen en la NASA a mediados de los años 70.

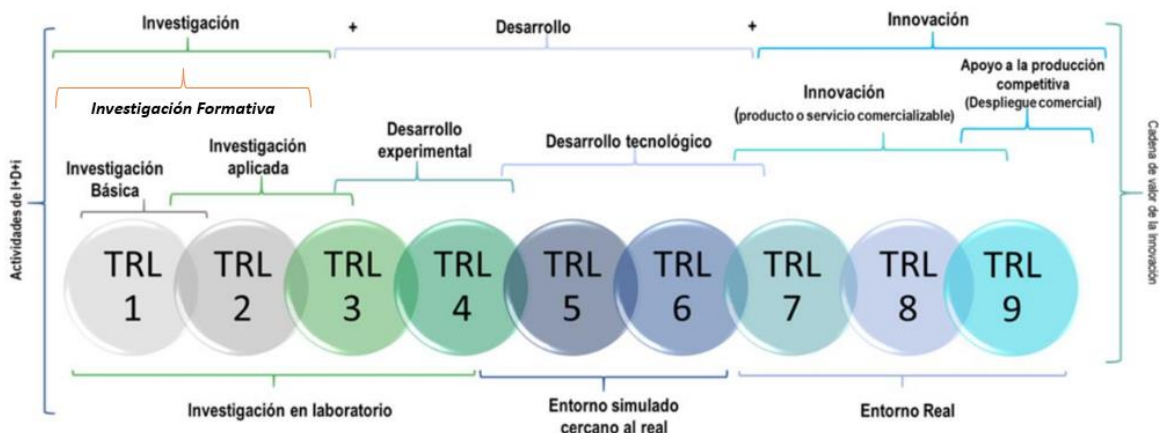


Figura 5. Nivel de maduración de la tecnología

Fuente: Adaptado por los autores de la Guía técnica de autoevaluación para el reconocimiento de la unidad I+D+i de la empresa, Colciencias, 2017.

1. **Investigación (TRL 1 al 2):** Incluye el desarrollo de la investigación formativa (IF) y será adelantada principalmente desde las Instituciones de Educación Superior (EMAVI, ESUFA, EPFAC), las cuales mediante la autonomía universitaria que las precede, establecerán la normatividad aplicable para el desarrollo de este tipo de investigación.
2. **Desarrollo (TRL 3 al 7):** Será adelantado por los Centros de Investigación de la FAC mediante la implementación de los programas de investigación establecidos en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación, formulado por JEAES-DICTI.



- 3. Procesos de innovación (TRL 7 al 9):** Serán adelantados mediante la gestión de JEAES-DICTI, en donde se articulará el trabajo de los entes certificadores, las dependencias de la Fuerza identificadas como posibles beneficiarias del desarrollo tecnológico y la industria nacional, para garantizar la implementación y el retorno de la inversión.

**Artículo 27. Definición y alcances de las líneas de investigación.** La "línea de investigación" se comprende como un "eje integrador" de actividades y proyectos de investigación que se genera para atender un conjunto amplio de problemas en el área de operaciones militares, cuyo tratamiento exige un mayor período de tiempo (continuidad), una mayor coordinación de las capacidades investigativas (articulación) y, consecuentemente, mayores resultados e impactos de la investigación (productividad).

Las líneas de investigación de los programas se deben articular con las líneas estratégicas de investigación, subprogramas y programas del Sistema de Ciencia y Tecnología FAC.

De igual forma, las líneas de investigación deben responder a las necesidades enmarcadas dentro de los programas académicos ofertados por la Escuela de Suboficiales FAC "CT. Andrés M. Díaz" y sus áreas de investigación, siendo un conjunto de núcleos problémicos afines, estudiados y articulados desde un área del conocimiento, que sirven como lineamientos para direccionar procesos investigativos, a través de programas y proyectos.

En este sentido, las líneas de investigación permiten a la Escuela: a. Orientar sinergias y esfuerzos de los grupos de investigación. b. Concentrar y priorizar los recursos de la institución. c. Definir pautas de trabajo académico relacionado con la investigación. d. Generar el ambiente para la formación de grupos de investigación. e. Determinar criterios para la realización de convenios, prácticas empresariales, proyectos, pasantías y demás eventos interinstitucionales e intrainstitucionales de orden académico que promuevan o fomenten la investigación. f. Desarrollar un enfoque sistémico y reflexivo para maximizar la consecución de los objetivos investigativos. g. Investigar cómo el aprendizaje basado en proyectos puede mejorar la participación de los estudiantes, su comprensión profunda de los temas y sus habilidades de resolución de problemas.

**Artículo 28. Líneas de investigación por programa tecnológico.** A continuación, se presentan cada una de las líneas de investigación de acuerdo con el programa tecnológico, alineadas con las líneas generales de investigación de la Fuerza Aérea Colombiana.

#### **a. Tecnología de Abastecimientos Aeronáuticos**

La línea de investigación de la Tecnología de Abastecimientos Aeronáuticos aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con la logística aeronáutica, abastecimientos aeronáuticos, combustibles de aviación y procesos administrativos, que buscan fortalecer las capacidades del proceso logístico aeronáutico.



APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.3 SUFICIENCIA INSTITUCIONAL, DE SISTEMAS LOGÍSTICOS E INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	2.3.1 Diseño de soporte logístico para el suministro de Combustibles fósiles, Biocombustibles, grasas y lubricantes sostenible	GIEA
		2.3.2 Construcción normativa logística para suministros y repuestos aeronáutico	
TX03 PROGRAMA DEL	3.1 CIBERSEGURIDAD	3.1.1 Ingeniería de Seguridad	GIEA
	5.2 GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN SEGURIDAD	5.2.4 Gestión de Datos y Análisis	GICMA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.1 Sistemas Logísticos	GICMA
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
		5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	
	5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	GICMA	
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN		5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación
	5.6 DOCTRINA		5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial
	5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	GICMA
	5.7.1 Educación y TICs aplicadas a la educación	GIEA	

**Tabla 3.** Líneas de investigación Tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Logística Internacional, Comercio Exterior, combustibles de aviación, pronóstico de inventarios, empaque y embalaje, procesos administrativos, gestión de la calidad y control interno.

### b. Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas

La línea de investigación de la Tecnología de Comunicaciones Aeronáuticas aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, con el fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con los procesos de tránsito aéreo, meteorología, cartografía, gestión y administración de servicios aeronáuticos, que buscan fortalecer las capacidades de la gestión de tránsito aéreo.

APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.4 TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN COMUNICACIONES	2.4.1 Telemetría de datos aeronáuticos	GIEA
		2.4.2 Protocolos de transmisión de enlace aeronáutico	
TX03 PROGRAMA DEL	3.2 CIBERDEFENSA	3.2.1 Inteligencia Cibernética	GIEA
TX04 DEFENSA ESTRATÉGICA	4.1 SISTEMAS DE MANDO Y CONTROL MULTIDOMINIO	4.1.1 Sistemas de Soporte Para Toma la De Decisiones En Aplicaciones Militares	GIEA
		4.1.2 Sistemas para la Interconexión de Datos y Telecomunicaciones de manera Seguras / Sistemas Aerotransportados para Comunicaciones Seguras	
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
	5.6 DOCTRINA	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA
	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	GICMA	
	5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.7.1 Educación y TICs aplicadas a la educación	GIEA

**Tabla 4.** Líneas de investigación Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Gestión de Tránsito Aéreo, Meteorología Aeronáutica, Gestión Geográfica, Comunicaciones y Servicios de Información Aeronáutica.

### c. Tecnología en Defensa Aérea

La línea de investigación de la Tecnología de Defensa Aérea aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con los sistemas de comando y control, alerta temprana, detección, identificación, neutralización de objetivos de interés, defensa antiaérea, guerra electrónica y entrenamientos simulados, que buscan fortalecer las capacidades del proceso de comando y control.



APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.4 TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN COMUNICACIONES	2.4.1 Telemetría de datos aeronáuticos	GIEA
		2.4.2 Protocolos de transmisión de enlace aeronáutico	GIEA
TX03 PROGRAMA DEL	3.2 CIBERDEFENSA	3.2.1 Inteligencia Cibernética	GIEA
		4.1.1 Sistemas de Soporte Para Toma la De Decisiones En Aplicaciones Militares	GIEA
TX04 DEFENSA ESTRATÉGICA	4.1 SISTEMAS DE MANDO Y CONTROL MULTIDOMINIO	4.1.2 Sistemas para la Interconexión de Datos y Telecomunicaciones de manera Seguras / Sistemas Aerotransportados para Comunicaciones Seguras	GIEA
		4.2.3 Sistemas de Defensa Antiaérea de Corto y Mediano Alcance	GIEA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	GICMA
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
		5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA
	5.6 DOCTRINA	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	GICMA
		5.7.1 Educación y TICs aplicadas a la educación	GIEA

**Tabla 5.** Líneas de investigación Tecnología en Defensa Aérea  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Circuitos, electrónica, teoría de sistemas de comunicación, sistemas de Defensa Aérea y Antimisil, teoría radar, medios de transmisión, prácticas estándar de Defensa Aérea, Guerra electrónica.

#### d. Tecnología en Electrónica Aeronáutica

La línea de investigación de la Tecnología de Electrónica Aeronáutica aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con el diseño, desarrollo y certificación de productos aeronáuticos y componentes electrónicos, que buscan fortalecer las capacidades de la Fuerza Aérea.

APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX01 DESARROLLO ESPACIAL	1.1 SENSORES ESPACIALES	1.1.1 Sensores Ópticos Y Atmosféricos	GIEA
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.1 DESARROLLO DE COMPONENTES AERONÁUTICOS	2.1.1 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 1	GIEA
		2.1.2 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 2	GIEA
		2.1.3 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 3	GIEA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	2.5 TECNOLOGIAS EMERGENTES EN MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	2.5.1 Mantenimiento predictivo	GIEA
		2.5.2 Monitoreo remoto	GIEA
	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
		5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	GICMA
		5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
	5.6 DOCTRINA	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA
5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo		GICMA	
5.7.1 Educación y TICs aplicadas a la educación	GIEA		

**Tabla 6.** Líneas de investigación Tecnología en Electrónica Aeronáutica  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Circuitos, sistemas CAD, Electrónica Aeronáutica, electrónica a bordo, sistemas de navegación, sistemas pitostáticos, microcontroladores y placas de desarrollo.

#### e. Tecnología en Gestión de Recursos Aéreos

La línea de investigación de la Tecnología de Gestión de Recursos Aéreos aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con sistemas logísticos, investigación de operaciones, administración de recursos y talento humano, que buscan fortalecer las capacidades del proceso de apoyo a la misión de la Fuerza.



APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.3 SUFICIENCIA INSTITUCIONAL, DE SISTEMAS LOGÍSTICOS E INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	2.3.1 Diseño de soporte logístico para el suministro de Combustibles fósiles, Biocombustibles, grasas y lubricantes sostenible	GIEA
TX03 PROGRAMA DEL	3.1 CIBERSEGURIDAD	2.3.2 Construcción normativa logística para suministros y repuestos aeronáutico	GIEA
		3.1.1 Ingeniería de Seguridad	GICMA
		5.2.4 Gestión de Datos y Análisis	GICMA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.2 GESTIÓN ADMINISTRATIVA EN SEGURIDAD	5.3.1 Sistemas Logísticos	GICMA
	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	GICMA
	5.6 DOCTRINA	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
	5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA
		5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	GIEA
	5.7.1 Educación y TICS aplicadas a la educación	GIEA	

**Tabla 7.** Líneas de investigación Tecnología en Gestión de Recursos Aéreos  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Logística aeronáutica, administración de recursos y talento humano, investigación de operaciones.

### f. Tecnología en Inteligencia Aérea

La línea de investigación de la Tecnología de Inteligencia Aérea aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con la búsqueda de información, análisis de imágenes, radiogoniometría, ciberseguridad y ciberdefensa, que buscan fortalecer las capacidades del proceso de búsqueda y recolección de la información.

APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX03 PROGRAMA DEL CIBERESPACIO	3.1 CIBERSEGURIDAD	3.1.3 Seguridad de Las Operaciones	GIEA
		3.2.1 Inteligencia Cibernética	GIEA
		3.2.2 Operaciones Cibernéticas Ofensivas	
TX05 APOYO A LA MISIÓN	3.2 CIBERDEFENSA	3.2.3 Operaciones Cibernéticas Defensivas	GICMA
		5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	GICMA
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
5.6 DOCTRINA	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA	
	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	GIEA	
5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.7.1 Educación y TICS aplicadas a la educación	GIEA	

**Tabla 8.** Líneas de investigación Tecnología en Inteligencia Aérea  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Equipos de Inteligencia Técnica a bordo de plataformas aéreas y terrestres, sistemas de información de inteligencia, inteligencia de imágenes, inteligencia de señales, contrainteligencia.

### g. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico

La línea de investigación de la Tecnología de Mantenimiento Aeronáutico aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con innovación en herramientas, componentes y bancos de prueba aeronáuticos, basados en la normatividad aeronáutica militar y civil, que buscan fortalecer las capacidades del proceso de mantenimiento aeronáutico.





APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX01 DESARROLLO ESPACIAL	1.3 COHETES	1.3.2 Perfil Aerodinámico	GIEA
TX02 DESARROLLO AERONÁUTICO	2.1 DESARROLLO DE COMPONENTES AERONÁUTICOS	2.1.1 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 1	GIEA
		2.1.2 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 2	
		2.1.3 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 3	
TX03 PROGRAMA DEL	2.5 TECNOLOGIAS EMERGENTES EN MANTENIMIENTO AERONÁUTICO	2.5.1 Mantenimiento predictivo	GIEA
		2.5.2 Monitoreo remoto	
TX03 PROGRAMA DEL	3.1 CIBERSEGURIDAD	3.1.1 Ingeniería de Seguridad	GIEA
		3.1.2 Operaciones Logísticas	GICMA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.3.2 Gestión y Administración Organizacional	
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
5.6 DOCTRINA	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA	
	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo		
5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.7.1 Educación y TICS aplicadas a la educación	GIEA	

**Tabla 9.** Líneas de investigación Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Sistemas CAD, Aeroindustrial, Física, Matemáticas, Mantenimiento Aeronáutico, Regulaciones Aeronáuticas Militares, Termodinámica, Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, Mecánica de Sólidos.

### h. Tecnología en Seguridad Aeroportuaria

La línea de investigación de la Tecnología de Seguridad Aeroportuaria aplica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante el desarrollo de la tecnología para orientarlos hacia la investigación y desarrollo de las opciones de grado, a fin de optimizar y mejorar los diferentes procesos aplicados en las áreas relacionadas con la seguridad y defensa de bases, mediante la gestión del riesgo, el uso de herramientas tecnológicas y el uso de los recursos operacionales, que buscan fortalecer las capacidades del proceso de seguridad física de las unidades aéreas.

APOYO A LA MISIÓN	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	Grupo
TX03 PROGRAMA DEL CIBERESPACIO	3.2 CIBERDEFENSA	3.2.1 Inteligencia Cibernética	GIEA
		3.3 SEGURIDAD INTEGRAL	GICMA
		3.4 DESARROLLO DE SOFTWARE	GIEA
		3.4.2 Sistemas Embebidos	GICMA
TX05 APOYO A LA MISIÓN	5.3 GESTIÓN LOGÍSTICA	5.3.2 Operaciones Logísticas	GICMA
		5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	
	5.4 ADMINISTRACIÓN Y DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	
	5.5 GESTIÓN TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
5.6 DOCTRINA	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA	
	5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo		
5.7 EDUCACIÓN Y TICS	5.7.1 Educación y TICS aplicadas a la educación	GIEA	

**Tabla 10.** Líneas de investigación Tecnología en Seguridad Aeroportuaria  
**Fuente:** MOINV, 2024, Anexo B

**Ejes temáticos:** Seguridad de instalaciones, electrotecnia, electrónica digital, seguridad electrónica, seguridad aeroportuaria, sistemas CAD, Física, seguridad de bases aéreas.



## CAPÍTULO VI

### FORMAS, MEDIOS DE INVESTIGACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE GRADO

**Artículo 29. Investigación en los alumnos.** La investigación forma parte de los estudios de las tecnologías en la Escuela de Suboficiales FAC. Los alumnos deberán conocer los principios, políticas, objetivos, estructura, grupos, semilleros y proyectos para identificar el área de su interés. Asimismo, recibirán formación en métodos y técnicas que los habiliten para desarrollar competencias investigativas en el saber hacer, saber conocer, saber ser y saber convivir en cada uno de los programas académicos.

**Artículo 30. Transversalización de la investigación en el currículo.** A partir del ajuste curricular, se establecen las áreas de formación integral del futuro suboficial de la Fuerza Aérea Colombiana. En tal sentido, en todos los programas académicos de la ESUFA, el área de formación investigativa se establece de la siguiente manera:

Área de formación	Módulos
Área de formación investigativa	Técnicas de Comunicación
	Metodología de la investigación
	Seminario de la investigación
	Opción de grado

*\* Opción de grado, Es un módulo de trabajo independiente que no contine créditos académicos*

**Tabla 11.** Transversalización de la Investigación en el Currículo

**Fuente:** Sección Investigación, 2024

**Parágrafo:** En todas las asignaturas del área de formación investigativa se desarrolla un entregable que hace parte del proceso del trabajo de grado y corresponde a un porcentaje de la evaluación de la asignatura, como se determina en cada uno de los sílabos.

**Artículo 31. Opciones de grado.** Son las alternativas que la ESUFA ofrece al alumno o aerotécnico estudiante para demostrar las competencias de investigación desarrolladas en el programa académico, según el nivel de formación.

Las opciones planteadas para realizar el trabajo de grado a nivel tecnológico son:

- Proyecto Tecnológico
- Pasantía Técnica
- Asistencia de Investigación
- Diplomado

**Parágrafo:** Los extranjeros que, por convenio, adelanten alguno de los programas tecnológicos de la oferta académica de la ESUFA y se encuentren en calidad de alumnos, deben sustentar y aprobar alguna de las opciones de grado planteadas durante la fase formativa en Colombia. La ceremonia académica se realizará en ESUFA.

**Artículo 32. Responsabilidades de investigación.** Son responsabilidades de los alumnos o aerotécnicos estudiantes en la investigación formativa las siguientes:



- Desarrollar el trabajo de grado de acuerdo con las normas técnicas establecidas por la ESUFA.
- Asistir y participar en las reuniones de grupo de estudio e investigación programadas, cumpliendo con las tareas asignadas con compromiso y calidad.
- Asistir puntualmente a las tutorías programadas, llevando los debidos documentos de avance, para la revisión, discusión y orientación del desarrollo del trabajo de grado.
- Participar en el fortalecimiento de los semilleros de investigación.
- Cumplir con las normas y reglamentos establecidos por el SEFAC y la ESUFA para el desarrollo de la investigación.
- Respetar y cumplir las normas de propiedad intelectual.

**Artículo 33. Dirección del trabajo de grado.** Pueden ser directores de las opciones de grado los oficiales y suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana, los docentes de planta y profesionales adscritos a otras instituciones de educación superior con el siguiente perfil:

- Formación de pregrado en disciplinas afines al tema objeto de estudio.
- Formación de pregrado en universidades reconocidas por el ICFES.
- Demostrar experiencia en procesos de investigación.

**Parágrafo 1:** El director fijará los horarios de reuniones y mecanismos de comunicación presencial o virtual. En caso de no recibir la información solicitada sin causa mayor, expondrá el caso ante el CIPRO para considerar la continuidad de la dirección. Si se aprueba la negación en la continuidad, el alumno o aerotécnico deberá presentar el anteproyecto a un nuevo director de trabajo de grado.

**Parágrafo 2:** Si los aerotécnicos desean tener un asesor externo, deben presentar su hoja de vida con los respectivos soportes. Esta será evaluada por el Comité de Investigación responsable para su aprobación.

**Parágrafo 3:** Para la modalidad de pasantía técnica, el director debe ser un docente del programa académico al que pertenece el alumno o aerotécnico.

**Artículo 34. Certificación de práctica de alumnos extranjeros.** Los alumnos extranjeros que, por convenio, adelanten alguno de los programas tecnológicos de la oferta académica de la ESUFA, deberán certificar las horas de práctica a través de sus respectivos países, sustentar y aprobar su trabajo de grado durante la fase formativa en Colombia. La ceremonia académica se realizará en ESUFA.

**Artículo 35. Reprobación del trabajo de grado.** La reprobación del trabajo de grado se dará en los siguientes casos:

- Cuando el aerotécnico no cumpla con los tiempos establecidos de entrega, sustentación, correcciones o trámites administrativos.
- Si la calificación del trabajo de grado es inferior a tres enteros ocho décimas (3,8).
- Cuando no se cumplan los objetivos propuestos y el trabajo planeado.
- Si no se cumplen los requisitos administrativos impuestos por la ESUFA.
- Según el concepto escrito del jurado sobre la calidad del trabajo de grado y el cumplimiento de los requisitos académicos. El jurado levantará un acta de la diligencia de sustentación pública en la que consignará los comentarios acerca de la calidad del trabajo de grado y las observaciones al mismo, determinando su aprobación o reprobación según la mayoría. Un trabajo de grado solo podrá considerarse aprobado o reprobado luego de la sustentación pública del mismo.



**Parágrafo 1:** En caso de reclamación sobre la calificación emitida por los jurados, esta deberá dirigirse al Comité de Investigación Formativa del programa dentro de los cinco (05) días hábiles siguientes a la reprobación, quien decidirá en diez (10) días hábiles sobre la misma en única instancia.

**Parágrafo 2:** El aerotécnico que no cumpla con el requisito de opción de grado dentro del año siguiente a la fecha de escalafonamiento, deberá matricularse por derechos a trabajo de grado, según lo establecido en la resolución de costos pecuniarios.

**Parágrafo 3:** El aerotécnico que no sustente y apruebe su trabajo de grado antes de la ceremonia académica programada por la ESUFA, seguirá y acatará las indicaciones emitidas por el Comité de Investigación del Programa en atención a la directiva interna vigente.

**Artículo 36. Presencia de causal de justificación.** En caso de presentarse una causal de justificación por el incumplimiento de los plazos estipulados, el CIPRO determinará la nueva fecha de presentación del trabajo de grado, previa solicitud sustentada por escrito del alumno o aerotécnico. Si se presentan situaciones que impidan la continuidad del director del trabajo de grado, el CIPRO gestionará la selección de un nuevo funcionario.

**Parágrafo 1:** En todos los casos, el alumno o aerotécnico cumplirá con el requisito del trabajo de grado y seguirá los procedimientos establecidos, de acuerdo con la directiva vigente y en conformidad con el presente reglamento.

**Parágrafo 2:** En caso de que el alumno o aerotécnico se retire o sea retirado de la Fuerza Aérea Colombiana por algún motivo, y solo le falte el desarrollo del trabajo de grado, el Consejo Académico y Disciplinario tendrá la potestad de autorizar a la persona a presentar y sustentar el trabajo de grado para obtener su título.

**Artículo 37. Reconocimiento del trabajo de grado.** La aprobación del trabajo de grado tendrá un carácter de: Aprobado, Meritorio, Laureado. Los criterios para dar el reconocimiento del Trabajo de Grado son los siguientes:

- **Aprobado:** Se dará el carácter de aprobado al trabajo de grado que cumpla con los siguientes requisitos:
  - a. Obtener una calificación igual o superior a tres enteros ocho décimas (3.8).
  - b. Cumplir con los objetivos propuestos y el trabajo planeado.
  - c. Cumplir con los requisitos administrativos que impone la ESUFA.
  - d. Cumplir con los objetivos trazados y ser coherente con el conocimiento específico que se maneja.
- **Meritorio:** Se dará el carácter de meritorio cuando se cumplan por lo menos dos de los siguientes requisitos:
  - a. Obtener una calificación igual o superior a cuatro enteros seis décimas (4.6) y menor a cuatro enteros nueve décimas (4.9).
  - b. Desarrollo riguroso, involucrando amplia consulta bibliográfica y de referencia, garantizando la confrontación de la frontera del conocimiento, y que haya encontrado elementos que permitan una discusión clara frente a la literatura escrita y el conocimiento determinado, valorado por docentes con formación de maestría o doctorado.
  - c. El trabajo de grado resulta en un conocimiento o una nueva mirada a una situación destacando su importancia o relevancia.
  - d. Da un aporte significativo a la academia, la investigación y/o el desarrollo de la ESUFA.



- e. Supera las expectativas por los niveles de calidad y esfuerzo de los participantes.
- f. Interroga e investiga nuevos paradigmas en el área de conocimiento en que se desarrolló el trabajo de grado.

- **Laureado:** Se dará el carácter de laureado cuando se cumplan por lo menos dos de los siguientes requisitos:
  - a. Obtener una calificación igual o superior a cuatro enteros nueve décimas (4.9).
  - b. Contener gran cantidad de elementos que permitan decir que se aportó al conocimiento, se avanzó en tecnología y en una implementación.
  - c. Dar un paso importante para seguir una línea de investigación.
  - d. Demostrar novedad científica.

**Parágrafo:** En caso de que el trabajo de grado se clasifique como meritorio y/o laureado, a los autores se les entregará un certificado avalado por el ente encargado de la investigación.

**Artículo 38. Memorias del trabajo de grado.** Los alumnos o aerotécnicos, una vez culminado su trabajo de grado, deberán entregar a la Biblioteca de la ESUFA la información requerida según las directivas vigentes impartidas sobre la materia.

**Artículo 39. Valoración de resultados de investigación formativa.** Los productos resultados del trabajo en las diferentes opciones de grado podrán ser escalados a nivel de desarrollo e innovación en el SCTel, una vez sean valorados y avalados por la DICTI.



## CAPÍTULO VII

### OPCIÓN PROYECTO TECNOLÓGICO

**Artículo 40. Opción de grado proyecto tecnológico.** La opción de grado Proyecto Tecnológico tiene la finalidad de contribuir a la formación de la capacidad investigativa en los aerotécnicos o alumnos, ponderando más el proceso de participación en actividades propuestas que el resultado mismo. Dentro de esta categoría se podrán clasificar los proyectos tecnológicos que cumplan el perfil y los requisitos establecidos para los proyectos de investigación formativa de cada programa académico como requisito obligatorio para la obtención del título profesional.

El proyecto tecnológico tiene por objeto complementar la formación académica del alumno o aerotécnico en aquellos aspectos sustanciales para su educación tecnológica y se presenta como un importante instrumento de aplicación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del programa tecnológico, facilitando su contribución al desarrollo investigativo en la búsqueda de alternativas de solución a problemas tanto de la escuela como de la sociedad en el ámbito aeroespacial y aéreo e industrial.

**Artículo 41. Requisitos del proyecto de grado.** Están en capacidad de iniciar el Proyecto Tecnológico los aerotécnicos o alumnos que se encuentren cursando el tercer semestre del programa académico al que pertenezcan. Previa autorización del Comité de Investigación de Programa (CIPRO), se podrán conformar grupos de trabajo integrados por aerotécnicos o alumnos de diferentes programas académicos.

**Artículo 42. Presentación y aprobación del proyecto de grado.** Las propuestas de investigación pueden ser formuladas a partir de iniciativas propias de los aerotécnicos o alumnos o del Banco de Proyectos de la ESUFA, el cual contiene propuestas de soluciones a problemas técnicos o administrativos detectados en la FAC, o contribuir con el desarrollo de investigaciones aplicadas de innovación o desarrollo tecnológico conducentes a la formulación de patentes para la escuela.

El Comité de Investigación de Programa (CIPRO) decidirá sobre la aprobación de las propuestas de investigación de acuerdo con la conveniencia para la escuela, viabilidad, alcance y profundidad del tema, recursos económicos requeridos, director del proyecto y posibles asesores, así como la posibilidad de ser presentado individualmente o por un máximo de dos aerotécnicos o alumnos.

La propuesta de investigación se presenta en el Formato de Propuesta de Investigación – ESUFA al Comité de Investigación de Programa en reunión citada por la Sección Investigación para su aprobación. Una vez aprobada la propuesta por el comité, los alumnos inician el desarrollo del proyecto de grado de acuerdo con el cronograma de investigación socializado en la página web de la escuela.

El o los alumnos pueden proponer al director de su proyecto de grado mediante el Formato de Aceptación y Compromiso de Dirección de Trabajo de Grado – ESUFA, que es la aceptación del instructor militar u orientador de defensa que actuará como director del proyecto de grado. El Comité de Investigación de Programa autoriza la postulación y en caso de no autorizarla, seleccionará un director para el proyecto de grado.

**Parágrafo:** En ningún caso el proyecto de grado podrá ser desarrollado por más de tres aerotécnicos o alumnos, salvo autorización expresa del CIPRO, previo análisis de las condiciones y magnitud de la investigación propuesta.



**Artículo 43. Calificación del anteproyecto de grado.** Una vez autorizada la propuesta de proyecto de grado por el Comité de Investigación de Programa, los estudiantes deberán elaborar y entregar su anteproyecto de grado al director en las fechas establecidas por la Sección Investigación para su aprobación, corrección o revocación. El director producirá una evaluación a través del *Formato de Evaluación de Anteproyectos de Grado – ESUFA*. En caso de presentarse correcciones al anteproyecto, los estudiantes dispondrán de cinco (5) días calendario para realizar las modificaciones necesarias. La calificación del anteproyecto de grado forma parte de la calificación de la asignatura que así lo establezca en el sílabo de cada programa académico y se hará empleando la escala de 0.00 a 5.00, con una nota mínima aprobatoria de 3.50 (Anexo F).

**Artículo 44. Desarrollo y control del proyecto de grado.** A partir de la aprobación del anteproyecto de grado, los aerotécnicos o alumnos deberán entregar a la Sección Investigación los informes de avance del 25%, 50%, 75% y 100%, mediante el *Formato de Informe Parcial de Avance y Seguimiento de Trabajos de Grado, Prácticas y Pasantías – ESUFA*, debidamente avalado por el director del proyecto de grado, en las fechas establecidas por ESUFA.

**Artículo 45. Evaluación, sustentación y aprobación del proyecto de grado.** El Comité de Investigación de Programa (CIPRO) en reunión citada por la Sección Investigación seleccionará los jurados que evaluarán el proyecto de grado. Los jurados serán notificados mediante comunicación escrita. Las fechas de sustentación de los proyectos de grado serán publicadas al menos con cuatro (4) días hábiles de antelación.

La evaluación y sustentación del proyecto de grado se efectuará mediante el *Formato de Evaluación y Sustentación de Proyectos de Grado – ESUFA*, establecido para tal fin, sobre una escala de 0 a 500 puntos, con una nota mínima aprobatoria de 380 puntos, calificación resultante sobre una escala de 0.0 a 5.0, con una nota mínima aprobatoria de 3.8.

Una vez aprobado y calificado el proyecto de grado, y el aerotécnico haya entregado todos los documentos exigidos en la directiva vigente, el CIPRO dará por cumplido el requisito de opción de grado y la Sección Investigación informará a la Secretaría Académica la calificación obtenida en un máximo de quince (15) días hábiles desde la sustentación.

**Parágrafo:** El alumno o aerotécnico que no entregue alguno de los requisitos exigidos por la Sección Investigación no habrá cumplido el requisito de opción de grado.

Entre los documentos exigidos se encuentran los siguientes:

- Dos ejemplares digitales debidamente marcados del proyecto de grado, avalados por el director y los jurados.
- Formato de cesión de derechos patrimoniales de autor.
- Formato EMAVI-ESUFA de cesión de derechos de publicación de opción de grado en el repositorio.
- Artículo de investigación avalado por el director.



## CAPÍTULO VIII

### OPCIÓN PASANTÍA TÉCNICA

**Artículo 46. Opción de grado pasantía técnica.** Se define como pasantía técnica la actividad que un Alumno o Aerotécnico desarrolla en la búsqueda de una solución a un problema específico, a través de la vinculación con las dependencias o grupos de las distintas Unidades y Centros de Investigación de la Fuerza Aérea Colombiana en los diversos sectores de la administración e ingeniería, durante el curso de su último año académico. A través de dicha actividad, los Alumnos o Aerotécnicos aplican y fortalecen los conocimientos adquiridos durante su formación profesional, realizando una labor específica en la ESUFA afín con la carrera adelantada, con el fin de demostrar su idoneidad para desempeñar la profesión, o mediante el desarrollo de proyectos específicos requeridos por las dependencias o grupos de las Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana y cuyo campo esté dentro del perfil de formación profesional recibida por el Aerotécnico o Alumno.

Las pasantías técnicas como opción de grado representan una alternativa que permite al Alumno o Aerotécnico realizar una práctica en una de las dependencias o grupos de las Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana. Esto permite integrarse de forma adecuada a la búsqueda de soluciones que pueden ser resueltas por los Alumnos o Aerotécnicos y que, por características de su formación, contribuirán a mejorar los procesos y la eficiencia en el manejo de recursos de la ESUFA.

Esta experiencia será de gran valor pues permite integrar el conocimiento académico a la práctica profesional y comparar los conocimientos adquiridos aplicándolos a situaciones reales bajo la supervisión del Jefe de la dependencia o Comandante de grupo y del director de la pasantía en la Escuela de Suboficiales FAC.

#### Objetivos de las pasantías técnicas:

- Fomentar la relación con las Dependencias o Grupos de las Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana, para el fortalecimiento de los trabajos de desarrollo científico, tecnológico y profesional.
- Facilitar al Alumno o Aerotécnico la adquisición de conocimientos y experiencias en la solución de problemas específicos de la Institución.
- Propiciar la oportunidad de vincular al Alumno o Aerotécnico a la gestión productiva y administrativa de la Fuerza Aérea Colombiana.
- Retroalimentar los procesos académicos con los conocimientos adquiridos en la práctica por parte de los Alumnos.
- Vincular el área académica en la solución de problemas específicos de la Fuerza Aérea Colombiana, por medio del desarrollo de proyectos en los cuales los futuros profesionales empleen los conocimientos adquiridos en la academia.
- Estimular, especialmente en el campo Tecnológico, la aplicación de soluciones informáticas y posible formulación de patentes, en la resolución de problemas institucionales.
- Fomentar el acercamiento entre los diferentes grupos operativos de la Fuerza Aérea Colombiana y la Escuela de Suboficiales FAC.

**Artículo 47. Características y condiciones.** Este trabajo tiene carácter de investigación con impactos para la dependencia o grupo en la cual se realiza la pasantía. Ello implica que, además de analizar información y generar recomendaciones a las diversas Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana, debe profundizar la práctica con un estudio estructural alrededor de un objetivo o hipótesis, apoyado con una teoría de base y metodología para el alcance de esos resultados que





pueden ser encuestas, modelos, simulaciones, aplicaciones informáticas. Estas pasantías técnicas pueden ser directamente convocadas por las diferentes Unidades Militares de la Fuerza Aérea Colombiana o a sugerencia del Alumno o Aerotécnico que haya efectuado algún contacto.

**Artículo 48. Requisitos.** Las pasantías técnicas representan una alternativa de grado válida para el trabajo aplicado y el desarrollo del estudio independiente por parte del Alumno, el cual es uno de los principios reguladores del proceso de flexibilización curricular planteado por el Estado. Igualmente, las pasantías técnicas representan una fuente de información y de retroalimentación que hace parte de los procesos continuos de autoevaluación requeridos para los programas de educación superior.

Para la implementación de esta alternativa se aplicará la siguiente metodología:

- El Alumno extranjero debe haber cursado al menos el 50% de los créditos académicos de la fase formativa de su respectivo programa.
- El Aerotécnico debe haber cursado al 50% de los créditos académicos de la fase formativa de su respectivo programa.
- En todos los casos, se inscribirá como un trabajo individual.
- Tendrá un director en la ESUFA y un supervisor en la dependencia o grupo de la Unidad Militar de la Fuerza Aérea Colombiana donde se realice, quienes tendrán los conocimientos teóricos y prácticos sobre el área en la que se llevará a cabo la labor determinada.
- La inscripción y aprobación de la propuesta de pasantía técnica debe ser realizada ante el CIPRO, en el Formato propuesta de investigación - ESUFA, detallando las actividades que el Alumno o Aerotécnico se propone realizar y que necesariamente deben ser trabajos de importancia y contenido del ejercicio de su profesión, en el cual se determinarán por lo menos los siguientes aspectos:
  - Breve reseña de la dependencia o grupo de la Unidad Militar de la Fuerza Aérea Colombiana, a la cual se vinculará el Alumno o Aerotécnico durante la pasantía técnica.
  - Actividades que realizará: esto es el problema por resolver, objetivos propuestos, alcance de la pasantía técnica, resultados esperados y aporte científico individual.
  - Metodología y cronograma de actividades a realizar.
  - Funcionario de la dependencia o grupo de la Unidad Militar de la Fuerza Aérea Colombiana, quien será responsable del trabajo realizado por el Aerotécnico y que corresponde al Jefe o Comandante de esta.
  - Duración de la pasantía técnica, no podrá ser inferior a ciento veinte (120) horas ni superior a doscientas cuarenta (240) horas durante el desarrollo de esta.
  - Las horas de dedicación semanal y cómo se harán compatibles con las demás actividades del Alumno o Aerotécnico.
  - Carta del Jefe de la dependencia o Comandante de grupo, en la cual se manifiesta la relevancia de la pasantía técnica y el compromiso de apoyo al desarrollo de la misma por parte del Aerotécnico o Alumno.

**Parágrafo.** No obstante, la pasantía técnica como alternativa de grado queda estipulada y reglamentada mediante este Reglamento; será potestad del CIPRO en todo tiempo autorizar la realización de esta de acuerdo con las condiciones de disponibilidad y pertinencia para la FAC.

**Artículo 49. De la calificación del anteproyecto de grado.** Una vez autorizada la propuesta de proyecto de grado en Comité de Investigación de Programa, los estudiantes deberán elaborar y entregar su anteproyecto de grado al director de este en las fechas establecidas por la Sección Investigación para aprobar, corregir o revocar el anteproyecto, y producirá una evaluación a través del *Formato evaluación de anteproyectos de grado - ESUFA*. En el caso de presentarse correcciones al



anteproyecto, los estudiantes dispondrán de cinco (5) días calendario para realizar las modificaciones necesarias. La calificación del anteproyecto de grado hace parte de la calificación de la asignatura que así lo establezca en el sílabo de cada programa académico y se hará empleando la escala de 0.00 a 5.00 con nota mínima aprobatoria de 3.50.

**Artículo 50. Control de la pasantía técnica.** Los aerotécnicos o alumnos deberán contar con dos guías que coordinen la dirección de la pasantía técnica: un profesor vinculado al programa académico, quien actuará como director de la pasantía en la ESUFA, y una persona responsable de la pasantía técnica en la Unidad de la Fuerza Aérea Colombiana, quien actuará como supervisor y corresponde al jefe de la dependencia o comandante de grupo. Ambos deberán ser contactados por los alumnos o aerotécnicos estudiantes de acuerdo con el contenido del proyecto y sus preferencias.

En cualquier caso, debe existir comunicación permanente y perfecta coordinación entre las personas que intervienen en la pasantía técnica. Adicionalmente, con el fin de que el alumno o aerotécnico asuma con absoluta responsabilidad los compromisos adquiridos, el docente de ESUFA, director de la pasantía técnica, deberá efectuar el seguimiento permanente de las actividades programadas, para lo cual incluirá esta actividad explícitamente en sus cronogramas o planes de trabajo, y le será reconocido el tiempo de dedicación para su carga académica.

Para realizar el seguimiento y evaluación de la pasantía técnica, el aerotécnico o alumno, a partir de la aprobación del anteproyecto de grado, deberá entregar a la Sección de Investigación los informes de avance del 25%, 50%, 75% y 100% mediante el *Formato Informe Parcial de Avance y Seguimiento de Trabajos de Grado, Prácticas y Pasantías – ESUFA*, debidamente avalado por el respectivo director del proyecto de grado, en las fechas establecidas por ESUFA (Anexo G).

Una vez culminada la pasantía técnica, el alumno o aerotécnico deberá entregar al asesor del programa dos ejemplares argollados y avalados por el director de la pasantía técnica, para posterior envío a los señores jurados.

**Parágrafo.** En caso de que, durante el desarrollo de la pasantía, por causa justificada, se deba cambiar y/o modificar los objetivos, deberá realizarse mediante solicitud escrita por los alumnos y el director de proyecto al asesor del programa y jefe de la Sección de Investigación, quienes evaluarán y notificarán la decisión.

**Artículo 51. Evaluación, sustentación y aprobación de la pasantía técnica.** El Comité de Investigación de Programa (CIPRO), en reunión citada por la Sección de Investigación, seleccionará los jurados que harán la evaluación de la pasantía técnica. Los jurados serán notificados mediante comunicación escrita. Las fechas de sustentación de la pasantía técnica serán publicadas con cuatro (4) días hábiles de antelación.

La evaluación de la pasantía técnica la realizarán el director y el supervisor de esta, basándose en los informes parciales de avance y el desempeño de esta, mediante el *Formato Evaluación Director de Pasantía o Asistencia de Investigación – ESUFA*, y tendrá el 50% de la nota final de la opción de grado. El otro 50% se obtiene de la evaluación y sustentación de la pasantía técnica ante los jurados, mediante el *Formato Evaluación y Sustentación de Pasantías y Asistencia de Investigación ESUFA*, sobre una escala de 0,0 a 5,0, con nota mínima aprobatoria de 3,8.

Una vez aprobada y calificada la pasantía técnica, y habiendo el alumno o aerotécnico entregado todos los documentos exigidos por la Sección de Investigación, el Comité de Investigación de Programa dará por cumplido el requisito de opción de grado, y la Sección de Investigación informará a la Secretaría Académica la calificación obtenida, a más tardar, quince (15) días hábiles después de la sustentación.



**Parágrafo.** El alumno o aerotécnico que no entregue alguno de los requisitos exigidos por la Sección de Investigación no habrá cumplido el requisito de opción de grado. Al no cumplir con la entrega de todos los documentos exigidos, el Comité de Investigación de Programa dará por cumplido el requisito de opción de grado, y la Sección de Investigación informará a la Secretaría Académica la calificación obtenida a más tardar quince (15) días hábiles después de la sustentación.

Entre los documentos exigidos se encuentran los siguientes:

- Dos ejemplares digitales debidamente marcados de la pasantía técnica y avalados por el director y los jurados.
- Formato de cesión de derechos patrimoniales de autor.
- Formato EMAVI-ESUFA de cesión de derechos de publicación de opción de grado en el repositorio.
- Artículo producto de la pasantía técnica avalado por el director.

**Artículo 52. Cancelación de la pasantía técnica.** Durante el desarrollo de la pasantía técnica, esta puede ser cancelada por el CIPRO, por solicitud justificada por escrito del director de la pasantía en la ESUFA, del jefe de la dependencia o comandante de grupo de la Unidad de la Fuerza Aérea Colombiana responsable del alumno o aerotécnico. Si la cancelación se origina por actos de indisciplina o incumplimiento del alumno o aerotécnico durante la pasantía técnica, se adelantará un proceso disciplinario conforme al Reglamento de Régimen Disciplinario de la ESUFA; para el caso de los aerotécnicos se adelantará un proceso disciplinario.



## CAPÍTULO IX

### OPCIÓN ASISTENCIA DE INVESTIGACIÓN

**Artículo 53. Opción de grado: Asistencia de investigación.** La asistencia de investigación es una opción de grado que pretende ayudar al proceso de formación investigativa, mediante la cual el alumno o aerotécnico podrá participar directamente en el desarrollo de un proyecto de investigación aplicada bajo la dirección de un investigador principal responsable de la misma. Esta alternativa de grado busca brindar un espacio para fomentar el desarrollo de proyectos y la vinculación de personal docente e investigativo con los alumnos o aerotécnicos en busca de fines concretos para el desarrollo del conocimiento.

Son objetivos de las asistencias en investigación los siguientes:

- Reconocer la investigación como una de las manifestaciones más significativas de la labor académica de formación superior y una de las estrategias de mayor potencial para articular la escuela con su contexto.
- Contribuir al proceso de realización profesional de los docentes, investigadores y alumnos o aerotécnicos.
- Contribuir con la formación de la comunidad académica interna, con capacidad de interlocución e inserción en las comunidades científicas y académicas.
- Establecer las condiciones institucionales que faciliten el desarrollo de la investigación y la vinculación de personal docente, investigadores y alumnos o aerotécnicos a procesos investigativos.
- Desarrollar la investigación como un proceso estratégico, el cual debe relacionarse con las demás actividades académicas de la escuela.
- Promover la formación de grupos de investigación con participación de docentes y alumnos o aerotécnicos de la ESUFA en proyectos específicos de investigación aplicada.
- Desarrollar las líneas de investigación institucionales a largo plazo y con objetivos a realizar por etapas o proyectos que permitan la constante evolución del conocimiento.
- Permitir que proyectos realizados en un semestre y que sean valorados como estratégicos por el CIPRO, puedan continuar su desarrollo sin que represente una limitación para cumplir con el objetivo de grado para el alumno o aerotécnico.

**Artículo 54. Características y condiciones de la labor como auxiliar de investigación.** Consiste en una actividad académica que permite al alumno o aerotécnico vincularse al desarrollo de un proyecto de investigación aplicada debidamente aprobado por el SCTel o por las otras unidades y centros de investigación, el cual debe estar enmarcado en los programas y las líneas de investigación establecidas por la FAC.

El investigador principal puede proponer al CIPRO la aprobación de auxiliares de investigación para colaborar en la realización del proyecto, elegidos por su buen desempeño académico y militar en su proceso de formación en la ESUFA. Los alumnos o aerotécnicos que puedan ser seleccionados tendrán la oportunidad de colaborar en el desarrollo del proyecto de investigación.

**Artículo 55. Implementación de la asistencia de investigación.** Para la implementación de esta alternativa se aplicará la siguiente metodología:



- El alumno extranjero debe haber cursado al menos el 50% de los créditos académicos de la fase formativa de su respectivo programa.
- El alumno o aerotécnico debe haber cursado el 50% de los créditos académicos de la fase formativa de su respectivo programa tecnológico.
- La asistencia de investigación en todos los casos se inscribirá como un trabajo individual.
- Duración de la asistencia de investigación, no podrá ser inferior a ciento veinte (120) horas ni superior a doscientas cuarenta (240) horas durante el desarrollo de esta.
- El investigador principal proponente del proyecto de investigación aplicada actuará como director de este y establecerá el perfil académico y técnico requerido para los auxiliares de investigación. Asimismo, definirá el plan de trabajo que cada integrante del proyecto realizará como aporte al desarrollo y culminación de este.
- El alumno o aerotécnico interesado en la asistencia de investigación, con la asesoría del investigador principal proponente del proyecto, solicitará ante el CIPRO, mediante el Formato Propuesta de Investigación ESUFA, la autorización para vincularse como auxiliar de investigación, soportando la solicitud mediante un resumen ejecutivo del proyecto en el cual especifique con claridad el problema de investigación, los objetivos, la justificación, así como el presupuesto del mismo y las formas de financiación, aclarando la duración y los resultados esperados de acuerdo con el cronograma establecido. La solicitud debe estar acompañada con un detallado plan de trabajo a realizar por el auxiliar de investigación y el cronograma establecido para tal fin.

**Parágrafo.** No obstante, la asistencia de investigación como alternativa de grado queda estipulada y reglamentada mediante este reglamento. Será potestad del CIPRO, en todo momento, autorizar la realización de esta de acuerdo con las condiciones de disponibilidad y pertinencia para la FAC.

**Artículo 56. De la calificación del anteproyecto de grado.** Una vez autorizada la propuesta de proyecto de grado en el Comité de Investigación del Programa, los estudiantes deberán elaborar y entregar su anteproyecto de grado al director del mismo en las fechas establecidas por la Sección de Investigación, para su aprobación, corrección o revocación. La evaluación se llevará a cabo mediante el *Formato de Evaluación de Anteproyectos de Grado – ESUFA*. En caso de que se requieran correcciones al anteproyecto, los estudiantes dispondrán de cinco (05) días calendario para realizar las modificaciones necesarias. La calificación del anteproyecto de grado forma parte de la evaluación de la asignatura correspondiente, según lo estipule el syllabus de cada programa académico, y se realizará utilizando una escala de 0.00 a 5.00, con una nota mínima aprobatoria de 3.50.

**Artículo 57. Control de los auxiliares de investigación.** Para realizar el seguimiento y control de los auxiliares de investigación, el Aerotécnico deberá entregar a la Sección de Investigación informes parciales de avance del 25%, 50%, 75% y 100% mediante el *Formato de Informe Parcial de Avance y Seguimiento de Trabajos de Grado, Prácticas y Pasantías – ESUFA*, debidamente avalados por el director del proyecto de grado, en las fechas establecidas por ESUFA.

Una vez finalizada la labor del Auxiliar de Investigación, el Alumno o Aerotécnico Estudiante deberá entregar dos ejemplares encuadernados y avalados por el director de la Asistencia de Investigación, para su posterior envío a los señores jurados.

**Parágrafo.** En caso de que durante el desarrollo de la asistencia de investigación, por causa justificada, sea necesario cambiar y/o modificar los objetivos, esto deberá realizarse mediante una solicitud escrita por parte de los alumnos y el director del proyecto al Asesor de la Sección de Investigación, quien evaluará y notificará la decisión.



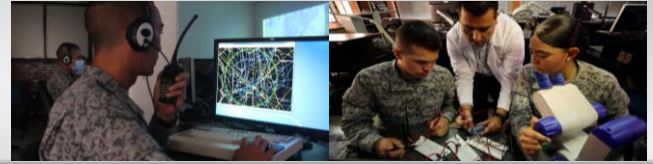
**Artículo 58. Evaluación, sustentación y aprobación de la asistencia de investigación.** El CIPRO seleccionará los jurados que llevarán a cabo la evaluación de la asistencia de investigación. Los jurados serán notificados mediante comunicación escrita. Las fechas de sustentación de la Asistencia de Investigación se publicarán con al menos cuatro (4) días hábiles de antelación.

La evaluación de la asistencia de investigación será realizada por el director y el supervisor, basándose en los informes parciales de avance y el desempeño del estudiante, utilizando el *Formato de Evaluación del Director de Pasantía o Asistencia de Investigación – ESUFA*. Esta evaluación representará el 50% de la nota final de la opción de grado. El otro 50% se obtendrá de la evaluación y sustentación de la asistencia de investigación ante los jurados, utilizando el *Formato de Evaluación y Sustentación de Pasantías y Asistencia de Investigación – ESUFA*, en una escala de cero a cinco, con una nota mínima aprobatoria de tres punto ocho (3,8).

Una vez aprobada y calificada la Asistencia de Investigación, el Alumno o Aerotécnico deberá entregar todos los documentos exigidos. El CIPRO considerará cumplido el requisito de opción de grado y el Jefe de Departamento, Escuadrón o Sección de Investigación informará a la Secretaría Académica la calificación obtenida, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles después de la sustentación, utilizando una escala de cero a cinco, con una nota mínima aprobatoria de tres punto ocho (3,8).

**Parágrafo.** El Alumno o Aerotécnico que no entregue alguno de los requisitos exigidos por la Sección de Investigación no habrá cumplido el requisito de opción de grado. En caso de haber entregado todos los documentos requeridos por la Sección de Investigación, el Comité de Investigación del Programa considerará cumplido el requisito de Opción de Grado y la Sección de Investigación informará a la Secretaría Académica la calificación obtenida, en un plazo máximo de quince (15) días hábiles.

- Dos ejemplares digitales debidamente marcados de la Asistencia de Investigación y avalado por el director y jurados.
- Formato cesión de derechos patrimoniales de autor.
- Formato EMAVI-ESUFA cesión de derechos de publicación de opción de grado en el repositorio.
- Artículo producto de la asistencia de investigación avalado por el director.



## CAPÍTULO X

### OPCIÓN DIPLOMADO

**Artículo 59. Opción de grado Diplomado.** El Diplomado es una modalidad de estudios destinada a actualizar y profundizar conocimientos, incorporarse en nuevos campos del saber científico y tecnológico, así como a desarrollar y mejorar habilidades, capacidades y destrezas de los tecnólogos.

- El Diplomado será ofrecido por una institución externa a la Escuela de Suboficiales FAC y deberá ser aprobado por el Comité de Investigación del Programa (CIPRO), considerando las necesidades identificadas, las tendencias del entorno y la relevancia académica y profesional.
- Los diplomados deberán ser propuestos por los Asesores Técnicos de los Programas Tecnológicos.
- La cantidad mínima de horas académicas (45 minutos cada una) deberá ser de 120 horas.
- El diplomado podrá ser presencial, virtual o en modalidad blended.

**Artículo 60. Requisitos de Participación.** Los alumnos interesados en participar en la opción de grado de diplomado deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Al momento de iniciar el diplomado, haber completado las asignaturas correspondientes al segundo semestre académico de la malla curricular.
- Al momento de iniciar el diplomado, haber completado las asignaturas correspondientes al tercer semestre académico de la malla curricular.
- Tener un promedio académico acumulado de 4.0 o superior al finalizar el segundo semestre académico.
- Cumplir con los requisitos específicos establecidos para cada diplomado, si los hubiere.
- Hasta el 50% de los alumnos de la Tecnología podrán optar por la opción de grado de Diplomado por cohorte.
- La opción de grado de Diplomado será aprobada una única vez durante la etapa formativa del alumno, y no podrá ser aprobada durante la etapa productiva. En casos excepcionales, el CIPRO podrá evaluar situaciones especiales, garantizando los principios de equidad y justicia.
- El CIPRO evaluará ofertas académicas formales y no formales que no tengan la denominación de diplomado, pero que cumplan con los criterios de relevancia profesional y académica.

**Artículo 61. Proceso de Selección.** El proceso de selección incluirá la evaluación del expediente académico y militar (Evaluación Promedio General Acumulado) de los aspirantes. El Comité de Investigación del Programa (CIPRO) será responsable de la selección final de los participantes, reservándose el derecho de admisión.

**Artículo 62. Sistemas de Evaluación.**

- Todo diplomado, sin importar su naturaleza, deberá incluir como entrega final un Artículo de divulgación elaborado por un máximo de dos alumnos, basado en los conocimientos adquiridos durante el curso, bajo la guía de tutores o asesores académicos y siguiendo los lineamientos metodológicos establecidos por la Sección de Investigación (SEINV).



- El diplomado será evaluado en un 40% por la institución que lo imparta, mediante sistemas continuos como exámenes teóricos, evaluaciones prácticas y proyectos aplicados (según la naturaleza del diplomado). El 60% restante será evaluado en base al Artículo de divulgación, el cual será evaluado por un asesor metodológico asignado por la Escuela de Suboficiales FAC.
- El resultado final de la opción de grado diplomado deberá ser aprobado con una nota mínima de tres punto ocho (3,8), en una escala de valoración de cero (0.0) a cinco (5.0), según las condiciones establecidas en el artículo anterior.
- En caso de que el diplomado no incluya calificación por parte de la institución, el alumno deberá presentar certificado de asistencia y la evaluación se basará al 100% en el artículo de divulgación.

### **Artículo 63. Reprobación y Casos Especiales.**

- En caso de reprobación del diplomado, el alumno deberá elegir otra opción de grado y no podrá repetir el diplomado.
- Si el alumno se ve imposibilitado de continuar por fuerza mayor, deberá optar por otra opción de grado sin incurrir en gastos adicionales para la IES.
- Las situaciones derivadas de actos del servicio que impidan iniciar o culminar el diplomado serán evaluadas por el Comité de Investigación del Programa.
- En caso de cancelación del diplomado por motivos de fuerza mayor por parte de una institución externa, el CIPRO decidirá sobre la pertinencia de coordinar un nuevo diplomado.

**Artículo 64. Tutores y Asesoramiento.** Se designarán tutores y/o asesores académicos para brindar apoyo a los participantes en el desarrollo del artículo de divulgación, facilitando la resolución de dudas y proporcionando orientación individualizada.

**Artículo 65. Recursos Educativos.** La Escuela de Suboficiales FAC se reserva el derecho de no abrir la opción de grado en ausencia de acuerdos con otras instituciones educativas.

La disponibilidad de recursos económicos para el diplomado no está garantizada por la Escuela de Suboficiales; los costos serán asumidos por los alumnos interesados en su desarrollo.

**Artículo 66 Apoyo Institucional.** La Escuela de Suboficiales FAC garantizará el cumplimiento de los acuerdos y lineamientos establecidos con la institución externa que ofrezca el diplomado.

Brindará apoyo logístico y administrativo necesario para el desarrollo efectivo del diplomado, sujeto a disponibilidad y capacidades de ESUFA.

**Artículo 67. Disposiciones Especiales.** Cualquier modificación a esta opción de grado deberá ser propuesta por un comité curricular y aprobada por la Dirección de la Escuela de Suboficiales.

Situaciones no contempladas en este reglamento serán resueltas por un comité curricular y/o académico según corresponda.





## CAPÍTULO XI

### PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**Artículo 68. Definiciones.** A continuación, se definen los conceptos básicos de la investigación (COLCIENCIAS, 2016):

- **Proyecto:** Es un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado **Proyecto:** “Proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.”
- **Ciclo de vida del proyecto:** “Es la serie de fases por las que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. (...) Las fases son acotadas en el tiempo con un inicio y un final o punto de control.”
- **Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel):** La calificación como proyectos de ciencia tecnología e innovación, en adelante CTel, comprende las calificaciones establecidas en la ley como proyectos de “carácter científico, tecnológico o de innovación”, “de investigación y desarrollo tecnológico” o “de alto contenido de investigación científica y tecnológica” así como las demás referencias en esta materia contempladas en la legislación vigente.
- **Proyecto de CTel:** Es un conjunto coherente e integral de actividades de ciencia, tecnología e innovación, que buscan alcanzar un fin último a través de objetivos específicos, utilizando de manera coordinada e interrelacionada una metodología definida en un periodo de tiempo determinado, que pueda apoyarse en elementos claves como: herramientas, recursos humanos, apoyo de directrices y lineamientos de la alta dirección, recursos tecnológicos o físicos esenciales, además de los financieros previamente estimados. Un proyecto de CTel busca generar nuevo conocimiento, mejorar una situación, aprovechar una oportunidad, responder o solucionar a una necesidad o un problema existente.
- **Desarrollo de Software:** “Para que un proyecto de desarrollo de software pueda clasificarse como I+D, su realización debe dar lugar a un progreso científico o técnico y su objetivo debe resolver de forma sistemática una incertidumbre científica o técnica. El desarrollo del software en los proyectos se puede clasificar en I+D siempre que se produzca un avance en el campo de la informática. Con normalidad los avances son generalmente evolutivos más que revolucionarios. Por tanto, la actualización a una versión más potente, la mejora o la modificación de un programa o de un sistema ya existente, pueden clasificarse en I+D si aportan progresos científicos y/o tecnológicos que dan lugar a mayor conocimiento” (...)

**Artículo 69. Proyectos de Investigación Científica.** La investigación científica de acuerdo con el Manual de Frascati citado por COLCIENCIAS (2016) corresponde a:

- La investigación y el desarrollo experimental, que comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.
- El término Investigación y desarrollo experimental engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental:

1. **Investigación básica:** “consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los



- fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada”. Independientemente del área del conocimiento.
2. **Investigación aplicada:** “consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico”, independientemente del área del conocimiento. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados.
  3. **Desarrollo experimental:** “consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes”.

**Artículo 70. Proyectos de Desarrollo Tecnológico.** Como lo plantea la Asociación Española de Normalización y Certificación (2006) es:

Aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializable y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial. (...) Los proyectos de desarrollo tecnológico incluyen en su alcance la puesta a punto de procesos productivos a nivel piloto y la fabricación de lotes de prueba para el caso de nuevos productos”.

**Artículo 71. Proyectos de Innovación.** Una innovación es la introducción al uso de un producto (bien o servicio), de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.

Para que haya innovación hace falta, como mínimo, que el producto (bien o servicio), el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos o significativamente mejorados para la empresa (COLCIENCIAS, 2016).

Las actividades innovadoras se corresponden con todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir la introducción de innovaciones. alguna de estas actividades es innovadora en sí mismas, otras no son nuevas, pero son necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular.

Se debe considerar la innovación como un proceso continuo, sustentado en una metodología que genere conocimiento, el aprovechamiento de nuevas tecnologías o la generación de oportunidades de innovación.

1. **Innovación de producto:** “Una innovación de producto-servicio es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o en usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas,



componentes, materiales, software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales”

“Las mejoras significativas de productos existentes pueden ser consecuencia de cambios en los materiales, componentes u otras características que mejoren su rendimiento” “Las innovaciones de servicios pueden incluir mejoras significativas en las operaciones de suministro (por ejemplo, en términos de su eficiencia o velocidad), la adición de nuevas funciones o características a servicios existentes, o la introducción de servicios completamente nuevos”.

2. **Innovación de proceso:** Una innovación de proceso es la introducción de un método de producción o de distribución nueva o significativamente mejorada. Incluye mejoras significativas en técnicas, equipo o software. En los servicios, las innovaciones de proceso incluyen métodos nuevos o significativamente mejorados para la creación y la producción de estos.
3. **Innovación organizacional:** “La innovación Organizacional es la introducción de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa” La característica diferenciadora de una innovación organizativa, comparada con otros cambios organizativos, es la aplicación de un nuevo método organizativo (a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o las relaciones externas) que no haya sido usado antes en la empresa y que sea resultado de decisiones estratégicas de la dirección.

**Artículo 72. Características y condiciones.** Para la Escuela de Suboficiales FAC tendrán prioridad los Proyectos de Investigación CTel, que sean adelantados en asociación con empresas, instituciones de educación superior, universidades u organizaciones del sector productivo o de servicios. Este tipo de proyectos debe:

- Ser propuesto por un máximo de tres (03) instructores militares u orientadores de defensa vinculados a la Escuela de Suboficiales FAC bajo cualquier modalidad laboral o en convenio con docentes o funcionarios de instituciones externas con mínimo un instructor militar u orientador de defensa de la Escuela de Suboficiales FAC, quien actuará como responsable del proyecto ante la institución.
- Responder a la convocatoria interna anual de proyectos de investigación para la Fuerza Aérea Colombiana emitida por la Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial o a convocatorias externas a la Institución.
- Ser pertinente a las líneas de investigación definidas por la institución.
- Ser presentado a consideración ante el Comité de Investigación Institucional mediante el *Formato de Presentación de Proyectos de I+D+i*, establecido para tal efecto por la Fuerza Aérea Colombiana en la Suite Visión Empresarial.
- Tener una duración máxima de 24 meses, la cual podrá ser prorrogable de acuerdo con el alcance de la investigación.
- El tiempo de los investigadores y los productos de investigación según la tipología de MINCIENCIAS deben estar previstos en el formato del Plan de Trabajo vigente (Aplica a los Orientadores de Defensa). Conducir preferentemente al desarrollo de productos tecnológicos de impacto.

**Artículo 73. Aprobación y evaluación de proyectos de investigación.** Para la aprobación de las propuestas de investigación de I+D+i a presentar en convocatorias internas o externas, el Comité de Investigación Institucional tendrá en cuenta los siguientes criterios:



- Para los proyectos de iniciativa profesoral, que la propuesta cuente con el aval del respectivo Asesor de Programa Tecnológico, en el sentido de que se encuentra enmarcada en una de las líneas de investigación institucionales y responda al programa de desarrollo de los grupos de investigación internos de cada programa académico. En la carta de remisión del correspondiente Jefe, se debe señalar expresamente el compromiso de brindar el tiempo necesario al instructor militar u orientador de defensa para adelantar la investigación en el caso de que esta sea finalmente aprobada por el Comité de Investigación Institucional, lo anterior con previa concertación con el Comandante del Grupo Académico.
- Contar con el concepto favorable de la Sección Investigación, con relación a su pertinencia, factibilidad técnica y económica y capacidad de los proponentes. Para este concepto, la mencionada Sección se apoyará en las evaluaciones que hagan especialistas de la Fuerza Aérea Colombiana o de otras instituciones que actuarán bajo la modalidad de pares evaluadores externos.

**Artículo 74. Financiación.** Los proyectos de I+D+i podrán ser financiados por fuentes internas (FAC) o externas. La ejecución de los recursos provenientes de la FAC será de acuerdo con la normatividad vigente en esa materia. La ejecución de los recursos provenientes de fuentes externas será de acuerdo con las condiciones y características propias de la entidad financiadora.

Los recursos externos comprenderán los apoyos obtenidos ante instituciones de fomento y patrocinio de este tipo de actividades, tanto nacionales como extranjeras de empresas, instituciones u organizaciones con las cuales se adelanten proyectos conjuntos. Se estimulará en los actores del Sistema la cultura de búsqueda y gestión de recursos financieros externos ante agencias financiadoras de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), tanto nacionales como internacionales o entidades y empresas potencialmente beneficiarias de sus resultados de investigación con el fin de fortalecer la inversión en investigación, incrementar la capacidad científica y tecnológica de los Grupos y Centros de I+D+i, el SCTel de la FAC y el SEFAC.

La responsabilidad por la correcta ejecución de los recursos asignados para un proyecto de I+D y, por ende, la salvaguarda del buen nombre de la FAC recaerá en todo momento y lugar sobre el investigador principal del proyecto, quien actuará como supervisor de la ejecución de estos; y su control y seguimiento estará a cargo de la DICTI mediante los mecanismos que establezca para tal fin. Cualquier modificación en los objetivos, cronograma o presupuesto de un proyecto aprobado, requiere el concepto previo y favorable del Comité de Investigación Institucional.

**Artículo 75. Seguimiento de Proyectos.** Todo proyecto de investigación aplicada contara con los siguientes tipos de informes:

1. **Informes parciales:** Todo proyecto de investigación pura, de desarrollo tecnológico o de innovación, en el que participe la Escuela de Suboficiales, ya sea con recursos económicos, humanos o de infraestructura, deberá arrojar resultados parciales concretos de acuerdo con las metas y cronogramas previamente establecidos en el Comité de Investigación institucional. Estos resultados, más las observaciones relevantes sobre el proceso de investigación (dificultades) y sobre el desempeño de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, constituirán el Informe de Avances que deberá ser presentado por el investigador Principal o Director del Proyecto, mediante el *Formato Informe Parcial de Avance de Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+I)* establecido para tal efecto por la Fuerza Aérea Colombiana en la Suite Visión Empresarial, a la Sección Investigación en las fechas acordadas. El citado informe será objeto de evaluación y de concepto favorable no por parte de la mencionada Dependencia. En caso de incumplimiento en lo previamente establecido el investigador principal deberá realizar un informe que será



revisado en reunión de Comité de Investigación Institucional.

2. **Informes Finales:** Un proyecto de investigación aplicada sólo se considerará oficialmente finalizado, cuando se hayan cumplido los siguientes procedimientos y requisitos:
  - Haber entregado, a través del Investigador Principal del proyecto y a satisfacción de la Sección Investigación, los informes de avance acordados en el cronograma de cumplimiento y control del respectivo proyecto, así como el *Formato Informe Técnico Final de Ejecución Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+I)* y *Formato Informe de Cierre Financiero Proyectos de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+I)* establecido para tal efecto por la Fuerza Aérea Colombiana en la suite visión empresarial, con sus respectivos soportes.
  - Haber socializado el proyecto de investigación, sus avances y resultados finales ante la comunidad académica de la Escuela de Suboficiales la Sección Investigación o en los eventos que ella designe.
  - Haber entregado, una vez finalizado el proyecto y por intermedio del investigador principal, dos copias del respectivo informe final, una en versión extensa y otra en formato ejecutivo. Además, deberá adjuntar el tipo de producto mediante el cual se expresan los resultados del proyecto para su divulgación, confrontación o demostración (artículo, prototipo). Estos productos serán evaluados por uno o más asesores de la Fuerza Aérea Colombiana o de otra institución que actuarán bajo la modalidad de pares evaluadores externos, quienes tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
    - El cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta aprobada.
    - El nivel de análisis y rigor dado al problema.
    - La validez de la metodología empleada.
    - La relevancia de los resultados obtenidos.
    - Las explicaciones dadas, cuando fueren necesarias, por el incumplimiento parcial de los objetivos o por la modificación de la metodología inicialmente planteada.

**Artículo 76. Terminación de los proyectos de investigación aplicada.** La Sección Investigación, sólo podrá dar por terminado oficialmente un proyecto de investigación pura, de desarrollo tecnológico o de innovación cuando disponga:

1. El concepto favorable de los pares internos o externos sobre la evaluación de los informes a que hace referencia el artículo anterior.
2. El paz y salvo, emitido por las respectivas dependencias, sobre los equipos o bienes utilizados por los investigadores durante el proyecto.
3. El balance general de inversión del presupuesto de la Fuerza Aérea Colombiana asignado para el desarrollo del proyecto con sus respectivos soportes.

**ARTICULO 77. Administración de los proyectos.** La administración del proyecto de I+D comprenderá entre otros aspectos:

1. **Talento humano.** Cuando en un proyecto de investigación intervengan más de una persona ya sea en calidad de coinvestigadores, investigadores asociados o asistentes de investigación, estarán bajo la responsabilidad administrativa del investigador principal o del director del proyecto, quien deberá responder ante la Sección de Investigación por:
  - La dedicación y cumplimiento del tiempo asignado a cada integrante del equipo para el



proyecto y el reporte de novedades al respecto.

- El oportuno trámite administrativo para la adquisición de bibliografía, equipos, materiales, presupuesto y demás insumos, lo mismo que para las actividades de mantenimiento y reparación necesarias.
  - La absoluta reserva y confidencialidad de los proyectos que se estén adelantando.
  - El oportuno trámite administrativo para viajes y pago de viáticos.
- **Recursos financieros.** Los recursos financieros asignados al proyecto de I+D por la FAC como fuente interna o por cualquier entidad externa serán dedicados única y exclusivamente al desarrollo del proyecto de I+D en los valores y rubros contenidos en la formulación de este. De requerirse la modificación del plan de inversión inicial del proyecto de I+D, se solicitará ante autoridad competente el respectivo cambio acompañado de la justificación amplia y suficiente de la modificación. En todos los casos la ejecución de los recursos financieros asignados al proyecto de I+D se realizará bajo la normativa pública o privada vigente que le sea aplicable.
  - **Recursos físicos.**
    - a. La selección y adquisición de equipos de laboratorio, de campo, de cómputo, lo mismo que de software, se hará de acuerdo con los criterios técnicos y administrativos establecidos para ello por la Escuela de Suboficiales FAC.
    - b. Para la adquisición de equipos, materiales, bibliografía, con destino a proyectos de investigación pura, de desarrollo tecnológico o de innovación, se deberá seguir los trámites que para tal efecto establezca el Departamento de Contratos de la Escuela de Suboficiales FAC, en cumplimiento a la ley de contratación y de las políticas establecidas al respecto por el Comando de la Fuerza Aérea Colombiana.
    - c. Los equipos y materiales requeridos para los proyectos de investigación deberán ser incorporados inmediatamente al inventario de la Escuela de Suboficiales FAC una vez sean adquiridos.
    - d. La bibliografía adquirida para un proyecto de investigación será incorporada al acervo bibliográfico de la Escuela de Suboficiales FAC y cedida en calidad de préstamo a los instructores militares y orientadores de defensa que adelantan la investigación, durante el período de tiempo que dure el proyecto.
    - e. Los equipos y materiales adquiridos para una investigación sólo podrán emplearse para uso exclusivo de la misma durante el desarrollo del proyecto. Una vez éste termine, la Sección Investigación definirá su destino dentro de la Institución, dando para ello prioridad a la conformación y consolidación de los laboratorios de investigación, y fortalecimiento de los centros de investigación.
    - f. Los equipos, bibliografía y materiales adquiridos para proyectos de investigación estarán bajo la responsabilidad del Director del Proyecto o de la persona que él designe oficialmente.
  - **Tiempo.** La administración del tiempo en el desarrollo del proyecto de I+D tendrá especial importancia en la medida que de ésta dependerá el cumplimiento de las fases establecidas en la formulación del proyecto de I+D en términos de calidad y oportunidad, evitando retrasos e incumplimientos en el logro de las metas y objetivos parciales y totales. La administración del tiempo deberá ser ejercida por el investigador líder o el director del proyecto de I+D y para esto se apoyará en el uso de metodologías y herramientas de gestión que le permitan evidenciar posibles retrasos en el proyecto de I+D y tomar las medidas correctivas en el momento oportuno. Los retrasos injustificados en el desarrollo del proyecto de I+D podrán afectar al investigador principal, al Grupo o Centro de I+D+i y en general al gestor del proyecto de I+D en la aprobación y asignación de recursos para futuros desarrollos.

**Artículo 78. Reconocimiento de la actividad desarrollada.** Los productos resultantes de los



proyectos de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico (prototipos, patentes, artículos, ponencias, libros), serán reconocidos por la Institución para el otorgamiento de distinciones de acuerdo con el concepto que emita el Comité de Investigación Institucional de la Escuela de Suboficiales FAC. El reconocimiento de las facultades patrimoniales, implícitas en los derechos de autor, y la propiedad de industria, resultantes o derivadas de cualquier proyecto de Iniciación a la Investigación, serán reconocidos según la normatividad vigente en la Fuerza Aérea Colombiana, en referencia al Régimen Común sobre propiedad Industrial.

**Artículo 79. Acciones por el incumplimiento con la investigación.** Se entenderá por incumplimiento la situación en la cual, de acuerdo con evaluación interna y/o externa, los resultados de un proyecto de I+D de un investigador principal, de un Grupo o Centro de I+D+i y en general de un gestor de proyectos, no cumpla con los objetivos y productos aprobados en su formulación y no existieren razones justificables de dicha situación. Ante esto, se realizarán las valoraciones y se dará inicio con las acciones administrativas, disciplinarias, fiscales y penales correspondientes en procura de compensar o restituir a la Institución los recursos invertidos en el proyecto de I+D.

**Artículo 80. Permanencia en la institución.** Cuando un instructor militar u orientador de defensa, en cualquiera de sus categorías, este siendo apoyado por la Fuerza Aérea Colombiana para estudiar, el beneficiado deberá permanecer en la Institución como mínimo el doble del tiempo, que duró su estudio, tiempo en el cual deberá hacer parte de un grupo de investigación o realizarla de forma individual aportando con lo aprendido al impulso de la investigación en Escuela de Suboficiales FAC.

**Parágrafo:** Del mismo modo el instructor militar u orientador de defensa firmará un acuerdo de permanencia.

**Artículo 81. Compromiso del personal apoyado para estudiar.** Cuando la Escuela de Suboficiales FAC apoye a un instructor militar u orientador de defensa de manera total o parcial para adelantar estudios de Maestría o Doctorado, el instructor militar y orientador de defensa se comprometerá para con la misma a presentar un proyecto de investigación pura o aplicada en su campo disciplinar, en un lapso no mayor a 1 año luego de la culminación total de los estudios, dicho proyecto deberá ser dirigido y liderado por el mismo, desarrollándose según las líneas de investigación aprobadas por la Fuerza Aérea Colombiana.

Cuando la Escuela de Suboficiales FAC apoye a un instructor militar u orientador de defensa, de manera total o parcial para adelantar estudios de Especialización o Diplomado, el instructor militar y orientador de defensa se comprometerá para con la misma, a dirigir un proyecto de investigación formativa en su campo disciplinar, en un lapso no mayor a 1 año. Dicho proyecto deberá ser pertinente y coherente con las líneas de investigación Institucionales aprobadas por la Fuerza Aérea Colombiana.

**Parágrafo:** Para la presentación de los proyectos de investigación los instructores militares y orientadores de defensa se deberán suscribir a los procedimientos establecidos en el presente Reglamento, de igual manera se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 65 del presente Reglamento.



## CAPÍTULO XII

### RECONOCIMIENTO DEL ESFUERZO INVESTIGATIVO

**Artículo 82. Incentivos de los alumnos.** La Fuerza Aérea Colombiana, consciente de las condiciones especiales de formación académica y militar de los alumnos de la Escuela de Suboficiales de la FAC, reconocerá el esfuerzo académico adicional que representa el desarrollo del proyecto de investigación formativa así:

- 1. Incentivos para los estudiantes de los semilleros de investigación.** Para fomentar la trayectoria y formación investigativa en los estudiantes se estipulan los incentivos que aparecen en la Tabla 12 y la asignación de incentivos de trayectoria investigativa en la Tabla 13.

<b>Incentivos trayectoria investigativa</b>	
<b>20 puntos:</b>	Un fin de semana con salida especial.
<b>40 puntos:</b>	Entrega de distintivo de Alumno Investigador*.
<b>60 puntos:</b>	Salida a centro vacacional.
<b>80 puntos:</b>	Participación en un evento nacional (seminario, congreso, entre otros) con todos los viáticos incluidos (inscripción, tiquetes aéreos, alojamiento, alimentación y transporte).
<b>100 puntos:</b>	Reconocimiento y entrega de premio en la ceremonia académica.

\*El distintivo de Alumno Investigador no afecta la acumulación de puntos.

**Tabla 12.** Incentivos trayectoria investigativa

**Fuente:** Sección Investigación

- 2. NIVELES:** Los niveles tienen como objetivo incentivar la participación de los estudiantes miembros del semillero y distinguir el nivel de participación y cumplimiento de los estudiantes y se especifican en la Tabla 2.

No.	Actividad	Puntaje		
1	Pertenencia a Semillero de Investigación de ESUFA	3		
2	Elaboración y aprobación del cronograma de actividades ante el Coordinador del Semillero.	3		
3	Aprobación del cronograma de actividades ante el Tutor del Semillero.	4		
4	Nivel de participación dentro del Semillero (Evaluado por el Tutor)	Nivel	Observaciones	Puntaje
		Nivel 1	Bajo	1
		Nivel 2	Medio	3
		Nivel 3	Alto	5
		Nivel 4	Extraordinario	10





5	Presentación semestral de avances de investigación ante el Coordinador y el Tutor del Semillero, que cuente con su aprobación.	Nivel	Avance en Investigación	Puntaje
		Nivel 1	Presentación desarrollo de proyecto al 25%	5
		Nivel 2	Presentación desarrollo de proyecto al 50%	5
		Nivel 3	Presentación desarrollo de proyecto al 75%	5
		Nivel 4	Presentación desarrollo de proyecto al 100%	5
6	Elaboración de un artículo resultado del avance de la investigación.	15		
7	Aceptación de un artículo resultado del avance de la investigación en un congreso, seminario, revista indexada, etc.	Actividad de investigación	Puntaje	
		Poster	5	
		Ponencia evento Nacional	10	
		Ponencia evento Internacional	15	
		Revista indexada Categoría C	15	
		Revista indexada Categoría B	20	
		Revista indexada Categoría A	25	

**Tabla 13.** Asignación de Incentivos de trayectoria investigativa  
Fuente: Sección Investigación

### 3. PRECISIONES

- Los puntajes relacionados solo serán acumulables dentro de un mismo semillero de investigación.
- Los puntos asignados son acumulables y tienen una vigencia de dos años para los incentivos.
- Puntaje: los puntos logrados por los alumnos serán acumulables, siempre y cuando el alumno no haga uso del respectivo incentivo; de lo contrario se entenderá que se acumula con la finalidad de acopiarlos para obtener otro de los incentivos, que requiera mayor puntaje. Así mismo se entenderá que una vez el alumno haga uso del incentivo este será descontado del puntaje total acumulado.
- Los incentivos se entregarán anualmente.
- La gestión para otorgar los incentivos estará a cargo de los Asesores de programa y la sección investigación.
- El distintivo “ALUMNO INVESTIGADOR ESUFA” será otorgado por el Director de la Escuela de Suboficiales FAC

**Artículo 83. Incentivos a los instructores militares y orientadores de defensa.** La Fuerza Aérea Colombiana, consciente de las condiciones especiales de la Escuela de Suboficiales FAC, realiza el plan de trabajo docente semestralmente con las horas establecidas para cada uno de los productos de investigación, de acuerdo con la ponderación y peso relativo dentro del índice de medición del Grupo de Investigación, por lo que reconocerá el esfuerzo académico así:

1. Podrán ser apoyados en uno de los programas de postgrado.
2. El investigador tendrá prelación para asistir a seminarios nacionales e internacionales, relacionados con su proyecto, en cuyo caso la FAC podrá suministrar el valor de los costos ocasionados.
3. La participación eficiente en proyectos de investigación, debidamente registrados en la Sección Investigación se reconoce de la siguiente forma: El Asesores del



programa asignara hasta 7 créditos para proyectos internos y 10 créditos para proyectos externos. Los créditos asignados se deben registrar en el plan de trabajo del semestre académico siguiente al inicio del proyecto

4. Capacitación y asesoramiento a los Investigadores. Para mejorar la capacidad investigativa de los instructores militares y orientadores de defensa la ESUFA podrá ofrecer, cursos, seminarios y diplomados de metodología de la investigación, gestión y elaboración de proyectos, etc.
5. Publicación de libros, artículos, cuadernillos y/o textos, y otras formas de difusión, y para la asistencia de los investigadores, a congresos, seminarios o pasantías nacionales o internacionales.

<b>Tipo de producto:</b> <b>Artículos</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Artículo A1	Revistas indexadas que se encuentren en el cuartil uno (1), 25% superior ISI o SCOPUS.	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 07 días.
Artículo A	Revistas que se encuentren indexadas en el cuartil dos (2) entre el 74.9% y el 50% ISI o SCOPUS	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 05 días.
Artículo B	Revista que se encuentre en el cuartil tres (3), entre el 49,9% y el 25% inferior ISI o SCOPUS	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 04 días.
Artículo C	Revista que se encuentra en el cuartil cuatro (4) 24,9% inferior ISI o SCOPUS, o indexada en otro índice.	Felicitación pública Permiso 03 días.
Artículo D	Artículos publicados en revistas que se encuentran en dos o más bases bibliográficas con comité científico de selección.	Felicitación privada permiso 02 días.
<b>Tipo de producto: Libros</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Libro A1	Libro resultado de investigación A1 y que además ha sido citado en revistas categoría A1, A, B o C o en libros categoría b	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 10 días.
Libro A	Libro resultado de investigación A y que además ha sido citado entrevista categoría D	Felicitación pública Permiso 08 días.
Libro B	Libro resultado de investigación B que además ha sido citado en el Book Citation Index de ISI	Felicitación pública Permiso 05 días.
<b>Tipo de producto: Capítulo de libro</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Capítulo de libro A1	Capítulo de libro resultado de investigación B y que además ha sido citado en revistas categoría A1, A, B o C o libros categoría B	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 08 días.
Capítulo de libro A	Capítulo de libro resultado de investigación B y que además ha sido citado en revista categoría D	Felicitación pública Permiso 05 días.
Capítulo de libro B	Capítulo de libro que aparece en el Book Citation Index de ISI	Felicitación pública Permiso 03 días.
<b>Tipo de producto: Patentes de invención</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Patente de invención A1- Modalidad A1 <sup>1</sup>	Obtenida vía PTC, con producto o contrato	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 10 días.
Patente de invención A2- Modalidad A2	Obtenida vía tradicional, con producto o contrato.	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 10 días.
Patente de invención A3 – Modalidad A3	Obtenida vía PTC, con producto o contrato	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 08 días.
Patente de invención A4 – Modalidad A4	Obtenida vía tradicional, con producto o contrato.	Felicitación pública otorgada por comandos superiores Permiso 08 días.
Patente de invención B1 – Modalidad B1	Solicitada vía PCT, con concepto favorable en búsqueda internacional, en examen de fondo, con contrato de	Felicitación pública Permiso 06 días.



	explotación.	
Patente de invención B2 – Modalidad B2	Solicitada vía PCT, con concepto favorable en búsqueda internacional, examen preliminar internacional y sin concepto del examen de fondo, con contrato de explotación o con concepto favorable en examen de fondo y sin contrato de exploración.	Felicitación pública Permiso 06 días.
Patente de invención B3 – Modalidad B3	Solicitada vía tradicional, con concepto favorable en examen de fondo y con contrato de explotación.	Felicitación pública Permiso 04 días.
Patente de invención B4 – Modalidad B4 <sup>2</sup>	Solicitada a vía del PCT, con concepto favorable en la búsqueda internacional y en el examen preliminar internacional; sin contrato de explotación.	Felicitación pública Permiso 04 días.
Patente de invención B5 – Modalidad B5	Solicitada vía tradicional con concepto favorable del examen de fondo y sin contrato de explotación.	Felicitación privada Permiso 04 días.
Patente C – Modalidad C <sup>3</sup>	Solicitada con contrato de explotación con compañía o empresa innovadora en sentido estricto (DANE) del sector.	Felicitación privada Permiso 04 días.
<b>Tipo de producto: Software</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Software A	Software con certificación de la entidad productora del software en el que se haga claridad en el nivel de innovación.	Felicitación pública Permiso 08 días.
Software B	Software producto de un proyecto de investigación financiado por Colciencias. Identificación del proyecto. Código del proyecto financiado por Colciencias.	Felicitación pública Permiso 06 días.
<b>Tipo de producto: Participación</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
Participación Ciudadana en proyectos de CTI	Constancia de la participación o aval de dicha comunidad para su inclusión en el proyecto de CTI (Colciencias, 2015, pág. 87).	Felicitación pública Permiso 08 días.
Espacios de participación ciudadana en CTI	Constancia de la participación o aval de dicha comunidad para su inclusión en el espacio/encuentro de CTI	Felicitación privada Permiso 02 días.
<b>Tipo de producto: Seminarios, simposios o encuentros de investigación</b>	<b>Requisitos de calidad</b>	<b>Incentivo</b>
EC_A <sup>4</sup>	Presentación de ponencia en evento científico nacional o internacional o tecnológico.	Felicitación privada Permiso 05 días
	Participación con un “poster” en evento científico o tecnológico.	
	Capítulo en memorias de congresos editadas como libro o revista.	
EC_B	Organización de evento científico o tecnológico (Colciencias, 2015, pág. 89).	Felicitación privada, permiso cinco 05 días.
ERL	Título de la revista o título del libro, ISSN o ISBN, nombre del editor, fecha en el cual fue editor, año de publicación, página web de la revista o el libro.	Felicitación privada.

**Tabla 14.** Incentivos de trayectoria investigativa instructores militares y orientadores de defensa

**Fuente:** Reglamento docentes ESUFA, p.26

**Parágrafo:** los incentivos se conceden al personal que finaliza satisfactoriamente los productos de investigación establecidos en el plan de trabajo, que cumplen con los requisitos de existencia y calidad establecidos por MINCIENCIAS en el Modelo de Medición y Categorización de Grupos de Investigación, así mismo, deben ser cargados en el CvLac y vinculados a los grupos de Investigación de la ESUFA.

1 Modelo de Utilidad Obtenida (A)

2 Modelo de utilidad solicitada y con concepto de examen

3 Modelo de utilidad, solicitada con contrato de explotación.

4 Evento Científico



## CAPÍTULO XIII

### GRUPOS Y SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

**ARTICULO 84.** La Escuela de Suboficiales FAC cuenta con dos Grupos de investigación vinculados a los programas Tecnológicos, en los que participan instructores militares, orientadores de defensa, distinguidos y alumnos.

- **Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales – GIEA** surgió como una necesidad de fortalecer y generar investigación al interior de la Fuerza Aérea Colombiana, en el año 2010 es reconocido como Grupo de investigación por Colciencias, articulando así la producción académica de los programas de Ingeniería y de sus investigadores.
- **El Grupo de Investigación en Ciencias Militares Aeronáuticas y Administrativas – GICMA** buscando incentivar en la comunidad académica y científica de la institución la formación para la investigación, el fortalecimiento de la cultura investigativa y potencializar a la Fuerza Aérea Colombiana. De esto, se derivan las líneas de investigación propuestas por el grupo para el desarrollo de la actividad investigativa, además, de las capacidades que tienen los diferentes investigadores que conforman el grupo, buscando el reconocimiento de la producción académica de sus investigadores.

Las líneas de investigación de los Grupos de Investigación son las establecidas por la Jefatura de Educación Aeronáutica y Espacial mediante el Manual del Modelo de Investigación del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana MOINV.

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Semilleros de Investigación
Grupo de Investigación en Estudios Aeroespaciales - GIEA Código: COL0084209 	Sistemas Complementarios Aeronáuticos.  Sistemas de Carga Espacial.  Educación y TIC Aplicadas a la Educación.  Ciberseguridad y Ciberdefensa.  Sistemas de Información Geográfica.  Materiales de uso Militar y/o Aeroespacial	Semillero de investigación Robótica       Semillero de investigación Astronomía
Grupo de Investigación en Ciencias Militares Aeronáuticas y Administrativas - GICMA Código: COL0140489 	Derecho Aéreo y Espacial.  Doctrina Militar Aeronáutica.  Seguridad Operacional.  Gestión Tecnológica.  Gestión, Sistemas Logísticos e Investigación de Operaciones	Semillero de investigación Aeromodelismo

**Tabla 15.** Grupos y Semilleros de Investigación de la ESUFA

Fuente: Sección Investigación 2024.



**Parágrafo:** Los proyectos de investigación y trabajos de grados que se desarrollen en la Escuela de Suboficiales FAC deberán articularse con las líneas de investigación definidas para cada uno de los programas tecnológicos, las cuales aportan directamente a los grupos de investigación.

**Artículo 85.** Investigadores: Un Investigador en el SCTel de la FAC, será el profesional de categoría Oficial, Suboficial o funcionario no uniformado orgánico de la Escuela de Suboficiales FAC con formación, capacidad y experiencia en la formulación y desarrollo de los proyectos de I+D+i de interés institucional. El personal interesado en ser parte de los Grupos de Investigación debe manifestar su solicitud a la Sección Investigación para validar su experiencia en procesos de investigación para realizar el proceso en la plataforma de MINCIENCIAS.



## CAPÍTULO XIV

### PROPIEDAD INTELECTUAL

**Artículo 86: Propiedad Intelectual** La propiedad intelectual (P.I.) tiene que ver con las creaciones del intelecto humano: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio.

La propiedad intelectual se divide en dos categorías: la propiedad industrial, que incluye las invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de procedencia; y el derecho de autor, que abarca las obras literarias y artísticas, tales como las novelas, los poemas y las obras de teatro, las películas, las obras musicales, las obras de arte, tales como los dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, y los diseños arquitectónicos. Los derechos relacionados con el derecho de autor son los derechos de los artistas intérpretes y ejecutantes sobre sus interpretaciones y ejecuciones, los derechos de los productores de fonogramas sobre sus grabaciones y los derechos de los organismos de radiodifusión sobre sus programas de radio y de televisión.

La propiedad intelectual sobre obras, productos, informaciones y en general, resultados de investigaciones susceptibles de protección como propiedad científica, literaria, artística o industrial, se regirá por los tratados internacionales, la ley y los contratos celebrados con los investigadores.

**Artículo 87: Derechos de autor.** En las investigaciones financiadas por la ESUFA y ejecutadas por los grupos consolidados de investigación, por los investigadores o estudiantes de los diferentes programas, es autor quien realiza el proyecto y/o desarrolla la investigación. Si fueren varios, la autoría corresponderá a todos. En los trabajos de grado presentados para optar el título de tecnólogo, se tendrá como autor al estudiante o egresado y como asesor al instructor militar u orientador de defensa que haya dirigido la investigación.

**Artículo 88: Derechos morales.** Tal como lo consagra la Ley, pertenecen en todo tiempo y circunstancia al autor de la investigación, pudiendo, por lo tanto, en cualquier tiempo reivindicar la paternidad de la obra y oponerse a toda deformación, mutilación o modificación que atente contra el decoro de la obra o la reputación del autor.

La ESUFA reconoce la autoría investigativa de instructores militares, orientadores de defensa, investigadores y estudiantes, presumiéndose que la obra no ha desconocido los derechos de autor. En caso de violación, la responsabilidad será del infractor. Las ideas expresadas en los trabajos de investigación por sus autores son de su exclusiva responsabilidad y no comprometen el pensamiento oficial de la Escuela de Suboficiales FAC "CT. Andrés M. Díaz" - Fuerza Aérea Colombiana.

Cuando un investigador se retire de la institución o no concluya el trabajo investigativo asignado, la ESUFA podrá continuarlo bajo la dirección de otro investigador, reconociendo la autoría del primero, siempre y cuando su participación haya cubierto por lo menos la construcción del marco teórico, el diseño metodológico y la preparación del material de estudio. En caso contrario, la autoría será del segundo investigador, sin perjuicio de mencionar el aporte de quien la inició.

**Artículo 89: Derechos patrimoniales.** Los proyectos de investigación financiados por la ESUFA, es decir, aquellas en que se retribuye económicamente al investigador para que adelante una investigación, trátase de estudiantes, personal militar, orientadores de defensa, o de investigadores externos contratados para una investigación determinada, los derechos patrimoniales pertenecen



de manera exclusiva a la Escuela de Suboficiales FAC “CT. Andrés M. Díaz” - Fuerza Aérea Colombiana. Por tanto, no se podrá reproducir la obra bajo ninguna forma o procedimiento, ni distribuirla públicamente, comercializarla, traducirla, adaptarla, arreglarla o transformarla, sin la autorización expresa de la ESUFA.



## CAPÍTULO XIII

### MODALIDAD INVESTIGATIVA

**Artículo 90. Condiciones generales.** La movilidad investigativa constituye aspectos claves para el desarrollo de la Educación Superior ya que permite mejorar la calidad de los programas académicos en lo referente a la flexibilidad curricular favoreciendo el reconocimiento nacional e internacional de alumnos y docentes. Es importante generar conocimiento y traducirlo en desarrollo e innovación que aporte al auto sostenimiento y modernización de la Fuerza que representen un gran impacto para la industria aeronáutica colombiana y de la región.

La Escuela de Suboficiales FAC cuenta con los grupos de Investigación categorizados en MINCIENCIAS, por lo cual, es vital centrar los esfuerzos y potencializar la investigación a fin de generar una articulación más efectiva y aumentar la participación del personal académico, administrativo y estudiantil.

Por consiguiente, las funciones sustantivas de investigación e internacionalización enmarcadas dentro de este capítulo, alineadas con la gestión institucional y el Plan Estratégico de la Institucional ESUFA 2042, se convierte en un instrumento que busca generar las condiciones necesarias para obtener resultados efectivos mediante el cumplimiento de los lineamientos que permitan el desarrollo de actividades de Ciencia, Tecnología e Investigación a nivel nacional e internacional y deriven productos de alto impacto en la industria aeronáutica e incidan en la construcción de conocimiento con proyección internacional y con pertinencia nacional.

**Artículo 91. Objetivo.** Consolidar las estrategias de movilidad de investigadores, mediante una carta de navegación para facilitar la interacción nacional e internacional que apunte al posicionamiento institucional y académico de la Escuela de Suboficiales FAC.

**Artículo 92. Beneficiarios.** Este capítulo es una herramienta que aplica para los miembros de la comunidad educativa de la ESUFA, Orientadores de Defensa, Instructores Militares, Estudiantes, Directivos e Investigadores, y no aplica para los docentes hora cátedra.

**Artículo 93. Tipos de movilidad Académica.** A continuación, se definen los tipos de movilidad académica contemplados.

- Proyección Estratégica de la ESUFA y sus programas académicos: actividades orientadas a interacciones académico-administrativas que beneficien los procesos de docencia e investigación en la ESUFA y su proyección, que contemplen movilidades de gestión académica y relaciones para el desarrollo de proyectos y convenios, visita a Ministerios y articulación con otras instituciones fortaleciendo redes estratégicas.
- Estancia de investigación: Actividad académica en la que el alumno lleva a cabo estudios, análisis, exposiciones o experimentaciones complementarias a sus prácticas investigativas, bajo la tutoría de un investigador en la institución de destino.
- Estudiantil: Participación académica en la que se adelantan asignaturas complementarias al plan de estudios de la ESUFA, en diferentes universidades a través de convenios de movilidad nacional y/o internacional.
- Capacitación: Actividad académica en la que el estudiante realiza una capacitación específica o curso de corta duración, con contenidos concretos conducentes a la obtención de un certificado o diploma en otra institución, que sean factibles de homologación, según los criterios del respectivo comité de área curricular.





- Pasantía técnica: Actividad académica en la que el alumno desarrollará un trabajo académico investigativo en la búsqueda de una solución a una necesidad requeridas por las dependencias o grupos de las Unidades de la FAC, contribuyendo al desarrollo profesional y social de los estudiantes, a través de la experiencia y la aplicación del conocimiento adquirido durante su formación profesional.
- Proyecto de grado: Actividad académica mediante la cual el alumno fortalece, aplica, emplea y desarrolla su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de un programa curricular.
- Divulgación del conocimiento: Participación en eventos académicos, encuentro, foro, taller, seminario o congreso con fines de académicos o de promoción en temas específicos y de corta duración, que se realiza sin fines de homologación.

**Artículo 94. Financiamiento.** La movilidad de investigadores a nivel nacional o internacional será financiada por la Jefatura de Educación Aeronáutica, por medio de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así mismo, la ESUFA como una de Escuelas de Formación de la FAC consolidará y tramitará a la Jefatura, las solicitudes para ser incluidos en el plan de compras de la vigencia siguiente, de acuerdo con los plazos establecidos.

**Artículo 95. Procedimiento.** Para apoyar la participación de investigadores en actividades que generen la circulación del conocimiento especializado entre las comunidades de expertos, evidenciando las ventajas y potencialidades de la CTel, la participación en eventos científicos, tecnológicos y de innovación como congresos con componente de apropiación (COLCIENCIAS, 2018) seminarios, foros, conversatorios y demás, que se realicen en el ámbito nacional e internacional, y tengan el propósito de analizar y discutir los resultados de la generación de nuevo conocimiento, estará justificado en los productos resultado de un proyecto de investigación vigente.

Se establece así, un procedimiento para solicitar apoyo y gestión en movilidad investigativa, contemplando lo siguientes requerimientos.

- Realizar la solicitud de movilidad de investigación a la oficina de visibilidad nacional e internacional o dependencia que haga sus veces, presentando los siguientes documentos:
  - Formato solicitud de movilidad del investigador ESUFA.
  - CvLAC del investigador actualizado.
  - Copia de la carta de aceptación de la ponencia (comunicación oficial del comité científico del evento)
  - Programación del evento.
  - Copia resumen de la ponencia.
  - Entrega previa de artículo de investigación científica y tecnológica (mínimo 20 páginas) a la Sección enfocado en la temática propuesta para su presentación. Ver guía para la presentación de artículos.
  - Documento detallando valor de la inscripción al evento y tiempo para cada una de las tarifas de inscripción, si aplica.
  - Cotización de los pasajes aéreos/terrestres, si aplica.
  - Presupuesto detallado por la entidad financiadora.
- La oficina de visibilidad nacional e internacional consolidará las solicitudes de movilidad investigativa de acuerdo con un cronograma establecido correspondiente al tipo de movilidad:
  - Nacional: 30 de enero, 30 de marzo, 30 de mayo y 30 de julio.
  - Internacional: 30 de enero, 30 de abril, 30 de julio.



- Proceso de evaluación para la preselección de las propuestas que participación en eventos científicos se realizará la oficina de visibilidad nacional e internacional y el Comité de Investigación con base en los siguientes criterios:
  - Calidad del evento científico.
  - Tipo de participación del investigador o Directivo.
  - Monto de financiación.
  - Calidad de compromisos asumidos por el investigador solicitante.

Una vez sean preseleccionadas las solicitudes, la oficina de visibilidad nacional e internacional enviará a la Dirección de Ciencia y Tecnología de la FAC, el resumen del programa para que la aprobación y gestión de los recursos en la vigencia correspondiente:

- Resultados de la evaluación serán informados a través de correo electrónico por la oficina de visibilidad nacional e internacional a través de los Asesores de Programa académico a los investigadores solicitantes, una vez la DICTI de respuesta de la aceptación.
- Compromisos del solicitante: El solicitante deberá expresar explícitamente los compromisos que asumirá como beneficiario de la movilidad investigativa, de acuerdo con la tipología de productos resultados de actividades de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación establecida por MINCIENCIAS o como aplique el tipo de evento. Estos compromisos deberán establecerse en el Formato solicitud de movilidad investigativa – ESUFA.
- El solicitante deberá asegurarse de entregar la documentación completa ante la oficina de visibilidad nacional e internacional y la Sección Investigación, con una antelación de 45 días cuando se trate de un evento nacional y de 60 días cuando se trate de un evento internacional.



## CAPÍTULO XVI

### PROCEDIMIENTO DE EVENTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

**Artículo 96. Condiciones generales.** Los eventos científicos y tecnológicos son reconocidos por MINCIENCIAS como un producto de circulación de conocimiento especializado, dentro de los procesos de apropiación social colectiva del conocimiento en el marco del modelo de medición de grupos de investigación científica, incluyen la participación y organización de eventos científicos, tecnológicos y de innovación, como congresos, seminarios, foros, conversatorios, talleres, entre otros.

Se espera que los procesos investigativos incorporen prácticas que propicien la participación de ciudadanos y comunidades, además, que generen la circulación del conocimiento especializado entre las comunidades de expertos y diversos actores sociales. Es fundamental que cuente con rigor académico, ofreciendo elementos para la discusión basada en información fidedigna sobre los alcances de las investigaciones y desde los desarrollos tecnológicos y permita la toma de decisiones en política pública.

El procedimiento para la realización de eventos académico se plantea con el propósito de brindar unos lineamientos que permitan la correcta planeación y ejecución de los eventos académicos proyectados desde la ESUFA.

**Artículo 97. Planeación de Actividades.** El procedimiento puede entenderse como un conjunto de acciones orientados a la obtención de un resultado, precedido por la planeación en los procesos que desean implementarse, para ello se propone una serie de ejes temáticos para su ejecución, además de unas actividades específicas, que pueden constituir una lista de chequeo en general.

A continuación, se consideran el conjunto de acciones o aspectos que deben realizarse para la ejecución efectiva en la realización de los eventos académicos en la ESUFA, deberá planearse iniciando el primer semestre académico anualmente.

1. Desarrollar un plan de eventos
  - Establecer metas y objetivos del evento.
  - Establecer un slogan o marca para el evento.
  - Seleccionar fecha(s)
  - Identificar lugar(es)
  - Registrar evento(s) en calendario de eventos en línea.
2. Estimación de costos y gestión administrativa – presupuestal
  - Determinar cuotas de inscripción.
  - Determinar fechas de cierre de inscripción.
  - Configurar / habilitar registro en línea / correo electrónico.
  - Identificar los elementos para suscribir contratos.
  - Envío de oficio a la Sección Extensión e Internacionalización encargada de la movilidad (tiquetes, traslados, alojamiento) para trámites administrativos.
3. Creación del plan publicitario.
  - Elaborar el programa preliminar del evento.
  - Identificar el inventario de materiales publicitarios para entrega de obsequios.
  - Desarrollar piezas publicitarias, brochure, pendones.



- Desarrollar y producir invitaciones para participación de universidades o Unidades que conforman las redes.
  - Coordinar la publicidad en medios.
  - Difusión / creación de evento(s) en el sitio web. 7. Desarrollo video promocional y publicación en redes.
  - Habilitar / crear notificaciones de eventos para enviar vía correo electrónico.
  - Enviar recordatorio a la lista de contactos para registro/participación.
4. Identificación y confirmación de los conferencistas.
    - Selección y confirmación de los conferencistas.
    - Correo enviado aceptación de ponencias.
    - Solicitud de documentación pasaporte, hoja de vida, fotografías.
    - Enviar invitaciones a conferencistas internacionales para efectos migratorios.
    - Confirmación y seguimiento viaje/alojamiento.
    - Solicitud envío resúmenes / artículos.
    - Envío presentaciones.
  5. Coordinación logística y requerimientos técnicos para la realización y desarrollo del evento.
    - Creación y coordinación de actividades por comités, líder.
    - Planificación de la sede/ logística para la gestión de permisos / oficios.
    - Determinar y organizar todos los detalles de alimentación, menús, refrigerios, entregas, estaciones de café y disposición de residuos y limpieza.
    - Gestión y confirmación de la asistencia de medios.
    - Gestión de equipos A/V.
    - Diseño y elaboración de certificados de participación: ponentes, asistentes, conferencistas magistrales.
  6. Verificación efectiva de la realización del evento.
    - Gestión e instalación dispositivo de seguridad para el ingreso a las Unidades.
    - Coordinar y asegurar señalización en su lugar, ingreso y estacionamiento.
    - Comité de registro e inscripciones.
    - Coordinación para la adecuación del evento, aseo, organización de sillas, banderas, atril.
    - Protocolo de evento, guion del evento, presentador o maestro de ceremonia, marcación sillas especiales, edecanes y/o acompañantes, alimentación para ponentes y actos directivos.
    - Coordinación comité audiovisual durante el evento.
    - Asegurar entrega de material divulgativo / certificaciones.
    - Coordinación equipo de traducciones.
  7. Post Evento
    - Entrega de certificados finalizando el evento (físicos o digitales).
    - Encuesta de satisfacción.
    - Comunicación con los participantes / notas de agradecimiento.
    - Evaluación exhaustiva del evento (diseño de formato electrónico).

**Artículo 98. Sobre las publicaciones producto de eventos.** En el caso de dar lugar a la publicación de libros resultado de investigación o libros divulgativos, como las memorias de eventos, en torno a la realización de los eventos científicos, se recomienda seguir lo requerimientos y tipologías dispuestos en los Reglamentos Editorial y Administrativo de la ESUFA, en donde se incluyen los formatos a diligenciar para la entrega de los manuscritos por parte de los participantes.



## CAPÍTULO XVI

### BANCO DE PROYECTOS

**Artículo 99. Definición del Banco de Proyectos.** Es un instrumento dinámico de gestión pública para la planeación, orientado a resultados, que registra la información de los proyectos viables, técnica, financiera, económica, social, institucional y ambientalmente, susceptibles de ser financiados o cofinanciados con recursos propios, y en el que se reportan periódicamente datos para el seguimiento y evaluación de estos.

#### **Artículo 100. Tipos de proyectos institucionales.**

##### Proyectos Académicos

- Proyectos de Docencia: Nuevos proyectos curriculares, proyectos de actualización y evolución de los proyectos curriculares, Nuevas modalidades pedagógicas, Formación y actualización de docentes
- Proyectos de Investigación: Investigación básica, Investigación aplicada, desarrollo experimental, creación o fortalecimiento de grupos y redes de investigación.
- Proyectos de Extensión: Proyectos de asesoría y consultoría, proyectos de cooperación interinstitucional, proyectos de articulación con el entorno.

##### Proyectos de Soporte Institucional

- Proyectos de infraestructura física: De construcción, de adecuación, de mantenimiento, de equipos genéricos y especializados, dotación y adquisición, actualización y ampliación, mantenimiento.
- De sistemas de información, equipo de informática y redes: Dotación y adquisición, actualización y ampliación, mantenimiento.
- Material documental y bibliográfico: Dotación y adquisición, restauración y actualización.
- Desarrollo organizacional y adecuación normativa y administrativa.
- Capacitación y gestión del talento humano.
- Evaluación institucional y sistema de indicadores.
- Comunicación, medios y divulgación cultural.

##### Proyectos de Bienestar

- Salud ocupacional.
- Promoción y apoyo socioeconómico.
- Desarrollo humano y social.
- Gestión ambiental.
- Recreación y deporte competitivo y no competitivo.
- Conformación y fortalecimiento de grupos estudiantiles.

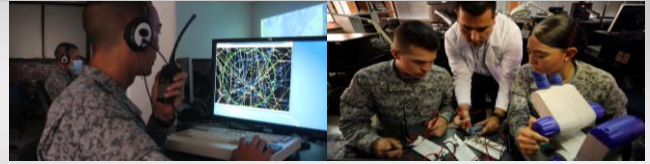
**Artículo 101 Banco de Proyectos especializaciones.** Los estudiantes de las especializaciones tecnológicas de la Escuela de Suboficiales como parte de su proceso académico e investigación realizarán la formulación un anteproyecto que este enfocado a subsanar las necesidades de la Fuerza Aérea.

**Parágrafo** El anteproyecto será presentado en el último ciclo académico y es parte de la calificación de las asignaturas Fundamentos de investigación o Formulación de proyectos de investigación de acuerdo con maya académica de la especialización tecnológica.



**Artículo 102. Evaluación, sustentación y aprobación Anteproyecto.** Al finalizar la Especialización Tecnológica el estudiante deberá presentar un anteproyecto donde se formule un proyecto de investigación donde se apliquen los conocimientos adquiridos con el fin de solucionar alguna de las necesidades o procesos de la Fuerza Aérea.

El CIPRO seleccionará los jurados que harán la evaluación del artículo de investigación. Los jurados serán notificados mediante comunicación escrita. Las fechas de sustentación serán publicadas por lo menos con cuatro (4) días hábiles de antelación. La nota final se obtiene de la evaluación y sustentación ante los jurados mediante el *Formato de evaluación de artículos por pares* sobre una escala de cero (0) a cien (100,0) con nota mínima aprobatoria de setenta (70).



## REFERENCIAS

- Asociación Española de Normalización y Certificación, (2006), UNE 166002:2006. Gestión de I+D+i.
- Requisitos del sistema de Gestión de I+D+i. España.
- COLCIENCIAS, (2016), Tipología de proyectos calificados como carácter científico, tecnológico e innovación. Versión 4-2016. Bogotá, p5.
- COLCIENCIAS (2018). Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimientos de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- COMANDO GENERAL DE LAS FFMM., (10 de agosto de 2011), Directiva Permanente 201180000130793
- /CGFMJEMC-JEEDC-23-1 del 10 de agosto de 2011. Por la cual se fortalece la Ciencia y la Tecnología de la Fuerzas Militares. Bogotá D.C.: CGFM, 2011. 4p.
- COMANDO GENERAL DE LAS FFMM., (22 de agosto de 2011), Directiva Permanente 20118000074941
- /CGFMJEMC-JEEDC-DICIT-23-1 del 22 de agosto de 2011. Por la cual se fortalece los Semilleros de Investigación. Bogotá D.C.: CGFM, 2011. 4p.
- Echeverry, G. E., (2009). Facultad de Ciencias de la Salud. Semillero de investigación SICS. Disponible en:  
[http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/bac\\_adic\\_semillero.htm](http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/bac_adic_semillero.htm)
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (11 de diciembre de 2008), Directiva Permanente No. 70 del 11 de Diciembre de 2008. Por la cual se crea la Protección del Conocimiento de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá D.C.: FAC, 2008. 23p.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (02 de febrero de 2012), Plan Estratégico Institucional Fuerza Aérea Colombiana 2011-2030. Bogotá D.C.: FAC, 2011. 68p.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (2015), Disposición 014 del 07/05/2015 Reestructuración TOEFAC. Bogotá D.C.: COFAC, 2015, 78p
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (15 de diciembre de 2015 B), Disposición No. 040 del 15/12/2015. Por la cual se aprueba el “Modelo de Investigación del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana” (MOINV). Bogotá D.D.: JEA-DICTI, 2015. 94p
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (2016), Políticas de Comando, (Políticas de Operación) Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá D.C.: FAC, 2016. 53p.
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA., (2016 B), Directiva permanente No. 027 del 10/05/2016-MDCGFM-FAC
- COFAC-JEMFA-JEA-23.1. Gestión de los activos intangibles de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá D.D.: COFAC, 2016. 29p
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA. (12 de mayo de 2016), 4. Directiva Permanente No. del 12/05/2016-MD- CGFM-FAC-COFAC-JEMFA-JEA-23.1. Consolidación Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Fuerza Aérea Colombiana – STeIFAC. 21p
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA, (2024), Manual del Modelo de Investigación del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana. p29
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA, (2017), Proyecto Educativo Institucional del Sistema Educativo de la Fuerza Aérea Colombiana. p4
- FUERZA AÉREA COLOMBIANA, (2020), Estrategia para el Desarrollo Aéreo y Espacial de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá D.C. FAC



- MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL., (30 de septiembre de 2008), Directiva Permanente No. 19 del 30 de septiembre de 2008. Por la cual se crean las Políticas de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología del Ministerio. Bogotá D.C.: MDN, 2008.
- MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, (2022), Programa Educativo de las Fuerzas Armadas (PEFA)
- MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL, (2022 B), Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA)
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, [MINCIENCIAS], (2018), Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y reconocimiento de investigadores del sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Año 2018. Bogotá D.C.
- OCDE. (2015) Manual de Frascati: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>. P 55
- OMPI, (Consultado 2022), Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Definición propiedad intelectual. [En línea]. Disponible en: <http://www.wipo.int/about-ip/es/>.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA y UNIVERSIDAD DEL CAUCA, (2010), Orígenes y dinámica de los semilleros de investigación en Colombia La Visión de los Fundadores. Popayán: U. Cauca, 2010. 194p.
- UNIVERSIDAD DEL VALLE, (2016), Sistema de investigaciones. Acuerdo 008 de 2016. Santiago de Cali: UIS, 2006. 19p.
- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DEL SANTANDER, (2011), Estatuto de investigaciones. Acuerdo 043 de 2011.
- Bucaramanga: UIS, 2011. 17p.
- UNIVERSIDAD LIBRE, (2006), Reglamento de investigaciones. Acuerdo 006 de 2006. Bogotá D.C.: ULIBRE, 2006. 23p.
- UNIVERSIDAD MANUELA BELTRAN, (2007), Reglamento de investigaciones. Acuerdo 028 de 2007.
- Bogotá D.C.: UMB, 2007. 16p.
- UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA, (2010), Sistema de investigaciones bonaaventuriano. Bogotá D.C.: USB, 2010. 120p.





**ESCUELA DE  
SUBOFICIALES**  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA

## ANEXO "A" PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA ESTRATÉGICO	SUBPROGRAMA	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	GRUPO
1 Desarrollo Espacial	1.1 Sensores Espaciales	1.1.1 Sensores Ópticos Y Atmosféricos	GIEA
	1.2 Propelentes y Programa de Propulsión	1.2.1 Propelentes Sólidos Para Cohetes Tipo Sonda	GIEA
		1.2.2 Diseños De Toberas (Geometrías) Para Cohetes Tipo Sonda	
	1.3 Cohetes	1.3.1 Sistemas De Control De Trayectoria (Pasiva Y Activa)	GIEA
		1.3.2 Perfil Aerodinámico	
	1.4 Manufactura de Satélites	1.4.1 Proceso De Diseño Y Construcción De Satélites	GIEA
		1.4.2 Pruebas De Validación Y Gestión Espacial	
	1.5 Ingeniería para Ambientes Extremos	1.5.1 Materiales Estructurales Para La Creación De Un Hábitat Espacial Análogo Modular	VOYAGER
		1.5.2 Tecnología Sensórica Para El Control De Ambiente Del Hábitat Espacial Análogo.	
	1.6 Simulación de Misiones Análogas a las Espaciales	1.6.1 Sensórica Para Captura De Datos Fisiológicos Resistentes A Condiciones Extremas Para Análisis De Tripulación Aeroespacial	VOYAGER
		1.6.2 Tecnologías Para La Simulación De Condiciones De Aislamiento Y Confinamiento.	
		1.6.3 Factores Humanos en ambientes extremos	
2 Desarrollo Aeronáutico	2.1 Desarrollo de Componentes Aeronáuticos	2.1.1 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 1	GIEA
		2.1.2 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 2	
		2.1.3 Desarrollo De Componentes Aeronáuticos Clase 3	
	2.2 UAVs	2.2.1 Drones, RPA, UAV.	GIEA
		2.2.2 Modelos De Programación Para Uav	
		2.2.3 Sistematización De Drones Para Aplicaciones De Defensa Antiaérea.	
	2.3 Suficiencia Institucional, de Sistemas Logísticos e Investigación de Operaciones	2.3.1 Diseño de soporte logístico para el suministro de Combustibles fósiles, Biocombustibles, grasas y lubricantes sostenible	GIEA

		2.3.2 Construcción normativa logística para suministros y repuestos aeronáutico	
	2.4 Tecnologías Emergentes en Comunicaciones	2.4.1 Telemetría de datos aeronáuticos	GIEA
		2.4.2 Protocolos de trasmisión de enlace aeronáutico	
		2.4.3 Sistemas de Información Geográfica / Sensores Remotos	
	2.5 Tecnologías Emergentes en Mantenimiento Aeronáutico	2.5.1 Mantenimiento predictivo	GIEA
		2.5.2 Monitoreo remoto	
3 Programa del Ciberespacio	3.1 Ciberseguridad	3.1.1 Ingeniería de Seguridad	GIEA
		3.1.2 Seguridad de La Información	
		3.1.3 Seguridad de Las Operaciones	
	3.2 Ciberdefensa	3.2.1 Inteligencia Cibernética	GIEA
		3.2.2 Operaciones Cibernéticas Ofensivas	
		3.2.3 Operaciones Cibernéticas Defensivas	
	3.3 Seguridad Integral	3.3.1 Seguridad Física	GICMA
		3.3.1 Seguridad Cibernética	
		3.3.3 Seguridad Humana	
		3.3.4 Seguridad Ambiental	
		3.3.5 Seguridad de Bases Aéreas	
		3.3.6 Seguridad de Aeronaves	
	3.4 Desarrollo de Software	3.4.1 Interfaz Hombre Maquina (HMI) aplicada al sector aeronáutico	GIEA
3.4.2 Sistemas Embebidos			
3.4.3 Arquitectura de Software para sistemas críticos			
4 Defensa Estratégica	4.1 Sistemas de Mando y Control Multidominio	4.1.1 Sistemas de Soporte Para Toma la De Decisiones En Aplicaciones Militares	GIEA
		4.1.2 Sistemas para la Interconexión de Datos y Telecomunicaciones de manera Seguras / Sistemas Aerotransportados para Comunicaciones Seguras	
	4.2 Defensa Antiaérea	4.2.1 Sensores Multiespectrales	GIEA
		4.2.2 Sistemas de Detección	
		4.2.3 Sistemas de Defensa Antiaérea de Corto y Mediano Alcance	
	4.3 Inteligencia Artificial y Big Data	4.3.1 Sistemas de Procesamiento de Datos Big Data	GIEA
		4.3.2 Inteligencia Artificial, Deep Learning, Machine Learning para Defensa Aérea o Aeroespacial.	

		4.3.3 Sistemas de Inteligencia Artificial en borde	
5 Apoyo a la Misión	5.1 Seguridad Operacional	5.1.1 Factores Humanos	GICMA
		5.1.2 Gestión de la Seguridad Operacional	
		5.1.3 Investigación de Accidentes	
	5.2 Gestión Administrativa en Seguridad Aeroportuaria	5.2.1 Gestión de Riesgos	GICMA
		5.2.2 Desarrollo e Implementación de Nuevas Tecnologías de Seguridad	
		5.2.3 Gestión y Manejo de Crisis	
		5.2.4 Gestión de Datos y Análisis	
	5.3 Gestión Logística	5.3.1 Sistemas Logísticos	GICMA
		5.3.2 Operaciones Logísticas	
	5.4 Administración y Desarrollo del Talento Humano	5.4.1 Gestión y Desarrollo del Talento Humano	GICMA
		5.4.2 Gestión y Administración Organizacional	
	5.5 Gestión Tecnológica e Innovación	5.5.1 Gestión tecnológica e Innovación	GICMA
	5.6 Doctrina	5.6.1 Doctrina Militar Aeroespacial	GICMA
		5.6.2 Doctrina organizacional y procesos de apoyo	
5.7 Educación y TICs	5.7.1 Educación y TICs aplicadas a la educación	GIEA	
5.8 Materiales Aeroespaciales	5.8.1 Nuevos Materiales aeroespaciales	GIEA	

# ANEXO "B" FORMATO INGRESO SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESUFA

Madrid Cundinamarca, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 202\_

Señor  
COORDINADOR RED DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN  
Escuela de Suboficiales de la FAC "CT. Andrés M. Díaz"  
Madrid Cundinamarca

Asunto: Solicitud de Ingreso semillero

Me permito solicitar al señor Coordinador General de la Red de Semilleros de Investigación de la Escuela de Suboficiales de la FAC "CT. Andrés M. Díaz", tenga a bien autorizar el ingreso del señor(ita) \_\_\_\_\_, identificado (a) con \_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_, alumno de \_\_\_\_ año de la Tecnología en \_\_\_\_\_; al SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN DE \_\_\_\_\_, teniendo en cuenta que conozco la Reglamentación Interna de Política Institucional para la Creación y Funcionamiento de los Semilleros de Investigación de la ESUFA, y es de mi interés pertenecer a la Red.

Atentamente;

\_\_\_\_\_  
Firma y posfirma del Solicitante

\_\_\_\_\_  
VoBo. Tutor del Semillero

\_\_\_\_\_  
VoBo. Coordinador Semillero

## ANEXO “C” FORMATO ÚNICO DE INSCRIPCIÓN PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

País					
Escuela de Formación					
Grupo de Investigación					
Nombre del Semillero					
Nivel de Formación					
Programa Académico					
Título del Proyecto					
Autor(es)					
Identificación					
Ponente(s) (máximo dos)					
E-mail de Contacto					
Teléfonos de Contacto					
CATEGORÍA (seleccionar una)	Propuesta de Investigación		Investigación en Curso		Investigación Terminada
Área de la investigación (seleccionar una)	Ciencias Agrarias, Biológicas y del mar, Ciencias de la Salud, Ciencias exactas y de la tierra, Ciencias humanas, ciencias sociales, Navales y de seguridad, Ingeniería, Lingüística artes y letras		Subárea:		
<b>TÍTULO:</b> Afirmación precisa que hace referencia al tema en torno al cual gira el proyecto de investigación.					
<b>2. INTRODUCCIÓN:</b> Descripción breve del tema de investigación, dirigido a orientar al lector sobre la condición a investigar.					
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN:</b> Descripción de la situación problema que soporta al estudio, además de la relevancia, pertinencia e impacto del proyecto de investigación.					
<b>4. OBJETIVOS:</b> Presentación del objetivo general y los objetivos específicos de su investigación.					
<b>5. REFERENTE TEÓRICO:</b> Abordaje breve de los principales aspectos teóricos que respaldan la investigación (Conceptos, leyes, principios, fundamentos, etc). Para las propuestas de investigación se debe presentar un mapa conceptual que refleje una aproximación al referente teórico (no es obligatorio incluirlo en el Póster, sin embargo, debe ser sustentado en la socialización). Para los proyectos en curso y terminados se debe presentar un texto descriptivo.					

---

<b>6. METODOLOGÍA:</b> Presentación del tipo de investigación, diseño de investigación, Población-muestra, Técnicas de recolección de datos.
<b>7. RESULTADOS:</b> Descripción de los datos recolectados; su presentación deberá ser en forma narrativa, sin adicionar tablas ni gráficos. En el caso de propuesta de investigación indique resultados esperados; si corresponde a Investigación en curso indique resultados parciales, si es Investigación terminada indique resultados finales.
<b>8. CONCLUSIONES:</b> Descripción precisa de los aspectos más relevantes obtenidos en la investigación.
<b>9. BIBLIOGRAFÍA:</b> Presentación de las fuentes bibliográficas que sirvieron de apoyo para la construcción y desarrollo de la investigación (5 referencias).

La extensión para el diligenciamiento del formato único de inscripción de proyectos de investigación será: 2 hojas máximas Propuesta de Investigación, 3 hojas máxima Proyecto en Curso, 4 hojas máximas Investigación Terminada. El tipo de letra es Arial y el tamaño 10.

# ANEXO “D” PAUTAS PARA LA ENTREGA DE LA OPCIÓN DE GRADO DIGITAL – ESUFA


Los Alumnos o Aerotécnicos de las Escuela de Suboficiales FAC, una vez finalicen la sustentación para optar por su título académico y realicen las correcciones a que hubiese lugar de su opción de grado, deberán entregar su opción de grado digital teniendo en cuenta los siguientes lineamientos

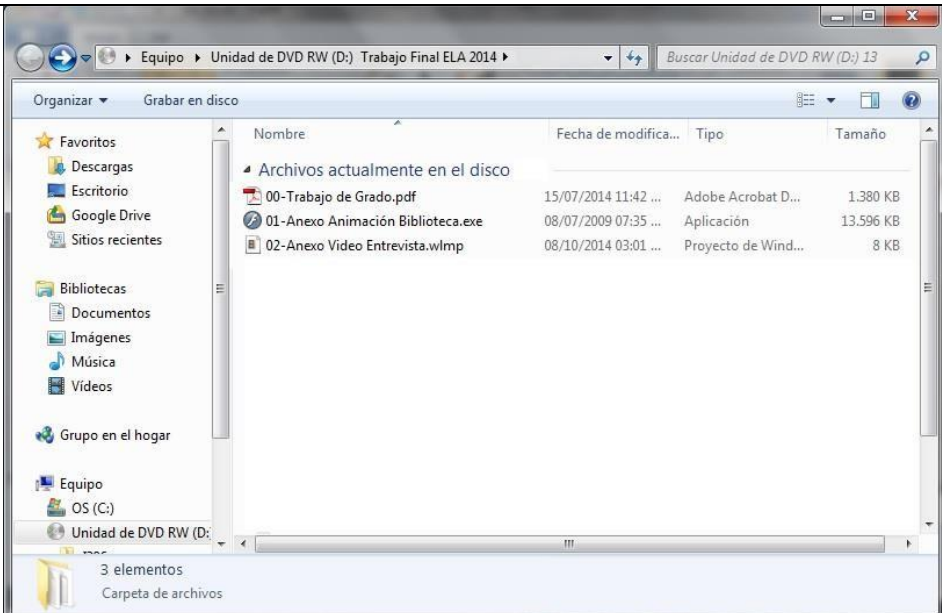
1. DVD de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Especificaciones físicas DVD y Caja		
Especificaciones físicas DVD	Tipo	DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW y DVD-RAM; de 12 cm de diámetro, capacidad de almacenamiento de 4,7GB o superior de capa simple
	Tipo de quemado	Cerrado para lectura en cualquier lector DVD
	Longitud de onda	650 nm
	Velocidad	16x o superior
	Marcas recomendadas	Imation Pleomax Samsung Sony
	Formato Label	Dimensiones Escudo 2.7cm x 2.7cm Letra Arial 10 Negrilla sostenida Mayúscula sostenida

Diagrama de un DVD con el formato de etiqueta especificado. El texto en el DVD incluye: TÍTULO DEL TRABAJO (arriba), GRADO Y NOMBRES COMPLETOS (izquierda), Escudo Escuela de Formación (derecha), y FUERZA AÉREA COLOMBIANA, ESCUELA DE XXXXXXX, PROGRAMA, CIUDAD, AÑO (abajo).



Especificaciones físicas caja	Tipo	Caja plástica negra o transparente
	Medidas	14cm (largo) x 12,5cm(alto) x 1,4cm(ancho)
	Formato Carátula	<p>Dimensiones 12cm (ancho) x 11.5cm (alto)                  Dimensiones Escudos 2.7cm x 2.7cm                  Letra Arial 10                  Negrilla sostenida                  Mayúscula sostenida</p> <div style="text-align: center;"> <p>12 cm</p>  <p>11.5 cm</p> </div>

<b>Requerimientos de Archivos grabados</b>	
Formato	Archivo PDF y WORD
Contenido Archivo PDF	Debe contener todo el documento (portada, capítulos, dibujos, imágenes, fotografías y anexos).
Anexos especiales	Archivos que no puedan ser convertidos a PDF como animaciones, multimedia y/o desarrollo de software, estos archivos deben ir en un archivo diferente dentro del DVD.
Normas de grabación archivos	<p>El nombre del DVD debe ser <i>Trabajo Final "Siglas Programa" y el año.</i> Ejemplo: Trabajo Final T.GA 2018</p> <p>Todos los archivos deben ser guardados en la carpeta principal de DVDEI nombre del archivo PDF debe ser "00-Trabajo de grado.pdf"</p> <p>El nombre de los anexos debe iniciar con la numeración 01 y continuar el consecutivo 02, 03, etc., agregar un guion, la palabra anexo y el dato que el estudiante considere</p> <p>Ejemplo: 01-Anexo Animación Promodel.mod, 02-Anexo Video Ensamble.flv, 03-Anexo Software.exe</p>
Vista ventana en Windows	

La extensión para el diligenciamiento del formato único de inscripción de proyectos de investigación será: 2 hojas máximas Propuesta de Investigación, 3 hojas máxima Proyecto en Curso, 4 hojas máximas Investigación Terminada. El tipo de letra es Arial y el tamaño 10.



**ESCUELA DE  
SUBOFICIALES**  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA

# REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN ESUFA 2024

