



**Análisis del nivel de automatización de los procesos y sistemas que dispone la Fuerza  
Terrestre y propuestas de innovación**

Arias Tapia, Richard Paúl y Vásquez Rosero, Diego Fernando

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Defensa y Seguridad

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Defensa y Seguridad  
mención Estrategia Militar

CrnI. Gaona Abad, Robert Armando

20 de octubre de 2021



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, “**Análisis del nivel de automatización de los procesos y sistemas que dispone la Fuerza Terrestre y propuestas de innovación**” fue realizado por los señores **Arias Tapia, Richard Paúl y Vásquez Rosero, Diego Fernando** el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

**Sangolquí, 20 de octubre de 2021**

.....  
**Crnl. Gaona Abad Robert Armando**  
**Director**  
**C.C.: 1102858246**



### Document Information

Analyzed document	PIC MAYOR ARIAS MAYOR VÁSQUEZ_ EDITADA NORMAS APA 7.docx (D116105487)
Submitted	2021-10-22 23:06:00
Submitted by	
Submitter email	mgutierrez@difusion.com.mx
Similarity	4%
Analysis address	mgutierrez1.GDC@analysis.urkund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>PROYECTO II RIESGOS 25-JUN-019.docx</b> Document PROYECTO II RIESGOS 25-JUN-019.docx (D54314044)		10
<b>SA</b>	<b>TESIS UNO Diana PASPUEL.docx</b> Document TESIS UNO Diana PASPUEL.docx (D55055705)		10
<b>SA</b>	<b>BYRON SIERRA.docx</b> Document BYRON SIERRA.docx (D54410889)		12
<b>SA</b>	<b>TESIS_MANCERO_PAREDES_TERAN 18 JULIO 2021_jc.docx</b> Document TESIS_MANCERO_PAREDES_TERAN 18 JULIO 2021_jc.docx (D110905539)		3
<b>SA</b>	<b>PERFIL DE PROYECTO MAYO CALERO-ARGUELLO.docx</b> Document PERFIL DE PROYECTO MAYO CALERO-ARGUELLO.docx (D111346808)		3
<b>SA</b>	<b>50 TESIS AUDITORIA DGTH-correcciones 15-DIC-2019.docx</b> Document 50 TESIS AUDITORIA DGTH-correcciones 15-DIC-2019.docx (D62673844)		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.statista.com/statistics/809750/worldwide-popularity-ranking-database-management-systems/Oracle">https://www.statista.com/statistics/809750/worldwide-popularity-ranking-database-management-systems/Oracle</a> Fetched: 2021-10-22 23:09:00		1



Firmado digitalmente por:  
ROBERT  
ARMANDO GAONA  
ABAD

.....

**Cml. Gaona Abad Robert Armando**  
**Director**  
**C.C.: 1102858246**



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Nosotros, **Arias Tapia, Richard Paúl** con cédula de ciudadanía N° 1710885227 y **Vásquez Rosero, Diego Fernando** con cédula de ciudadanía N° 0501758163, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: “**Análisis del nivel de automatización de los procesos y sistemas que dispone la Fuerza Terrestre y propuestas de innovación**”, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

**Sangolquí, 20 de octubre de 2021**

.....  
**Arias Tapia, Richard Paúl**

**C.C.: 1710885227**

.....  
**Vásquez Rosero, Diego Fernando**

**C.C.: 0501758163**



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Nosotros, **Arias Tapia, Richard Paúl** con cédula de ciudadanía N° 1710885227 y **Vásquez Rosero, Diego Fernando** con cédula de ciudadanía N° 0501758163, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: “**Análisis del nivel de automatización de los procesos y sistemas que dispone la Fuerza Terrestre y propuestas de innovación**”, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

**Sangolquí, 20 de octubre de 2021**

.....  
**Arias Tapia, Richard Paúl**

**C.C.: 1710885227**

.....  
**Vásquez Rosero, Diego Fernando**

**C.C.: 0501758163**

## Índice

Índice.....	6
Índice de tablas .....	9
Índice de figuras .....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
Capítulo I.....	14
El problema de investigación.....	14
Planteamiento del Problema .....	14
Formulación del Problema .....	15
Subproblemas o preguntas de investigación. ....	16
Objetivos.....	17
Objetivo general. ....	17
Objetivo específicos. ....	17
Justificación e Importancia.....	17
Capítulo II.....	19
Marco Teórico .....	19
Estado del Arte .....	19
De la Estructura Organizacional de Gestión por Procesos. ....	19
Sistema Integrado de la Fuerza Terrestre .....	23
Hipótesis.....	31
Variables de Investigación .....	31
Operacionalización de Variables.....	32
Variable Independiente.....	32
Variable Dependiente.....	32
Conceptualización de las variables:.....	32

Operacionalización de las variables. ....	32
Definiciones Conceptuales.....	33
Capítulo III.....	39
Marco Metodológico .....	39
Tipo de Investigación .....	39
Diseño de Investigación. ....	39
Población y Muestra .....	39
Métodos, Técnicas e Instrumentos de la Investigación .....	44
Investigación documental. ....	44
Investigación de Campo. ....	44
Recolección de la Información .....	45
Tratamiento y Análisis estadístico de los Datos .....	45
Capítulo IV .....	46
Análisis De La Situación Actual .....	46
Análisis de la situación actual .....	46
Organización.....	46
Propósito.....	46
Misión.....	47
Sistema de Valor .....	47
Estructura Organizacional de Gestión por Procesos.....	48
Descripción de los Procesos. ....	48
Procesos automatizados dentro de la estructura institucional .....	64
Inventario de aplicativos del SIFTE con la tecnología utilizada .....	72
Migración de aplicaciones y desarrollo de nuevas aplicaciones en el SIFTE .....	79
Capítulo V .....	85
Propuesta de innovación tecnológica .....	85

Propuesta de Innovación Tecnológica .....	85
Arquitectura Tecnológica.....	85
Problemas asociados con la infraestructura actual.....	92
Análisis para el dimensionamiento .....	94
Arquitectura de la solución.....	102
Beneficios de la propuesta tecnológica .....	109
Migración del Software con la nueva arquitectura. ....	111
Alternativas de software libre para VMware.....	120
Alternativas de software libre para Veeam .....	123
Planificación de actividades para el desarrollo de la migración .....	126
Upgrade de la Base de Datos del SIFTE .....	127
Requisitos del sistema operativo.....	128
Recomendaciones al Manual de Estándares de Sistemas de Información y Plan de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la F.T. ....	135
Recomendación al Manual de Estándares de Sistemas de Información.....	135
Recomendación al Plan de TIC .....	139
Capítulo VI .....	145
Conclusiones y Recomendaciones.....	145
Conclusiones .....	145
Recomendaciones .....	147
Referencias .....	148



## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Cuadro de Variables</i> .....	33
<b>Tabla 2</b> <i>Cuadro de Involucrados</i> .....	41
<b>Tabla 3</b> <i>Procesos en desarrollo, producción y por planificar</i> .....	65
<b>Tabla 4</b> <i>Aplicativos del SIFTE con la tecnología utilizada</i> .....	72
<b>Tabla 5</b> <i>Migración y desarrollo de nuevas aplicaciones del SIFTE a la arquitectura SOA</i> .....	79
<b>Tabla 6</b> <i>Componentes obsoletos de la infraestructura actual de los sitios principal y alterno de la F.T.</i> .....	86
<b>Tabla 7</b> <i>Software que dispone la Fuerza Terrestre y requerido para la propuesta</i> .....	91
<b>Tabla 8</b> <i>Crecimiento de aplicaciones</i> .....	95
<b>Tabla 9</b> <i>Estimación de recursos computacionales para las aplicaciones</i> .....	95
<b>Tabla 10</b> <i>Crecimiento de la base de datos</i> .....	96
<b>Tabla 11</b> <i>Estimación de recursos computacionales</i> .....	97
<b>Tabla 12</b> <i>Crecimiento de la base de datos de desarrollo – pruebas</i> .....	97
<b>Tabla 13</b> <i>Crecimiento de la base de datos de contingencia</i> .....	98
<b>Tabla 14</b> <i>Espacio de almacenamiento</i> .....	99
<b>Tabla 15</b> <i>Crecimiento del sistema de almacenamiento del sitio principal</i> .....	99
<b>Tabla 16</b> <i>Crecimiento de la Data almacenada</i> .....	100
<b>Tabla 17</b> <i>Proyección de crecimiento de la Data del sitio principal</i> .....	100
<b>Tabla 18</b> <i>Crecimiento de sistema de respaldos</i> .....	101
<b>Tabla 19</b> <i>Proyección de crecimiento del sistema de respaldos</i> .....	102
<b>Tabla 20</b> <i>Desglose de Componentes</i> .....	104
<b>Tabla 21</b> <i>Proyectos de desarrollo e investigación</i> .....	110
<b>Tabla 22</b> <i>Cuadro comparativo de motores de base de datos</i> .....	115
<b>Tabla 23</b> <i>Cuadro comparativo de software de virtualización</i> .....	122

<b>Tabla 24</b> Cuadro comparativo de software de respaldos y recuperación de datos .....	125
<b>Tabla 25</b> Planificación de actividades para la migración .....	126
<b>Tabla 26</b> <i>Tiempos estimados de implementación</i> .....	133
<b>Tabla 27</b> <i>Trabajos y servicios a ejecutar para el desarrollo y migración a SOA</i> .....	137
<b>Tabla 28</b> <i>Programación tentativa de automatización</i> .....	140

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Cadena de Valor.....	20
<b>Figura 2</b> <i>Mapa de Procesos</i> .....	20
<b>Figura 3</b> <i>Arquitectura Cliente-Servidor</i> .....	27
<b>Figura 4</b> <i>Arquitectura n-Capas</i> .....	28
<b>Figura 5</b> <i>Cadena de Valor DTIC</i> .....	47
<b>Figura 6</b> <i>Componentes obsoletos y reutilizables</i> .....	90
<b>Figura 7</b> <i>Arquitectura de la solución</i> .....	103
<b>Figura 8</b> <i>Ranking de motores de base de datos</i> .....	113
<b>Figura 9</b> <i>Ranking de motores de base de datos según Gartner</i> .....	114
<b>Figura 10</b> <i>Cuadrante de líderes según Gartner</i> .....	121
<b>Figura 11</b> <i>Cuadrante de líderes según Gartner</i> .....	124

## Resumen

El desarrollo continuo de las tecnologías de la información y comunicación permite a las organizaciones mejorar la eficiencia y eficacia en todos sus recursos, mediante la optimización de procesos, con la inclusión de sistemas innovadores, así como, con la incorporación de medidas de seguridad en todo aspecto, considerando niveles de riesgos adecuados; facilitando y garantizando información de calidad para la toma de decisiones. Las Tecnologías de la información desempeñan en la actualidad un papel importante ya que su uso ayuda a mantener un mejor control, toda vez que permiten tomar mejores decisiones que facilitan la consecución de los objetivos planteados.

En el ámbito de desarrollo de software, la capacidad para responder rápidamente ante los cambios y optimizar los procesos institucionales es un factor clave para la competitividad y el crecimiento. Liberar el potencial que poseen las aplicaciones y recursos de TI y hacerlo disponible de forma general a toda la institución facilitará la optimización de procesos y mejorará la agilidad de gestión de las diferentes áreas funcionales de la F.T. El presente proyecto de investigación representa una propuesta que busca contar con estrategias que mejoren la eficiencia operativa, lo que permitirá optimizar tiempo y recursos, así como también mejorar los procesos en la toma de decisiones e integración de la información.

Palabras claves:

- **TIC**
- **PROCESOS**
- **SEGURIDAD**
- **ESTRATEGIAS**

### **Abstract**

The continuous development of information and communication technologies allows organizations to improve the efficiency and effectiveness of all their resources, through the optimization of processes, with the inclusion of innovative systems, as well as, with the incorporation of security measures in all aspect, considering adequate risk levels; facilitating and guaranteeing quality information for decision making. Information technologies currently play an important role since their use helps to maintain better control, since they allow better decisions to be made that facilitate the achievement of the objectives set. In the field of software development, the ability to respond quickly to changes and optimize business processes is a key factor for competitiveness and growth. Unlocking the potential of IT applications and resources and making it available in a general way to the entire institution will facilitate process optimization and improve the management agility of the different functional areas of the F.T. This research project represents a proposal that seeks to have strategies that improve operational efficiency, which will optimize time and resources, as well as improve decision-making and information integration processes.

Keywords:

- **TIC**
- **PROCESSES**
- **SECURITY**
- **STRATEGIES**

## Capítulo I

### El problema de investigación

#### Planteamiento del Problema

El desarrollo continuo de las tecnologías de la información y comunicación permite a las organizaciones mejorar la eficiencia y eficacia en todos sus recursos, mediante la optimización de procesos, con la inclusión de sistemas innovadores, así como, con la incorporación de medidas de seguridad en todo aspecto, considerando niveles de riesgos adecuados; facilitando y garantizando información de calidad para la toma de decisiones.

Las Tecnologías de la información desempeñan en la actualidad un papel importante ya que su uso ayuda a mantener un mejor control, toda vez que permiten tomar mejores decisiones que facilitan la consecución de los objetivos planteados.

Por tanto, la información representa uno de los activos potencialmente más importantes de las organizaciones y puede ser utilizada como un recurso estratégico más; el uso eficiente de la información orienta a una organización al logro de objetivos de manera exitosa (Gallego, 2015)

La Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Fuerza Terrestre (DTIC) tiene como misión, Gestionar las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, mediante la gestión de comunicaciones e informática; diseño y desarrollo de proyectos; y, seguridad tecnológica, para incrementar la Capacidad Operativa de Mando y Control a fin de contribuir al desarrollo de las Capacidades Militares y el Apoyo al Desarrollo Nacional (DTIC F.T, 2018)

La DTIC, a través del PROYECTO SIFTE – ESPE, desde el año 2001 hasta el 2015, desarrolló software aplicativo militar para las diferentes áreas funcionales de la F.T., alcanzando un aproximado de 43% de la automatización del Sistema Integrado de la Fuerza Terrestre (SIFTE), de los cuales la mayoría son realizados con tecnología

antigua. El problema se enmarca en el hecho que evidencia el inadecuado nivel de automatización de los procesos del Ejército Ecuatoriano ante las nuevas tecnologías de innovación, así como la ausencia de metas reales en la planificación anual de desarrollo de software acorde a lo establecido en el Plan de Comunicaciones e Informática

### **Formulación del Problema**

Básicamente el problema a resolver radica en buscar contestación a la siguiente pregunta: ¿Cuál es la afectación de no disponer de una herramienta informática que automatice todos los procesos de las áreas funcionales del Ejército Ecuatoriano en el cumplimiento de sus misiones?

Es necesario mencionar que el SIFTE, es una combinación organizada de talento humano, hardware, software, redes de comunicaciones y recursos de datos que reúne, transforma y disemina información utilizando tecnología de sistemas de información y comunicaciones. Es un software militar corporativo que facilita el procesamiento de datos y análisis de resultados para la eficaz y eficiente gestión de recursos de las diferentes áreas funcionales de la F.T. Utiliza una base de datos única centralizada en el Comando General, con acceso para las diferentes Divisiones, Brigadas, Comandos, Agrupamientos, Repartos e Institutos Militares, para disponer de datos exactos, íntegros y oportunos para la toma de decisiones del Mando.

El objetivo del SIFTE es disponer de un sistema integrado de información que soporte los requerimientos del Alto Mando y de cada uno de los procesos de la F.T., como resultado de la automatización de las actividades en el Comando General, Divisiones, Brigadas, Repartos, Institutos y más dependencias; para apoyar el cumplimiento de la misión, objetivos y políticas del Ejército.

Existe un aproximado de 43% de automatización de procesos, es decir, 70 aplicativos por desarrollar y 39 desarrollados, de estos últimos cerca del 70% son realizados con tecnología antigua sin ser gestionados como un proyecto tecnológico,

requiriendo de un conjunto de insumos como: talento humano, recurso económico, disponibilidad de infraestructura y conocimiento de los procesos a automatizar, de tal manera que sea planificado y ejecutado con éxito. Sin uno de estos componentes, el proyecto no es viable. Los procesos son de vital importancia para identificar las tareas que pueden ser automatizadas y aquellas que requieren un análisis mental y/o ejecución manual.

***Subproblemas o preguntas de investigación.***

El presente proyecto pretende resolver las siguientes preguntas:

- ¿Se podrá definir las metas de automatización de procesos acorde a la planificación anual de desarrollo de software establecido en el Plan de Comunicaciones e Informática?
- ¿En el ámbito de desarrollo de software, se dispone de la capacidad para responder rápidamente ante los cambios, optimizando los procesos institucionales?
- ¿Se cuenta con el mínimo de técnicos para realizar el desarrollo de nuevos aplicativos?
- ¿Los técnicos disponen de conocimientos profundos en RUP, UML, Power Designer, Java NetBeans, Ireports y TOAD?
- ¿Se podrá implementar una nueva arquitectura como innovación tecnológica para la automatización de los procesos de la FT?
- ¿Se podrá realizar la migración del sistema información de la Fuerza Terrestre a nuevas plataformas tecnológicas?
- ¿Se podrá desarrollar nuevas aplicaciones informáticas para el sistema de información de la Fuerza Terrestre?



- ¿Estará en condiciones la institución de realizar la modernización del centro de datos principal y alterno, para el sistema de información de la Fuerza Terrestre?

## **Objetivos**

### ***Objetivo general.***

Analizar la afectación de no disponer de una herramienta informática que automatice todos los procesos de las áreas funcionales del Ejército Ecuatoriano estableciendo una propuesta de mejora tecnológica de acuerdo con el Plan de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la F.T.

### ***Objetivo específicos.***

- Actualizar el porcentaje de procesos automatizados dentro la estructura institucional de la F.T.
- Actualizar el inventario de aplicativos del SIFTE de acuerdo con la tecnología utilizada.
- Analizar la migración de aplicaciones y el desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas para el sistema de información de la Fuerza Terrestre.
- Analizar y evaluar el Plan de Tecnología de Información y Comunicaciones de la F.T en lo relacionado a informática.
- Desarrollar una propuesta de implementación de la nueva arquitectura como innovación tecnológica para la automatización de los procesos de la F.T
- Desarrollar una propuesta de migración del sistema información de la Fuerza Terrestre a la plataforma tecnológica.

## **Justificación e Importancia**

En el ámbito de desarrollo de software, la capacidad para responder rápidamente ante los cambios y optimizar los procesos institucionales es un factor clave

para la competitividad y el crecimiento. Liberar el potencial que poseen las aplicaciones y recursos de TI y hacerlo disponible de forma general a toda la institución facilitará la optimización de procesos y mejorará la agilidad de gestión de las diferentes áreas funcionales de la F.T. La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, Service Oriented Architecture), es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las necesidades, permitiendo ofertar servicios de forma más rápida y adaptarse adecuadamente a las presiones de la gestión administrativa y técnica militar.

La implementación del modelo propuesto busca contar con estrategias que mejoren la eficiencia operativa, lo que permitirá optimizar tiempo y recursos, así como también mejorar los procesos en la toma de decisiones e integración de la información.

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **Estado del Arte**

##### ***De la Estructura Organizacional de Gestión por Procesos.***

#### **Procesos Institucionales**

Para cumplir con la misión de la Fuerza Terrestre determinada en su planificación estratégica y modelo de gestión, se gestionarán los siguientes procesos en la estructura institucional (Comando Conjunto de las FF.AA, 2018):

- **Gobernantes.** - Son aquellos procesos que proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos, para la dirección y control de la Fuerza Terrestre.
- **Sustantivos.** - Son aquellos procesos que realizan las actividades esenciales para proveer de los servicios y productos que se ofrece a sus clientes y/o usuarios, los mismos que se enfocan a cumplir la misión de la Fuerza Terrestre.
- **Adjetivos.** - Son aquellos procesos que proporcionan productos o servicios a los procesos gobernantes y sustantivos, se clasifican en procesos adjetivos de asesoría y de apoyo.

#### **Representación Gráficas de los Procesos Institucionales**

Se definen las siguientes representaciones gráficas:

Figura 1

Cadena de Valor



Nota: (Estatuto Orgánico de Gestión 2018)

Figura 2

Mapa de Procesos



Nota (Estatuto Orgánico de Gestión 2018)

## **Estructura Institucional**

La Fuerza Terrestre, para el cumplimiento de sus competencias, atribuciones, misión, visión y gestión de sus procesos, se ha definido la siguiente estructura institucional:

### ***Nivel de Gestión Central***

- **Procesos Gobernantes**

- Nivel Directivo
  - ✓ Direccionamiento Estratégico Institucional Responsable(s):  
Comandante General de la Fuerza Terrestre

- **Procesos Sustantivos**

- Nivel Operativo
  - Desarrollo de Capacidades Terrestres Responsable(s):  
Comandante del Comando de Operaciones Terrestres
    - ✓ Educación y Doctrina Militar Terrestre Responsable(s):  
Comandante del Comando de Educación y Doctrina Militar Terrestre
    - ✓ Sostenimiento Logístico Responsable(s): Comandante del  
Comando Logístico Terrestre
    - ✓ Operaciones Militares Terrestres Responsable(s):  
Comandante del Comando de Operaciones Terrestres
  - Apoyo al Desarrollo Nacional Responsable(s): Director/a de  
Desarrollo Militar

- **Procesos Adjetivos**

- Nivel de Asesoría

- ✓ Gestión Estratégica Responsable: Director/a de Planificación y Gestión Estratégica
- ✓ Gestión del Control Interno Responsable: Inspector General
- ✓ Gestión de Asesoría Jurídica Responsable: Director/a de la Asesoría Jurídica
- ✓ Gestión de Comunicación Social Responsable: Director/a de Comunicación Social
- Nivel de Apoyo
  - Gestión Administrativa Institucional Responsable: Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Terrestre
    - ✓ Gestión del Talento Humano Responsable: Director/a General de Talento Humano
    - ✓ Gestión de Inteligencia Militar Terrestre Responsable: Director/a de Inteligencia Militar Terrestre
    - ✓ Gestión Financiera Responsable: Director/a Financiero/a
    - ✓ Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Responsable: Director/a de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
    - ✓ Gestión de Seguridad Integrada Responsable: Director/a de Seguridad Integrada
    - ✓ Gestión de Administración Central Responsable: Director/a de Administración Central
  - Gestión Documental Responsable: Secretario/a General

### ***Sistema Integrado de la Fuerza Terrestre***

El SIFTE, es una combinación organizada de talento humano, hardware, software, redes de comunicaciones y recursos de datos que reúne, transforma y disemina información utilizando tecnología de sistemas de información y comunicaciones. Es un software militar corporativo que facilita el procesamiento de datos y análisis de resultados para la eficaz y eficiente gestión de recursos de las diferentes áreas funcionales de la F.T. Utiliza una base de datos única centralizada en el Comando General, con acceso para las diferentes Divisiones, Brigadas, Comandos, Agrupamientos, Repartos e Institutos Militares, para disponer de datos exactos, íntegros y oportunos para la toma de decisiones del Mando.

El objetivo del SIFTE es disponer de un sistema integrado de información que soporte los requerimientos del Alto Mando y de cada uno de los procesos de la F.T., como resultado de la automatización de las actividades en el Comando General, Divisiones, Brigadas, Repartos, Institutos y más Dependencias; para apoyar el cumplimiento de la misión, objetivos y políticas del Ejército (DTIC F.T, 2017).

#### **Ciclo de Desarrollo.**

Comprende el análisis que define lo que los usuarios esperan que los sistemas hagan y los datos que requieren esas funciones.

Los datos y procesos, se organizan en un modelo lógico sin considerar como será desarrollado.

El diseño traduce las especificaciones de requerimientos de software de las diferentes áreas usuarias, a un esquema que indica como los sistemas del "SIFTE", cumplirán las necesidades de automatización de los procesos administrativos racionalizados.

La construcción incluye la programación, pruebas e implantación de los diferentes sistemas del "SIFTE", sobre la base del análisis y diseño. Para el desarrollo

de software aplicativo se utiliza la metodología RUP. La migración y depuración de datos se realizará con la participación de los usuarios de las áreas funcionales beneficiarias de la automatización.

#### **Prioridad de automatización.**

Se considerará los procesos críticos y los requerimientos del mando para la automatización.

#### **Migración de datos.**

La migración es una actividad clave y compleja dentro un proyecto de implementación de Aplicaciones. Algunas implantaciones fracasan debido única y exclusivamente a la falta de una estrategia adecuada de migración de datos. Si vamos a datos de aplicativos antiguos mediante la sustitución del sistema actual, el objetivo del sistema de migración de datos es cargar los datos de negocio relevantes que actualmente residen en el sistema de origen en los correspondientes módulos. Estos datos cargados en los nuevos aplicativos deben ser validados con los datos de origen.

Así que el proceso de migración de datos incluye:

- Extracción de datos del sistema de origen.
- Transformación de los datos en el formato adecuado de los nuevos aplicativos.
- Carga de datos en los módulos correspondientes.
- Comprobación de los datos subidos.
- Depuración de los datos en el nuevo aplicativo.

#### **Estrategia de implantación.**

El SIFTE, funcionará en forma uniforme en los diferentes niveles de la F.T., bajo una misma concepción y ajustado a las Leyes y Reglamentos vigentes:



Por razones económicas la estrategia de implantación de los diferentes sistemas del "SIFTE" que entren en producción, será de acuerdo a la siguiente prioridad:

- **Comando General de la F.T. (C.G.F.T.):**

Los diferentes sistemas construidos serán instalados y probados por el lapso de seis meses en el C.G.F.T., antes de instalarse en los otros niveles.

- **Divisiones:**

Los sistemas que hayan sido probados con éxito en el C.G.F.T., serán instalados en las Divisiones de acuerdo al siguiente orden: IV-DE, I-DE, III-DE y II-DE, dependiendo de la disponibilidad de equipamiento de computación y canal de datos.

- **Brigadas:**

Los sistemas que hayan sido probados con éxito en la División, serán instalados en las Brigadas de acuerdo al orden establecido por su Comandante, dependiendo de la disponibilidad de equipamiento de computación y canal de datos.

- **Batallones:**

Los sistemas que hayan sido probados con éxito en la Brigada, serán instalados en los Batallones de acuerdo al orden establecido por su Comandante, dependiendo de la disponibilidad de equipamiento de computación y canal de datos.

- **Institutos:**

Los sistemas que hayan sido probados con éxito en el C.G.F.T., a pedido de los directores de los Institutos, serán instalados

dependiendo de la disponibilidad de equipamiento de computación y canal de datos.

### **Construcción de las aplicaciones específicas de las unidades.**

Comprende la implementación e implantación de aplicaciones específicas (Haciendas, Panadería, Micro mercado, Botica, etc.) que requieren las Unidades para la gestión administrativa; las cuales serán el complemento para el funcionamiento integrado del “SIFTE”.

### **Optimización y modernización del “SIFTE”.**

El dinámico cambio en la administración de la Fuerza Terrestre, modificará, incrementará o suprimirá procesos en los diferentes sistemas del “SIFTE”; y, además, técnicamente según el ciclo de vida de la Ingeniería de Software, los sistemas tienen una vigencia de cinco años; por lo que, a futuro, éstos deben ser optimizados y modernizados, a fin de que continúen cumpliendo los fines para los cuales fueron creados.

### **Arquitectura cliente/servidor.**

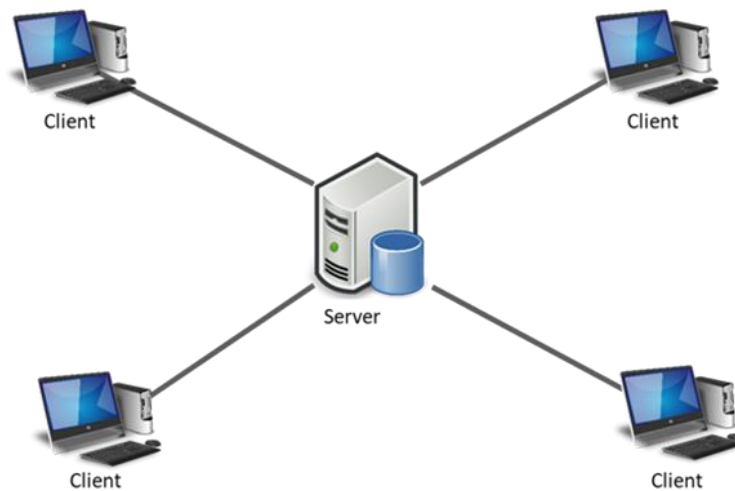
Donde el software reparte su carga de cómputo en dos partes independientes, pero sin reparto claro de funciones. La arquitectura Cliente/Servidor agrupa conjuntos de elementos que efectúan procesos distribuidos y computo cooperativo (infranetworking, 2019)

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un

sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras.

**Figura 3**

*Arquitectura Cliente-Servidor*



Nota: (reactiveprogramming.io, 2020)

### **Arquitectura en capas (n-layer).**

La programación por capas es una arquitectura mejorada cliente-servidor en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño; un ejemplo básico de esto consiste en separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario (iutll-abdd.blogspot.com, 2012).

**Figura 4***Arquitectura n-Capas*

Nota: (iutll-abdd.blogspot.com, 2012)

**Arquitectura SOA.**

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, Service Oriented Architecture) es un paradigma de arquitectura para diseñar y desarrollar sistemas distribuidos. Las soluciones SOA han sido creadas para satisfacer los objetivos de negocio las cuales incluyen facilidad y flexibilidad de integración con sistemas legados, alineación directa a los procesos de negocio reduciendo costos de implementación, innovación de servicios a clientes y una adaptación ágil ante cambios incluyendo reacción temprana ante los requerimientos de los usuarios.

Permite la creación de sistemas de información altamente escalables que reflejan las necesidades de la organización, a su vez brinda una forma bien definida de exposición e invocación de servicios (comúnmente pero no exclusivamente servicios web), lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros (Power Data, 2014).

### **Capability Maturity Model Integration (CMMI).**

Modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software, desarrollado por el Instituto de Ingeniería del Software de la Universidad Carnegie Mellon (SEI), y publicado en su primera versión en enero de 2002 (deloitte, 2020).

El campo del conocimiento disponible en CMMI incluye:

- Systems engineering (SE)
- Software engineering (SW)
- Integrated product and process development (IPPD)
- Supplier sourcing (SS)

### **Rational Unified Process (RUP).**

RUP, el original inglés Rational Unified Process, es un proceso de desarrollo de software que junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado. El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización, está basado en 6 principios claves (DTIC F.T, 2017).

### **Fundamentación Legal y Teórica.**

La automatización se basa en los procesos vigentes de los Comandos, Direcciones y Unidades militares en general. Debe entenderse que la automatización de procesos debe ser gestionada como un proyecto tecnológico, por lo que se necesita un conjunto de insumos para poder ser planificado y ejecutado con éxito. Los procesos son de vital importancia para identificar las tareas que pueden ser automatizadas y aquellas

de ejecución manual. Además, los procesos ayudan a modularizar el desarrollo del software. Por estos motivos, es sumamente importante que el usuario que requiere la automatización de sus procesos, los envíe conjuntamente con un documento llamado “Visión del Software”, el mismo que recopila las características más importantes del proyecto, tales como: cantidad de beneficiarios, frecuencia de uso, cantidad de almacenamiento necesario, funcionalidades generales del software, administrador del proyecto por parte del Comando y/o Dirección.

Una vez que se dispone de la información preliminar, se utilizan técnicas como la entrevista, cuestionario, encuesta, observación directa y herramientas que sirven para modelar las reglas del negocio de las diferentes áreas de gestión de la F.T., obteniendo el levantamiento de requerimientos y modelo de los diferentes sistemas, subsistemas y módulos por automatizar.

Luego, el equipo de desarrollo inicia la codificación del software, considerando la metodología RUP (Proceso Unificado de Desarrollo), que es una guía internacional para el desarrollo de Software. Durante esta etapa, se realizan las pruebas suficientes y la depuración de datos, de modo que, el software se encuentre listo para su puesta en un ambiente de producción.

Finalmente, se realiza una validación del software por parte del usuario, previo a la publicación para producción.

En lo referente a documentos habilitantes que establecen y rigen la sistematización de procesos se dispone:

- La Norma 410 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN, especificada en las Normas de control interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos – 2009.
- El Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la F.T.

- La Resolución de Comando N°-001-SGE-III-016, para la automatización de los procesos de la Fuerza Terrestre.
- Documentos históricos de los proyectos desarrollados por la ESPE en el Comando General de la Fuerza Terrestre.
- Acuerdo N° 1876 Reglamento para la elaboración, manejo, custodia, difusión y seguridad de la información militar clasificada, publicado en la Orden Ministerial N° 219 del 12 de noviembre del 2010.
- Esquema de gestión de seguridad de la información digital de la F.T (EGSID) – V.1 (Oficio 2018-FT-C.G.F.T-1809 del 28-AGO-2018).
- Norma de Gestión del Sistema de Comunicaciones de la F.T. V.2
- Manual de procedimientos “Requerimiento para desarrollo de software medida”, G.T.I.C 2.2.2.002.
- Plan de Tecnologías de la Información y Comunicaciones

### **Hipótesis**

La propuesta tecnológica alineada al Plan de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para la automatización de los procesos, facilitan el procesamiento de datos y análisis de resultados en la eficaz y eficiente gestión de recursos de las diferentes áreas funcionales de la F.T, disponiendo de datos exactos, íntegros y oportunos.

### **Variables de Investigación**

Las variables se refieren a factores que pueden ser susceptibles de modificarse o pueden variar, es todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en la investigación (Álvarez, 2014).

Entre los tipos de variables utilizados en las investigaciones, se tiene variables dependientes y variables independientes. Las variables independientes no dependen

del valor de otras, son las causas o el fenómeno por investigar; determina el cambio en la variable dependiente. Las variables dependientes son las que se miden y son el resultado del fenómeno o situación que se intenta investigar (Jervis, 2017).

### **Operacionalización de Variables**

#### ***Variable Independiente.***

Propuesta de implementación de la plataforma tecnológica

#### ***Variable Dependiente.***

Automatización de procesos en la institución

#### ***Conceptualización de las variables:***

- **Propuesta de implementación de la plataforma tecnológica.** – Solución tecnológica conforme al Plan de TIC que facilita el procesamiento de datos y análisis de resultados para una eficaz y eficiente gestión de recursos en las diferentes áreas funcionales de la F.T.
- **Automatización de procesos en la institución.** – Dentro de la estructura institucional en lo relacionado a la gestión de procesos para una eficaz y eficiente administración en las diferentes áreas funcionales del Ejército, es fundamental la automatización de los procesos gobernantes, sustantivos y adjetivos.

#### ***Operacionalización de las variables.***

La operacionalización de las variables se refiere al proceso metodológico que consiste en descomponer las variables de la investigación, partiendo desde lo más abstracto hasta llegar a lo más concreto (Cazau, 2002).

La operacionalización de las variables se muestra en la Tabla 1:



**Tabla 1***Cuadro de Variables*

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA VALORATIVA
<b><u>Variable Independiente</u></b>		-Número de aplicativos desarrollados de acuerdo al Plan de TIC.		Porcentaje de cumplimiento
Propuesta de implementación de la plataforma tecnológica	Sistema Integrado de la F.T (SIFTE)	-Número de aplicativos migrados a la plataforma tecnológica	Matriz de evaluación	
		-Número de aplicativos desarrollados en la plataforma tecnológica		
<b><u>Variable Dependiente</u></b>		-Número de procesos automatizados.		Porcentaje de cumplimiento
Automatización de procesos en la institución	- Estructura Institucional Gestión de Procesos: • Gobernantes • Sustantivos • Adjetivos	-Metas definidas para la automatización de procesos.	Matriz de evaluación	

**Definiciones Conceptuales**

A continuación, se definirán varios términos independientemente y relacionados, correspondientes al estudio del presente trabajo (DTIC F.T, 2017):

- Adaptabilidad: Facilidad con la que un sistema o un componente puede modificarse para corregir errores, mejorar su rendimiento u otros atributos, o adaptarse a cambios del entorno.
- Análisis de requisitos: Proceso de estudio de las necesidades del usuario para conseguir una definición de los requisitos del sistema o del software.
- Aplicación de software: Software diseñado para satisfacer las necesidades de un usuario. Contrasta con: software de soporte; software de sistema.
- Ciclo de vida: Periodo de tiempo que comienza con la concepción del producto de software y termina cuando el producto está disponible para su uso. Normalmente, el ciclo de vida del software incluye las fases de concepto, requisitos, diseño, implementación, prueba, instalación, verificación, validación, operación y mantenimiento, y, en ocasiones, retirada.
- CMM: Siglas de "Capability Maturity Model", modelo desarrollado por SEI (Software Engineering Institute) en 1990, para la evaluación y mejora de los procesos. El primer modelo desarrollado para evaluar y mejorar los procesos fue el SW-CMM, por lo que muchas veces se hace referencia a él coloquialmente como "CMM". En la actualidad los modelos de evaluación y mejora desarrollados y mantenidos por SEI son: P-CMM (People Capability Maturity Model), SA-CMM (Software Acquisition Capability Maturity Model). Con la aparición en 2001 de los modelos CMMI, SEI ha dejado de mantener desde finales de 2004 los siguientes modelos CMM, por haberse integrado en los nuevos CMMI: SW-CMM (Capability Maturity Model for Software), SE-CMM (Systems Engineering Capability Maturity Model), IPD-CMM (Integrated Product Development Maturity Model).

- CMMI Siglas de “Capability Maturity Model Integration”, modelos desarrollados por SEI que integran varias disciplinas: Desarrollo de software, Ingeniería de sistemas, Integración de productos y procesos de desarrollo.
- COCOMO: (Constructive Cost Model) Modelo constructivo de costes, desarrollado por B.W. Boehm a finales de los 70, y expuesto en su libro “Software Engineering Economics”. Es una jerarquía de modelos de estimación de costes que incluye los sub-modelos: básico, intermedio y detallado.
- Codificación: Proceso de descripción de un programa de ordenador en un lenguaje de programación.
- Componente: Una de las partes que forman un sistema. Un componente puede ser hardware, software, y puede a su vez subdividirse en otros componentes.
- CPM: (Critical Path Method) Método para el control y la optimización de los costes de operación mediante la planificación adecuada de las actividades que componen un proyecto. Fue desarrollado en 1957 en los Estados Unidos por un centro de investigación de operaciones para la firma Dupont y Remington Rand. Actualmente se utilizan sus principios en combinación con los del método PERT en lo que se conoce como PERT/CPM.
- Descripción del sistema: Documento orientado al cliente que describe las características del sistema desde el punto de vista del usuario final. El documento se utiliza para coordinar conjuntamente los objetivos del sistema del usuario, cliente, desarrollador e intermediarios. También se denomina: ConOps (Concept of Operation std. IEEE 1362). Requisitos del sistema (ISO IEC 12207 1995, 5.1.1.2)

- Diseño: Proceso de definición de la arquitectura, componentes, interfaces y otras características de un sistema o de un componente.
- Diseño de arquitectura: Proceso que define una colección de componentes de software y hardware junto con sus interfaces, para definir el marco de desarrollo de un sistema.
- Diseño detallado: Proceso de definición y ampliación del diseño preliminar de un sistema o de un componente hasta un grado de detalle suficiente para llevar a cabo la implementación.
- Diseño funcional: Proceso de definición de las relaciones de trabajo entre los componentes de un sistema.
- Diseño preliminar: Proceso de análisis de las alternativas de diseño y definición de la arquitectura, componentes, interfaces, estimación de tiempo y tamaño de un sistema o de un componente.
- Disponibilidad. El grado con el que se mide la accesibilidad de un sistema o de un componente cuando es necesario su uso. Suele expresarse en términos de probabilidad. Ver también: tolerancia a errores, tolerancia a fallos, robustez.
- Escalabilidad: Facilidad con la que un sistema o un componente puede modificarse para aumentar su capacidad funcional o de almacenamiento.
- Especificación de requisitos de software: Documentación de requisitos fundamentales (necesarios, esenciales e indispensables) de funcionalidades, rendimiento, restricciones y atributos del software, y sus interfaces externas. Su acrónimo inglés es SRS.
- Gestión de procesos: Dirección, control y coordinación del trabajo realizado para desarrollar o producir un servicio.

- Implementación: Proceso de transformación de un diseño en componentes de hardware, software o de ambos.
- Ingeniería del software: Aplicación de procesos sistemáticos y disciplinados para el desarrollo, operación y mantenimiento de software.
- Interfaz de usuario: Interfaz que permite la comunicación entre un usuario y un sistema, o los componentes de un sistema.
- Línea de base: Conjunto de elementos de configuración, formalmente revisados y aprobados (para su uso interno o para entregar al cliente), que constituyen la base para el desarrollo posterior, y que sólo puede modificarse a través de procedimientos de cambio formales.
- Mantenimiento: Proceso de modificación de un sistema de software o de un componente, después de su puesta en funcionamiento para corregir fallos, mejorar el rendimiento u otros atributos, o adaptarlo a modificaciones del entorno.
- Manual de instalación: Documento que contiene la información necesaria para instalar un sistema o un componente, establecer los parámetros iniciales y preparar el sistema o componente para su uso.
- Manual de operación: Documento que contiene la información necesaria para iniciar y operar con un sistema o con un componente. Nota: se establece diferencia entre un manual de operador y un manual de usuario, cuando en el sistema hay funciones propias de operación (cambio de discos o cintas, mantenimiento de base de datos, etc.) diferenciadas de las de uso normal del sistema para realizar las funciones que le son propias.
- Manual Técnico: Documento que proporciona la información necesaria para desarrollar o modificar el software de un sistema.

- Manual de usuario: Documento que contiene la información necesaria para obtener de un sistema o de un componente los resultados deseados.
- Metodologías ágiles: Estrategias de desarrollo de software que promueven prácticas que son adaptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, iterativas, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa de cliente.
- PERT/CPM: Método para el control de la ejecución de proyectos. Combina principios de los métodos PERT y CPM. Su desarrollo en un proyecto resulta útil para: conocer la probabilidad de cumplimiento de fechas, identificar las actividades con mayor potencial para retrasar el proyecto y evaluar las consecuencias de una desviación.
- Plan de proyecto: Documento que describe el enfoque técnico y de gestión que seguirá un proyecto. Generalmente, el plan describe el trabajo a realizar, los recursos necesarios, los métodos a utilizar, los procesos a seguir, los programas a cumplir y la forma en la que se organiza el proyecto.
- Rational Unified Process (RUP). Proceso de Ingeniería del Software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades en las organizaciones de desarrollo de software.
- SQA: (Software Quality Assurance) Se aplica a los procesos o a las funciones encaminadas a garantizar que la organización realiza el trabajo de desarrollo, operación o mantenimiento de software conforme a los procedimientos y métodos establecidos para el proyecto.

## Capítulo III

### Marco Metodológico

#### **Tipo de Investigación**

Con relación al proyecto a desarrollar, se ha observado que el mismo cumplirá con tipos de investigación como un diseño experimental, puesto que para ello se ha decidido emplear marcos de referencia y metodologías, adicionalmente se implementarán métodos de deductivos e inductivos que permitirán evaluar los procesos y los sistemas de información con los que cuenta la DTIC, con el fin de obtener datos que permitan cumplir los objetivos planteados.

#### ***Diseño de Investigación.***

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno, el diseño de investigación para el presente trabajo será de tipo experimental, dentro de la clasificación de este tipo de investigación, se utilizará la de tipo cuasi experimental, que es aquella que no selecciona los grupos experimentales de forma aleatoria, sino que se escogen grupos ya formados. Con esto se pretende realizar la aplicación de marcos de referencia y metodologías para obtener resultados por medio de los cuales, se pueda realizar la medición de los respectivos procesos implementados por la Institución.

#### **Población y Muestra**

Respecto de la población de interés considerada para la presente investigación, sobre la cual se recolectarán ciertos datos, acorde al planteamiento de la investigación, se ha determinado como unidad de análisis a la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Ejército, 14 oficiales, 32 voluntarios y 18 Servidores Públicos, tal y como se muestra en el cuadro de involucrados de la Tabla III-1. Se espera obtener datos, que permitan establecer el estado o la situación actual de los

aplicativos, el número de recursos de TI y de procesos que se integrarían a la solución de mejora.



**Tabla 2***Cuadro de Involucrados*

<b>DEPENDENCIA ORGÁNICA</b>	<b>C A R G O</b>	<b>Orga</b>	<b>Grado</b>	<b>Clasif</b>	<b>Em</b>	<b>A/S/E</b>
<b>Dirección De Tecnologías De La Información Y Comunicaciones</b>	Director De Tecnologías De La Información Y Comunicaciones	1	Crnl	Arma	Emc	Com
<b>Subdirección</b>	Subdirector De Tecnologías De La Información Y Comunicaciones	1	Crnl	Especia	Em	Info
<b>Departamento De Planificación Y Evaluación</b>	Jefe Del Departamento De Planificación Y Evaluación	1	Tcrn	Arma	Em	Com
<b>Unidad De Planificación</b>	Jefe De Unidad De Planificación	1	Mayo	Arma		Com
	Administrador De Redes Y Comunicaciones	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
<b>Unidad De Evaluación Técnica</b>	Jefe De Unidad De Evaluación Técnica	1	Capt	Arma		Com
	Especialista II Auxiliar De Evaluación Operativa	1	SGOP	ARMA		COM
	Especialista II Auxiliar De Evaluación Operativa	1	SGOP	ARMA		COM
	Especialista II Auxiliar De Evaluación De Calidad De Servicios	1	SGOP	ARMA		COM
	Especialista II Auxiliar De Evaluación De Calidad De Servicios	1	SGOP	ARMA		COM
<b>Departamento De Proyectos</b>	Jefe Del Departamento De Proyectos	1	Tcrn	Arma	Em	Com
	Técnico Administrativo	1	SGOS	ESPECIA		AG

<b>DEPENDENCIA ORGÁNICA</b>	<b>C A R G O</b>	<b>Orga</b>	<b>Grado</b>	<b>Clasif</b>	<b>Em</b>	<b>A/S/E</b>
<b>Unidad De Desarrollo De Comunicaciones</b>	Jefe De Unidad De Desarrollo De Comunicaciones	1	Mayo	Arma		Com
	Analista IV De Proyectos	1	CAPT	ARMA		COM
	Supervisor I Auxiliar De Procesos	1	SUBP	ARMA		COM
<b>Unidad De Desarrollo Informático</b>	Jefe De Unidad De Desarrollo Informático	1	Mayo	Arma		Com
	Analista IV De Proyectos	1	CAPT	ARMA		COM
	Analista De Sistemas De Información	4	SGOS	ESPECIA		INFO
	Analista De Sistemas De Información	8	SGOS	ESPECIA		INFO
	Programador	5	SGOS	ESPECIA		INFO
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Administrador De Base De Datos	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Administrador De Servicios Web	1	SGOS	ESPECIA		INFO
	Administrador De Infraestructura Informática	1	SGOP	ESPECIA		INFO
	Especialista II Administrador De Base De Datos	1	SGOS	ESPECIA		INFO
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB

<b>DEPENDENCIA ORGÁNICA</b>	<b>C A R G O</b>	<b>Orga</b>	<b>Grado</b>	<b>Clasif</b>	<b>Em</b>	<b>A/S/E</b>
	Asistente De Tecnologías De La Información	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
	Analista De Tecnologías De La Información 2	1	SPUB	SERVIDO		SPUB
<b>Departamento De Seguridad Digital Y Comunicaciones</b>	Jefe Del Departamento De Seguridad Digital Y Comunicaciones	1	Tcrn	Arma	Em	Com
<b>Unidad De Gestión De Seguridad Digital</b>	Jefe De Unidad De Gestión De Seguridad Digital	1	Mayo	Arma		Com
	Analista De Seguridad De Información	1	SGOS	ARMA		COM
<b>Unidad De Administración De Incidentes De Seguridad Informática</b>	Jefe De Unidad De Administración Incidentes De Seguridad Informática	1	Capt	Arma		Com
	Administrador De Activos De Información	1	SGOS	ESPECIA		INFO
	Especialista Ii En Seguridad De Información	1	SGOS	ESPECIA		INFO
	Técnico I En Seguridad De Información	1	CBOP	ESPECIA		INFO
<b>Unidad De Seguridad De Comunicaciones</b>	Jefe De Unidad Seguridad De Comunicaciones	1	Capt	Arma		Com

<b>DEPENDENCIA ORGÁNICA</b>	<b>C A R G O</b>	<b>Orga</b>	<b>Grado</b>	<b>Clasif</b>	<b>Em</b>	<b>A/S/E</b>
	Auxiliar De Seguridad De Comunicaciones	1	SGOS	ARMA		COM
	Auxiliar De Seguridad De Comunicaciones	1	CBOP	ARMA		COM

## **Métodos, Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

El desarrollo del proyecto se basará en los métodos de investigación: Método Deductivo (parte de lo general para centrarse en lo específico, mediante el razonamiento lógico y las hipótesis que puedan sustentar conclusiones finales) y Método Comparativo (búsqueda de similitudes y análisis comparativos para verificar la hipótesis).

Con el uso de dichos métodos se realizará la recopilación de la información, para realizar el análisis y propuesta de la nueva arquitectura de tecnología en la sistematización de los procesos de la F.T.

La investigación comprende de las siguientes fases (Peñaherrera, 2015):

- Planteamiento del Problema
- Formulación de la hipótesis
- Levantamiento de la información
- Análisis e interpretación de resultados
- Comprobación de la hipótesis
- Difusión de resultados

### ***Investigación documental.***

Recolección de toda la información documentada, como normas y decretos generados en la organización, para llevar a cabo el trabajo expuesto; así tenemos:

- La Entrevista
- La Observación

### ***Investigación de Campo.***

Análisis del medio, donde se encuentran los recursos con los que cuenta la institución, un modelo necesario en el levantamiento de la situación actual del presente trabajo.

## **Recolección de la Información**

Para el desarrollo del proyecto, las estrategias planteadas para la recolección de información en función de las técnicas de investigación son las siguientes:

- **La Entrevista:** se realizará a los administradores de aplicaciones y jefes de área de la DTIC de la Fuerza Terrestre, con esto se obtiene información indispensable para el proceso de desarrollo de software y de análisis de los procesos a ser automatizados.
- **La Observación:** Técnica que apoya a la sustentación de la información obtenida en la Entrevista. Se aplicará a las actividades que realizan los administradores y funcionarios de la DTIC de la Fuerza Terrestre, en la sistematización de los procesos.

## **Tratamiento y Análisis estadístico de los Datos**

Con el tratamiento y análisis estadístico de los datos se espera evaluar la situación actual de la automatización de los procesos en la DTIC, determinando los requerimientos y el alineamiento al Plan de Comunicaciones e Informática, estableciendo la relación entre lo desarrollado y lo planificado, con la finalidad de disponer de un sistema integrado de información que soporte los requerimientos del Alto Mando apoyando al cumplimiento de la misión, objetivos y políticas del Ejército.

## Capítulo IV

### Análisis De La Situación Actual

#### **Análisis de la situación actual**

Las TICs aplicadas a la defensa tienen características especiales que las hacen distintas, por lo que para aplicarlas e implementarlas se deben entrelazar: la planificación estratégica militar institucional y el empleo de las Comunicaciones, Sistemas Informáticos, Guerra Electrónica y Seguridad de la Información, fuertemente ligadas entre sí, para aportar al incremento de la Capacidad Estratégica de Mando y Control, a fin de contribuir principalmente al desarrollo del objetivo estratégico de Incrementar las Capacidades Militares.

En cumplimiento a la NORMA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN POR PROCESOS No. 1580, el 03/01/2018 se expidió el ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DE LA FUERZA TERRESTRE; dentro de los procesos descritos para Gestión de tecnologías de la información y comunicaciones, se crea la DTIC como proceso de apoyo.

Es así como, la Fuerza Terrestre a través de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (DTIC), realiza la gestión de los sistemas de información y comunicaciones, al igual que de la seguridad tecnológica y del desarrollo de aplicativos informáticos que automatizan los procesos críticos de la institución.

#### **Organización**

##### ***Propósito***

La DTIC tiene como fin proporcionar apoyo de comunicaciones, sistemas de información, seguridad de la información digital y guerra electrónica; desarrollando, instalando, explotando, manteniendo y protegiendo las redes de comunicaciones y sistemas de información que requiere el Ejército en todo el territorio nacional, en forma permanente, para el efectivo ejercicio del mando y control de las operaciones militares.

### **Misión**

Gestionar las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, mediante la gestión de comunicaciones e informática; diseño y desarrollo de proyectos; y, seguridad tecnológica, para incrementar la Capacidad Operativa de Mando y Control, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades militares terrestres y apoyo al Desarrollo Nacional.

### **Sistema de Valor**

El sistema de valor hace referencia al hecho de que, la cadena de valor de una organización forme parte de un mayor conjunto de actividades; por lo tanto, desde el punto de vista funcional, una organización representa una serie de actividades, el entendimiento y el correcto funcionamiento de estas, favorece la consecución de los objetivos estratégicos. En la Figura 5, se muestra el sistema de valor de la DTIC.

### **Figura 5**

#### *Cadena de Valor DTIC*



Nota: (Manual de Procesos Gestión DTIC)



### ***Estructura Organizacional de Gestión por Procesos.***

Para cumplir con la misión de la Fuerza Terrestre determinada en su planificación estratégica y modelo de gestión, se ejecutará los siguientes procesos en la estructura institucional (Comando Conjunto de las FF.AA, 2018):

- Gobernantes
- Sustantivos
- Adjetivos

### ***Descripción de los Procesos.***

#### **Procesos Gobernantes**

Son aquellos que proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos para el funcionamiento institucional. En este caso en particular aquellos que proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos, para la dirección y control de la Fuerza Terrestre. Los procesos gobernantes son estándares para todas las instituciones de la administración pública central, institucional y dependiente de la Función Ejecutiva.

#### **Direccionamiento Estratégico Institucional**

El Direccionamiento Estratégico Institucional está a cargo del Comando General de la Fuerza Terrestre, su misión es la de comandar y administrar la Fuerza Terrestre, mediante el Desarrollo de las Capacidades Terrestres y el Apoyo al Desarrollo, para fortalecer el poder militar terrestre y contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la Seguridad Pública y del Estado. (Defensa, 2018).

El responsable de cumplir con esta actividad es el Comandante General de la Fuerza Terrestre y dentro de sus atribuciones y responsabilidades a más de las contempladas en el Art. 32 de la Ley Orgánica de la Defensa Nacional se deben cumplir las siguientes:

- a) Integrar el Consejo Supremo de las Fuerzas Armadas

- b) Presidir el Consejo de Oficiales Generales
- c) Ejercer, documentar y realizar el seguimiento a las representaciones institucionales
- d) Emitir el Direccionamiento Estratégico Institucional
- e) Aprobar el fortalecimiento de las capacidades terrestres en el ámbito de aplicación terrestre requerida para la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la seguridad integral y el desarrollo nacional
- f) Proporcionar el personal entrenado, instruido y medios para la conformación de los órganos de maniobra de acuerdo con la planificación militar establecida por el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas
- g) Aprobar la doctrina terrestre que permita la interoperabilidad con la Fuerza Naval y Aérea en las operaciones conjuntas
- h) Aprobar el Plan de Gestión Institucional de la Fuerza Terrestre
- i) Las demás que le corresponda de acuerdo con el marco legal vigente y doctrina militar.

### **Procesos Adjetivos**

Son aquellos que apoyan a los procesos gobernantes y sustantivos, se encargan de proporcionar personal competente, reducir los riesgos del trabajo, preservar la calidad de los materiales, equipos y herramientas, mantener las condiciones de operatividad y funcionamiento, coordinar y controlar la eficacia del desempeño administrativo y la optimización de los recursos.

Así mismo, incluyen aquellos que proveen servicios legales, contables, financieros, de comunicaciones y de gestión estratégica. Los procesos adjetivos son iguales para todas las instituciones de la administración pública central, institucional y dependiente de la Función Ejecutiva.

## **Planificación y Gestión Estratégica**

La Dirección de Planificación y Gestión Estratégica tiene como misión dirigir la gestión estratégica de la Fuerza Terrestre, mediante la Planificación Estratégica, Desarrollo Organizacional y Seguimiento y Evaluación, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico institucional de la Fuerza Terrestre. El responsable de esta actividad es el Director de Planificación y Gestión Estratégica y dentro de sus atribuciones y responsabilidades tenemos (Defensa, 2018).

- a) Dirigir la Planificación y Gestión Estratégica de la Fuerza Terrestre para el cumplimiento de su misión constitucional
- b) Administrar la Dirección de Planificación y Gestión Estratégica en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Asesorar al Comando de la Fuerza Terrestre en el ámbito de la planificación y gestión institucional
- d) Coordinar el alineamiento de programas y proyectos, en función de los objetivos institucionales de la Fuerza Terrestre
- e) Dirigir el establecimiento de criterios técnicos militares
- f) Desarrollar la cultura organizacional
- g) Dirigir el desarrollo institucional de la Fuerza Terrestre
- h) Participar y coordinar la generación y definición de las estrategias de mejora continua y automatización de los procesos y servicios de la entidad
- i) Dirigir el seguimiento y evaluación a la gestión institucional (PGI, PPP, PAP, PAI)
- j) Dirigir el seguimiento y evaluación al desarrollo institucional por procesos
- k) Realizar el seguimiento y evaluación a los indicadores, metas y compromisos institucionales establecidos en la herramienta GPR

### **Gestión de Control Interno**

La Dirección de Control Interno tiene como misión efectuar el control interno mediante el control de la gestión militar y el seguimiento a los planes de mejora, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico institucional de la Fuerza Terrestre. El departamento responsable de esta misión es el inspector general, el mismo que tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y responsabilidades:**

- a) Cumplir y hacer cumplir las normas del control interno en tiempo continuo, mediante inspecciones o evaluaciones de gestión
- b) Asesorar al Comandante General del Ejército, sobre las directrices o lineamientos de control de la gestión
- c) Planificar las inspecciones y evaluaciones de gestión para aprobación del Comandante General del Ejército
- d) Aprobar y remitir los informes del control a la Gestión al Comandante General del Ejército y a los comandantes de las unidades evaluadas o inspeccionadas
- e) Verificar que los procesos inherentes al control interno continuo, sean eficientes y eficaces y proponer la mejora continua de los mismos
- f) Presentar el informe ejecutivo anual del control de la gestión al Comandante General del Ejército
- g) Verificar el cumplimiento de leyes, reglamentos, directivas, manuales, normas y más disposiciones internas de carácter administrativo o de apoyo, financiero, operativo y ambiental
- h) Constituir comisiones especiales para la revisión técnico-operativo de los hechos que causaren perjuicio institucional

- i) Formular el plan de control continuo a la gestión, mediante inspecciones y evaluaciones en las cuatro actividades de control
- j) Emitir el instructivo y la orden de trabajo para el control continuo de la gestión
- k) Ejecutar el control continuo a la gestión en la Comandancia General y sus unidades subordinadas en el Ejército, en las cuatro actividades de control
- l) Inspeccionar los asuntos administrativos que puedan considerarse anómalos e impulsar los trámites ante los organismos competentes
- m) Emitir los informes de control continuo a la gestión, para los fines correspondientes previstos en este instrumento
- n) Recopilar y mantener actualizado el archivo de directivas, documentos y otros instrumentos emitidos por el Comando del Ejército, que sean de aplicación para el control a la gestión
- o) Coordinar con la asesoría jurídica del Comando General del Ejército, los aspectos legales en los casos que se requiera
- p) Realizar el seguimiento a las recomendaciones y su cumplimiento en base a los informes de control continuo de asuntos administrativos
- q) Aprobar y verificar el cumplimiento del plan de mejora de las unidades sometidas al control, a través de los mecanismos propios del Ejército; y emitir el informe correspondiente al escalón superior

### **Gestión de la Asesoría Jurídica**

La Dirección de Asesoría Jurídica tiene como misión la de dirigir la gestión jurídica de la Fuerza Terrestre mediante la asesoría legal y patrocinio institucional, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico. El responsable es el director de la Asesoría Jurídica, el mismo que tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

**Atribuciones y responsabilidades:**

- a) Dirigir el Sistema Jurídico en la Fuerza Terrestre
- b) Administrar la Dirección de Asesoría Jurídica en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Impulsar la aplicación de las normas constitucionales y jurídicas para la toma de decisiones
- d) Ejercer y/o delegar el patrocinio institucional para su actuación en los órganos de la administración de justicia para la terminación de los contratos, reclamaciones, exigencias y controversias
- e) Asesorar a los miembros de la Fuerza Terrestre para que, en cumplimiento de su misión, protejan los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos, con apego irrestricto al ordenamiento jurídico de acuerdo al marco constitucional vigente
- f) Emitir criterio jurídico y recomendación para la presentación de proyectos de normas, convenios, contratos, acuerdos y decretos de carácter institucional

**Gestión de Comunicación Social**

La Dirección de Comunicación Social tiene como misión la de dirigir la gestión de Comunicación Social, mediante la comunicación estratégica, ceremonial y de protocolo, a fin de contribuir al Direccionamiento Estratégico Institucional. El responsable es el Director de Comunicación Social el mismo que tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades. (Defensa, 2018).

**Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Direccionar la Gestión de comunicación social en la Fuerza Terrestre
- b) Administrar la Dirección de Comunicación Social en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Emitir productos comunicacionales

- d) Asesorar al Comando de la Fuerza Terrestre en el ámbito de la comunicación social
- e) Dirigir el ceremonial militar y protocolo, en eventos castrenses
- f) Evaluar el impacto comunicacional

### **Gestión Administrativa Institucional**

La Dirección Administrativa Institucional tiene como misión la de dirigir los órganos de planeamiento y asesoramiento; mediante la articulación de la gestión del Talento Humano, Finanzas, Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Seguridad Integrada, Relaciones Interinstitucionales y Administración Central; a fin de contribuir al Direccionamiento Estratégico Institucional. El responsable de esta misión es el Jefe de Estado Mayor de la Fuerza Terrestre, quien tiene como atribuciones y responsabilidades las siguientes. (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Dirigir el Estado Mayor Directoral del Comando de la Fuerza Terrestre (Direcciones y Comandos), para asesorar al Comandante General del Fuerza Terrestre
- b) Presidir el Consejo de Oficiales Superiores de la Fuerza Terrestre
- c) Dirigir la planificación del desarrollo de las capacidades específicas de la Fuerza Terrestre
- d) Supervisar el cumplimiento del Plan de Capacidades específicas de la Fuerza Terrestre
- e) Supervisar la ejecución de los procesos: de Talento Humano, Finanzas, Seguridad Integrada, Tecnologías de la Información y Comunicaciones; Relaciones Interinstitucionales y, Administración Central
- f) Reemplazar al Comandante General del Fuerza Terrestre, en caso de ausencia o impedimento temporal en el ejercicio de su cargo

### **Gestión de Talento Humano**

La Dirección de Talento Humano tiene como misión gestionar el talento humano, mediante la administración de personal y bienestar de personal; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, desarrollo de las capacidades terrestres y el apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el director de Talento Humano y tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Dirigir la Gestión del Talento Humano de la Fuerza Terrestre
- b) Administrar la Dirección de Talento Humano en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Administrar la base de datos del Sistema Integrado de Personal
- d) Dirigir y valorar la evaluación del desempeño del talento humano
- e) Dirigir el bienestar del talento humano
- f) Promocionar el respeto a los derechos humanos, enfoques de igualdad y derecho internacional humanitario en la Fuerza Terrestre.

### **Gestión de Inteligencia Militar Terrestre**

La Dirección de Inteligencia Militar Terrestre tiene como misión el coordinar los requerimientos de inteligencia y contrainteligencia de la Fuerza Terrestre, mediante la articulación de las funciones de inteligencia; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades terrestres y apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el Director de Inteligencia Militar y tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades. (Defensa, 2018).



**Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Gestionar las directrices para el fortalecimiento de la inteligencia militar terrestre
- b) Coordinar la aplicación de normas internas y manuales doctrinarios para el desarrollo de la inteligencia
- c) Asesorar al Comando General de la Fuerza Terrestre para la toma de decisiones en los ámbitos de inteligencia y contrainteligencia
- d) Participar en la actualización del Orden de Batalla Terrestre
- e) Coordinar con el Comando de Inteligencia Militar Conjunto, los requerimientos para el desarrollo de capacidades de la inteligencia militar terrestre
- f) Coordinar con el Comando Conjunto, los requerimientos de información a través de las misiones militares en el exterior
- g) Coordinar con el Comando Conjunto, los requerimientos de información interinstitucional
- h) Participar en las reuniones de la Comunidad de Inteligencia Militar

**Gestión Financiera**

La Dirección Financiera tiene como misión la de administrar los recursos financieros institucionales, mediante la coordinación y control financiero de las entidades operativas desconcentradas, presupuesto, contabilidad y tesorería; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, desarrollo de las capacidades militares y el apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el Director Financiero, el mismo que tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades. (Defensa, 2018).

**Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Controlar la ejecución presupuestaria de las instancias desconcentradas
- b) Administrar la Dirección Financiera en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre

- c) Elaborar los instrumentos financieros contemplados en la normativa vigente
- d) Realizar las modificaciones presupuestarias y reprogramaciones financieras
- e) Presentar información financiera de acuerdo con las normas establecidas para el efecto
- f) Aprobar los instrumentos financieros contables de acuerdo a la normativa vigente
- g) Realizar regularizaciones y ajustes
- h) Controlar contablemente los bienes y existencias
- i) Aprobar las recaudaciones y pagos
- j) Controlar el cumplimiento de las obligaciones tributarias
- k) Controlar y custodiar las garantías
- l) Controlar los bienes y existencias.

### **Gestión de la Seguridad Integrada**

La Dirección de la Seguridad Integrada tiene como misión gestionar la seguridad integrada, mediante la prevención de riesgos en los ámbitos operacional, ocupacional y ambiental; y, la evaluación técnica de seguridad; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades terrestres y el apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el Director de Seguridad Integrada, quien además tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y responsabilidades:**

- a) Dirigir la implementación de la Seguridad Integrada en la Fuerza Terrestre
- b) Administrar la Dirección de Seguridad Integrada en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Elaborar los instrumentos de la Seguridad Integrada para prevenir y proteger la convivencia y desempeño en el ámbito de acción de la Fuerza Terrestre
- d) Administrar el riesgo en la Fuerza Terrestre

- e) Evaluar el cumplimiento de la normativa de seguridad en los ámbitos operacional, salud ocupacional y gestión medio ambiental

### **Gestión de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones**

La Dirección de Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones tiene como misión gestionar las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, mediante el desarrollo, administración y mantenimiento, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades militares terrestres y apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el Director de Tecnologías de la Información y Comunicaciones quién además tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y responsabilidades:**

- a) Dirigir el desarrollo y fortalecimiento de las comunicaciones e informática en la Fuerza Terrestre, en coordinación con el Agrupamiento de Comunicaciones y Guerra Electrónica (AGRUCOMGE)
- b) Administrar la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Gestionar el desarrollo, implantación y ejecución de los proyectos de comunicaciones e informática de la Fuerza Terrestre
- d) Asesorar al mando y unidades de la Fuerza Terrestre, en lo relacionado a comunicaciones e informática

### **Gestión de la Administración Central**

La Dirección de la Administración Central tiene como misión proporcionar servicios administrativos y logísticos a la Comandancia General de la Fuerza Terrestre, mediante el control de personal, administración de servicios, seguridad y la administración presupuestaria, a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades terrestres y el apoyo al desarrollo nacional. El

responsable es el Director de Administración Central y tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

**Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Elaborar la planificación presupuestaria de la planta central y ejecutar su seguimiento y control
- b) Controlar las actividades de régimen interno del personal de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Administrar los bienes y servicios de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- d) Controlar la seguridad física de las instalaciones de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre

**Gestión Documental y Secretaría General**

La Dirección de Gestión Documental y Secretaría General tiene como misión gestionar la gestión documental de la Fuerza Terrestre, mediante la administración documental y administración de archivo; a fin de contribuir al direccionamiento estratégico, al desarrollo de las capacidades terrestres y el apoyo al desarrollo nacional. El responsable es el Secretario General quien tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

**Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Dirigir el sistema de gestión documental
- b) Administrar la Secretaría General en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Certificar y dar fe de los documentos administrativos que se encuentran dentro del sistema de documentación y el archivo central
- d) Administrar el archivo documental físico y digital para la custodia, manejo y conservación de la información de la Fuerza Terrestre

- e) Supervisar la aplicación de la normativa administrativa para el manejo de la documentación militar en la Fuerza Terrestre

### **Procesos Sustantivos**

Son los procesos esenciales de la institución, que permitan cumplir la misión, conseguir los objetivos de la visión y objetivos estratégicos, mediante la aplicación de las políticas y la implementación de las estrategias establecidas por los procesos gobernantes, orientadas a proporcionar productos o servicios de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes internos, clientes externos.

Los procesos sustantivos son específicos para cada una de las instituciones de la administración pública central, institucional y dependiente de la función ejecutiva, de acuerdo a su ámbito de acción. Para el caso en particular estarán relacionados con los comandos, direcciones, unidades e institutos militares del Ejército.

### **Educación y Doctrina Militar**

El Comando de Educación y Doctrina Militar Terrestre, tiene como misión participar en el desarrollo de las capacidades terrestres, mediante la educación Militar, doctrina militar terrestre, estudios históricos y capacitación, a fin de contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la Seguridad Pública y del Estado. El responsable es el comandante del Comando de Educación y Doctrina Militar Terrestre, quién tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Comandar y dirigir el Sistema de Educación y Doctrina Militar en la Fuerza Terrestre en lo relacionado a la formación, perfeccionamiento, especialización y capacitación militar
- b) Administrar el Comando de Educación y Doctrina
- c) Dirigir la evaluación e investigación de la educación militar

- d) Generar o actualizar la doctrina militar para fortalecer las capacidades militares de la Fuerza Terrestre
- e) Apoyar a la conservación y difusión de la cultura patrimonial y memoria de la defensa en el ámbito que le corresponda a la Fuerza Terrestre
- f) Supervisar el desarrollo de la Educación Regular en las entidades emblemáticas

### **Sostenimiento Logístico**

El Comando Logístico Terrestre tiene como misión gestionar el sostenimiento logístico terrestre mediante, abastecimiento, mantenimiento, transporte, compras públicas, infraestructura, sanidad y seguros a fin de contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la Seguridad Pública y del Estado. El responsable es el comandante del Comando Logístico Terrestre y tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Comandar el Sistema Logístico de la Fuerza Terrestre
- b) Administrar el Comando Logístico Terrestre en la Comandancia General de la Fuerza Terrestre
- c) Fiscalizar las obras civiles en la Fuerza Terrestre
- d) Ejecutar la fase precontractual y contractual en las adquisiciones de bienes y servicios de la Fuerza Terrestre
- e) Elaborar el Portafolio de proyectos (Intendencia, Material de Guerra, Transporte, Sanidad, Veterinaria, Aviación del Ejército e Infraestructura)
- f) Dirigir los proyectos de la gestión logística que permitan alcanzar las capacidades específicas de la Fuerza Terrestre
- g) Dirigir la sanidad militar y veterinaria en la Fuerza Terrestre
- h) Dirigir la póliza de seguros de la Fuerza Terrestre

## **Operaciones Militares Terrestres**

El Comando de Operaciones Terrestres tiene como misión gestionar las operaciones militares terrestres, mediante las operaciones, capacidades y certificación, a fin de contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la Seguridad Pública y del Estado. El responsable es el comandante del Comando de Operaciones Terrestres y tiene las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018)

### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Fortalecer el desarrollo de capacidades terrestres, en coordinación con el Comando de Educación y Doctrina Militar Terrestre y Comando Logístico Terrestre
- b) Diseñar y actualizar instrumentos técnicos para la planificación y el seguimiento a las operaciones militares terrestres
- c) Gestionar las unidades operativas de la Fuerza Terrestre
- d) Gestionar la instrucción y entrenamiento de la Fuerza Terrestre
- e) Gestionar la evaluación y certificación del entrenamiento militar
- f) Gestionar el apoyo aéreo en la Fuerza Terrestre
- g) Gestionar las operaciones de neutralización de material explosivo
- h) Administrar las capacidades operativas de la Fuerza Terrestre
- i) Dirigir el seguimiento y evaluación de los recursos extrapresupuestarios que se asignan a las unidades militares
- j) Dirigir el seguimiento y evaluación de la gestión operativa en la Fuerza Terrestre
- k) Dirigir el seguimiento y evaluación del Plan Nacional del Desminado
- l) Dirigir la ejecución de las misiones de paz
- m) Gestionar los entendimientos en el campo operativo de la Fuerza Terrestre

- n) Elaborar las propuestas de cambios en las tablas de organización y dotación
- o) Elaborar informes de cambios institucionales en el ámbito operativo
- p) Gestionar la cultura física en la Fuerza Terrestre
- q) Gestionar las operaciones psicológicas
- r) Gestionar el montaje de ejercicios tácticos

### **Desarrollo Militar**

La Dirección de Desarrollo Militar tiene como misión gestionar el apoyo al desarrollo mediante la gestión de investigación, innovación y desarrollo tecnológico militar y la gestión de proyectos tecnológicos militares, a fin de contribuir a la defensa de la soberanía y la integridad territorial, el apoyo a la Seguridad Pública y del Estado. El responsable es el Director de Desarrollo Militar quien tiene a su cargo las siguientes atribuciones y responsabilidades (Defensa, 2018).

#### **Atribuciones y Responsabilidades:**

- a) Gestionar la ejecución de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico en el ámbito de la seguridad y defensa de competencia de la Fuerza Terrestre
- b) Consolidar y gestionar los requerimientos de investigación, desarrollo e innovación
- c) Promover el desarrollo de ingenios militares, que estén vinculados y/o afecten al ámbito de la seguridad y defensa de competencia de la Fuerza Terrestre
- d) Asesorar técnicamente al Comando de la Fuerza Terrestre en la definición de áreas y líneas de investigación orientadas a la seguridad y defensa de competencia de la Fuerza Terrestre



- e) Asesorar técnicamente al Comando de la Fuerza Terrestre en el incremento de las capacidades militares con la incorporación de medios tecnológicos de vanguardia a nivel mundial
- f) Establecer coordinaciones con la industria de la defensa
- g) Establecer coordinaciones a nivel nacional e internacional con centros de investigación y universidades para el desarrollo tecnológico en el área de la seguridad y defensa
- h) Representar por delegación a la Fuerza Terrestre ante los órganos nacionales e internacionales de investigación y desarrollo tecnológico en el área de la seguridad y defensa

#### **Procesos automatizados dentro de la estructura institucional**

La presente información se la obtuvo con los administradores de aplicaciones y jefes de área responsables del SIFTE.

Tabla 3

Procesos en desarrollo, producción y por planificar

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar
<b>PROCESOS GOBERNANTES</b>						
1	<b>Direccionamiento Estratégico Institucional</b>		Gerencial del C.G.F.T.	X		
<b>PROCESOS ADJETIVOS DE ASESORÍA</b>						
2	<b>Planificación y Gestión Estratégica</b>	Planificación estratégica	Gerencial del C.G.F.T.	X		
			Planificación Presupuestaria		X	
		Desarrollo Organizacional	Organización (Orgánico)			X
		Seguimiento y Evaluación	SIGEFT	X		
3	<b>Gestión de Control Interno</b>	Seguimiento a los Planes de Mejora	Buzón de sugerencias		X	
			Planificación			X
		Control de la gestión militar	Evaluación			X
			Post evaluación			X
4	<b>Gestión de Asesoría Jurídica</b>	Patrocinio Institucional	Consulta legal		X	
			Informes			X
		Asistencia Legal	Asesoría			X
		Comunicación Estratégica				X

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar	
5	<b>Gestión de Comunicación Social</b>	Ceremonial y Protocolo				X	
<b>PROCESOS ADJETIVOS DE APOYO</b>							
6	<b>Gestión Administrativa</b>		Gerencial del C.G.F.T.		X		
			Seguridad y Pistas de Auditoría		X		
			Hoja de Vida		X		
		Estadística, archivo y SIPER	Certificados Laborales		X		
			Encuestas		X		
			Actualización de Datos		X		
			Gerencial de Personal		X		
			Unidades de Riesgo		X		
			Ingresos y salidas	Planificación e ingresos altas		X	
				Ingreso de datos Cptos.		X	
			Pases		X		
			Fijación de Residencia		X		
7	<b>Gestión del Talento Humano</b>	Movimiento de personal	Proyección de Pases		X		
			Cambio de Despacho		X		
			Tratamiento Médico Ambulatorio		X		
			Subespecialidad		X		

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar
			Salidas al exterior		X	
			Rectificación fecha de pase		X	
			Administrativo de Unidades		X	
			Asensos		X	
			Méritos y deméritos		X	
			Condecoraciones		X	
			Selección de Ayudantes Administrativos		X	
		Evaluación del desempeño	Calificación Generales		X	
			Calificación Agregados Militares		X	
			Llamamiento a cursos		X	
			Evaluación 180º y Autoevaluación		X	
		Servidores y trabajadores públicos	Traslados administrativos		X	
			Registro de Faltos		X	
			Calificaciones		X	
			Sueldos y Compensaciones		X	
		Remuneraciones	Confidencial		X	
			Certificado de Ingresos		X	
		Planificación del				X

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar
		Talento Humano				
		Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario				X
		Asistencia Social				X
		Servicios Sociales				X
		Clima Laboral				X
		Sanidad				X
		Salud				X
		Coordinación y control Entidades desconcentradas	e-SIGEF		X	
		Presupuesto	e-SIGEF		X	
		Contabilidad	e-SIGEF		X	
8	<b>Gestión Financiera</b>		ESBYE		X	
			Control de suministros		X	
		Tesorería	Anticipos y Recaudaciones		X	
			Proyección de Gastos		X	
			e-SIGEF		X	
9	<b>Gestión de seguridad integrada</b>	Prevención	Identificación de Riesgos			X
			Estándares			X

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar	
		Auditoría				X	
		Valoración				X	
10	<b>Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b>	Gestión de Planificación				X	
		Comunicaciones e Evaluación				X	
		Informática					
		Proyectos TIC				X	
			Seguridades			X	
			Seguridad Tecnológica	Menú			X
		Control acceso al SIFTE			X		
		Implementación PKI	X				
11	<b>Gestión de Administración Central</b>	Control de personal	Ingreso-egreso de S.P.		X		
		Administración de servicios				X	
		Seguridad				X	
		Administración presupuestaria				X	
12	<b>Gestión Documental</b>		SIGOB		Consulta		
		Procesamiento de la documentación	Documental QUIPUX		Consulta		
			Normativa interna		Consulta		
		Administración archivos	Inventario de documentos			X	
13	<b>Inteligencia Militar Terrestre</b>	Coordinación Administrativa				X	

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar	
		Coordinación Operativa				X	
<b>PROCESOS SUSTANTIVOS</b>							
14	<b>Educación y Doctrina Militar</b>	Educación Militar	SIEDU			X	
			Administrativo			X	
			Planificación			X	
			Evaluación			X	
			SIACAD			X	
			Planificación Académica			X	
			Administración Académica			X	
			Evaluación Académica			X	
			Doctrina Militar Terrestre	Planificación		X	
		Generación de doctrina			X		
		Estudios Históricos					X
		Educación Regular					X
		Direccionamiento Logístico					X
15		Abastecimiento	Inventario			X	
			Registro de Tiro		X		
			Adquisiciones		X		
			Dotaciones			X	

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos					
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar		
	<b>Gestión del Sostenimiento Logístico</b>	Mantenimiento	Mantenimiento	X				
			Operabilidad de artículos	X				
			Asignación de vehículos	X				
		Transporte	Seguros	X				
			Combustibles	X				
			Infraestructura				X	
			Sanidad				X	
		16	<b>Operaciones Militares Terrestres</b>		Apoyo Aéreo		X	
					EBOS (OPSIC)		X	
					Pruebas Físicas		X	
	Horas de Vuelo				X			
	Número de Saltos				X			
	Días de Desminado				X			
	Competencias Atléticas				X			
	Capacidades			Capacidades operativas			X	
	Certificación						X	
17	<b>Desarrollo Tecnológico Militar</b>			Gestión de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico Militar				X



Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollo	Producción	Planificar
		Gestión de Proyectos de T.M				X

### Inventario de aplicativos del SIFTE con la tecnología utilizada

La presente información se la obtuvo con los administradores de aplicaciones y jefes de área responsables del SIFTE.

**Tabla 4**

Aplicativos del SIFTE con la tecnología utilizada

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra
<b>PROCESOS GOBERNANTES</b>						
1	<b>Direccionamiento Estratégico Institucional</b>		Gerencial del C.G.F.T.		X	
<b>PROCESOS ADJETIVOS DE ASESORÍA</b>						
2	<b>Planificación y Gestión Estratégica</b>	Planificación estratégica	Gerencial del C.G.F.T.		X	
			Planificación Presupuestaria		X	
		Desarrollo Organizacional	Organización (Orgánico)		X	
		Seguimiento y Evaluación	SIGEFT		X	
		Seguimiento a los Planes de Mejora	Buzón de sugerencias		X	

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra	
3	<b>Gestión de Control Interno</b>	Control de la gestión militar	Planificación				
			Evaluación				
			Post evaluación				
4	<b>Gestión de Asesoría Jurídica</b>	Patrocinio Institucional	Consulta legal	X			
			Informes				
		Asistencia Legal	Asesoría				
5	<b>Gestión de Comunicación Social</b>	Comunicación Estratégica					
		Ceremonial y Protocolo					
<b>PROCESOS ADJETIVOS DE APOYO</b>							
6	<b>Gestión Administrativa</b>	Estadística, archivo y SIPER	Gerencial del C.G.F.T.		X		
			Seguridad y Pistas de Auditoría	X			
			Hoja de Vida			X	
			Certificados Laborales	X			
			Encuestas			X	
			Actualización de Datos			X	
			Gerencial de Personal			X	
			Unidades de Riesgo			X	
			Ingresos y salidas	Planificación e ingresos altas			X
			Ingreso de datos Cptos.	X			

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra	
7	Gestión del Talento Humano	Movimiento de personal	Pases	X			
			Fijación de Residencia		X		
			Proyección de Pases		X		
			Cambio de Despacho	X			
			Tratamiento Médico Ambulatorio	X			
			Subespecialidad	X			
			Salidas al exterior	X			
			Rectificación fecha de pase	X			
			Administrativo de Unidades	X			
			Asensos	X			
		Evaluación del desempeño	Méritos y deméritos	X			
			Condecoraciones	X			
			Selección de Ayudantes Administrativos	X			
			Calificación Generales	X			
			Calificación Agregados Militares	X			
			Llamamiento a cursos		X		
			Evaluación 180° y Autoevaluación		X		
			Servidores y trabajadores	Traslados administrativos	X		

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra
		públicos	Registro de Faltos	X		
			Calificaciones	X		
		Remuneraciones	Sueldos y Compensaciones	X		
			Confidencial		X	
			Certificado de Ingresos	X		
		Planificación del Talento Humano				
		Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario				
		Asistencia Social				
		Servicios Sociales				
		Clima Laboral				
		Sanidad				
		Salud				
		Coordinación y control Entidades desconcentradas	e-SIGEF		X	
		Presupuesto	e-SIGEF		X	
		Contabilidad	e-SIGEF		X	
8	<b>Gestión Financiera</b>		ESBYE		X	
			Control de suministros			Aplicación de escritorio local

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos				
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra	
9	<b>Gestión de seguridad integrada</b>	Tesorería	Anticipos y Recaudaciones		X		
			Proyección de Gastos		X		
			e-SIGEF		X		
		Prevención	Identificación de Riesgos				
			Estándares				
			Auditoría				
Valoración							
10	<b>Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b>	Gestión de Comunicaciones e Informática	Planificación				
			Evaluación				
			Proyectos TIC				
		Seguridad Tecnológica	Seguridades			X	
			Menú			X	
			Control acceso al SIFTE			X	
Implementación PKI	X						
11	<b>Gestión de Administración Central</b>	Control de personal	Ingreso-egreso de S.P.		X		
			Administración de servicios				
		Seguridad	Administración presupuestaria				
			SIGOB		X		

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra
12	<b>Gestión Documental</b>	Procesamiento de la documentación	Documental QUIPUX		X	
			Normativa interna		X	
		Administración archivos	Inventario de documentos			
13	<b>Inteligencia Militar Terrestre</b>	Coordinación Administrativa				
		Coordinación Operativa				
<b>PROCESOS SUSTANTIVOS</b>						
14	<b>Educación y Doctrina Militar</b>	Educación Militar	SIEDU	X		
			Administrativo	X		
			Planificación	X		
			Evaluación	X		
			SIACAD			
			Planificación Académica	X		
			Administración Académica	X		
			Evaluación Académica	X		
			Planificación		X	
			Doctrina Militar Terrestre	Generación de doctrina		X
			Estudios Históricos			
Educación Regular						
	Direccionamiento Logístico					

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos					
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra		
15	<b>Gestión del Sostenimiento Logístico</b>	Abastecimiento	Inventario	X				
			Registro de Tiro		X			
			Adquisiciones		X			
			Dotaciones	X				
		Mantenimiento	Mantenimiento	X				
			Operabilidad de artículos		X			
			Asignación de vehículos		X			
		Transporte	Seguros		X			
			Combustibles		X			
			Infraestructura					
			Sanidad					
		16	<b>Operaciones Militares Terrestres</b>		Apoyo Aéreo		X	
					EBOS (OPSIC)		X	
	Pruebas Físicas				X			
	Horas de Vuelo				X			
	Número de Saltos				X			
	Días de Desminado				X			
	Competencias Atléticas				X			
Capacidades	Capacidades operativas							
	Certificación							

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Cliente-Servidor	Web	Otra
17	<b>Desarrollo Tecnológico Militar</b>	Gestión de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico Militar Gestión de Proyectos de Tecnología Militar				

### Migración de aplicaciones y desarrollo de nuevas aplicaciones en el SIFTE

La presente información se la obtuvo con los administradores de aplicaciones y jefes de área responsables del SIFTE.

**Tabla 5**

*Migración y desarrollo de nuevas aplicaciones del SIFTE a la arquitectura SOA*

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
	<b>PROCESOS GOBERNANTES</b>					
1	<b>Direccionamiento Estratégico Institucional</b>	Gerencial del C.G.F.T.			X	
	<b>PROCESOS ADJETIVOS DE ASESORÍA</b>					
		Planificación	Gerencial del C.G.F.T.		X	



Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
2	<b>Planificación y Gestión Estratégica</b>	estratégica	Planificación Presupuestaria		X	
		Desarrollo Organizacional	Organización (Orgánico)		X	
		Seguimiento y Evaluación	SIGEFT		X	
3	<b>Gestión de Control Interno</b>	Seguimiento a los Planes de Mejora	Buzón de sugerencias		X	
			Planificación			X
		Control de la gestión militar	Evaluación			X
			Post evaluación			X
4	<b>Gestión de Asesoría Jurídica</b>	Patrocinio Institucional	Consulta legal		X	
			Informes			X
5	<b>Gestión de Comunicación Social</b>	Asistencia Legal	Asesoría			X
			Comunicación Estratégica			X
			Ceremonial y Protocolo			X
<b>PROCESOS ADJETIVOS DE APOYO</b>						
6	<b>Gestión Administrativa</b>		Gerencial del C.G.F.T.		X	
			Seguridad y Pistas de Auditoría		X	
			Hoja de Vida		X	
		Estadística,	Certificados Laborales		X	

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
7	Gestión del Talento Humano	archivo y SIPER	Encuestas		X	
			Actualización de Datos		X	
			Gerencial de Personal		X	
			Unidades de Riesgo	X		
		Ingresos y salidas	Planificación e ingresos altas			X
			Ingreso de datos Cptos.			X
		Movimiento de personal	Pases			X
			Fijación de Residencia			X
			Proyección de Pases			X
			Cambio de Despacho			X
			Tratamiento Médico Ambulatorio			X
			Subespecialidad			X
			Salidas al exterior			X
			Rectificación fecha de pase			X
			Administrativo de Unidades			X
			Asensos			X
			Méritos y deméritos			X
			Condecoraciones			X
			Selección de Ayudantes Administrativos			X

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
		Evaluación del desempeño	Calificación Generales		X	
			Calificación Agregados Militares		X	
			Llamamiento a cursos	X		
			Evaluación 180° y Autoevaluación	X		
			Servidores y trabajadores públicos		X	
		Remuneraciones	Traslados administrativos		X	
			Registro de Faltos		X	
			Calificaciones		X	
		Planificación del Talento Humano	Sueldos y Compensaciones		X	
			Confidencial		X	
			Certificado de Ingresos		X	
		Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario				X
		Asistencia Social				X
		Servicios Sociales				X
		Clima Laboral				X
		Sanidad				X
		Salud				X
		Coordinación y control Entidades desconcentradas	e-SIGEF		X	

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
8	<b>Gestión Financiera</b>	Presupuesto	e-SIGEF		X	
		Contabilidad	e-SIGEF		X	
			ESBYE		X	
			Control de suministros		X	
		Tesorería	Anticipos y Recaudaciones		X	
			Proyección de Gastos		X	
			e-SIGEF		X	
9	<b>Gestión de seguridad integrada</b>	Prevención	Identificación de Riesgos			X
			Estándares			X
			Auditoría			X
		Valoración			X	
10	<b>Gestión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b>	Gestión de Comunicaciones e Informática	Planificación			X
			Evaluación			X
		Proyectos TIC				X
		Seguridad Tecnológica	Seguridades		X	
			Menú		X	
Control acceso al SIFTE			X			
11	<b>Gestión de Administración Central</b>	Control de personal	Ingreso-egreso de S.P.		X	
		Administración de servicios				X
		Seguridad				X
		Administración				X
		Implementación PKI	X			

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos					
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo		
		presupuestaria						
12	Gestión Documental	Procesamiento de la documentación	SIGOB		Consulta			
			Documental QUIPUX		Consulta			
			Normativa interna		Consulta			
		Administración archivos	Inventario de documentos			X		
13	Inteligencia Militar Terrestre	Coordinación Administrativa				X		
		Coordinación Operativa				X		
<b>PROCESOS SUSTANTIVOS</b>								
			SIEDU		X			
			Administrativo		X			
			Planificación		X			
			Evaluación		X			
14	Educación y Doctrina Militar	Educación Militar	SIACAD		X			
			Planificación Académica		X			
			Administración Académica		X			
			Evaluación Académica		X			
			Planificación		X			
		Doctrina Militar Terrestre	Generación de doctrina		X			
			Estudios Históricos				X	
				Educación Regular				X
				Direccionamiento Logístico				X
				Abastecimiento	Inventario		X	
			Registro de Tiro		X			

Ord.	Macroproceso	Proceso	Estado de Aplicativos			
			Aplicativo	Desarrollado en SOA	Migración a SOA	Desarrollo Nuevo
15	<b>Gestión del Sostenimiento Logístico</b>		Adquisiciones		X	
			Dotaciones		X	
		Mantenimiento	Mantenimiento		X	
			Operabilidad de artículos		X	
			Asignación de vehículos		X	
		Transporte	Seguros		X	
			Combustibles		X	
		Infraestructura				X
		Sanidad				X
		16	<b>Operaciones Militares Terrestres</b>		Apoyo Aéreo	
	EBOS (OPSIC)				X	
	Pruebas Físicas				X	
	Horas de Vuelo				X	
	Número de Saltos				X	
	Días de Desminado				X	
	Competencias Atléticas				X	
Capacidades	Capacidades operativas					X
Certificación						X
17	<b>Desarrollo Tecnológico Militar</b>	Gestión de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico Militar				X
		Gestión de Proyectos de Tecnología Militar				X

Del análisis de las matrices desarrolladas anteriormente se puede mencionar que en el SIFTE existen: 4 aplicativos desarrollados en SOA que constituye el inicio del cambio de plataforma, 75 aplicativos que fueron desarrollados en otras tecnologías y que deben ser migrados a SOA y 36 aplicativos que no han sido desarrollados y su planificación será concebida con SOA. Para este desarrollo se debe iniciar con los procesos adjetivos de apoyo y sustantivos de acuerdo al número de técnicos disponibles, de la disponibilidad de la infraestructura de TIC y del upgrade de la base de datos.

## Capítulo V

### Propuesta de innovación tecnológica

#### Propuesta de Innovación Tecnológica

##### *Arquitectura Tecnológica*

La información que dispone la Fuerza Terrestre es generada a través del Sistema Integrado de la Fuerza Terrestre (SIFTE) que agrupa a 11 subsistemas, 56 aplicativos y 04 servicios informáticos que soportan la gestión administrativa y operativa de las unidades militares del Ejército. Algunos de los sistemas más importantes del SIFTE son: registro control de vuelos (helicópteros y aviones), control de patrullaje, registro de horas de desminado humanitario, inventario de material de guerra, capacidades operativas, planificación estratégica, pases, ascensos, bajas, reclutamiento, educación, académico, riesgos laborales, gestión documental, vivienda fiscal, fichas médicas, registro de enfermedades catastróficas y discapacitados, entre otros.

La Fuerza Terrestre utiliza actualmente las siguientes tecnologías en los centros de datos principal y alterno:

- Sistema de balanceo de carga: CITRIX ADC MPX.
- Servidores de aplicaciones:
- Sistema hiperconvergente: procesamiento Xeon x86\_64, Virtualización VMware vSphere Standard y almacenamiento definido por software (hiperconvergencia) VMware vSAN.
- Servidores para aplicaciones: procesamiento Intel Xeon x86-64, virtualizados con VMware vSphere y físicos.
- Consola de administración de virtualización y almacenamiento definido por software (hiperconvergencia): VMware vCenter Server Standard.



- Servidores de Bases de Datos: procesamiento RISC.
- Base de Datos: Oracle Enterprise por procesador.
- Almacenamiento primario: SAN Fibre Channel.
- Almacenamiento para respaldo: almacenamiento para protección de datos NAS con duplicación.
- Acceso de Red de Datos: Tecnología Ethernet Fija

En este contexto, para la operación de los sistemas, aplicativos y servicios del SIFTE, la Fuerza Terrestre cuenta con una infraestructura compuesta por varios componentes que han cumplido su tiempo de vida útil y que necesitan ser reemplazados. Algunos de estos componentes se encuentran configurados sin redundancia y están discontinuados, por lo que, si presentan un fallo, no se pueden conseguir repuestos y las empresas tienen serias dificultades para llevar a cabo el soporte y mantenimiento preventivo y/o correctivo. En la Tabla V-1 se muestran en detalle los componentes obsoletos e inservibles.

**Tabla 6**

*Componentes obsoletos de la infraestructura actual de los sitios principal y alterno de la F.T*

Componente	Cant.	Características	Tiempo servicio (años)	Estado	Virtualizado
Switch de core	02	Cisco 9600, throughput 1 Gbps, 148x1Gbps	6	Obsoleto	-----
Switches de acceso	12	Cisco, throughput 700 Mbps	6	Obsoleto	-----
Balaceador de carga	01	Citrix Netscaler MPX 5500, 01 procesador 2,1Gbps, 2 cores, 8 GB RAM, 2 HDDx146 GB, 330W, 110-220V, 0,5 Gbps Throughput, 2700 sesiones concurrentes.	8	Obsoleto	-----

Componente	Cant.	Características	Tiempo servicio (años)	Estado	Virtualizado
Servidor aplicaciones de producción	01	Fujitsu Prime Power 450 4U, RISC, 2 procesadores 1,98 GHz, 1 core, 32 GB RAM, 4 HDDx0,146 GBx10 Krpm	15	Obsoleto	No
Servidor aplicaciones de producción	01	Fujitsu Prime Power 250 4U, RISC, 2 procesadores 1,98 GHz, 1 core, 16 GB RAM, 2 HDDx0,146 GBx10 Krpm	15	Obsoleto	No
Servidor aplicaciones de pruebas	01	Fujitsu Prime Power 250 4U, RISC, 2 procesadores 1,98 GHz, 1 core, 4 GB RAM, 2 HDDx0,146 GBx10 Krpm	15	Obsoleto	No
Chasis Blade	01	Fujitsu Primergy BX900-S1	8	Obsoleto	-----
Servidor tipo blade de aplicaciones de producción	01	Fujitsu Primergy BX920-S2, CISC, 2 procesadores 3,06 GHz, 12 cores, 48 GB RAM, 2HDDx0,3TBx15 Krpm	8	Obsoleto	Si
Servidor tipo blade de aplicaciones de producción	01	Fujitsu Primergy BX920-S2, CISC, 2 procesadores 3,06 GHz, 12 cores, 48 GB RAM, 2HDDx0,3TBx15 Krpm	8	Obsoleto	Si
Servidor tipo blade de aplicaciones de producción	01	Fujitsu Primergy BX920-S2, CISC, 2 procesadores 3,06 GHz, 12 cores, 64 GB RAM, 2HDDx0,3TBx15 Krpm	8	Obsoleto	Si
Servidor tipo blade de aplicaciones de producción	01	Fujitsu Primergy BX920-S3, CISC, 2 procesadores 2,4 GHz, 12 cores, 64 GB RAM, 2HDDx0,146TBx15 Krpm	7	Obsoleto	Si
Servidor LDAP1	01	HP, 1 procesador 2,1 GHz, 2 cores, 32 GB RAM, 1HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor LDAP2	01	HP, 1 procesador 2,1 GHz, 2 cores, 32 GB RAM, 1HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor Mailbox1	01	HP, 1 procesador 2,1 GHz, 2 cores, 32 GB RAM, 1HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor Mailbox2	01	HP, 1 procesador 2,1 GHz, 2 cores, 64 GB RAM, 2HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor MTA	01	HP, 1 procesador 2,67 GHz, 2 cores, 32 GB RAM, 1HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No

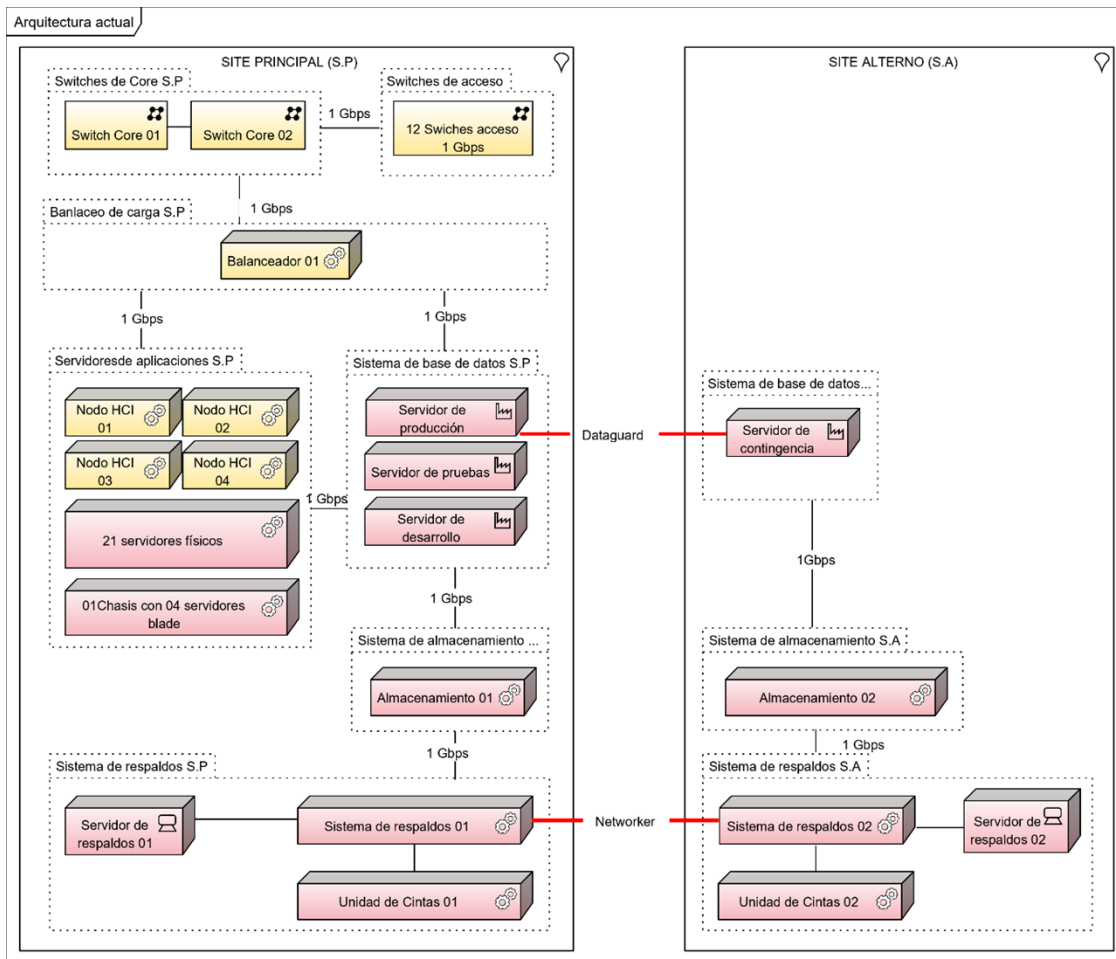
Componente	Cant.	Características	Tiempo servicio (años)	Estado	Virtualizado
Servidores DNS, monitoreo y reportes.	08	HP, 1 procesador 3,6 GHz, 2 cores, 16 GB RAM, 1HDDx1TBx15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor telefonía IP	02	HP, 4 procesadores 3,8 GHz, 2 cores, 8GB RAM, 1HDD x 1TB x 15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor antivirus	01	HP, 2 procesadores 3,8 GHz, 2 cores, 4 GB RAM, 1 HDD x 1TB x 15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor videoconferencia 1	01	HP, 2 procesadores 3,8 GHz, 2 cores, 4 GB RAM, 1 HDD x 0,5TB x 15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor videoconferencia 2	01	HP, 2 procesadores 3,8 GHz, 2 cores, 4 GB RAM, 1 HDD x 0,5TB x 15 Krpm	9	Obsoleto	No
Servidor base de datos desarrollo	01	Fujitsu Prime Power 650 8U, RISC, 4 procesadores 2,16 GHz, 2 cores, 24 GB RAM, 2 HDDx0,146 TB x 10 Krpm, RAID 1	13	Obsoleto	No
Servidor base de datos contingencia	01	Fujitsu Prime Power 650 8U, RISC, 4 procesadores 2,03 GHz, 2 cores, 16 GB RAM, 2 HDDx0,156 TB x 10 Krpm, RAID 1	13	Obsoleto	No
Servidor base de datos pruebas	01	Fujitsu Prime Power 450 4U, RISC, 2 proces.1,32 GHz, 2 cores, 8 GB RAM, 2 HDDx0,073 TB x 10 Krpm, RAID 1	13	Obsoleto	No
Servidor base de datos producción	01	Oracle M10-40 4U, RISC, 2 procesadores 2,8 GHz, 8 cores, 128GB RAM, 2 HDD x 0,6 TB x 15 Krpm, RAID 1	7	Obsoleto	No
Sistema almacenamiento del sitio principal	01	EMC VNX-5500, CISC, EMC Unisphere VNX Block Operating Environment, 2 fuentes de poder, 2 ventiladores, 2 tarjetas controladoras, 12 GB MemCache, 24 GB RAM, 110TB total, RAID 5, 62,49TB usables.	7	Obsoleto	No

Componente	Cant.	Características	Tiempo servicio (años)	Estado	Virtualizado
Sistema almacenamiento del sitio alterno	01	Fujitsu CX3-10c, CISC, Navisphere Manager, 2 fuentes de poder, 2 ventiladores, 2 tarjetas controladoras, 2 GB MemCache, 8 GB RAM, RAID 5, 34 TB almacenamiento	13	Obsoleto	No
Servidor del sistema de respaldos del sitio principal y contingencia	02	Dell Power Edge R210, Windows 2008, CISC, 2 procesadores, 2 cores, 8 GB RAM, RAID 5, 2 HDDx0,3TBx	8	Obsoleto	No
Sistema de respaldos sitio principal y contingencia	02	Dell EMC Data Domain DD640, OS 5.1, 1 procesador, 4 cores, 8 GB RAM, 7HDDx1TB, 7TB total, RAID 5, 3 TB usables, factor de compresión 10:1	8	Obsoleto	No

En la Figura 6, se muestran en rojo los componentes obsoletos y en amarillo, aquellos que serán reutilizados en el sitio alterno.

**Figura 6**

*Componentes obsoletos y reutilizables*



En lo referente a sistemas operativos, herramientas de administración, almacenamiento y respaldos, la Fuerza Terrestre cuenta con el software mostrado en la Tabla 7.

**Tabla 7**

*Software que dispone la Fuerza Terrestre y requerido para la propuesta*

<b>Nombre</b>	<b>Propósito</b>	<b>Situación actual</b>	<b>Requerido para el proyecto</b>
Sistema operativo Solaris 10 (gratuito hasta esta versión)	Sistemas operativos para las bases de datos	Obsoleto	Las herramientas para virtualización y sistemas operativos certificados para la instalación de Oracle deberán estar integrados en los servidores de base de datos.
Oracle Enterprise Edition 11g release 2, para arquitectura RISC (8 licencias)	Base de datos de desarrollo, pruebas, producción y contingencia.	Obsoleto	Las licencias serán actualizadas a la última versión estable al momento de la firma del contrato, sin ningún costo para la F.T, en vista de que se tiene actualizado el soporte de Oracle.  Las licencias serán migradas del equipamiento antiguo al nuevo equipamiento.  No se requieren nuevas licencias.
Oracle Dataguard	Herramienta para respaldos de las bases de datos	En vigencia	Esta herramienta está integrada en las licencias Enterprise Edition.  No se requieren nuevas licencias.
Licencias VMware vCenter	Hipervisor, y virtualización consola administración.	y de En vigencia	Las licencias virtualización están integradas en los nodos de hiperconvergencia actuales.  Los nuevos nodos deberán considerar las licencias de virtualización que correspondan para integrarse con el hipervisor y consola de administración que actualmente dispone la F.T.

Sistemas operativos Centos, Ubuntu Server	Sistemas operativos para máquinas virtuales	En vigencia	No se requieren licencias.
Networker	Herramienta para recuperación, deduplicación, compresión y respaldos.	Obsoleto	El sistema de respaldos debe incluir una herramienta para recuperación, deduplicación, y compresión de respaldos de la solución de hiperconvergencia y de las bases de datos.

### ***Problemas asociados con la infraestructura actual***

- La Fuerza Terrestre tiene un sitio principal con infraestructura completa, sin embargo, tiene un sitio alterno únicamente con un servidor de base de datos, un sistema de almacenamiento y un sistema de respaldos, todos obsoletos. Además, el sitio alterno no dispone de switches de core, balanceadores de carga y servidores de aplicaciones.
- La administración no es centralizada, se tienen consolas de administración para servidores de aplicaciones, servidores de base de datos, sistema de almacenamiento, sistema de respaldos y se deben capacitar técnicos en cada uno de los componentes. Se requiere, en lo posible, una solución que pueda integrar todos los componentes en una única consola de administración.
- La arquitectura actual no tiene una configuración de alta disponibilidad, es decir que si uno de los componentes críticos falla (switch de core, balanceador de carga o sistema de almacenamiento), todas las aplicaciones dejarían de funcionar.

- Toda la red de servidores, sistema de almacenamiento y respaldos funciona a 1 Gbps, lo cual representa un cuello de botella para equipos modernos que funcionan como mínimo a 10 Gbps.
- Las licencias de administración de los componentes, sistemas operativos, versiones de software aplicativo y parches de seguridad no han podido ser actualizados porque la infraestructura actual no soporta nuevas versiones de software.
- El único componente virtualizado de la arquitectura actual era el chasis Fujitsu Blade con cuatro servidores. Adicionalmente, se disponen 25 servidores físicos donde se encuentran instalados diferentes servicios (DNS, correo electrónico, LDAP, telefonía IP, antivirus, videoconferencia).
- No se ha realizado el upgrade de las licencias VMware debido a que el equipamiento actual no soporta las nuevas versiones del software de virtualización.
- En el chasis Fujitsu Blade cuya tarjeta controladora se encuentra quemada, se alojan aplicaciones como: sistema académico (SIACAD), sistema de educación (SIEDU), sistema de reclutamiento (SISE), aplicación para el registro de accidentes, sistema de gestión documental (SIGOB).
- No se dispone de respaldos de los servidores de aplicaciones (máquinas virtuales), ni de código fuente, ni de documentación técnica.
- La base de datos, equipos de conectividad, almacenamiento y respaldos no se encuentran virtualizados. Esto representa hoy en día una gran desventaja, porque no se pueden obtener snapshots de un momento dado de la base de datos, no se pueden sacar respaldos y en caso de fallo se deberá instalar desde cero el motor de base de datos en el equipo físico.



Además, dificulta la posibilidad de migrar de arquitectura, o tener respaldos en la nube para en casos de desastres naturales.

- El servidor de base de datos de producción actual es muy costoso y está subutilizado. De los 32 cores que tiene el equipo, únicamente están activos y asignados 6, que equivalen a 3 licencias. Si a futuro se desea reemplazar este equipo se debe realizar una fuerte inversión, por lo que se buscó alternativas con igual o mayor rendimiento y cuyo costo sea menor. Un escenario similar se tiene con los servidores de base de datos de desarrollo, pruebas y contingencia, con la gravedad de que son obsoletos.
- Se dispone de replicación a nivel de sistemas de respaldos entre el sitio principal y de contingencia mediante la herramienta Networker propietaria de Dell EMC DataDomain. Se requiere una herramienta compatible con cualquier sistema de respaldos que se adquiriera en un futuro.
- El sistema de respaldos tiene una capacidad limitada de retención (máximo un año), luego de lo cual se respalda los backups a cintas magnéticas. Para recuperar la información es necesario coleccionar diferentes tipos de unidades cinta desde las más antiguas (SDLT320) hasta las más recientes (LTO6). El proceso de recuperación es lento y tiene varios inconvenientes: almacenamiento de las cintas, cintas en óptimas condiciones para ser montadas, unidades de cinta en óptimas condiciones, espacio necesario para descomprimir la información de las cintas, entre otros. Existen 128,99 TB de datos almacenados en cintas magnéticas.

### ***Análisis para el dimensionamiento***

**Servidores de aplicaciones.** - Los servidores físicos serán reemplazados por nodos de hiperconvergencia. En total se tienen 87 cores, 624 GB RAM y 27,19 TB de

almacenamiento para datos no estructurados (documentos en Word, Excel, PDFs, Zip, audio, video), para procesamiento de las aplicaciones. La Fuerza crece en promedio, 3,833 aplicaciones por año, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 8**

*Crecimiento de aplicaciones*

<b>Año</b>	<b>Aplicaciones publicadas x año</b>	<b>Cantidad acumulada de aplicaciones</b>
2007		10
2008	6	16
2009	5	21
2010	3	24
2011	4	28
2012	5	33
2013	3	36
2014	3	39
2015	3	42
2016	3	45
2017	4	49
2018	3	52
<b>2019</b>	<b>4</b>	<b>56</b>
<b>Media:</b>		<b>3,833</b>

Considerando ese factor de crecimiento (3,833), se estimaron los recursos computacionales para aplicaciones:

**Tabla 9**

Estimación de recursos computacionales para las aplicaciones

<b>SISTEMA DE HIPERCONVERGENCIA</b>					
	<b>Recursos computacionales actuales</b>	<b>3,83 aplicaciones x año</b>	<b>Crecimiento anual</b>	<b>Crecimiento proyectado a 6 años</b>	<b>Capacidad requerida</b>
Procesamiento (cores)	65,25	0,0383	2,50	14,99	95,24

SISTEMA DE HIPERCONVERGENCIA					
RAM (GB)	624	0,0383	23,90	143,40	910,79
Discos (TB)	27,19	0,0135	0,37	2,20	31,59

Se requieren 96 cores, 1 TB en RAM y al menos 32 TB en discos para almacenamiento para datos no estructurados de las aplicaciones y bases de datos diferentes de Oracle.

**Servidores de bases de datos.** - Las bases de datos tienen como limitación el uso de licencias Oracle Enterprise Edition por core. En total se tienen activados 16 cores que corresponden a 8 licencias Enterprise Edition distribuidas en los siguientes ambientes: 3 en producción, 2 en desarrollo, 2 en pruebas y 1 en contingencia. La base de datos actual pesa 477,5 GB y crece a razón de 33,08 GB anualmente, lo que significa un factor de crecimiento anual de 0,14678 tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 10**

*Crecimiento de la base de datos*

Año	Crecimiento anual (TB)	Tamaño de la base de datos (GB)
2007		80,5
2008	21,5	102
2009	22,5	124,5
2010	49,5	174
2011	44,5	218,5
2012	45,5	264
2013	28,5	292,5
2014	13,5	306
2015	20	326
2016	34,5	360,5
2017	53,5	414

Año	Crecimiento anual (TB)	Tamaño de la base de datos (GB)
2018	27,5	441,5
2019	36	477,5
2020	44	521
<b>MEDIA:</b>		<b>33,08 GB</b>
<b>FACTOR:</b>		<b>0,07</b>

Considerando ese factor de crecimiento (0,07), se estimaron los recursos computacionales:

**Tabla 11**

Estimación de recursos computacionales

<b>CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE PRODUCCIÓN</b>					
	Recursos computacionales actuales	0,0693 GB x año	Crecimiento anual de bdd en GB	Crecimiento de la bdd en 6 años	Capacidad requerida
Procesamiento (cores)	6	0,07	0,42	2,52	8,52
RAM (GB)	128	0,07	8,96	53,76	181,76
Discos (TB)	1,2	0,07	0,08	0,5	1,70

Se requieren 9 cores, 182 GB RAM y 1,7 TB en disco, sin embargo, como no es posible comprar más licencias se compensará estos requerimientos con los siguientes recursos: 8 cores, 512 GB RAM y al menos 2 TB disco.

**Tabla 12**

Crecimiento de la base de datos de desarrollo – pruebas

<b>CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE PRODUCCIÓN</b>					
<b>CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE DESARROLLO – PRUEBAS</b>					
	Recursos computacionales actuales	0,0693 GB x año	Crecimiento anual de bdd en GB	Crecimiento de la bdd en 6 años	Capacidad requerida

CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE PRODUCCIÓN					
CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE DESARROLLO – PRUEBAS					
Procesamiento (cores)	6	0,07	0,42	2,52	8,52
RAM (GB)	32	0,07	2,24	13,44	45,44
Discos (TB)	0,5	0,07	0,04	0,21	0,71

Se requieren 9 cores, 46 GB RAM y 0,71 TB en disco, sin embargo, como no es posible comprar más licencias se compensará estos requerimientos con los siguientes recursos: 4 cores, 256 GB RAM y al menos 1 TB disco.

**Tabla 13**

*Crecimiento de la base de datos de contingencia*

CRECIMIENTO DE LA BASE DE DATOS DE CONTINGENCIA					
	Recursos computacionales actuales	0,14678 GB x año	Crecimiento anual de bdd en GB	Crecimiento de la bdd en 6 años	Capacidad requerida
Procesamiento (cores)	2	0,07	0,14	0,84	2,84
RAM (GB)	16	0,07	1,12	6,72	22,72
Discos (TB)	0,5	0,07	0,04	0,21	0,71

Se requieren 3 cores, 23 GB RAM y 0,7 TB en disco, sin embargo, como no es posible comprar más licencias se compensará estos requerimientos con los siguientes recursos: 2 cores, 256 GB RAM y al menos 1 TB disco.

**Sistema de almacenamiento.** - La capacidad de almacenamiento actual es de 62,487 TB útiles luego de arreglos, de los cuales se encuentran usados 43,916 TB y libres 17,890 TB. Se tienen creados 04 espacios de almacenamiento (Pools), de los cuales el Pool 1 y Pool 2 corresponden a la data almacenada de las bases de datos (producción, pruebas y desarrollo). Es decir que el 38% (16,72) del espacio de almacenamiento es para datos estructurados de las bases de datos Oracle y el 62% (27,19 TB) es para datos no estructurados que almacenan las aplicaciones (PDFs,

Word, Excel, PNG, JPEG, JPG, etc.) y otras bases de datos (MySQL, SQL Server, PostgreSQL). Esta distribución se puede ver en la siguiente tabla:

**Tabla 14**

*Espacio de almacenamiento*

<b>Arreglos</b>	<b>Capacidad Total (TB)</b>	<b>Capacidad Usada (TB)</b>	<b>Capacidad Disponible (TB)</b>
Pool 0	7,706	3,175	3,853
Pool 1	16,113	9,738	6,374
Pool 2	8,725	6,986	1,738
Pool 3	2,081	1,547	0,533
Pool 4	27,862	22,47	5,392
<b>Total, General</b>	<b>62,487</b>	<b>43,916</b>	<b>17,89</b>

**ESPACIO USADO POR BDD ORACLE: 16,72 TB (38%)**

**ESPACIO USADO POR APP Y OTRAS BDD: 27,19 TB (62%)**

**Tabla 15**

*Crecimiento del sistema de almacenamiento del sitio principal*

<b>CRECIMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DEL SITIO PRINCIPAL</b>				
	<b>Recursos computacionales actuales</b>	<b>0,0135 TB x año</b>	<b>Crecimiento del almacenamiento en 6 años</b>	<b>Capacidad requerida</b>
Almacenamiento físico usado por la bdd (TB)	16,724	0,0135	1,35	18,08

La data almacenada crece a razón de 0,67 TB anualmente, tal como consta en la siguiente tabla:

**Tabla 16***Crecimiento de la Data almacenada*

<b>Año</b>	<b>Crecimiento x año (TB)</b>	<b>Crecimiento acumulado (TB)</b>
2008		0,61
2009	0,45	1,06
2010	6,02	7,08
2011	-2,53	4,55
2012	0,55	5,1
2013	1,74	6,84
2014	4,07	10,91
2015	2,8	13,71
2016	4,77	18,48
2017	0,34	18,82
2018	-0,05	18,77
2019	1,1	19,87
2020	2,2	22,07

**MEDIA:** 1,75 (100% crecimiento del almacenamiento)

**MEDIA:** 0,67 (38% de crecimiento de Oracle)

Factor:  $0,67/16,72 = 0,0397$

Considerando el factor de crecimiento del almacenamiento (0,665) se tiene la siguiente proyección:

**Tabla 17***Proyección de crecimiento de la Data del sitio principal*

<b>CRECIMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DEL SITIO PRINCIPAL</b>				
	<b>Recursos computacionales actuales</b>	<b>0,0397 TB x año</b>	<b>Crecimiento del almacenamiento en 6 años</b>	<b>Capacidad requerida</b>
Almacenamiento físico usado por la base de datos (TB)	16,724	0,0397	3,98	20,71

Se requieren al menos 20 TB de almacenamiento útil *All flash*, después de arreglos y antes de duplicación y compresión.

**Sistema de respaldos.** - En este sistema se respaldarán la información de los nodos HCI y de la base de datos Oracle. Se requiere cambiar el esquema actual, en donde se usan cintas magnéticas por un esquema de respaldos a disco. La cantidad de respaldos crece a razón de 1,75 TB por año, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 18**

Crecimiento de sistema de respaldos

<b>Año</b>	<b>Crecimiento anual (TB)</b>	<b>Crecimiento acumulado (TB)</b>
<b>2008</b>		0,605
<b>2009</b>	0,456	1,062
<b>2010</b>	6,017	7,079
<b>2011</b>	-2,524	4,556
<b>2012</b>	0,544	5,099
<b>2013</b>	1,744	6,843
<b>2014</b>	4,063	10,907
<b>2015</b>	2,799	13,707
<b>2016</b>	4,770	18,477
<b>2017</b>	0,343	18,821
<b>2018</b>	-0,054	18,767
<b>2019</b>	1,103	19,870
<b>2020</b>	-16,681	3,189
	<b>Total</b>	<b>128,987</b>

**MEDIA:**

1,75136216



Considerando el factor de crecimiento (1,75), se realizó el siguiente dimensionamiento:

**Tabla 19**

Proyección de crecimiento del sistema de respaldos

<b>SISTEMA DE RESPALDOS DEL SITIO PRINCIPAL Y ALTERNO</b>				
	<b>Respaldos en cintas magnéticas (TB)</b>	<b>0,0135 TB x año</b>	<b>Crecimiento del respaldo en 6 años</b>	<b>Capacidad requerida</b>
Capacidad de respaldo útil después de arreglos	3,000	1,7500	31,50	34,50

Se requieren dos sistemas de almacenamiento (sitio principal y sitio alterno) con capacidad útil de al menos 35 TB después de arreglos.

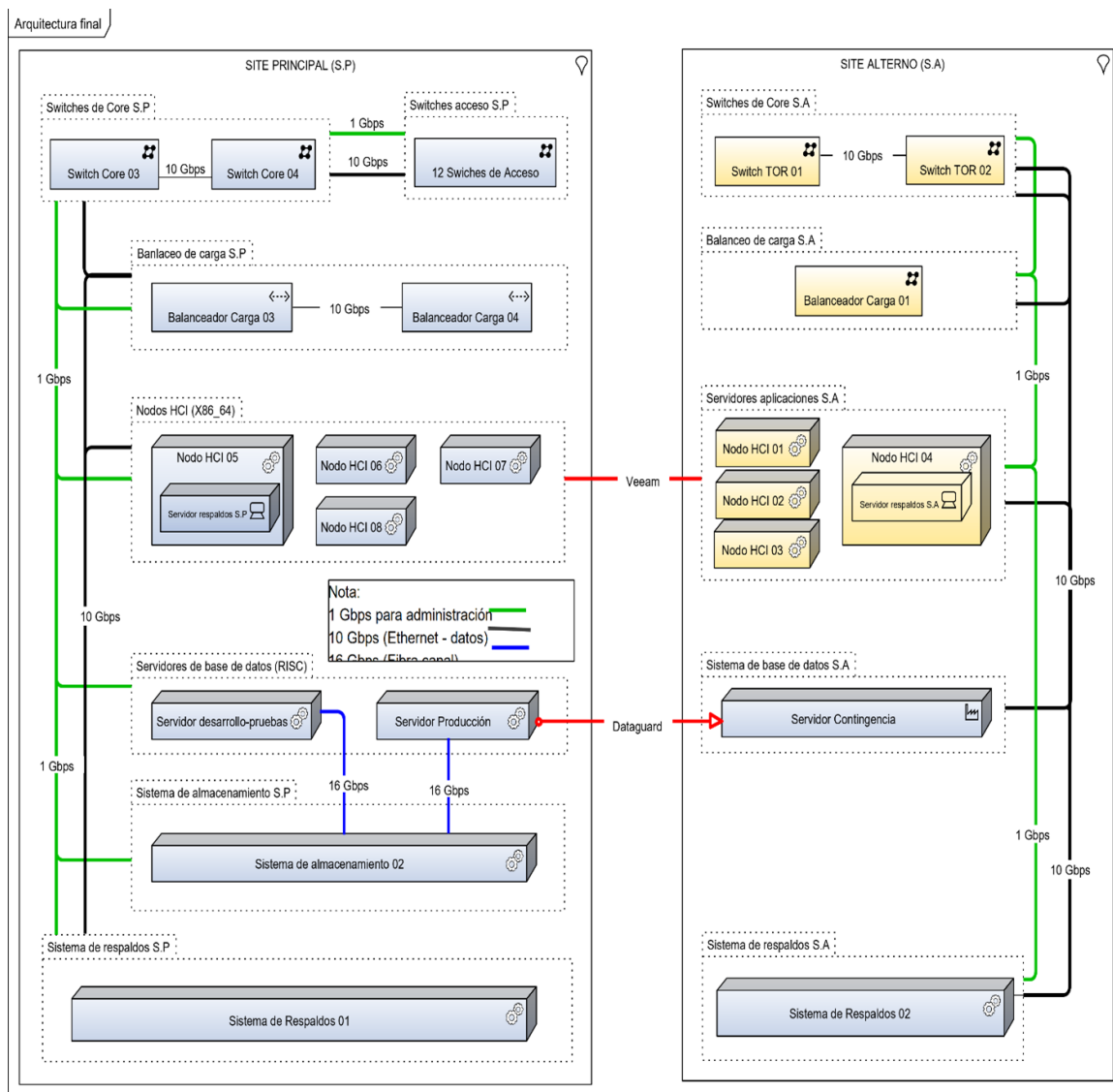
### **Arquitectura de la solución**

Del dimensionamiento realizado se deriva la arquitectura mostrada en la Figura 7. En color azul constan los componentes nuevos que serán adquiridos e instalados en el sitio principal y alterno. En color amarillo, los componentes que serán reutilizados en el sitio alterno de modo que se disponga de una contingencia con aproximadamente la tercera parte de la carga de trabajo (aplicaciones críticas).

Las aplicaciones críticas son: sistema de personal (SIPER), sistema de logística (SILOGE), sistema de operaciones (SISCOOPER), sistema de gestión estratégica (SIGEFT).

Figura 7

Arquitectura de la solución



**Tabla 20***Desglose de Componentes*

<b>DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)</b>				
<b>Tipo de recurso</b>	<b>Descripción producto / servicio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Detalle</b>	<b>Costo</b>
Hardware	Balancedores de carga	2	Se requieren dos balancedores de carga en clúster; con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos.	\$ 183.008,00
Hardware	Nodos hiperconvergencia (Sistema hiperconvergente)	4	Se requiere un sistema hiperconvergente, conformado por al menos cuatro (4) nodos, con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. Las tecnologías de procesamiento, virtualización e hiperconvergencia, deben ser las mismas que se utiliza actualmente en el sistema hiperconvergente.	\$ 172.484,00
Hardware	Servidor de base de datos para producción	1	Se requiere un servidor de base de datos para producción, que sea para cargas de trabajo de misión crítica, con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos, debe soportar la Base de Datos Oracle 11g y superiores. La tecnología de procesamiento debe ser la	\$ 68.699,00

**DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)**

			misma que se utiliza actualmente en los servidores de bases de datos.	
Hardware	Servidor de base de datos para desarrollo pruebas	1	Se requiere un servidor de base de datos para desarrollo y pruebas, que sea para cargas de trabajo de misión crítica, con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos, debe soportar la Base de Datos Oracle 11g y superiores. La tecnología de procesamiento debe ser la misma que se utiliza actualmente en los servidores de bases de datos.	\$ 60.778,00
Hardware	Sistema de almacenamiento sitio principal	1	Se requiere un sistema de almacenamiento all-flash al cual se conectarán de forma DAS redundante los servidores de bases de datos de producción, pruebas y desarrollo; con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. El fabricante del sistema de almacenamiento debe ser el mismo de los nodos del sistema hiperconvergente. La tecnología de almacenamiento debe ser la misma que se utiliza	\$ 165.718,00

**DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)**

			actualmente en el almacenamiento primario.	
Hardware	Sistema de respaldos sitio principal	1	Se requiere un sistema de respaldo, con almacenamiento para protección de datos con duplicación, diseñado para centro de datos de rango medio; y una herramienta para respaldar y replicar ambiente virtual del sistema hiperconvergente, y respaldar bases de datos Oracle de los servidores de bases de datos Oracle propuestos; con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. El fabricante del sistema de almacenamiento debe ser el mismo de los nodos del sistema hiperconvergente. La tecnología del sistema de almacenamiento para protección de datos debe ser la misma que se utiliza actualmente en el almacenamiento de respaldo.	\$ 50.898,00
Hardware	Switches CORE	2	Se requiere dos switches modulares capa 2 y 3 en stack para el core de la red de datos de la Fuerza Terrestre; con las características y requisitos	

---

**DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)**


---

			funcionales y tecnológicos mínimos. El fabricante de los switches de core debe ser el mismo de los nodos del sistema hiperconvergente. La tecnología de los switches de core debe ser la misma que se utiliza actualmente en el core de la red de datos.	\$ 107.884,00
Hardware	Switches de acceso	12	Se requiere doce switches administrables capa 2 para acceso a la red de datos; con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. El fabricante de los switches de acceso debe ser el mismo de los nodos del sistema hiperconvergente. La tecnología de los switches de acceso deben ser la misma que se utiliza actualmente en el acceso a la red de datos.	\$ 83.076,00
Hardware	Servidor de base de datos para contingencia	1	Se requiere un servidor de base de datos para standby, que sea para cargas de trabajo de misión crítica, con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. Debe soportar Base de Datos Oracle 11g y superior. La tecnología de procesamiento debe ser la	\$ 65.139,00

**DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)**

			misma que se utiliza actualmente en los servidores de bases de datos.	
Hardware	Sistema de respaldos sitio alternativo	1	Se requiere un sistema de respaldo, con almacenamiento para protección de datos con duplicación, diseñado para centro de datos de rango medio; y, una herramienta para respaldar y replicar ambiente virtual del sistema hiperconvergente, y respaldar bases de datos Oracle de los servidores de bases de datos Oracle propuestos; con las características y requisitos funcionales y tecnológicos mínimos. El fabricante del sistema de almacenamiento para protección de datos debe ser el mismo de los nodos del sistema hiperconvergente. La tecnología del sistema de almacenamiento para protección de datos debe ser la misma que se utiliza actualmente en su almacenamiento para respaldo.	\$ 50.898,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1.008.852,00</b>

DESGLOSE DE COMPONENTES (BIENES TANGIBLES E INTANGIBLES)	
IVA 12%	\$ 121.029,84
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.129.611,84</b>

### Beneficios de la propuesta tecnológica

- **Reducción de espacio físico ocupado por los equipos antiguos.** - Los equipos actuales son servidores tipo rack y tipo torre que ocupan aproximadamente 56U de rack. Se busca optimizar este espacio en el centro de datos principal.
- **Eficiencia energética.** - Los nuevos equipos tienen mayor eficiencia energética, por lo que necesitan menos capacidad de enfriamiento y de respaldo de energía.
- **Mayor velocidad de procesamiento y recuperación de información.** - Los nuevos equipos tienen procesadores de mayor rendimiento que los actuales, cuentan con heurísticas para clasificación de datos más usados y menos usados, con lo que se espera mejorar la velocidad de transmisión, procesamiento y de recuperación de la información.
- **Administración centralizada.** - Se mejorará la administración de los servidores físicos sobre una misma plataforma.
- **Alta disponibilidad.** - La nueva arquitectura incluye la configuración en alta disponibilidad de varios componentes como: balanceadores de carga, switches de core, base de datos de producción, almacenamiento y respaldos.
- **Disponibilidad de recursos.** - Con las capacidades proyectadas, se tendrán recursos suficientes para implementar 13 proyectos de desarrollo e



investigación que han sido postergados por la Fuerza Terrestre por falta de infraestructura y que serían de suma utilidad para la emergencia sanitaria que vive actualmente el país. A continuación, se detallan los mencionados proyectos:

**Tabla 21**

*Proyectos de desarrollo e investigación*

<b>Orden</b>	<b>Requiriente</b>	<b>Propósito del proyecto (Implementación del sistema)</b>
1	Comando Logístico Terrestre	Logístico con módulos de inventarios y mantenimiento
2	DTIC	Migración de base de datos Oracle EE a EnterpriseDB
3	Inspectoría General y Dirección de Asesoría Jurídica	Seguimiento de casos disciplinarios, administrativos y penales
4	DTIC	Doble factor de autenticación para el acceso al portal de la F.T
5	Comando de Educación y Doctrina Militar	Plataforma de educación virtual
6	Comando de Operaciones Terrestres	Sistema de navegación táctica terrestre
7	DTIC	Herramientas para la gestión y gobernabilidad de TI
8	Dirección de Planificación y Gestión Estratégica	Gestión Estratégica de la F.T (SIGEFT)
9	Dirección General de Talento Humano	Pases (SIPER)
10	Dirección de Seguridad Integrada	Monitoreo de Riesgos del Trabajo (SMRT)
11	DTIC	Grid Control
12	Dirección de Finanzas	Proyección de Gastos Personales

Orden	Requiriente	Propósito del proyecto (Implementación del sistema)
13	Dirección General de Talento Humano	Reclutamiento (SISE)

### ***Migración del Software con la nueva arquitectura.***

Como parte de la nueva arquitectura informática del centro de datos principal y alterno de la Fuerza Terrestre, se debe realizar el estudio de factibilidad de migración del software que será utilizado con el nuevo equipamiento. Se verificó la factibilidad de migrar las licencias de la base de datos Oracle Enterprise Edition para arquitectura RISC SPARC64, la plataforma de virtualización VMware y el software para replicación y recuperación de datos Veeam a herramientas de software libre.

A continuación, se citan algunas referencias en resumen sobre las herramientas que actualmente dispone la Fuerza Terrestre:

- **Oracle Enterprise Edition 11gR2 (OEE).** - La Fuerza Terrestre adquirió ocho licencias OEE en el año 2007, año desde el que se viene renovando anualmente el soporte de licenciamiento de fábrica y contratando soporte local hasta la presente fecha. Las licencias se encuentran instaladas en tres servidores adquiridos en el 2007 y uno en el 2012, mismos que han cumplido su tiempo de vida útil y deben ser renovados para garantizar la seguridad y disponibilidad de los datos, así como la continuidad de las operaciones. Las licencias OEE están distribuidas así: tres para producción, dos para pruebas, una para desarrollo y dos para contingencia. No se tienen activados paquetes "Enterprise" adicionales (encriptación, enmascaramiento, tuning, etc.). OEE es de vital importancia para la Fuerza Terrestre porque los aplicativos, sistemas y servicios han sido diseñados, desarrollados e integrados a través de este motor de base de datos.

Además, los datos almacenados soportan los diferentes procesos que realiza la institución.

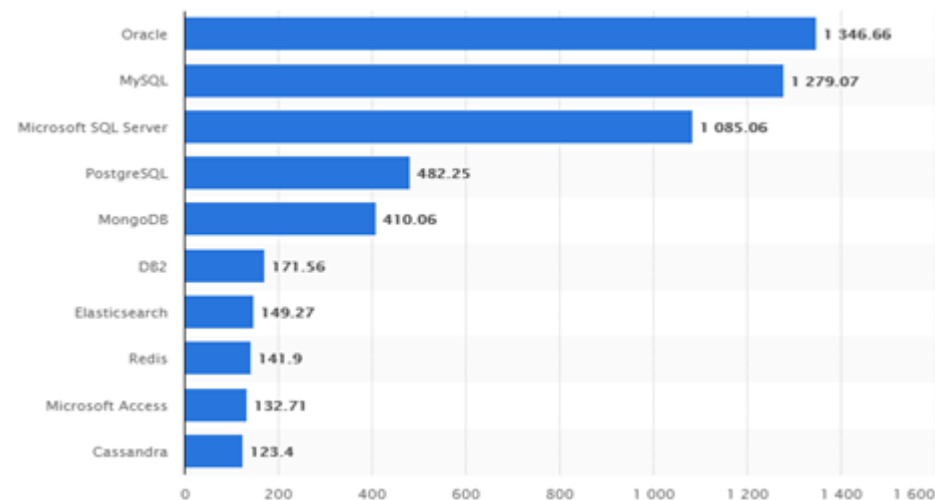
- **Oracle Dataguard.** - Esta funcionalidad integrada a OEE 11gR2 ha sido utilizada para la replicación de datos al sitio de contingencia y disponer una base de datos de contingencia para la recuperación de información ante desastres.
- **VMware.** - En el 2013, la Fuerza Terrestre adquirió licencias VMware (vCenter Server, vSphere) para virtualizar algunos servidores de aplicaciones, esas licencias se encuentran obsoletas. En el 2019 se adquirieron cuatro nodos de hiperconvergencia incluyendo las licencias de virtualización y gestión integradas a los equipos. Desde el 2013 hasta la presente fecha, el personal técnico de la Dirección de Tecnologías ha sido capacitado en las diferentes funcionalidades de la herramienta de virtualización VMware, adquiriendo un nivel avanzado de conocimientos y destrezas.
- **Dell EMC Networker.** - Este software para respaldo, duplicación, compresión y recuperación de información está integrado en el sistema de respaldos Data Domain DD640 adquirido en el 2012. Al momento el software se encuentra obsoleto.
- **Sistemas operativos.** - Se instalarán sistemas operativos open source.
- **Alternativas de software libre para Oracle Enterprise Edition**
- La Fuerza Terrestre dispone de 8 licencias Oracle Enterprise Edition en la versión 11g release 2 que actualmente está obsoleta. Debido a que no se dispone de infraestructura suficiente para ejecutar un protocolo completo de pruebas, el siguiente análisis comparativo tiene por base, documentos

científicos, estadísticas o estudios realizados por empresas internacionales.

Según (statista, 2020), este es el ranking de motores de base de datos relacionales más usados en el mundo.

### Figura 8

*Ranking de motores de base de datos*

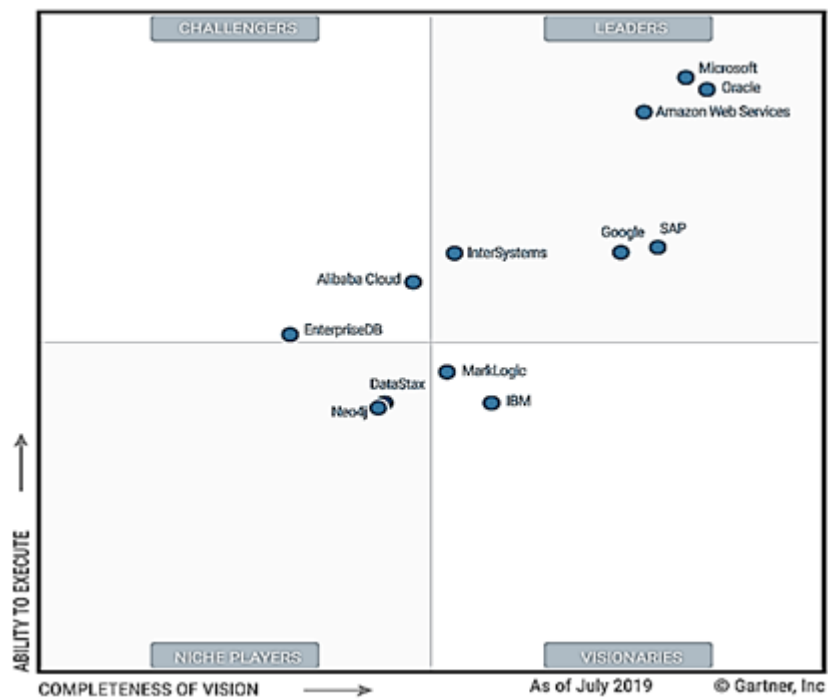


Nota : (Statista 2020)

Según (Oracle Database Insider, 2019), Oracle se encuentra ubicada el cuadrante de “líderes” junto a Microsoft y AWS, en tanto que PostgreSQL (EnterpriseDB) aún se encuentra en el cuadrante de “retadores”, lo que demuestra que aún no cuenta con la madurez que requieren los ambientes empresariales.

**Figura 9**

*Ranking de motores de base de datos según Gartner*



Nota: (Gartner, 2019)

Basados en el portal (avanttic, 2020), (several nines, 2020), se realizó el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 22

Cuadro comparativo de motores de base de datos

Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
TCO	El precio de adquisición y soporte es alto y se debe pagar por cada funcionalidad adicional.	El precio de adquisición y soporte es alto y se debe pagar por cada funcionalidad adicional.	No tiene costo, es de código abierto y tiene muchas limitaciones.	Es la versión comercial de PostgreSQL.
Vistas materializadas	Sí	Sí	No	No
Paralelismo para procesamiento de sentencias SQL	Sí	No	No	Sí
Particionamiento	Sí. Rango, Hash, Compuesto, Lista Es más eficiente para trabajar con grandes volúmenes de datos a través de la repartición de datos según alguna regla en diferentes tablas (particiones).	No	No	Sólo Rango y Lista
Soporte para sentencias SQL	Sí	Si	No, usa QUEL	No, usa QUEL
Licenciamiento de procesadores	1 licencia puede ser usada por 1 socket de hasta 2 cores.	1 licencia puede ser usada por 1 socket, no hay límite de cores. Se pueden licenciar máximo 4 sockets.	1 licencia puede ser usada por un socket. No hay límite de cores; o 1 licencia puede ser usada por un core. No hay límite de vCPUs. Se adquieren mínimo 4 licencias.	1 licencia puede ser usada por un socket. No hay límite de cores; o 1 licencia puede ser usada por un core. No hay límite de vCPUs.

Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
				Se adquieren mínimo 4 licencias.
Respaldos y recuperación	Se pueden usar tipos avanzados de compresión de tablas, índices, exports y backups de RMAN, para ejecutar complejas políticas de respaldo, recuperación selectiva y respaldos en caliente (ArchiveLog). Es posible reorganizar o modificar de forma online tablas e índices.	Tiene funcionalidades limitadas	Las herramientas pg_dump y pg_dumpall no están incluidas y requieren licenciamiento.	Las herramientas pg_dump y pg_dumpall no están incluidas y requieren licenciamiento.
Seguridad	Tiene funcionalidades de seguridad multicapa que incluye controles para evaluar riesgos, prevenir la divulgación no autorizada de datos, detectar y reportar actividades sobre la base de datos y obligar el cumplimiento de controles de acceso a datos. La versión empresarial incluye la opción de auditorías de grano fino (Fine Grained Auditing).		Tiene roles y roles heredados para configurar permisos de mantenimiento, soporta conexiones SSL nativas, seguridad de nivel de fila, SE-PostgreSQL que proporciona controles de acceso adicionales basados en la política de seguridad de SELinux.	
Replicación	Ofrece replicación física y lógica a través de la herramienta Data Guard. Permite disponer de una base de datos Standby, es decir una copia física bit a bit de la principal para la recuperación de desastres.	La versión estándar no dispone de esta funcionalidad.	Puede ser configurada con opciones basadas en Write Ahead Log, Streaming Replication o adquirir herramientas complementarias.	
Control de ejecución	de Objetos agrupados en esquemas. Los esquemas pueden ser compartidos con		Usa el método de concurrencia	“Control de multi-versión”

Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
consultas y soporte de concurrencia	otros esquemas y usuarios. Cada usuario puede ser limitado a ciertos esquemas, tablas y campos por medio de roles y permisos.	Cada usuario conectado obtiene una captura de la base de datos como una instancia particular.	(MVCC). Cada usuario conectado obtiene una captura de la base de datos como una instancia particular.	
Escalabilidad	Diseñada para grandes cargas de trabajo.		A través de soluciones de almacenamiento basadas en clúster	
Soporte	Se incrementa entre 3% y % anualmente.		Soporte comunitario vía blogs, emails, etc.	Soporte 24x7 pagado, lo proporciona EnterpriseDB y 2nd Quadrant.
Transacciones	Las transacciones son con inicio automático y necesitan una declaración COMMIT explícita para finalizar.		Se requiere habilitar manualmente el bloque de transacciones con BEGIN y cerrar con END/COMMIT/ROLLBACK. Además, no permite el control de transacciones (COMMIT / ROLLBACK) dentro de PL/PgSQL, por lo que deben manejarse en BEGIN. EXCEPTION...END	
Control recursos	Se dispone de un gestor de recursos a través del cual se puede distribuir el procesamiento.	Se pueden crear perfiles para limitar el consumo de recursos de los usuarios, evitar que consuman más de una cantidad determinada de procesador o que esté activa por un tiempo antes de ser desconectada.	No dispone esta funcionalidad	
Tipo de datos	varchar, varchar2, nvarchar, nvarchar2 char, nchar Clob, long Number Binary_integer, binar_float Blob, raw, long raw Date Timestamp with timezone		Varchar o text Char Varchar o text Bigint, int, smallint, real, double precision Integer_float Bytea Date o timestamp Timestamptz	



Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
Identificadores	Identificadores en mayúsculas a menos que se indiquen.		Convierte los identificadores a minúsculas a menos que se indique. Los identificadores en PostgreSQL no distinguen entre mayúsculas y minúsculas y deben ser verificados luego de una migración de aplicaciones.	
NULLs vs cadenas vacías	La cadena vacía es igual a NULL		La cadena vacía es diferente a NULL (sigue los estándares ANSI-SQL)	
Objetos	Algunos objetos de Oracle (sinónimos, tabla DUAL y paquetes) no son compatibles con PostgreSQL.		Algunos objetos de Oracle (sinónimos, tabla DUAL y paquetes) no son compatibles con PostgreSQL.	
Secuencias	Secuencias en Oracle		Tiene un límite sobre MAXVALUE mayor a 2^63. No soporta NOCACHE & NOORDER, ni funciones como nextval, curval y deben ser convertidas a nextval() & curval().	
Sinónimos	Se manejan sinónimos		No existen sinónimos en PostgreSQL	
Tipos de datos definidos por el usuario	Tiene tipos de datos anidados y multinivel		Se deben convertir a ARRAYs	
	Tablas KEEP, EXTERNAL, CLUSTER, NESTED	CACHE, IOT, COMPRESSED,	En PostgreSQL se pueden lograr algunas de esas funcionalidades mediante pg_prewarm, file_fdw.	
Índices	Índices en Oracle		La mayoría de los índices son compatibles, excepto la clave inversa y los índices globales.	

Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
Paquetes	<p>Los paquetes Diagnostics y Tuning sirven para ajustar de manera automática el rendimiento de nuestras sentencias SQL.</p> <p>Flashback Query, flashback table, flashback Database y flashback transaction query solo están disponibles en la versión empresarial.</p>	No dispone estos paquetes	No tiene paquetes. Usando la arquitectura SCHEMA se pueden agrupar funciones y procedimientos. Se puede utilizar la biblioteca "orafce" que admite algunos paquetes estándar o la versión empresarial de PostgreSQL que tiene paquetes incorporados.	
Virtual Private Database	Se puede programar un filtro para que dependiendo del perfil del usuario que se conecta a la base de datos, pueda ver o modificar una columna o campo específico.	Funcionalidad limitada	No tiene esta funcionalidad	
Real Application Testing	Permite grabar las acciones realizadas por los usuarios en una base de datos y repetirlos en otra.	No dispone esta funcionalidad	No dispone esta funcionalidad	
Acceso a otras bases de datos	Soporta acceso a otras bases de datos		Se puede usar Accessing Remote Objects, el módulo DBLINK o Foreign Data Wrapper (Oracle_fdw) para acceder a otras bases de datos.	
Consultas jerárquicas	Soporta consultas jerárquicas		Se necesita convertir las consultas jerárquicas de Oracle usando CTE o el módulo Tablefunc.	
Pseud-columnas	Soporta pseudo-columnas		No existen pseudocolumnas en PostgreSQL	

Característica comparada	Oracle Enterprise Edition (OEE)	Oracle Estándar Edition (OSE)	PostgreSQL Standard	EDB PostgreSQL Enterprise
Rownum	Usa la cláusula LIMIT en la sentencia			
Rowid	Se coloca la dirección física		Se usa la función Row_Number Over()	
Funciones nativas Oracle	de Oracle tiene funciones nativas como: NVL, COALESCE(), DECODE.			

**Conclusión.** - No se requieren licencias adicionales del motor de base de datos Oracle. Las licencias que actualmente dispone la Fuerza serán actualizadas a la versión más reciente y estable sin ningún costo adicional y posteriormente serán migradas a los nuevos servidores.

#### ***Alternativas de software libre para VMware***

La Fuerza Terrestre dispone de licencias de vCenter y Vmware integradas a los nodos de hiperconvergencia. El siguiente análisis comparativo tiene por base documentos científicos, estadísticas o estudios realizados por empresas internacionales sobre VMware (usado actualmente por la Fuerza Terrestre) y KVM (alternativa de software libre) usados empresarialmente.

Según (blocks & files, 2019), VMware se ubica en el cuadrante de “líderes” mientras RedHat (KVM) se ubica en el cuadrante más básico “jugadores”. Esto demuestra la madurez y confiabilidad que VMware tiene sobre sus competidores comerciales y de software libre.

Figura 10

Cuadrante de líderes según Gartner



Nota: (block & files, 2019)

A continuación, se presenta una tabla comparativa de VMware con otras soluciones de software libre basados en (redeszone.net, 2017), (wire19, 2020), (rippleweb, 2020), (stackshare, 2020), (whatmatrix, 2020), (g2, 2020):

**Tabla 23**

Cuadro comparativo de software de virtualización

<b>Característica</b>	<b>VMware vSphere Enterprise</b>	<b>KVM</b>
Licencias	Cada producto requiere licencias	Software libre y comercial
Segmento de mercado	Medianas industrias	Medianas industrias
Cumplimiento de requerimientos	9,3	8,8
Facilidad de uso	8,9	7,6
Facilidad de configuración	8,5	7,1
Facilidad de administración	9,0	7,1
Calidad del soporte	8,8	7,4
Rendimiento de acuerdo al tamaño de la empresa (+ 1000 empleados)	33,1%	27,8%
Soporte	Comercial	Comercial
RAM/Host	12 TB	12 TB
RAM/VM	6 TB	6 TB
CPUs/VM	128	240
VM Disk	62 TB	10 TB
VM Live Migration	Sí	Sí
VM Replication supports	Sí	Sí
Overcommit resources	Sí	Sí
Disk I/O Throttling	Sí	Sí
Hot plug of virtual resources	Si	Sí
Herramientas para crear una nube virtual privada	Sí	Sí

<b>Característica</b>	<b>VMware vSphere Enterprise</b>	<b>KVM</b>
Hardware soportado	VT-x para procesadores Intel y AMD-V para procesadores AMD.	Hardware genérico basado en X86
Seguridad	Fuerte separación de máquinas virtuales y recursos de almacenamiento	Débil separación de máquinas virtuales y recursos de almacenamiento.

Como se verificó, VMware es un software con gran madurez, con excelente soporte técnico y herramientas de gestión que facilitan el uso de la plataforma virtualizada. Si bien las alternativas de software libre están evolucionando, la estabilidad, rendimiento, soporte técnico y seguridad que ofrece VMware es preferida por la gran mayoría de empresas a nivel mundial. Es importante considerar que, en el 2019 se adquirieron cuatro nodos de hiperconvergencia que incluyeron licencias de VMware, por lo que se pretende mantener la capa de virtualización con VMware.

Además, desde el 2012 se han venido capacitando a cuatro técnicos sobre las herramientas de gestión que dispone VMware y ese personal cuenta con conocimientos avanzados para aprovisionar recursos y resolver contingencias en los escenarios que puedan presentarse a la institución.

**Conclusión:** Los nuevos nodos deberán considerar las licencias de virtualización que correspondan para integrarse con el hipervisor y consola de administración que tiene la Fuerza Terrestre.

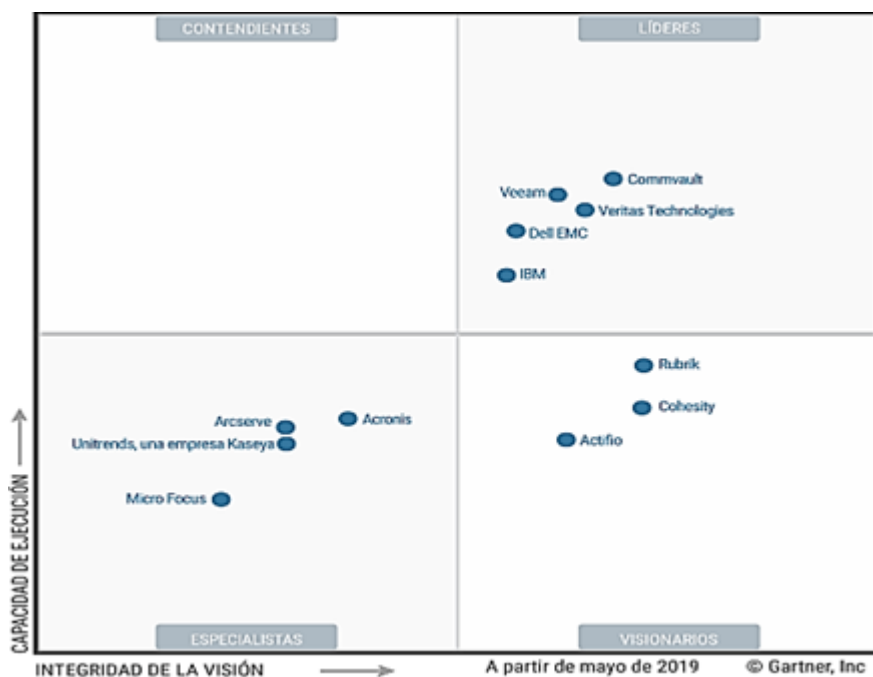
### ***Alternativas de software libre para Veeam***

La Fuerza Terrestre dispone de un sistema de respaldos EMC Networker que tiene integrada una herramienta para la duplicación, compresión y recuperación de información. Estas licencias se encuentran obsoletas.

Actualmente no existen herramientas de software libre que sean gratuitas, todas las alternativas que se requieren en un ambiente empresarial son versiones pagadas (Enterprise). El software que se requiere usar es Veeam, que se encuentra ubicado en el cuadrante de “líderes” de (veeam, 2020).

**Figura 11**

*Cuadrante de líderes según Gartner*



Nota: (veeam, 2020)

Basados en los análisis de (veeam, 2020), (g2, 2020), (baculasystems, 2020) fue seleccionado el software libre Bacula Enterprise como alternativa a Veeam para software respaldos y recuperación de datos. A seguir se presenta el cuadro comparativo:

**Tabla 24**

Cuadro comparativo de software de respaldos y recuperación de datos

<b>Característica</b>	<b>Veeam</b>	<b>Bacula Community</b>
Carga de trabajo	Soporta cualquier carga de trabajo: física, virtual y en la nube.	No dispone
Respaldo en la nube	Respaldos a cualquier nube virtual	No dispone
Tipo de aplicación	Puede ser replicada cualquier tipo de aplicación	No dispone
Plataforma	Es compatible con cualquier plataforma	No dispone
Soporte de la plataforma	Comercial 24x7, proporcionado por especialistas.	No dispone
Capacidad de retención de respaldos	Capacidad ilimitada y ahorro de costos para retención de datos a largo plazo en almacenamiento de objetos.	No dispone
Soporte para aplicaciones empresariales	SAP HANA y Oracle RMAN	No dispone
Tiempo de recuperación de máquinas virtuales	2 minutos con Instant VM Recovery	No dispone
Recuperación ante desastres	Replicación avanzada y failover	Respaldos y recuperación automáticos para Docker y Clusters Kubernetes
Portabilidad	Fácil portabilidad y recuperación para AWS, Azure y Azure Stack	No dispone
Monitoreo en tiempo real	Generación de informes y alertas 24x7	No dispone
Compatibilidad con componentes del centro de datos	Es independiente del hipervisor, almacenamiento o nube. Compatible con VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, AWS, Azure; y proveedores de infraestructura.	AWS plugin, REST API
Tipo de recuperación	Recuperación granular, analítica y de arquitectura escalable	No dispone
Uso a nivel empresarial	365.000 clientes, 82% de las empresas más grandes en el mundo.	No existe información



**Conclusión:** El sistema de respaldos debe incluir una herramienta para la recuperación, duplicación y compresión de respaldos de la solución de hiperconvergencia y de las bases de datos.

***Planificación de actividades para el desarrollo de la migración***

**Tabla 25**

Planificación de actividades para la migración

ÍTEM	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN.
1		<b>PLANEACIÓN</b>	
1.1	Reuniones, kick off del proyecto	Jefe de Proyectos DTIC, Empresa	Actas de reuniones
1.2	Inspección física de los sitios principal y alternativo	Jefe de la Unidad Informática, Administradores de aplicaciones, encargado de Infraestructura de Empresa	Actas de inspección
1.3	Levantamiento de información para migración	de Administradores de base de datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	Inventario de máquinas físicas y equipos virtuales, aplicaciones.
1.4	Obtención de respaldos	Administradores de base de datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	Respaldos digitales de la información.
1.5	Revisión, análisis y configuración de red	Encargados de la red de datos de la F.T, Empresa	Inventario de IPs
1.6	Instalación, configuración, virtualización	Jefe de la Unidad Informática, Administradores de base de datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	Inventario de máquinas físicas y equipos virtuales, aplicaciones.
1.7	Pruebas de la solución completa	Jefe de Seguridad Informática, Jefe de la Unidad Informática, Administradores de base de	Actas de pruebas

ÍTEM	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN.
		datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	
1.8	Transferencia de conocimientos, capacitación	de Administradores de base de datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	de Actas de capacitación
1.9	Puesta en producción de la solución completa	Jefe de la Unidad Informática, Administradores de base de datos, Administradores de aplicaciones, Empresa	Informe de puesta en producción
1.10	Entrega-recepción de componentes	de Director DTIC, Empresa	Acta de entrega-recepción legalizada

### Upgrade de la Base de Datos del SIFTE

La presente propuesta tiene por alcance realizar un UPGRADE DE BASE DE DATOS ORACLE A UNA NUEVA VERSIÓN y validar que los aplicativos conectados no presenten errores de conexión ante la presencia de la nueva versión.

Inicialmente para la migración de servidores de Base de datos, debemos utilizar un servidor para realizar pruebas de UPGRADE, este servidor tendrá instalado: SISTEMA OPERATIVO (SOLARIS VERSION 11), ORACLE (VERSIÓN 11G), esto permitirá que se pueda crear una copia de producción a partir del RMAN de Producción.

Posterior a esto, en este servidor se podrá realizar el UPGRADE, a la nueva versión de Oracle (12c o 18c), ya realizado el UPGRADE se deberá realizar todas las pruebas pertinentes con las aplicaciones y de ser necesario realizar los cambios y/o modificaciones adecuadas para el correcto funcionamiento de las aplicaciones, esto puede demorar varios meses, también se debe tomar en cuenta la parte de licenciamiento de Oracle para el servidor que servirá para realizar Pruebas.

Al momento de realizar la migración, se debe utilizar el servidor de producción, que debe tener instalado el sistema operativo SOLARIS 11, para que de esta manera se facilite realizar el UPGRADE de ORACLE 11g a la versión 12C o 18c, lógicamente cuando se hayan realizado las pruebas y se hayan corregido todos los errores que haya dado en el servidor de pruebas.

Para realizar la migración de la Base de datos como tal, el storage debe asignar los espacios adecuados para la FRA y para el ASM, en los 3 ambientes. Se debe aprovechar el servidor de pruebas del upgrade y pasar lo que falte del servidor de desarrollo y de pruebas, de esta manera aprovecharíamos realizar pruebas en la base de datos del servidor (pruebas del upgrade) con la versión de Oracle 12c o 18c.

Se debe considerar:

- Implementar la arquitectura para el Sitio de PRODUCCIÓN bajo una arquitectura de Base de Datos Single Instance sobre ASM o FileSystem y versión de Base de Datos Oracle 12c o 18c si esta soportada.
- Implementar el ambiente de contingencia de sitio de producción usando Dataguard.
- Implementar la arquitectura para sitio de DESARROLLO Y PUEBAS bajo una arquitectura de Base de Datos Single Instance sobre ASM o FileSystem y versión de Base de Datos Oracle 12c o 18c si esta soportada.
- Validar los aplicativos que podrán conectarse a la nueva versión y reconfigurar las conexiones a la base de datos Oracle.

### **Requisitos del sistema operativo**

Revisión de los parámetros solicitados en el Sistema Operativo para que cumplan las condiciones requeridas para la instalación. Realizar las configuraciones necesarias para garantizar la adecuada implementación de Base de Datos esto es:

- Parámetros y Parches de Sistema Operativo
- Configuración de Recursos de Hardware
- Configuración de Zonas y Conectividad
- Presentación de Volúmenes

### **Sitio de Producción**

#### Software de Oracle

- Instalación de Oracle ASM en el Nodo Producción
- Instalación del Software de Base de Datos  
Base de Datos
- Creación de una Instancia de Base de Datos - Single Instance
- Migración Inicial de Datos hasta 1TB
- Pruebas de Conexión por parte de Cliente
- Migración Definitiva con Ventana de Indisponibilidad

### **Sitio Standby**

#### Software de Oracle

- Instalación de Oracle ASM en el Nodo Standby
- Instalación del Software de Base de Datos

#### Software Standby

- Instalación Dataguard Sitio Primario y Secundario
- Configuración de Dataguard
- Creación de una Instancia Standby a partir de Base Productiva

### **Sitio Desarrollo**

#### Software de Oracle

- Instalación de Oracle ASM en el Nodo Desarrollo
- Instalación del Software de Base de Datos

## Base de Datos

- Creación de una Instancia de Base de Datos - Single Instance
- Migración de Datos hasta 1TB
- Pruebas de Conexión por parte de Cliente

### **Sitio Pruebas**

## Sistema Operativo

- Instalación de Oracle ASM en el Nodo Pruebas
- Instalación del Software de Base de Datos

## Base de Datos

- Creación de una Instancia de Base de Datos - Single Instance
- Migración de Datos hasta 1TB
- Pruebas de Conexión por parte de Cliente

### **Validación de Aplicativos**

Se debe realizar la revisión de aplicativos para que puedan conectarse a la nueva versión de Oracle. Este trabajo consiste en la reprogramación de los archivos de configuración para que los aplicativos se conecten a la nueva versión de base de datos Oracle:

### **PHP**

---

E-sigef

---

### **PowerBuilder v.10 sobre EAServer v.5.5, JDK 1.5.0\_07**

---

SISE (Genera examen)

---

Académico

---

Educación

---

Accidentes

---

### **Eclipse v. 3.2 sobre Glassfish v.2.1.1, JDK 1.6.0\_30**

---

Evaluación Militar (evalft.war)

---

Datos Personales (personal.war)

---

Sise-Acad (sise.war)

---

Academico-web (siacad.war)

---

Especiales

---

Saltos

---

Encuestas

---

### **NetBeans 6.5 sobre Glassfish v.2.1.1, JDK 1.6.0\_30**

---

Reclutamiento

---

Alta alumnus

---

Ficha médica

---

Doctrina

---

Anticipos

---

Aviación (SPAA.ear)

---

EBOS

---

Organización (DDIOrganizacion.ear)

---

Orden General

---

Encuestas Administración

---

### **NetBeans 6.8 sobre Glassfish v.2.1.1, JDK 1.6.0\_30**

---

Reportes Evaluación Militar (EVALUACION\_MILITAR)

---

SIPER – Unidades

---

SIPER – Multimedia

---

Personal – IESS

---

Personal Externo

---

Sueldos (Confidencial)

---

Bienestar de Personal

---

Ficha Médica ESMIL

---

Pases Sanidad (SanidadWeb.ear)

---

Documentos Inspectoría (DocManIGFT)

---

Proyección de Gastos – SRI

---

---

Capacidades Operativas

---

Evaluación Física

---

Desarrollo Institucional-Ctrl Calidad (DesarInsti.ear)

---

Gerencial DDI

---

Dotaciones

---

Sanidad (SanidadLogis.ear)

---

Construcciones

---

Seguridades

---

Menú

---

User – Administración

---

Pie Firmas

---

Competencias Atléticas

---

### **NetBeans 8.1 sobre JBoss EAP v.7.0.0.GA, JDK 1.8.0\_102**

---

siperService.war

---

Méritos Deméritos

---

Pases (unidades operativas y riesgos)

---

siper-ejb

---

siperComponents.jar (NO se publica)

---

Diccionario Competencias - sisdiccom

---

Calificaciones

---

Ascensos

---

Jurídico

---

juridico-ejb

---

Abastecimiento

---

logistico-ejb

---

Portal

---

Portalejb

---

consultasSifte-ejb

---

serviciosFT

---

Administracionws

---

bienestarjb.war

---

bienestarjb-ejb.jar
Ruteadorft
Documentos (Acuerdo Confidencialidad)
seguridades-ejb.jar
cas.war
segen.war
segen-ejb.jar
SAP.war
consultasWs-ejb.jar

Puede ocurrir que las aplicaciones estén corriendo en servidores de aplicaciones o que funcionen con versiones de software que ya no son compatibles con la nueva versión de base de datos Oracle, esto implica en muchos casos reprogramación de los sistemas informáticos por lo que es fundamental validar previo a la migración cuáles de las aplicaciones pueden verse afectadas por incompatibilidad de versiones. Previo a la ejecución de cualquier actividad, se deberá contar con respaldos de la infraestructura, así como soporte con el fabricante.

### Tiempos estimados de implementación

**Tabla 26**

*Tiempos estimados de implementación*

#### Sitio Producción

<b>Producción</b>	
<b>Instalación de Oracle Grid</b>	
Prechequeo de la instalación de GRID	4 h.
Instalación de Oracle GRID	6 h.
<b>Instalación de base de datos</b>	
Instalación del software de base de datos	4 h.
Creación de una base de datos	4 h.
<b>Migración</b>	



<b>Producción</b>	
Migración de Base de Datos Inicial	15 h.
Migración de Base de Datos Definitiva	15 h.
<b>Total</b>	<b>48 h.</b>

### **Sitio Standby**

<b>Desarrollo</b>	
<b>Instalación de Standby</b>	
Instalación del software de base de datos	12 h.
Instalación Dataguard Sitio Primario y Secundario	12 h.
Configuración de Dataguard	12 h.
Creación de una Instancia Standby	12 h.
<b>Total</b>	<b>48 h.</b>

### **Sitio Desarrollo / Pruebas**

<b>Producción</b>	
<b>Instalación de Oracle Grid</b>	
Prechequeo de la instalación de GRID	4 h.
Instalación de Oracle GRID	6 h.
<b>Instalación de base de datos</b>	
Instalación del software de base de datos	4 h.
Creación de una base de datos	4 h.
<b>Migración</b>	
Migración de Base de Datos Inicial	15 h.
Migración de Base de Datos Definitiva	15 h.
<b>Total</b>	<b>48 h.</b>

### **Validación de Aplicaciones**

<b>Aplicaciones</b>	
Validación de Aplicaciones	160 h.
<b>Total</b>	<b>160 h.</b>

## **Recomendaciones al Manual de Estándares de Sistemas de Información y Plan de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la F.T.**

### ***Recomendación al Manual de Estándares de Sistemas de Información***

La Fuerza Terrestre del Ejército Ecuatoriano cuenta con una nueva plataforma empresarial lo que ha permitido que la organización pueda manejar un bus de servicio de datos, componentes EJB, entre otras características avanzadas de las que no se disponía en el pasado. En base a este antecedente y para poder utilizar la nueva plataforma empresarial basada en Java Enterprise Edition versión 7 y con finalidad de garantizar la interoperabilidad de las aplicaciones antiguas así como las nuevas que se van construyendo al interior de la organización, se debe construir nuevos artefactos de interoperabilidad así como también el servicio de afinamiento de los componentes existentes a nivel de sistema operativo, base de datos y capa media para garantizar la interacción de toda la infraestructura.

Mediante la interacción de los servicios, permitirá reducir el impacto en la migración de los aplicativos con la finalidad de que se pueda seguir trabajando de manera interoperable y aprovechando la nueva arquitectura empresarial. Permitir una entrega eficiente de información cuando ésta sea solicitada por entidades externas a la Fuerza Terrestre mediante la construcción de componentes de interoperabilidad que puedan desplegar esta información y que residan en la nueva arquitectura, la clave está en la interfaz, puesto que define los parámetros requeridos y la naturaleza del resultado.

La nueva plataforma establece una estructura de diseño para la integración de aplicaciones, que permite a la Fuerza Terrestre unir los objetivos de negocio a un estilo de diseño de TI que se apoya en la orientación a servicios. Proveer una nueva arquitectura de aplicaciones en donde se garantice la orientación a servicios y que potencie la arquitectura de aplicaciones implementada.

Contar con una arquitectura de aplicaciones en la cual todas las funciones están definidas como servicios independientes con interfaces invocables que pueden ser llamados en secuencias bien definidas para formar los procesos de negocio de manera que se minimice el impacto en futuras migraciones de los sistemas con los que cuenta Fuerza Terrestre.

Es fundamental realizar la actualización de los sistemas operativos y servidores de aplicaciones en una configuración de alta disponibilidad, con el objetivo de disponer del software base necesario para la migración de las aplicaciones cliente – servidor y web a tecnología SOA, para mejorar el rendimiento y seguridad del Sistema Integrado de la FT.

#### **Metodología del trabajo**

- Análisis de requerimientos y definición de estándares.
- Implementación de los componentes de la arquitectura empresarial.
- Pruebas unitarias, funcionales, de integración y de estrés a los componentes configurados en el ambiente de producción.
- Elaboración de manuales técnicos y de usuario.

Para realizar esta propuesta se debe contemplar la ejecución de los siguientes trabajos y servicios:

**Tabla 27**

*Trabajos y servicios a ejecutar para el desarrollo y migración a SOA*

ITEM	CARACTERISTICAS
Implementación del bus de servicios interno JBOSS Fuse v. 6.3.0 en los ambientes de producción y pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y configuración del software JBOSS FUSE v.6.3.0 en una máquina virtual para el ambiente de producción y pruebas.</li> <li>- Manual de instalación del ambiente de producción.</li> <li>- Transferencia de tecnología</li> </ul>
Implementación del portal de servicios internos y menú (JEE) de las aplicaciones que componen el SIFTE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo e Implementación del portal de servicios internos y menú (JEE) en los servidores.</li> <li>- Creación de filtros, validadores de sesión entre aplicaciones distribuidas.</li> <li>- Manual técnico y funcional.</li> <li>- Transferencia de tecnología</li> </ul>
Implementación del Servidor de Autenticación Centralizada (CAS – Apereo v. 3.1.12) en alta disponibilidad para los ambientes de producción y pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y configuración del software Apereo v.3.1.12 o superior en dos máquinas virtuales configuradas en alta disponibilidad en ambiente de producción.</li> <li>- Instalación y configuración del software Apereo v.3.1.12 o superior en una máquina virtual para el ambiente de pruebas.</li> <li>- Manual de instalación del ambiente de producción.</li> <li>- Transferencia de tecnología</li> </ul>
Implementación de servidores de aplicaciones (JBOSS EAP 7) configurados en alta disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y configuración del servidor de aplicaciones JBOSS Enterprise Application Platform v.7, para el ambiente de producción.</li> </ul>

ITEM	CARACTERISTICAS
para los ambientes de producción y pruebas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación y configuración del servidor de aplicaciones JBOSS Enterprise Application Platform v.7, para el ambiente de pruebas.</li> <li>- Configuración en los servidores de aplicaciones de los ambientes de pruebas y producción para el acceso a LUN 1, LUN 2, LUN 3 y LUN 4.</li> <li>- Instalar y configurar la administración de usuarios, puertos, certificados y protocolos para la seguridad de los servidores de aplicaciones en los ambientes de pruebas y producción.</li> <li>- Configurar la gestión de LOGS y tareas cron en los servidores de aplicaciones de los ambientes de pruebas y producción.</li> <li>- Realizar el afinamiento (tunning) del servidor de aplicaciones JBOSS Enterprise Application Platform v.7, en los ambientes de pruebas y producción.</li> <li>- Configuración del puerto seguro SSL en los servidores de aplicaciones de los ambientes de pruebas y producción.</li> <li>- Manual de instalación del ambiente de producción.</li> <li>- Transferencia de tecnología</li> </ul>
Soporte técnico para sistemas operativos, configuraciones de servidores de aplicaciones, creación de clusters, configuración en alta disponibilidad, implementación de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte técnico del software servidor de aplicaciones JBOSS Enterprise Application Platform</li> <li>- Instalación de parches y/o upgrades del servidor de aplicaciones JBOSS EAP</li> </ul>

ITEM	CARACTERISTICAS
servicios web, implementación de servicios EJB, implementación de arquitectura SOA, soporte del CAS, espacios de almacenamiento y aplicativos.	<p data-bbox="824 270 1411 352">instalados en los ambientes de producción y pruebas.</p> <hr/> <p data-bbox="824 373 1411 455">- Soporte técnico para el sistema operativo CENTOS de los servidores de aplicaciones.</p> <hr/> <p data-bbox="824 476 1411 606">- Instalación de parches y/o upgrades del sistema operativo CENTOS instalado en los ambientes de producción y pruebas.</p> <hr/> <p data-bbox="824 627 1411 758">- Implementación de arquitectura SOA, servicios web y servicios EJB en los ambientes de producción y pruebas.</p> <hr/> <p data-bbox="824 779 1411 909">- Configuración de espacios de almacenamiento en los ambientes de producción y pruebas.</p> <hr/> <p data-bbox="824 930 1411 1060">- Migración y/o implementación de aplicativos con arquitectura SOA en los ambientes de producción y pruebas.</p>

### ***Recomendación al Plan de TIC***

El SIFTE, concentra el manejo de datos generados por todas las áreas de gestión de la F.T. y procesa información de la programación de los planes operativos, administrativos y financieros; apoya al Comando, permite el control y ayuda al desenvolvimiento de la administración militar, entregando información oportuna para la toma de decisiones.

El desarrollo de la totalidad de los aplicativos del SIFTE, utilizando tecnología de punta, basado en los procesos institucionales, entregará a los diferentes niveles del Mando, información de la gestión administrativa, financiera y técnica de todas las áreas de gestión de la F.T.; estandarizará y regulará la generación de datos y compra de hardware y software; y, proporcionará un significativo apoyo al cumplimiento del objetivo estratégico "Incrementar la eficiencia institucional". El manejo íntegro y seguro de la

información generada por el SIFTE, apoya a la gestión del Ejército, facilitando el cumplimiento de su misión y objetivos.

**Tabla 28**

*Programación tentativa de automatización*

<b>AÑO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
2022	Migración del sistema logístico (inventarios) Mantenimiento de las aplicaciones del SIFTE Implementación de control de accesos al SIFTE
2023	Migración del Sistema de Personal Mantenimiento de las aplicaciones del SIFTE
2024	Migración del Sistema de Educación Mantenimiento de las aplicaciones del SIFTE
2025	Migración del Sistema de Operaciones Mantenimiento de las aplicaciones del SIFTE
2025	Completamiento de la migración de aplicativos cliente servidor.
2026	Desarrollo del resto de aplicativos del SIFTE

Se han realizado importantes proyectos que, si bien no integrados, se constituyen en importantes aportes para la funcionalidad de varias áreas estratégicas. Muchos aplicativos y esquemas de servicio se aplican en diferentes Unidades y, sin duda, no han sido adecuadamente difundidos y socializados, de tal manera que sus beneficiarios aún son reducidos.

Disposiciones del más alto nivel implican el uso de cierto tipo de utilitarios y aplicativos, a objeto de bajar los montos de inversión del país en temas de licenciamientos y en desarrollo de sistemas que, al haber sido diseñados para el sector público ecuatoriano, están disponibles para todas sus instituciones. Sin embargo, no

todos los utilitarios y aplicativos se adaptan a las necesidades del Ejército e, incluso, en algunos casos concretos, existen sistemas desarrollados y aplicados por el Ejército que se consideran más versátiles y adecuados.

Para cumplir con la responsabilidad descrita anteriormente, la DTIC debe disponer de:

1. Un mínimo de técnicos para realizar el desarrollo de nuevos aplicativos.
2. Los técnicos disponibles deben tener conocimientos profundos en RUP, UML, Power Designer, Java Netbeans, Ireports y TOAD,
3. La rotación de técnicos militares debe ser limitada para cumplir con los objetivos de desarrollo de software.
4. Requiere que el técnico Administrador de Base Datos, cumpla con el rol de “Arquitecto de Base de Datos”, con el fin de que gestione el modelo de datos en los ambientes de desarrollo, pruebas y producción, y optimice y depure la base de datos única del SIFTE.
5. Requiere que un técnico con amplia experiencia en desarrollo de software asuma el rol de “Arquitecto de Software”, responsabilizándose de supervisar el desempeño de los grupos de desarrollo, advertir retrasos, inconvenientes y posibles problemas a enfrentar; verifique la calidad de los aplicativos (interfases, funcionalidad, etc.) y asista a los técnicos militares.
6. Los requerimientos para avanzar con la automatización son:
  - Que los Voluntarios, ingenieros en Sistemas e Informática graduados en la ESPE, sean dados el pase a la DTIC.
  - Que, a los Voluntarios incorporados a la DTIC, profesionales en sistemas e informática, se le proporcione estabilidad por lo menos 5 años (no sean dados el pase sino únicamente para realizar el curso de ascenso).



- Que los S.P. Ingenieros en Sistemas, dejen cumplir las funciones de Administradores y pasen a cumplir responsabilidades de desarrolladores de software.
- Que al grupo de profesionales (militares y civiles) que cumplan la función de desarrolladores se les capacite anualmente en Java NetBeans, Oracle, RUP, UML, Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), Power Designer, Ireports, TOAD, etc.
- Se requiere, además capacitación del personal de administradores de base de datos y servidores de aplicaciones. Actualización de los conocimientos en la administración y buenas prácticas de la infraestructura tecnológica del SIFTE en las siguientes tecnologías:
  - ✓ Administración de Centos 7
  - ✓ Administración de servidores JBoss
  - ✓ Administración de base de datos Oracle 12C o superior
  - ✓ Administración de Solaris 11
  - ✓ Metodología para el desarrollo de aplicaciones WEB
  - ✓ Aplicaciones WEB utilizando JBoss
  - ✓ Administración del sistema de almacenamiento VNX.
  - ✓ Administración del software de virtualización VMware.

En el ámbito de desarrollo de software, la capacidad para responder rápidamente ante los cambios y optimizar los procesos institucionales es un factor clave para la competitividad y el crecimiento. Liberar el potencial que poseen las aplicaciones y recursos de TI y hacerlo disponible de forma general a toda la institución facilitará la optimización de procesos y mejorará la agilidad de gestión de las diferentes áreas funcionales de la F.T.

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, Service Oriented Architecture), es una filosofía de diseño que permite un mejor alineamiento de las necesidades, permitiendo ofertar servicios de forma más rápida y adaptarse adecuadamente a las presiones de la gestión administrativa y técnica militar.

Migrar las aplicaciones informáticas que dispone la F.T., a la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), permitirá obtener los siguientes beneficios:

- Mejora en los tiempos de realización de cambios en procesos
- Facilidad para evolucionar a modelos de negocios basados en tercerización
- Facilidad para abordar modelos de negocios basados en colaboración con otros entes (socios, proveedores): facilita la integración de sistemas y aplicaciones diferentes, lo cual mejora la comunicación y la capacidad de respuesta con sistemas externos
- Autoridad para reemplazar elementos de la capa aplicativa SOA sin interrupción en el proceso de negocio
- Facilidad para la integración de tecnologías disímiles
- Mejora en la toma de decisiones: la organización dispone de mayor información y más actualizada, lo que le permite una respuesta rápida y eficaz cuando surgen problemas o cambios
- Aplicaciones flexibles: la orientación a servicios permite desarrollar aplicaciones con independencia de las plataformas y lenguajes de programación que realizan los procesos
- Aplicaciones reutilizables y adaptables: permite que las aplicaciones existentes para ser reutilizadas y adaptadas a nuevos entornos con facilidad.

Así conseguimos optimizar los recursos empleados en su desarrollo

- Reducción de costes: el coste de ampliar o crear nuevos servicios se reduce considerablemente tanto en aplicaciones nuevas como ya existentes
- Riesgo de migración: al adaptar SOA a partir de una tecnología existente se siguen utilizando los componentes existentes, por lo que se reduce el riesgo de introducir fallos.

## Capítulo VI

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

- La propuesta tecnológica proporciona una reducción de espacio físico ocupado por la infraestructura antigua, eficiencia energética, mayor velocidad de procesamiento, recuperación de información, administración centralizada, alta disponibilidad y disponibilidad de recursos.
- Es fundamental realizar la actualización de los sistemas operativos y servidores de aplicaciones en una configuración de alta disponibilidad, con el objetivo de disponer del software base necesario para la migración de las aplicaciones cliente – servidor y web a tecnología SOA, para mejorar el rendimiento y seguridad del Sistema Integrado de la FT.
- Mediante la interacción de los servicios, permitirá reducir el impacto en la migración de los aplicativos con la finalidad de que se pueda seguir trabajando de manera interoperable y aprovechando la nueva arquitectura empresarial.
- Permitirá una entrega eficiente de información cuando ésta sea solicitada por entidades externas a la Fuerza Terrestre mediante la construcción de componentes de interoperabilidad que puedan desplegar esta información y que residan en la nueva arquitectura, la clave está en la interfaz, puesto que define los parámetros requeridos y la naturaleza del resultado.
- La nueva plataforma establece una estructura de diseño para la integración de aplicaciones, que permite a la Fuerza Terrestre unir los objetivos de negocio a un estilo de diseño de TI que se apoya en la orientación a servicios. Proveer una nueva arquitectura de aplicaciones en donde se

garantice la orientación a servicios y que potencie la arquitectura de aplicaciones implementada.

- Contar con una arquitectura de aplicaciones en la cual todas las funciones están definidas como servicios independientes con interfaces invocables que pueden ser llamados en secuencias bien definidas para formar los procesos de negocio de manera que se minimice el impacto en futuras migraciones de los sistemas con los que cuenta Fuerza Terrestre.
- El desarrollo de la totalidad de los aplicativos del SIFTE, utilizando tecnología de punta, basado en los procesos institucionales, entregará a los diferentes niveles del Mando, información de la gestión administrativa, financiera y técnica de todas las áreas de gestión de la F.T.; estandarizará y regulará la generación de datos y compra de hardware y software; y, proporcionará un significativo apoyo al cumplimiento del objetivo estratégico “Incrementar la eficiencia institucional”.
- La Fuerza Terrestre define su estructura institucional, sustentada en su base legal y direccionamiento estratégico, determinados en la matriz de competencias y modelo de gestión de la Defensa, que para ser cumplidos debe gestionar los procesos Gobernantes, Sustantivos y Adjetivos.
- Los procesos establecidos por la Fuerza Terrestre, orientan su esfuerzo al Apoyo del Desarrollo Nacional, estos procesos están claramente diseñados y rigen en su estructura organizacional.
- Implementar el SOA (Arquitectura Orientada a Servicios) dentro de la estructura de procesos de la Fuerza Terrestre permitirá automatizar la infraestructura, facilitando el acceso a la información y aumentando la eficiencia en los procesos.

- La transición al sistema SOA debe abordarse de forma gradual con la finalidad de que no se interrumpa el funcionamiento de todos los procesos.
- La implementación del sistema permitirá integrar los procesos de tal forma que puedan interactuar entre sí y se facilite la obtención de la información en los diferentes niveles de mando.

### **Recomendaciones**

Los autores del presente trabajo de investigación recomendamos que la propuesta de “ANÁLISIS DEL NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS Y SISTEMAS QUE DISPONE LA FUERZA TERRESTRE Y PROPUESTAS DE INNOVACIÓN”, sea puesta en conocimiento de la Dirección de Desarrollo Militar de la F.T, a fin de que analice la pertinencia de su implementación.

## Referencias

- infranetworking. (12 de 03 de 2019). *infranetworking.com*. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>
- Gallego, A. R. (2015). La información como recurso estatégico. *Revista General de Información y Documentación*, Noviembre.  
doi:[https://doi.org/10.5209/rev\\_RGID.2015.v25.n2.51238](https://doi.org/10.5209/rev_RGID.2015.v25.n2.51238)
- DTIC F.T. (2018). Manual de Organización DTIC 2019-2018. 3. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Comando Conjunto de las FF.AA. (2018). Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos. 49. Quito, Pichincha, Ecuador.
- DTIC F.T. (Noviembre de 2017). Manual del SIFTE. 6. Quito, Pichincha, Ecuador.
- iutll-abdd.blogspot.com. (25 de 5 de 2012). <http://iutll-abdd.blogspot.com>. Recuperado el 2020, de <http://iutll-abdd.blogspot.com/2012/05/arquitectura-de-n-capas.html>
- Power Data. (08 de 09 de 2014). *powerdata.es*. Recuperado el 2020, de <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/394442/qu-es-la-arquitectura-orientada-a-servicios-soa>
- deloitte. (2020). *deloitte.com*. Recuperado el 2020, de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-cmmi-capability-maturity-model-integration.html#>
- DTIC F.T. (2017). Manual de Estándares de Sistemas de Información. 17. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Álvarez, R. (2014). *Operacionalización de Conceptos / Variables*. Recuperado el 2020, de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repository.pdf>

- Jervis, M. (Marzo de 2017). *Que son las variables de investigación*. Recuperado el 2020, de <https://www.lifeder.com/variables-de-investigacion/>
- Cazau. (2002). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). Buenos Aires, Argentina. Recuperado el 2020
- Peñaherrera, C. (2015). Desarrollo de un modelo de mejoramiento de procesos de tecnología de información basada en Cobit5 para Yanbal Ecuador S.A. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Defensa, M. d. (23 de ENERO de 2018). ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DE LA FUERZA TERRESTRE. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.
- statista. (Junio de 2020). *www.statista.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.statista.com/statistics/809750/worldwide-popularity-ranking-database-management-systems/>
- Oracle Database Insider. (5 de Diciembre de 2019). *blogs.oracle.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://blogs.oracle.com/database/oracle-a-leader-in-2019-gartner-magic-quadrant-for-operational-dbms-v2>
- avanttic. (2020). *avanttic.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://avanttic.com/blog/oracle-database-enterprise-standard/>
- several nines. (2020). *severalnines.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://severalnines.com/database-blog/basic-administration-comparison-between-oracle-mssql-mysql-PostgreSQL>
- blocks & files. (3 de Diciembre de 2019). *blocksandfiles.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://blocksandfiles.com/2019/12/03/gartner-hci-2019-magic-quadrant-vmware-visionary-leader/>



redeszone.net. (19 de Marzo de 2017). *www.redeszone.net*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.redeszone.net/2017/03/19/conoce-estos-5-software-de-virtualizacion-ideal-para-virtualizar-varios-sistemas-operativos-en-un-servidor/>

wire19. (19 de Enero de 2020). *https://wire19.com/*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://wire19.com/comparison-top-server-virtualization-software/>

rippleweb. (2020). *www.rippleweb.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.rippleweb.com/vmware-vs-proxmox/>

stackshare. (2020). *www.stackshare.io*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.stackshare.io/stackups/proxmox-ve-vs-vmware-vsphere>

whatmatrix. (2020). *www.whatmatrix.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.whatmatrix.com/comparison/Virtualization>

g2. (2020). *www.g2.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.g2.com/compare/kvm-vs-vmware-vsphere-vs-proxmox-ve>

veeam. (2020). *www.veeam.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.veeam.com/es-lat/2020-gartner-magic-quadrant.html>

baculasystems. (2020). *www.baculasystems.com*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://www.baculasystems.com/corporate-data-backup-software-solutions/professional-backup-software/enterprise-community-comparison/>