



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN
DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE LAS FUERZAS ARMADAS
COLEGIO MILITAR “ELOY ALFARO”, MEDIANTE COBIT V5**

**AUTORAS: LLUMIQUINGA GUASUMBA, SILVIA SELENA
TIPÁN TACO, LETICIA ANDREA**

DIRECTOR: ING. RON EGAS, MARIO BERNABÉ

SANGOLQUÍ

2020



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, *“EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE LAS FUERZAS ARMADAS COLEGIO MILITAR “ELOY ALFARO”, MEDIANTE COBIT V5”* fue realizado por las señoritas *Llumiquina Guasumba, Silvia Selena y Tipán Taco, Leticia Andrea* el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustenten públicamente.

Sangolquí, 22 de Enero del 2020

Firma:

Ing. Mario Bernabé Ron Egas Ms.C

C. C 1704229747



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, *Llumiyinga Guasumba, Silvia Selena y Tipán Taco, Leticia Andrea*, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: ***“EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE LAS FUERZAS ARMADAS COLEGIO MILITAR “ELOY ALFARO”, MEDIANTE COBIT V5”*** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 22 de Enero del 2020

Firmas:

Silvia Selena Llumiyinga Guasumba

C.C.: 1723954093

Leticia Andrea Tipán Taco

C.C.: 1725493769



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, *Llumiquina Guasumba, Silvia Selena y Tipán Taco, Leticia Andrea* autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE LAS FUERZAS ARMADAS COLEGIO MILITAR “ELOY ALFARO”, MEDIANTE COBIT V5”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 22 de Enero del 2020

Firmas:

Silvia Selena Llumiquina Guasumba

C.C.: 1723954093

Leticia Andrea Tipán Taco

C.C.: 1725493769

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mis padres. A mi madre, quien ha guiado mis pasos desde la niñez, inculcándome valores de esfuerzo, dedicación y perseverancia, por ser el pilar fundamental para alcanzar mi título profesional. A mi padre, quién me ha demostrado su apoyo incondicional y me ha enseñado responsabilidad y deseos de superación.

A mi hija y sobrina, que desde el primer momento que formaron parte de mi vida han sido la fuente de motivación e inspiración y me han impulsado a ser mejor cada día.

A mis hermanos que pese a la distancia han demostrado su apoyo incondicional en cualquier circunstancia.

A mi compañero de vida, por creer en mi e impulsarme a alcanzar mi meta universitaria, y porque de una u otra manera ha comprendido mi ausencia en el hogar y en el tiempo compartido con mi hija.

Finalmente, a todas las personas que han contribuido durante este proceso de formación y me han brindado palabras de apoyo en momentos difíciles. Que este sea el comienzo para alcanzar nuevos logros profesionales.

Selena Llumiquinga

A Dios y la Virgen por guiar cada paso que he dado en mi vida, iluminar mi camino, llenarme de fortaleza en momentos cruciales de mi vida y por haberme permitido tener a mi familia a mi lado siempre.

A mis Padres Ofelia y José por su sacrificio, apoyo incondicional, esfuerzo y amor; por ser el pilar y motor de mi vida, por darme fuerza y aliento para no desfallecer, por motivarme cada día a conseguir mis metas, por mantenerse a mi lado durante estos arduos años de estudio y jamás dejar de creer en mí. Estoy inmensamente orgullosa de ser su hija.

A mis Abuelitos Mamita Rosa, Petrona, Nicasio y Marcelo por todas las bendiciones y apoyo que me brindan desde el cielo.

A mis hermanos, a Jeaneth por ser mi segunda madre y cómplice; Christian y Liliana por su constante preocupación y palabras de aliento; Juan Gabriel por ser mi modelo a seguir y siempre mantenerse a mi lado cuidándome, protegiéndome y apoyándome. Los amo inmensamente hermanos.

A mis sobrinos Esteban, Félix, Fátima, Elías, Mateo, Estefanía y Martín por motivarme cada día con su cariño y amor.

Y a todas las personas que de una u otra forma creyeron en mí, me dieron una palabra de aliento en momentos difíciles y que me tendieron una mano. Porque sin sacrificio no hay victoria y este es el inicio del camino hacia nuevos triunfos profesionales.

Leticia Tipán

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen del Quinche por brindarme salud y vida en el transcurso de mi etapa universitaria; además de llenarme de fortaleza y sabiduría para sobrellevar los momentos adversos que se me han presentado. A mi madre, que con su ejemplo de mujer ha forjado en mí una persona de bien, y con sus sabios consejos me ha impulsado a alcanzar todo lo que me propongo, sin importar el cansancio o los obstáculos que se presenten; también porque ha compartido desde el inicio este sueño que hoy se hace realidad. A mi hija y mi sobrina, por ser la fuerza que me impulsó a esforzarme a diario para alcanzar mi meta universitaria. A mi padre y hermanos, por su apoyo incondicional y por impulsarme a conseguir un peldaño más en mi vida. A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE por darme la oportunidad de formarme profesionalmente. A mi Director de Tesis, por su colaboración en el desarrollo de este trabajo y por guiarme a culminar este trabajo con éxito. A todos mis docentes por compartir sus conocimientos y forjar en mí una mujer profesional, en especial al Ing. Ramiro Delgado por sus consejos y por su apoyo incondicional durante toda mi etapa universitaria. A mi compañera de tesis Leti por su apoyo y compromiso en el transcurso de desarrollo de tesis, y por su confianza depositada en mí para alcanzar juntas este título profesional. A mis amigos Sofi, Leti, Pao, Cris y Alejo por compartir su etapa universitaria conmigo y enseñarme el verdadero valor de la amistad va más allá de las aulas de clase. Gracias a todas las personas que creyeron en mí, formaron parte esencial en mi etapa universitaria y que hoy en día celebran este logro que junto conmigo.

Selena Llumiquinga

Quiero agradecer primero a Dios por permitirme culminar con éxito mi tan anhelada carrera universitaria, a mis Padres porque han compartido mis alegrías, tristezas, fracasos y triunfos desde el inicio hasta el final de mi carrera, pero especialmente a mi madre que siempre estuvo a mi lado a pesar de las largas jornadas, a mis hermanos porque el triunfo de uno es el triunfo de todos, a mi cuñada y sobrinos por su apoyo incondicional, por su comprensión y su eterna motivación. Agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE por haberme permitido vivir una de las etapas más gratificantes en sus aulas. Agradezco a mi compañera de tesis Sele por su colaboración, confianza y valiosa amistad que la llevaré siempre en mi corazón, a mi tutor de tesis el Ing. Mario Ron por ser un amigo que siempre estuvo listo para apoyarnos, al Ing Ramiro Delgado por encontrar en él un valioso amigo con quien me encuentro eternamente agradecida por sus consejos, sus palabras, su motivación y sobre todo su confianza. A mis amigas y amigos Sofi, Sele, Alejo, Cristhian, Carlos, Diego, Pao y Leidy por hacer de mi paso por la Universidad una de las mejores experiencias y convertirse en mi segunda Familia. A Andrés A. por su confianza, compañía, amistad, apoyo incondicional y ayudarme a crecer no solo como persona sino como profesional. Las lecciones aprendidas a su lado son tan valiosas como su apoyo y amistad. Muchas gracias a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a lo largo de esta travesía y creyeron en mí; gracias por su apoyo constante durante este arduo proceso que es el inicio de un largo camino de lleno de éxitos.

Leticia Tipán

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DEL DIRECTOR.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
NOMENCLATURA	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Problemática	1
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General.....	3
1.4.2 Objetivos Específicos	3

1.5	Alcance	4
1.6	Estado del Arte	5
1.6.1	Planteamiento de la revisión sistemática.....	6
1.6.2	Conformación del grupo de control (GC) y extracción de palabras relevantes para la investigación.....	7
CAPÍTULO II.....		13
METODOLOGÍA Y MARCO TEÓRICO		13
2.1	Metodología	13
2.1.1	Investigación exploratoria de método inductivo	13
2.2	Marco Teórico	13
2.2.1	Tecnologías de Información.....	13
2.2.1.1	TI empleadas en la Empresa	15
2.2.1.2	Relevancia de la Información en las Empresas	16
2.2.2	Sistemas de Información	17
2.2.2.1	Clasificación Sistemas de Información.....	18
2.2.3	Auditoría Informática.....	19
2.2.3.1	Concepto de la Auditoría Informática.....	19
2.2.3.2	Clasificación de la Auditoría Informática	20
2.2.3.2.1	Auditoría Interna	20
2.2.3.2.2	Auditoría Externa	20
2.2.4	Modelos y Estándares de Control para Auditoría	20

	xi
2.2.4.1 COBIT	21
2.2.4.2 ITIL	21
2.2.4.3 COSO	21
2.2.4.4 ISO 27000	22
2.2.4.5 ISO 20000	22
2.2.4.6 ISO 38500	22
2.2.5 Estructura del proceso de Auditoría Informática.....	23
2.2.6 Fases de la Auditoría Informática.....	24
2.2.6.1 Fase I: Planificación de la Auditoría.....	24
2.2.6.2 Fase II: Ejecución de la Auditoría.....	24
2.2.6.3 Fase III: Comunicar los resultados	25
2.2.7 COBIT V2019	25
2.2.7.1 Principios de COBIT V2019.....	26
2.2.7.2 Beneficios de COBIT V2019	28
2.2.7.3 Dominios de COBIT V2019	29
CAPÍTULO III	32
DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMÁTICA	32
3.1 Recopilación de la Información	32
3.1.1 Actividades del COMIL-1.....	32
3.1.2 Actividades de la Unidad de TICS	33
3.1.3 Funciones de la Unidad de TICS.....	34

3.1.4	Organigrama Funcional del COMIL-1.....	35
3.1.5	Estructura Interna de la Unidad de TICS	39
3.1.6	Características de los Sistemas de la Unidad de TICS.....	40
3.2	Auditoría del Sistema de Información del COMIL-1.....	41
3.2.1	Selección de Procesos y Escenarios a ser auditados	41
3.2.2	Recopilación de información para la selección de Prioridades y Riesgos	50
3.2.3	Matriz de Riesgos.....	57
CAPÍTULO IV		61
INFORME DE AUDITORIA.....		61
4.1	Informe Ejecutivo	61
4.1.1	Introducción	61
4.1.1.1	Declaración de propósito de alto nivel.....	61
4.1.1.2	Área de TI auditada	62
4.1.2	Resumen ejecutivo	63
4.1.3	Alcance de la Evaluación Técnica Informática.....	66
4.1.4	Objetivos de la Evaluación Técnica Informática	67
4.1.5	Metodología de la Evaluación Técnica Informática	68
4.1.5.1	Planificación de la Evaluación Técnica Informática.....	68
4.1.5.2	Ejecución de la Evaluación Técnica Informática	69
4.1.6	Resultados o Hallazgos de la Evaluación Técnica Informática	70
4.1.6.1	“Evaluar, Dirigir y Monitorear (EDM)”(ISACA, 2019a).....	70

4.1.6.2	“Alinear, Planificar y Organizar (APO)”(ISACA, 2019a).....	72
4.1.6.3	“Construir, Adquirir e Implementar (BAI)”(ISACA, 2019a)	79
4.1.6.4	“Entregar, Dar Servicio y Soporte (DSS)”.....	86
4.1.6.5	Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA).....	92
4.1.7	Conclusión u Opinión de Evaluación Técnica Informática	94
4.1.8	Apéndices	97
4.1.8.1	Copia completa de la respuesta del auditado	97
CAPÍTULO V		98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		98
5.1	Conclusiones	98
5.2	Recomendaciones	98
BIBLIOGRAFÍA		100
ANEXOS		104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Preguntas de Investigación	5
Tabla 2 Grupo de Control	7
Tabla 3 Estudios Seleccionados	8
Tabla 4 Procesos Organizacionales COMIL-1	41
Tabla 5 Alineación Metas COBIT-COMIL	43
Tabla 6 Alineación Metas Empresariales - TI de COBIT	45
Tabla 7 Alineación Metas de TI - Procesos de COBIT	47
Tabla 8 Plan de Investigación de Campo ETI COMIL-1	52
Tabla 9 Selección de la muestra	56
Tabla 10 Probabilidad de ocurrencia	57
Tabla 11 Nivel de Impacto.....	57
Tabla 12 Nivel de Riesgo.....	58
Tabla 13 Nivel de riesgo de los Hallazgos ETI.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Método de elaboración del estado del arte	5
<i>Figura 2.</i> Sistema de Información	18
<i>Figura 3.</i> Proceso de Auditoría Informática.....	24
<i>Figura 4.</i> Principios de COBIT V2019	26
<i>Figura 5.</i> Contexto del Gobierno de Información y Tecnología	30
<i>Figura 6.</i> Separar Gobierno de Gestión.....	31
<i>Figura 7.</i> Estructura Organizacional COMIL-1	36
<i>Figura 8.</i> Estructura Organizacional COMIL-1	37
<i>Figura 9.</i> Estructura Organizacional COMIL-1	38
<i>Figura 10.</i> Estructura posicional de la Unidad de TICS.....	39
<i>Figura 11.</i> Sistemas que maneja de la Unidad de TICS	40
<i>Figura 12.</i> Nivel del riesgo de hallazgos ETI.....	60

NOMENCLATURA

ETI: Evaluación técnica informática

COBIT V5: Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas Versión 5

ESPE: Escuela Politécnica del Ejército

COMIL-1: Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro”

CISA: Auditor Certificado de Sistemas de Información

TI: Tecnología de la Información

SI: Sistema de Información

TICS: Tecnologías de Información y Comunicación.

NTCI: Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado.

COBIT: Control de Objetivos para Tecnologías de Información y Relacionadas

PETI: Planificación Estratégica de las Tecnologías de la Información.

ISO: Organización Internacional de Normalización

ISACA: Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información

EDM: Evaluar, Dirigir y Monitorizar

APO: Alinear, Planificar y Organizar

BAI: Construir, Adquirir e Implementar

DSS: Entregar, Dar Servicio y Soporte

MEA: Monitorizar, Evaluar y Valorar

RESUMEN

El presente proyecto se enfoca en la Evaluación Técnica Informática (ETI) del Sistema de Información de la Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro” (COMIL-1), empleando el marco de referencia de COBIT V2019, con el fin de presentar recomendaciones pertinentes y relevantes para una adecuada Gestión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), de manera que aporten de forma eficaz y efectiva en la consecución de los objetivos estratégicos de la Institución.

El desarrollo de la ETI comprende tres fases: la fase de planificación, que permite identificar la situación actual de la Institución, definir el Plan preliminar de investigación de campo y alcance de la Evaluación; la fase de ejecución que comprende la implementación del Plan de investigación de campo, determinación de factores de riesgos, evaluación de controles internos y ejecución y evaluación de las pruebas de auditoría; y la fase de comunicación de resultados, que se refiere a la elaboración y lectura de los informes: borrador y final, con el fin de dar constancia a los hallazgos realizados al ejecutar el trabajo de evaluación.

La ETI se realizó bajo los Estándares de Auditoría y Aseguramiento de Sistemas de Información (SI), los Lineamientos de Auditoría y Aseguramiento de SI emitidos por ISACA, COBIT V2019 y las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado.

PALABRAS CLAVE:

- **COBIT**
- **ETI**
- **NTC**

ABSTRACT

This project focuses on the Computer Technical Evaluation (ETI) of the Information System of the Educational Unit of the Armed Forces Military College “Eloy Alfaro” (COMIL-1), using the COBIT V2019 reference framework, in order to Present pertinent and relevant recommendations for an adequate Management of Information and Communication Technologies (ICT), so that they contribute effectively and effectively in achieving the strategic objectives of the Institution.

The development of the TSI comprises three phases: the planning phase, which allows identifying the current situation of the Institution, defining the preliminary Field Research Plan and scope of the Evaluation; the execution phase that includes the implementation of the Field Research Plan, determination of risk factors, evaluation of internal controls and execution and evaluation of audit tests; and the communication phase of results, which refers to the preparation and reading of the reports: draft and final, in order to give evidence to the findings made when executing the evaluation work.

The TSI was carried out under the Information Systems Audit and Assurance Standards (SI), the SI Audit and Assurance Guidelines issued by ISACA, COBIT V2019 and the Internal Control Standards of the State Comptroller General.

KEY WORDS:

- **COBIT**
- **ETI**
- **NTC**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro”, fundada inicialmente en 1899, es una de las instituciones más antiguas de América, que ha sido sometida a varios procesos de cambio desde su creación, en el año 2013, mediante Acuerdo Educativo Ministerial, se dispone el cambio de su estatus anterior de dependencia orgánica del Ejército, a la de Pública Fiscal, con lo cual se genera la intervención del estado en el manejo de procesos tanto Académicos como Administrativos-Financieros.

Las administraciones que han manejado la institución en estos períodos de cambio han modificado sus procesos y estructura organizacional. Por tanto, el estado de la situación actual es el resultado de todos los cambios realizados en las administraciones precedentes, buscando mantenerse en el sector terciario de la educación. Para lograr subsistir en este sector requieren obtener una ventaja competitiva sobre el resto de las instituciones con un sistema de información que les permita tomar decisiones adecuadas para el manejo y optimización de sus procesos, minimizar tiempos y elevar la rentabilidad necesaria para ser empleada en el fortalecimiento de otras áreas y se logre desarrollo armónico y progresivo.

1.2 Problemática

Las instituciones y empresas que conforman al sector terciario requieren información veraz, confiable y oportuna para la toma de decisiones y selección de estrategias que les permita conseguir una ventaja competitiva en el sector de mercado que les corresponde. Esta información es obtenida del sistema de información del negocio, que de alguna manera debe asegurar que la información entregada mantenga las características de confiabilidad

necesarias, mediante una evaluación técnica de los procesos desarrollados en la operación del sistema (Aguirre Choix & Armenta Velazquez, 2012).

El COMIL-1, es una institución del sector terciario más antiguas de América que cuenta con una trascendencia histórica muy reconocida. En los últimos 10 años, esta institución ha sido sometida a varios cambios de estatus: orgánica del ejército a pública fiscal y luego fiscomisional. Esto ha provocado inestabilidad en sus procesos y servicios; entre ellos, los servicios de administración de la información, sus capacidad y proyecciones, colocando a la institución en una situación vulnerable debido al impacto significativo de estos cambios, que se ha visto reflejado principalmente en los ingresos de autogestión, su prestigio institucional y supervivencia dentro de un mercado competitivo.

1.3 Justificación

Los sistemas de información son piezas fundamentales en el desarrollo de las organizaciones, porque aportan con información necesaria para su administración (Rivas, 1989).

Por este motivo la evaluación técnica informática es primordial, puesto que permite determinar si el sistema implantado dentro de la institución se está ejecutando de manera adecuada, es decir, que al determinar los procesos críticos se pueda identificar los potenciales riesgos y debilidades que la afectan. Así mismo, se puede conocer si el sistema informático cumple con las normativas y leyes que rigen el sector donde se encuentra la empresa, por otra parte, se puede revisar la eficiencia de los recursos que emplea, sean humanos, económicos o materiales; para esto, se requiere una evaluación técnica informática como una herramienta clave para establecer el estado del sistema de información de la institución y determinar si se ejecuta de manera correcta apoyando a las metas planteadas por la Institución.

Para realizar la evaluación es importante establecer un estándar de buenas prácticas y normativa nacional pertinente; en este caso se determina que el estándar internacional COBIT V2019 y las Normas Técnicas de Control Interno (NTCI) de la Contraloría General del Estado, serán las seleccionadas, debido a que proporcionan una visión integral y sistémica del gobierno y gestión de la organización TI, enfocándose en todos los sectores de la organización.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar técnicamente el sistema de información del COMIL-1, mediante COBIT V5 con el fin de proponer recomendaciones de mejora para encaminarla hacia una ventaja competitiva sobre instituciones educativas del sector terciario.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Revisar la literatura para identificar técnicas de evaluación que sirvan de apoyo y referencia en el proceso de desarrollo del estudio.
- Analizar el contexto, para conocer el entorno en el que se desarrollará el presente proyecto.
- Analizar los riesgos utilizando el método cascada de COBIT V2019, para determinar los procesos críticos a evaluar.
- Elaborar el plan e instrumentos de investigación de campo, para realizar la evaluación técnica informática.
- Evidenciar los hallazgos y observaciones
- Elaborar el informe final.

1.5 Alcance

El proyecto se enfoca en la Evaluación del Sistema de Información del COMIL-1 en base de riesgos, utilizando el método cascada de COBIT para establecer los procesos principales con mayor riesgo en relación con los objetivos institucionales. Se utiliza COBIT V2019 y las NTCI como criterio referencial, para la evaluación de campo en base de la metodología desarrollada por ISACA para auditoría informática. La Evaluación cubre todos los aspectos de interés relacionados con el Sistema de Información, tanto de gobierno como de gestión de TI y específicamente los relacionados a Gobierno de alta Gerencia, Planificación, Organización, Alineamiento, Construcción, Implantación, Operación, Servicios, Evaluación y Monitoreo.

La Evaluación cubre todas las aplicaciones construidas, implantadas y operativas en el año 2019 en la Institución esencialmente, si se requiere información anterior directamente relacionada con el período, se la considera en referencia al Sistema de información de la institución se conoce que todo ha sido desarrollado por el área de TI que abarca el control de faltas y novedades, gestión de admisión de los aspirantes, gestión de matrícula, manejo de bodegas, gestión de pensión, gestión documental (SISTEMA CHASQUI) y la gestión de la información

La ETI comprende la investigación de campo, con la participación de los actores involucrados en la administración del SI del COMIL-1, el análisis y contrastación con las normas y buenas prácticas seleccionadas para el efecto y la elaboración de un informe con las recomendaciones pertinentes y relevantes de los procesos determinados en el método cascada de COBIT, con el objeto de minimizar el riesgo informático de la Institución.

Para delinear el trabajo planteado, se proponen varias preguntas de investigación asociadas a los objetivos específicos, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Preguntas de Investigación

Objetivo específico	Pregunta de investigación
i. Revisar literatura para identificar técnicas de evaluación pertinentes.	a. ¿Qué métodos y técnicas de evaluación son apropiados para este trabajo?
ii. Analizar el contexto, para conocer el entorno del proyecto.	b. ¿El análisis de contexto ayuda a determinar el estado inicial de la institución?
iii. Analizar los riesgos utilizando el método cascada de COBIT V2019, para determinar los procesos críticos a evaluar.	c. ¿El método cascada de COBIT V5 es el adecuado para determinar los procesos críticos de la institución?
iv. Elaborar el plan e instrumentos de investigación de campo.	d. ¿Cuáles son los instrumentos de investigación de campo adecuados para realizar una evaluación técnica informática?
v. Evidenciar los hallazgos y observaciones, para generar el informe final.	e. ¿El informe final representa la situación real de los procesos que se manejan en la institución?

1.6 Estado del Arte

Para analizar el estado del arte acerca de la evaluación técnica informática en instituciones educativas se realizó un proceso de revisión preliminar de literatura basado en las guías de revisión sistemática de literatura propuestas por (Kitchenham, 2007). Las actividades consideradas para este proceso se detallan en la Figura 1:

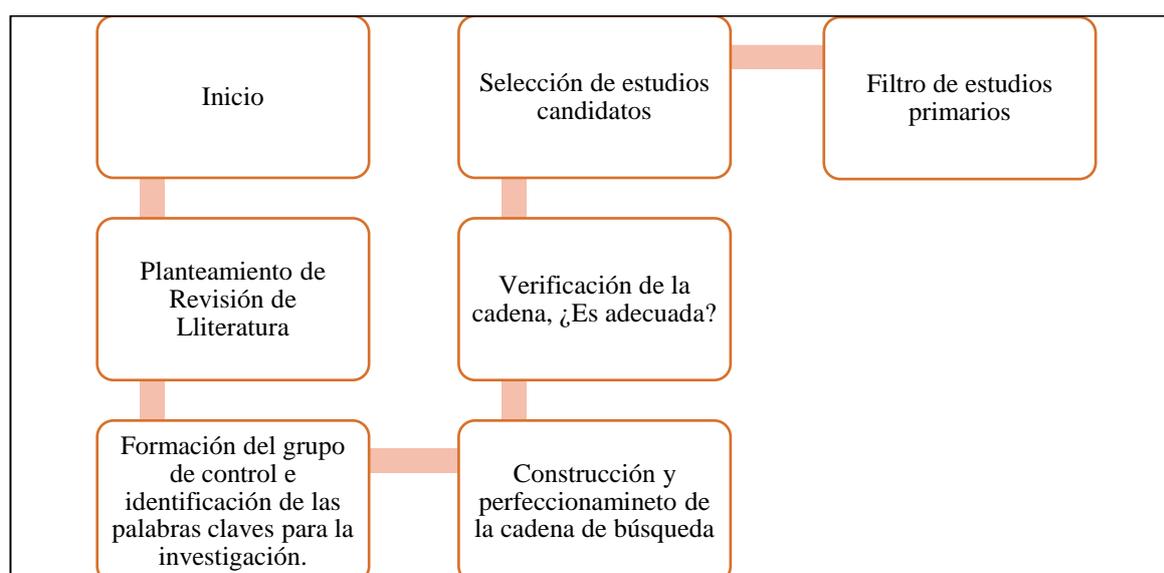


Figura 1. Método de elaboración del estado del arte

1.6.1 Planteamiento de la revisión sistemática

En esta fase se realiza una breve descripción del problema de investigación que sirve para proporcionar un contexto dentro de la búsqueda de estudios científicos; posteriormente se procede a definir un objetivo de búsqueda y plantear preguntas de investigación para alinear la búsqueda en relación con el problema de investigación y finalmente se definieron los criterios de inclusión y exclusión, importantes para el desarrollo del presente trabajo.

En esta fase se realizó una breve descripción acerca del problema de investigación en base a un rastreo documental inicial relacionado con el tema (Gómez Vargas, Maricelly; Galeano Higueta, Catalina; Jaramillo Muñoz, 2015); a continuación, se estableció un objetivo de búsqueda y el planteamiento de preguntas de investigación con lo cual buscamos direccionar la búsqueda en relación al problema de investigación y finalmente precisar los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- ✓ Estudios sobre evaluaciones de auditoría informática relacionado a sistemas de información
- ✓ Estudios sobre evaluación de auditoría informática utilizando el estándar de Cobit V2019
- ✓ Cualquier tipo de documentos: revistas, conferencias, tesis, artículos cortos en torno a la temática.

Criterios de exclusión:

- Documentos escritos en un idioma diferente al español o inglés.
- Documentos que no posean un enfoque en el área de Sistemas de Información.

1.6.2 Conformación del grupo de control (GC) y extracción de palabras relevantes para la investigación

Un paso fundamental en la revisión de literatura es definir y delimitar artículos relevantes para la investigación, así como también de eliminar ciertos artículos que muestran nuestro enfoque principal.

Para desarrollar este mapeo documental se tuvo la participación de dos investigadoras, por lo cual cada investigadora planteo estudios que podían conformar el grupo de control. Posteriormente se realizó una validación cruzada donde se estableció el grupo de control detallado a continuación, en la Tabla 2:

Tabla 2
Grupo de Control

Titulo	Cita	Palabras Clave
Evaluación Técnica Informática del Sistema Banner de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.	(Guagalango Vega & Enríquez Fuel, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos Críticos • Estado de Madurez • UTI'S • Cobit 5 • Riesgos
Evaluación Técnica Informática del Comil 10 Abdón Calderón, utilizando el estándar internacional Cobit.	(Narváz Mejía, 2012)	
Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA utilizando el estándar internacional Cobit.	(Estrella Zambrano & Alvear Montesdeoca, 2013)	<ul style="list-style-type: none"> • SIG • COBIT 5 • Áreas Usuaris • Control Interno • Redes de Distribución • Auditoría
Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A (MATRIZ), utilizando el estándar internacional Cobit	(Naveda Paredes, 2012)	
Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información Geográfica de la empresa Eléctrica Quito utilizando el estándar internacional	(Goyes Molina & Jácome Molina, 2015)	
Evaluación técnica de la seguridad informática del data center de la Escuela Politécnica del Ejercito	(Vega & Montalvo, 2011)	

1.6.3 Construcción de la Cadena de Búsqueda

De acuerdo con las palabras claves obtenidas de los artículos científicos del grupo de control se conformó la cadena de búsqueda: (“EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMÁTICA” OR “AUDITORIA INFORMÁTICA”) AND (“SISTEMA DE INFORMACIÓN”) AND (“COBIT”)

Esta búsqueda se aplicó en Google Académico, con lo cual se obtuvieron un gran número de resultados, por ello se reformuló y estructuro la siguiente cadena: (“EVALUACIÓN TÉCNICA INFORMÁTICA”) AND (“SISTEMA DE INFORMACIÓN”) AND (“COBIT”)

1.6.4 Selección de los estudios primarios

A partir de la cadena de información reformulada se obtuvieron 28 estudios de Google Académico, sobre los cuales se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente. Finalmente se obtuvo 5 documentos que se ajustan a los parámetros establecidos, los cuales están considerados como estudios primarios y se pueden apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3
Estudios Seleccionados

Códig	Título	Cita
o		
EP1	Evaluación Técnica Informática del Sistema Banner de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.	(Guagalango Vega & Enríquez Fuel, 2015)
EP2	Evaluación Técnica Informática del Comil 10 Abdón Calderón, utilizando el estándar internacional Cobit.	(Narvárez Mejía, 2012)

CONTINÚA 

EP3	Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA utilizando el estándar internacional Cobit.	(Estrella Zambrano & Alvear Montesdeoca, 2013)
EP4	Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A (MATRIZ), utilizando el estándar internacional Cobit	(Naveda Paredes, 2012)
EP5	Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información Geográfica de la empresa Eléctrica Quito utilizando el estándar internacional	(Goyes Molina & Jácome Molina, 2015)

1.6.5 Elaboración del Estado de Arte

EP1(Guagalango Vega & Enríquez Fuel, 2015): Evaluación Técnica Informática del Sistema Banner de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

La tesis “Evaluación Técnica Informática del Sistema Banner de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.” aborda la evaluación técnica informática de los procesos críticos que se efectúan en el Banner ubicado en la Institución empleando el marco de referencia Cobit 5. Se consideró los procesos críticos, para mediante un matriz de registro y calificación generada de acuerdo con los criterios establecidos por la información recolectada por la UTIC’S; determinó el estado de madurez de los procesos críticos con lo cual se generó un informe de evaluación que facilita el gestión, manejo y mitigación de riesgos potenciales resultando una guía de implementación de mejoras al banner de la Institución.

EP2(Narváez Mejía, 2012): Evaluación Técnica Informática del Comil 10 Abdón Calderón, utilizando el estándar internacional Cobit.

La tesis “Evaluación Técnica Informática del Comil 10 Abdón Calderón, utilizando el estándar internacional Cobit.” aborda la evaluación técnica informática orientada al ámbito de la educación que surge por la dificultad de toma de decisiones a nivel de desempeño de las tecnologías empleadas en la Institución. Además de tener en cuenta que se midió y controló tanto el desarrollo como la aplicación de los procesos tecnológicos que permiten la mejora de la trayectoria estratégica y operativa.

Como resultado de esta evaluación se presentó un reporte técnico que permitió conocer los factores críticos y de riesgos que evitan una adecuada gestión técnica que provocan procesos de riesgo inminente con este precedente se facilitó el proceso de generación de instrucciones sobre las claves y controles a ser efectuados sobre el departamento. Además de un informe final con los hallazgos realizados para presentar la conclusiones y recomendaciones respectivas.

EP3(Estrella Zambrano & Alvear Montesdeoca, 2013) Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA utilizando el estándar internacional Cobit.

La tesis “Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA utilizando el estándar internacional Cobit.” aborda la realización de una auditoría informática sobre la administración de la tecnología en la Gerencia de TI del Comisariato de Servicio Social de las Fuerzas Armadas – COSSFA que permitió determinar los procesos críticos con el fin de identificar los riesgos y debilidades de la Gerencia de TI por medio de una investigación de campo.

Se empleó el estándar internacional de Cobit para la evaluación todas las áreas que componen la Gestión de TI que permitió generar informes detallados de los puntos críticos sobre los cuales se debía trabajar para lo cual se generó un resumen ejecutivo que presentaba las conclusiones y recomendaciones a tomar sobre la criticidad del estado de TI. Se debe destacar que se emplearon otros marcos referenciales adicionales como ITIL e ISACA para apoyar el criterio de mejores prácticas de TI.

EP4(Naveda Paredes, 2012) Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A (MATRIZ), utilizando el estándar internacional Cobit

La tesis “Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A (MATRIZ), utilizando el estándar internacional Cobit” aborda la realización de una evaluación técnica informática del sistema de información de la empresa ya mencionada aplicando para este caso de estudio el estándar Cobit, pero la versión 4.1; mediante la aplicación de la Matriz de Riesgos se pudo elegir los procesos y actividades más adecuados para ser auditados. El plan de Investigación o también denominado Programa de Auditoria fue vital considerando los recursos de evidencia e información que se recopiló para presentar el informe final que fue conformado por las conclusiones y recomendaciones orientadas hacia una mejora continua de la Corporación.

EP5 (Goyes Molina & Jácome Molina, 2015) Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información Geográfica de la empresa Eléctrica Quito utilizando el estándar internacional

La tesis “Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información Geográfica de la empresa Eléctrica Quito utilizando el estándar internacional” aborda la realización de una

evaluación técnica informática del sistema de información de la empresa ya mencionada aplicando para este caso de estudio el estándar Cobit, pero la versión 5; mediante entrevistas, cuestionarios, inventarios físicos, procesos de control y revisión de estándares se pudo seleccionar los procesos y áreas a ser auditados con ayuda del control interno y el estándar internacional Cobit V5 que generó como medio de verificación un informe técnico detallado con las conclusiones y recomendaciones sobre cómo mejorar la gestión de procesos.

1.6 Características del estado del arte

Existe una cantidad limitada de estudios relevante a la aplicación del estándar Internacional Cobit V5, debido a que la mayoría se centra en pymes industriales por lo cual el ámbito educativo no ha sido considerado por lo cual se tiene un abreve idea su aplicación, pero no una completa estructura de cómo ser manejado en este ámbito ya que como sabemos se difiere entre uno u otra área de trabajo. Actualmente no se conoce que exista trabajos sobre la evaluación técnica de sistemas informáticos empleando el mencionado estándar por lo cual se ve claramente la oportunidad de realizar este trabajo que a futuro sirva de precedente para ser reproducidas en otras instituciones del sector terciario debido a que la baja realización de trabajos en el ámbito educativo dificulta el tener alguna idea de cómo manejar Cobit V5 en este tipo de áreas.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y MARCO TEÓRICO

2.1 Metodología

2.1.1 Investigación exploratoria de método inductivo

La investigación es de carácter descriptivo debido a que este tipo permite analizar cada parte del problema para delimitar tiempo y espacio, construyendo de esta manera el análisis crítico, la contextualización y los antecedentes investigativos.

Se realizará la recolección de datos por medio de los instrumentos de investigación de campo como: encuestas, observación, cuestionarios y entrevistas presenciales con el personal correspondiente. La información obtenida será procesada utilizando herramientas de tipo colaborativas como: Microsoft Excel y Google Formularios para finalmente analizar e interpretar los resultados mediante el uso de la matriz de riesgos, nivel de madurez de COBIT V5 y el plan de investigación de campo.

2.2 Marco Teórico

En este capítulo están especificados los conceptos y temas a tratarse con un enfoque orientado a la Auditoría Informática, Cobit V2019, Modelos de control, Sistemas de información y las Tecnologías de la información debido a la relevancia como apoyo para el desarrollo del presente trabajo.

2.2.1 Tecnologías de Información

Durante años las Tecnologías de Información (TI) ha sido consideradas como un componente dentro de las empresas, por lo cual no tenían una participación importante dentro de la toma de decisiones. Provocando que sean consideradas herramientas de soporte y mantenimiento, con lo cual se obtuvo una concepción inadecuada del concepto de las TI.

Las TI según (Bologna & Walsh, 1997) hacen referencia a todas “aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones”. Se puede ejemplificar el uso de las TI por medio del Internet, las telecomunicaciones, servidores y todos aquellos recursos tecnológicos que manejan la información, que hoy en día se ha transformado en el activo máspreciado que toda empresa posee y guarda celosamente.

En la actualidad el desarrollo tecnológico ha crecido a pasos agigantados provocando que las empresas empiecen a apoyar su giro de negocio sobre las TI, sin embargo el aprovechamiento de estas herramientas no se lo está realizando de manera óptima, debido a que las empresas consideran a las tecnologías como activos complementarios y no como un aliado imprescindible que su razón de ser es facilitar la vida del ser humano desde tareas muy básicas hasta tareas tan complejas como enviar a los hombres a la Luna. El principal enemigo para el uso de las TI es la cultura tecnológica que tienen las personas, debido a que el cambio de paradigmas provoca miedo e incertidumbre sin dar tiempo a un análisis consiente de todas las ventajas que se tiene con el uso de las TI

El uso de las TI se lo hace de manera diaria y muchas veces de manera imperceptible como al navegar Internet, las tarjetas de crédito, el pago electrónico de la nómina, los dispositivos tecnológicos y la lista continúa porque en pleno siglo 21 no existe una sola persona que no haya tenido contacto con las TI pero como toda herramienta no es suficiente solo con tenerla y por aciertos y errores haberla aprendido a “utilizar”; es necesario conocer el potencial del recurso que tenemos en las manos y como obtener el máximo provecho para potenciar nuestras habilidades.

Ahora se puede entender que las TI dentro de las organizaciones están cambiando la visión tradicional por medio de la cual se hacen las cosas para dar paso a la ansiada automatización de sus procesos.

2.2.1.1 TI empleadas en la Empresa

Las TI que se manejan en un empresa dependen mucho del giro del negocio, sin embargo las herramientas básicas que se emplean son las computadoras, software, redes de comunicaciones, sistemas de contabilidad y las más avanzadas se arriesgan en la implementación de Sistemas de Información que facilitan exponencialmente el manejo de la información, sin embargo esto requiere que la organización que haya adoptado estas herramientas este capacitada, estructurada y abierta a cambios sobre su manera de trabajar.

La productividad, nivel de ventas del negocio y la efectividad en la obtención de información son los principales indicadores de rendimiento que emplean las empresas para determinar que TI deben adquirir, sin embargo, el usar al Sistema de información se traduce en que la organización se encuentra lista para asegurar el alineamiento de sus objetivos y estrategias.

Dentro del sector terciario en la que recaen las instituciones educativas, el uso de TI como Sistemas de Información es una decisión acertada debido a que la información que se genera aquí ayuda a la toma de decisiones sobre una de las bases de la sociedad que es la Educación.

El permitir la automatización de los procesos es una de las fortalezas que tienen las TI debido a que claramente en el caso de las Unidades Educativas se puede tomar estrategias y decisiones que ayuden a mejorar las prácticas educativas porque la información como el porcentaje de ausentismo, porcentaje de ingreso, porcentaje de alumnos, etc. nos permiten

conocer el estado real de la institución y con esto ayudarnos a la toma de decisiones que permitan a estas instituciones obtener una ventaja competitiva. Aunque parezca extraño para este tipo de instituciones, la ventaja competitiva no se limita solo a incrementar su número de estudiantes, sino que además ayuda a que se eleve el nivel académico, mejora en la capacitación del personal, mejora en la gestión de la institución, entre otras muchas ventajas que no solo se limitan al aspecto económico directamente.

No existe la madurez en relación con las empresas que adopten prácticas de gobierno de TI, muchas tecnologías se han incorporado a la organización en respuesta a las necesidades inmediatas y al aumento de la complejidad de los entornos de TI. Junto a ese factor es también la cuestión del crecimiento o la expansión de las empresas, incluida la que conduce a ampliar sus instalaciones, no sólo dentro del país sino también en el extranjero.

2.2.1.2 Relevancia de la Información en las Empresas

La Información en la actualidad se ha convertido en un activo de suma importancia en todas las empresas por el impacto que tiene en la toma de decisiones que pueden llevar al éxito al fracaso de esta, si no tienen características como el de ser: oportunas, eficaces, eficientes y expeditas. En este sentido este activo debe tener una adecuada gestión, para lo cual se debe realizar el empleo de herramientas actuales que permitan realizar rápidamente un análisis de esta información, porque una empresa informada sobre el estado de sus operaciones permite que se encuentre lista para afrontar cualquier tipo de desafío con las medidas adecuadas con el menor impacto posible hacia la producción.

Elevar la rentabilidad del negocio es una de las principales metas que persiguen las empresas hoy en día y para esto el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) es ideal ya que facilita el análisis, planeación y la comunicación de las operaciones de la empresa además de la reestructuración organizacional para lo cual es de vital importancia

el involucramiento de la alta gerencia para evitar la resistencia del personal, fomentando el ejemplo porque se debe predicar la decisión con el ejemplo y la motivación adecuada. (Cornella & Vega, 1995) Es importante entender que los sistemas de información por si solos no son la solución mágica a los problemas de planificación de la empresa, sino que son un medio para poder obtener una organización, planeación y despliegue alineado a las metas y objetivos organizacionales. Y tomando el ejemplo de las instituciones es aún más grave el manejo estos criterios que hemos venido manejando debido a que ellos forman parte de un sector prioritario dentro de la sociedad por lo cual las decisiones que tomen serán críticas para el desarrollo de esta área porque no simplemente estamos hablando de un cliente inconforme sino de un estudiante que no adquirió una calidad de educación que más adelante pueda repercutir seriamente; en este punto es donde se puede ver más claramente como la cadena de valor se ve afectada enormemente, es decir que las pequeñas acciones o decisiones que se tomen sobre la información de un inicio, pueden transformarse en serios riesgos a la estabilidad y ciclo de vida de la empresa.

2.2.2 Sistemas de Información

Para entender de forma clara que es un sistema de información (SI), hay que tener una concepción de dos términos claves: Sistema: “Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad.” (Real Academia Española, 2019). Información: Un conjunto de datos procesados de tal manera que resulten válidos y precisos para obtener un conocimiento.

Yañez y Ibsen (2011) afirman que:

El principal objetivo de un sistema de información dentro de una organización se podría afirmar que éste se encarga de entregar la información oportuna y precisa, con la presentación y el formato adecuados a la persona que la necesita dentro de la organización,

para tomar una decisión o realizar alguna operación y justo en el momento en que esta persona necesita disponer de dicha información (p. 11).

En bases a las definiciones anteriores, podemos definir a un sistema de información como un conjunto estructurado de elementos como: datos, personas, actividades, procedimientos, recursos materiales y tecnológicos que interactúan entre sí para procesar la información, con el fin de que el mismo aporte al cumplimiento de los objetivos organizacionales., como se muestra en la Figura 2:



Figura 2. Sistema de Información

Fuente: Autores

2.2.2.1 Clasificación Sistemas de Información

Se puede identificar dos tipos de sistemas de información en cualquier organización:

Sistema de Información Formal: Basados en un conjunto de normas, estándares y procesos; que generan información y se encargan que llegue a quien la necesita en el momento deseado. (Fernández, 2009).

Sistema de Información Informal: Están basados en la comunicación no formalizada ni predefinida entre las personas de la organización. Este tipo de sistema no tiene estructuras y no sigue normas o procesamientos establecidos porque su información puede ser bastante imprecisa, irregular e incierta, imposibilitándose así el procesamiento automático. (Fernández, 2009)

2.2.3 Auditoría Informática

2.2.3.1 Concepto de la Auditoría Informática

La auditoría informática es el proceso de recolectar, agrupar y evaluar evidencias que permitirán determinar si el sistema de información perteneciente a una organización conserva los activos, mantener la integridad de los datos y utiliza los recursos de manera eficiente (Piattini & Del Peso, 2001). Por este motivo la auditoría informática sostiene la consecución de los objetivos tradicionales de la auditoría, como:

- Objetivos de protección de activos e integridad de los datos.
- Objetivos de gestión, se enfocan en la eficiencia y eficacia de los activos.

Permite detectar sistemáticamente el uso de los recursos y flujos de información, además de determinar qué información es crítica ya que está imposibilita el cumplimiento de la misión y objetivos al interior de una organización.

Piattini & Del Peso establecen ciertos parámetros para considerar al momento de realizar una auditoría informática son los siguientes:

- Objetiva, debido a que requiere una opinión independiente por parte del auditor en relación con el personal de la entidad auditada.

- Crítica, ya que el auditor reúne la evidencia las cuales permitirán emitir una opinión sobre los procesos auditados.
- Sistemática, ya que se basa en normas, procedimientos y técnicas de auditoría en sistemas.

2.2.3.2 Clasificación de la Auditoría Informática

2.2.3.2.1 Auditoría Interna

Consiste en evaluar todo tipo de operaciones y/o procesos pertenecientes a una entidad, la cual es realizada por auditores que forman parte de la organización, pero con voz independiente de manera que se evite desfases al momento de realizar la auditoría. Los auditores internos evalúan aspectos de interés en bases a revisiones programas sobre los procesos que se manejan dentro de una organización, con el afán de emitir un informe sobre el desarrollo de los procesos, minimizar riesgos y conocer posibles soluciones ante estos.

2.2.3.2.2 Auditoría Externa

Este tipo de auditoría al similar a la auditoría interna, ya que maneja el mismo proceso como se mencionó en el párrafo anterior, la diferencia es que en la auditoría externa el o los auditores encargados son independientes de la organización evitando así la emisión de un juicio bajo la influencia del personal interno al momento de evaluar a la entidad.

2.2.4 Modelos y Estándares de Control para Auditoría

Los modelos de control deben ser manuales o automatizados con software especializado, los cuales utilicen estándares de calidad como: COBIT, ITIL, COSO o ISO 270001. A continuación, se detalla cada uno de estos estándares.

2.2.4.1 COBIT

Por sus siglas significa “Objetivos de control para la información y tecnologías relacionadas”. Cobit proporciona un marco de referencia del gobierno de TI enfocado en investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto de objetivos de control de TI.

Ofrece un conjunto de herramientas para administrar los procesos de TI, unificando los puntos de vistas, tanto el de la administración como el del auditor. Su objetivo principal es que los procesos organizacionales administren adecuadamente los recursos de TI con el fin de proveer la información necesaria que requiera la organización para alcanzar sus objetivos (ISACA, 2013).

2.2.4.2 ITIL

Por sus siglas “Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información”, ITIL proporciona una guía de buenas prácticas para la administración de servicios de TI en la arquitectura empresarial, es decir permite una buena gestión de activos y servicios, diseño de servicios, estrategias, transición, operación y mejora continua. Su objetivo principal es que el producto resultante posea una mejor calidad para la satisfacción del cliente (Sanchez Pena, Fernandez Vicente, & Moratilla Ocana, 2013).

2.2.4.3 COSO

De acuerdo con sus siglas “Comité de Organizaciones Patrocinadores de la Comisión Treadway”, COSO es una comisión constituida por cinco organizaciones del sector privado de Estados Unidos, se enfoca primordialmente en la gestión del riesgo en empresas, el control interno y la disuasión del fraude.

Además, evalúa posibles factores que pueden alterar cierta información dando lugar a una información engañosa, elaboración de textos para todo tipo de entidades reguladoras (Asociación Española para la Calidad, 2019).

2.2.4.4 ISO 27000

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO), la ISO 27000 es una familia de normas en la que se establecen definiciones y términos comunes enfocados a la seguridad de la información en las empresas (Ostec, 2019). Una de las normas que conforma la ISO 27700 es la norma ISO 270001 la cual aporta con requisitos necesarios para establecer, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI) con el fin de evaluar todo tipo de riesgos y/o amenazas que afecten a la información, tomando en cuenta que actualmente la información es el activo más importante en las organizaciones (ISOTools, 2019).

2.2.4.5 ISO 20000

Norma Internacional que establece una gestión efectiva para el desarrollo de servicios de TI (NormasISO, 2019), es decir que las empresas consigan servicios de TI que aporte al negocio. La ISO 20000 se compone de ocho partes, sin embargo, para esta ocasión nos enfocaremos en dos de ellas como son la ISO 20000-1 esta norma es certificable es decir que se puede ser auditada por una tercera parte para obtener dicha certificación, su principal función es la especificación de requisitos de un sistema de gestión de servicios (SGS) y la ISO 20000-2 es considerada como una guía de buenas prácticas para la aplicación del SGS (CEUPE, 2019).

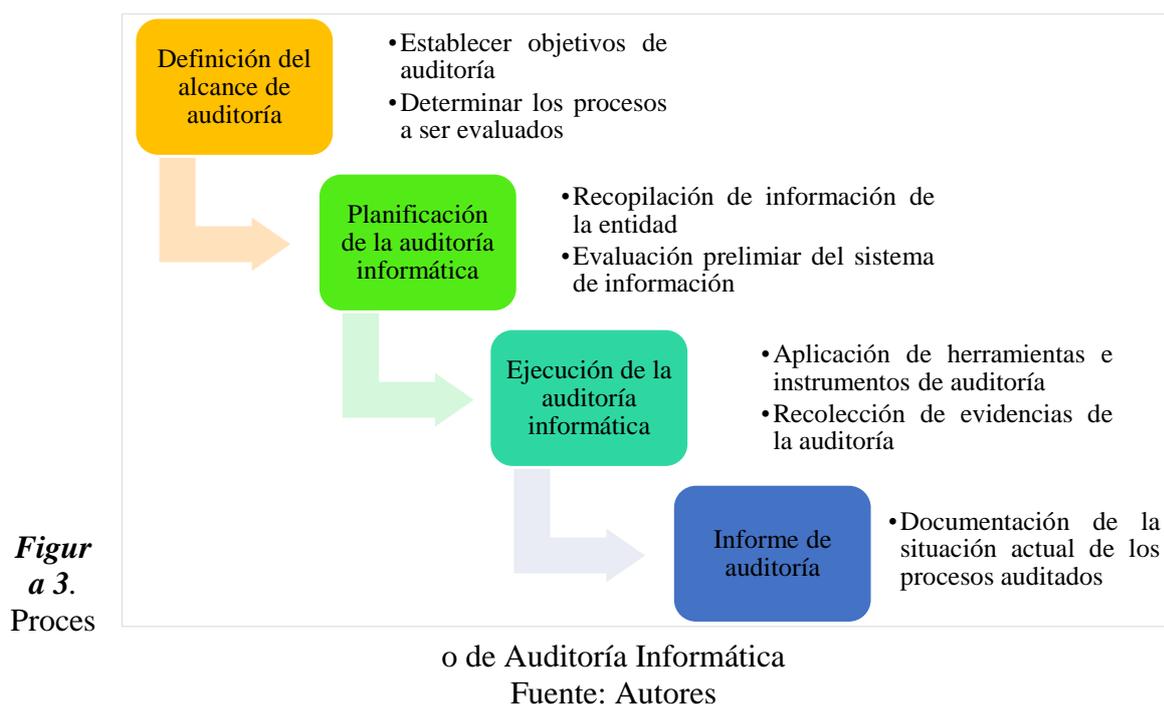
2.2.4.6 ISO 38500

Estándar Internacional considerado como una guía de buenas prácticas enfocadas al Gobierno de TI, por lo que su principal objetivo es que exista una gobernanza de TI dentro de

las organizaciones (ISACA, 2010). Se entiende por gobierno de TI al conjunto estructurado de normas, directrices, responsabilidades, procedimientos habilidades y capacidades que se comparten por la alta dirección, personal administrativo, personal de apoyo y usuarios de TI dentro de una organización, con el fin de tener un control interno de los procesos organizacionales, garantizar la seguridad de la información, el uso adecuado de los recursos y aportar en la toma de decisiones alineadas a la misión, visión y consecución de los objetivos estratégicos de una organización. (Oliceira, 2017).

2.2.5 Estructura del proceso de Auditoría Informática

Para llevar a cabo el proceso de Auditoría Informática hay que considerar los siguientes puntos detallados a continuación: definir el alcance de la auditoría puesto que se importante para el dimensionamiento del esfuerzo necesario para llevar a cabo el proceso de control, identificar los requerimientos de información relacionada con los procesos de la organización para este paso es importante determinar la relevancia de cada proceso y los riesgos inherentes a los procesos de TI, seleccionar los procesos que van a ser auditados y establecerlas tareas necesarias para ejecutar la auditoría informática, debido a la complejidad que existe al momento de evaluar todos los procesos que se manejan dentro de una entidad y por ultimo analizar los resultados obtenidos basados en evidencias y conforme a las normas, reglamentos y estándares establecidos en el entorno en el cual se desarrolla la organización, de manera que al comunicar a la entidad auditada los hallazgos encontrados, esta puede tomar decisiones gerenciales que le permitan encaminarse hacia una ventaja competitiva ante otras entidades de la misma índole. Los pasos a seguir detallados en el párrafo anterior se muestran en la Figura 3:



2.2.6 Fases de la Auditoría Informática

La auditoría informática debe enmarcarse en el marco general de auditoría. Yañez & Ibsen (2011) proponen la siguiente metodología como herramienta de apoyo en las auditorías informáticas, misma que se divide en las siguientes etapas

2.2.6.1 Fase I: Planificación de la Auditoría

Para esta fase es primordial considerar aspectos legales y políticas internas que constituyen el marco de referencia para su evaluación, establecer un Plan de auditoría preliminar, comprender la situación actual de la organización a ser auditada y definir el alcance de auditoría.

2.2.6.2 Fase II: Ejecución de la Auditoría

En esta fase se realiza una evaluación del control interno de la entidad, diseño de pruebas de auditoría para esto se pueden considerar la aplicación de instrumentos de campo (cuestionarios, entrevistas, observación directa, entre otros) y por último la evaluación de los resultados de las pruebas de auditorías aplicadas.

2.2.6.3 Fase III: Comunicar los resultados

Para esta última fase de la auditoría informática se desarrollan los siguientes informes: informe borrador en que se describen los resultados o hallazgos (deben estar sustentados en evidencias), conclusiones y recomendaciones; y el informe final el cual se sustenta en la lectura del informe borrador y si es el caso añade posibles opiniones y/o puntos de vistas de las partes interesadas. Para dar constancia del proceso de comunicación de resultados es importante la elaboración del Acta de Lectura de Resultados con el fin de dar respaldo al producto final del trabajo de auditoría.

2.2.7 COBIT V2019

COBIT V2019 se denomina un marco de trabajo o grupo de herramientas que facilita la comprensión y gestión de las TI de la empresa además de que permite determinar el estado actual de las tecnologías de información en la organización. En este contexto la importancia de proveer a la empresa a un Gobierno de Tecnología se justifica debido a la necesidad de mitigar los riesgos además de alinear las estrategias tecnológicas a las estrategias del negocio debido a que esto permite generar una ventaja competitiva efectiva sobre las organizaciones de su propia rama y finalmente lograr una optimización de procesos alineados a las prácticas internacionales (ISACA, 2019a)

La Asociación de Auditoría y control de los Sistemas de Información (ISACA) encargada de la generación de estándares internacionales para empresas menciona a COBIT como un ejemplo claro de cómo el estándar puede ser empleado como una fuente de recomendación para las mejores prácticas que permiten a las empresas que el valor sea maximizado y los riesgos referentes a la información sean minimizados. Este marco de gestión es mundialmente aceptado (ISACA, ISACA, 2020).

2.2.7.1 Principios de COBIT V2019

COBIT es el modelo más recomendado para auditar la gestión y control de los sistemas de información y tecnología. Integra el gobierno y la gestión de TI en el gobierno corporativo, cubriendo todas las funciones y procesos dentro de la empresa. No se encamina únicamente en la función del área de Tecnologías de la información, sino que trata la información y las tecnologías relacionadas como activos que deben ser tratados como cualquier otro activo por todos en la empresa (Mora Aristega, León Acurio, Huilcapi Masacon, & Escobar Mayorga , 2017). Es ideal para cualquier empresa sin tomar en cuenta el giro del negocio que maneje la organización, tamaño de la empresa o su estatus social para controlarla de principio a fin.

Este modelo propone cinco principios claves para el gobierno y la gestión de las TI en la organización, tal como se muestra en la Figura 4.

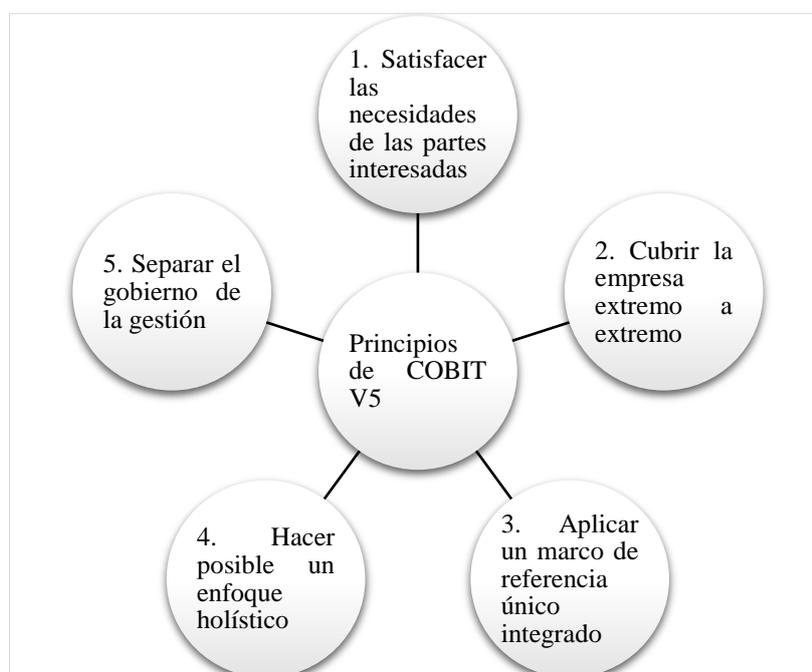


Figura 4. Principios de COBIT V2019

Fuente: Autores

Principio 1. “Satisfacer las necesidades de las partes interesadas.”(ISACA, 2019b) Se menciona que las empresas deben crear valor para sus partes interesadas. Obteniendo como resultado la creación del valor como objetivo de gobierno a un coste óptimo de recursos y optimizando el riesgo.

Principio 2. “Cubrir la empresa extremo a extremo.”(ISACA, 2019b) Se menciona que no se debe limitar el enfoque a la función de TI, para lo cual es necesario considera todos los catalizadores que sean relevantes y se encuentren relacionados con TI para que puedan contribuir al gobierno y gestión de la información(ISACA, 2019b).

Como se menciona en (ISACA, 2019b) esto puede ser traducido a que:

- El sistema de gobierno para la TI se encuentra alineado al sistema de gobierno que se está manejando en la organización, asegurando que este alineamiento sea fluido tanto para el presente como para futuros desarrollos.
- Las TICS no se deben concentran solo en el área de TI, sino que deben repartirse a lo largo de la organización y por ende gestionados adecuadamente con el resto de los activos que presenta la organización.

Principio 3. “Aplicar un marco de referencia único integrado.”(ISACA, 2019b) Se menciona que COBIT 5 reúne los estándares, normas existentes y otros marcos de trabajo para facilitar la aplicación, además de ser el principal marco de trabajo para el Gobierno de TI en la organización

Principio 4. “Hacer posible un enfoque holístico.”(ISACA, 2019b) COBIT 5 menciona que para tener un Gobierno y Gestión de las TI de manera efectiva además de eficiente se debe tener una visión holística de los componentes interactivos.

La implementación del Gobierno y Gestión de las TI debe ser apoyado para la consecución de las metas de la organización por los catalizadores que sugiere COBIT que son:

- Principios
- Procesos
- Estructura Organizacional
- Cultura
- Información
- Servicios, Aplicaciones e Infraestructura
- Personal

Principio 5. “Separar el Gobierno de la Gestión.”(ISACA, 2019a) Se menciona en COBIT que se debe entender la diferencia entre Gobierno y Gestión debido a que tienen propósitos, estructura organizativa y actividades diferentes por lo cual se sugiere para mejor entendimiento la definición de Gobierno como el encargado de que “asegura que se evalúan las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas para determinar que se alcanzan las metas corporativas equilibradas y acordadas”(ISACA, 2019a) y la definición de Gestión como quien “planifica, construye, ejecuta y controla actividades alineadas con la dirección establecida por el cuerpo de gobierno para alcanzar las metas empresariales.” (ISACA, 2019a)

2.2.7.2 Beneficios de COBIT V2019

Entre los principales beneficios de emplear este marco de referencia es que ayuda a las organizaciones a tener una adecuada gobernabilidad de las TI acompañada de una gestión

eficaz que ayuda a que la organización alcance sus metas y de esta manera se puede permitir ofrecer valor en el mercado en el que se maneja, es decir que tenga una ventaja competitiva notoria. Según (ISACA, 2019a) se menciona que los principales beneficios que brinda COBIT son:

- Permite que la generación de información se realice de manera adecuada por lo cual la calidad permita una toma de decisiones correcta que permita apoyar al desarrollo de la organización.

- Tener un manejo eficaz y transformador de las TI que permita a la organización desarrollarse, evolucionar y tener la capacidad de cumplir las metas estratégicas.

- Lograr que las operaciones de la organización se realicen con excelencia a través del uso y aplicación de las TI eficiente y comprobado.

- Obtener un nivel de riesgo aceptable referente TI para que no se vean comprometidas las operaciones de la organización.

- Evaluar el costo – beneficio de las aplicaciones y servicios que brindan las TI para poder optimizar al máximo los recursos de la organización.

2.2.7.3 Dominios de COBIT V2019

COBIT realiza la división de las prácticas y el gobierno de la organización en dos principales áreas que son el Gobierno y la administración (ISACA, 2019a).

A la vez los dominios mencionados se subdividen:

- Bajo el Dominio de GOBIERNO se reúnen cinco procesos de gobierno; dentro de cada proceso se definen las prácticas para “Evaluar, Dirigir y Monitorear (EDM).”(ISACA, 2019a), como se puede ver en la Figura 5:

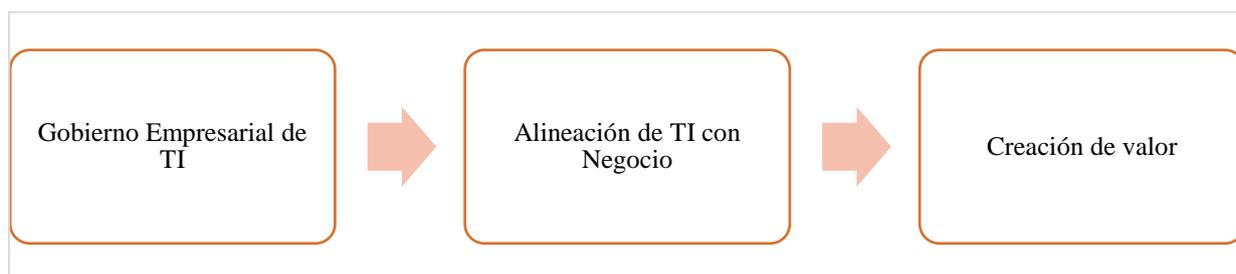


Figura 5. Contexto del Gobierno de Información y Tecnología

Fuente: Autores

- Bajo el Dominio de la ADMINISTRACIÓN se reúnen cuatro procesos de gobierno que se encuentran alineados con las áreas de responsabilidad de Planificar, Construir, Operar y Monitorear (PBRM por su sigla en inglés) que son las siguientes:
- “Alinear, Planificar y Organizar (APO)”(ISACA, 2019a): se centra en cómo se encuentra la organización, las actividades y estrategias para ayudar a la información y las TI (ISACA, 2019a).
- “Construir, Adquirir e Implementar (BAI)”(ISACA, 2019a): se responsabiliza de la gestión (definición, adquisición e implementación) de las soluciones tecnológicas.
- “Entregar, Dar Servicio y Soporte (DSS)”(ISACA, 2019a): se responsabiliza del soporte, apoyo y la entrega de manera operativa tomando en cuenta la seguridad(ISACA, 2019a).
- “Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)”(ISACA, 2019a): se centra en la monitorización y la conformidad en base al rendimiento de TI alineados con los objetivos y controles tanto internos como externos(ISACA, 2019a).

Una vez determinados los dominios de COBIT podemos resumir la explicación de la división entre el Gobierno y la Gestión de TI debido a que están cumpliendo diferentes actividades, estructuras y además del propósito según la Figura 6.

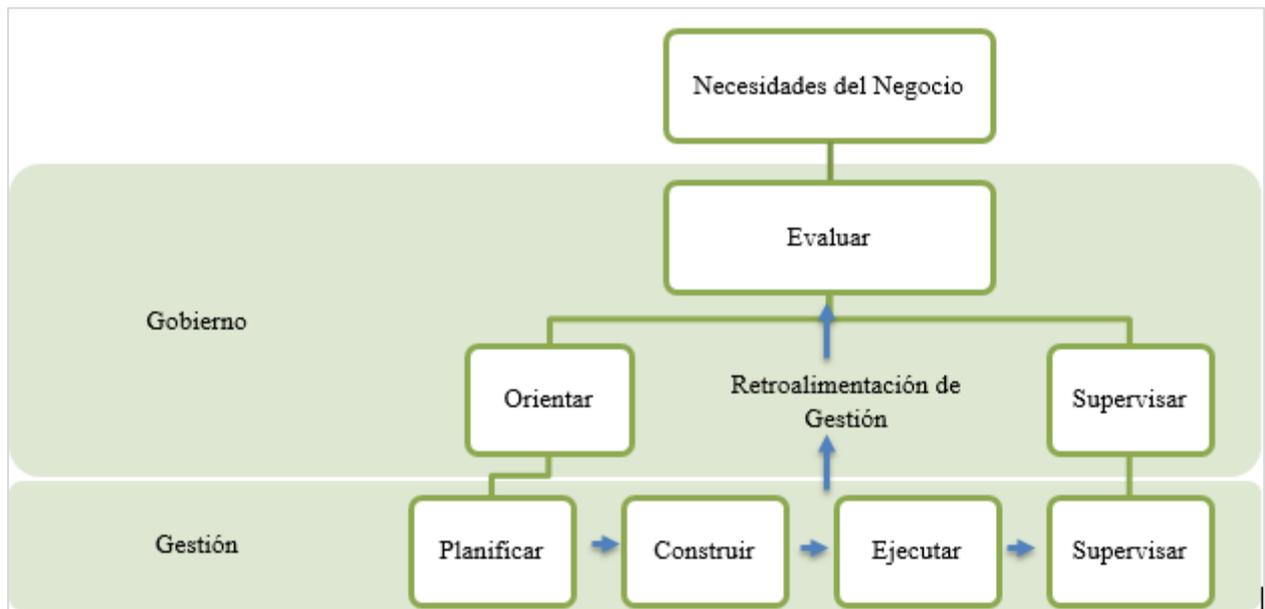


Figura 6. Separar Gobierno de Gestión
Fuente: Autores

CAPÍTULO III

DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA

INFORMÁTICA

3.1 Recopilación de la Información

3.1.1 Actividades del COMIL-1

La Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro” (COMIL-1) es una institución educativa de carácter fiscomisional ubicada en el sector Norte de la ciudad de Quito, que oferta el servicio de Educación a nivel de primaria y secundaria; su planta directiva se encuentra conformada por: TCRN. Freddy Vásquez - Rector, MAYO. Renán Trujillo - Vicerrector y Jefe de Planificación Académica, CAPT. Daniel Rodríguez - Jefe del área de Apoyo Administrativo, TNTE. Luis Gudiño - Jefe de Desarrollo Organizacional, Ingeniero Carlos Salcedo - Jefe de la Unidad de TIC, SUBS. Justo Toapanta - Jefe de Talento Humano, TNTE. Yesenia Aldaz - Jefe Financiero, SGOS. Paul Saavedra - Asesor Jurídico, además cuenta con áreas de apoyo como: Bodega, Biblioteca, Centro médico, Inspección, Coordinación Pedagógica, Personal Docentes y estudiantes.

La institución tiene como misión: “Impartir una educación integral e inclusiva a la niñez y juventud, para enfrentar un mundo cambiante, como bachilleres en ciencias de carácter general, en calidad de ciudadanos universales, capaces de indagar, pensar, reflexionar y comunicarse en forma abierta y equilibrada, reconociendo otros puntos de vista, audaces y solidarios, que contribuyan al desarrollo de la sociedad, a través de un modelo social constructivista, enmarcados en el honor, la disciplina y la lealtad, que contribuya a crear un mundo mejor y más pacífico”. (PEI 2018-2022).

La institución se ha propuesto los siguientes objetivos:

1. Promover el desarrollo de destrezas en los estudiantes, considerando sus capacidades académicas individuales y que su rendimiento sea igual o superior a las requeridas para la promoción.
2. Evaluar el comportamiento de los estudiantes de la institución a fin de fortalecer la formación integral de ciudadanos idóneos con valores éticos y morales.
3. Propiciar el desarrollo académico y deportivo de los estudiantes generando proyectos internos, fomentando la participación en el ámbito externo.
4. Propender a la convivencia armónica mediante el trabajo activo y participativo.
5. Evaluar y mejorar la satisfacción del cliente interno y externo.
6. Promover el mejoramiento continuo de procesos internos mediante la organización de equipos de trabajo que asegure la consecución de los objetivos institucionales.

3.1.2 Actividades de la Unidad de TICS

El COMIL-1, cuenta con la Unidad de TIC, como apoyo en la administración de las Tecnologías de la Información y Comunicación; se encuentra conformada por tres funcionarios; sus objetivos son: gestionar y mantener la infraestructura de TI, proveer servicios que le permitan satisfacer las necesidades de los usuarios y desarrollar soluciones tecnológicas de manera oportuna con el fin de apoyar a los objetivos estratégicos y operativos de la institución.

La Unidad de TIC ha desarrollado varias aplicaciones de apoyo a los procesos administrativos, entre ellas: sistema de notas, sistema de matrículas, sistema de faltas y

novedades, sistema de personal, sistema de bodega y aplicación de órdenes de pago; además, es la encargada de administrar el portal web de la Institución.

3.1.3 Funciones de la Unidad de TICS

Las Normas de Gestión Administrativa del COMIL-1, establecen las siguientes funciones para la Unidad de TIC:

- a. Elaborar el Plan de sistematización Anual.
- b. Administrar los procesos y los archivos informáticos, así como las actividades de la Unidad de TICS, previo estudio y aprobación del Rector.
- c. Proporcionar apoyo técnico en el manejo de paquetes utilizados por los usuarios.
- d. Mantener en perfecto estado de funcionamiento los equipos informáticos y de comunicaciones que tenga bajo su responsabilidad.
- e. Mantener en perfecto estado el material requerido para los equipos y custodiar las correspondientes licencias de uso.
- f. Informar al rector de cualquier anomalía que detecte en el funcionamiento de la red interna.
- g. Preservar los equipos informáticos mediante el empleo y la actualización de programas antivirus adecuados.
- h. Motivar a los usuarios el empleo de nuevas tecnologías y el buen uso del software y el hardware.
- i. Recibir, clasificar, completar, procesar, archivar y custodiar la información de la Unidad de TICS.

- j. Organizar y evaluar y trabajo el personal bajo su responsabilidad.
- k. Elaborar el informe técnico y cuadros comparativos para asesorar en la adquisición de equipos.
- l. Presentar informes trimestrales al Rector sobre las actividades realizadas.
- m. Desarrollar talleres de capacitación para el personal de la institución, de acuerdo con el avance tecnológico.
- n. Elaborar el plan de implementación de sistema de gestión de seguridad en la información en coordinación con el encargado del Sistema Integrado de Seguridad (S.I.S).
- o. Ser responsable del buen uso de la red LAN y de la fibra óptica de la U.E.FF. AA COMIL.

3.1.4 Organigrama Funcional del COMIL-1

La estructura organizacional que se maneja en el COMIL-1 se establece de la siguiente manera como se indica en la Figura 7, Figura 8 y Figura 9:

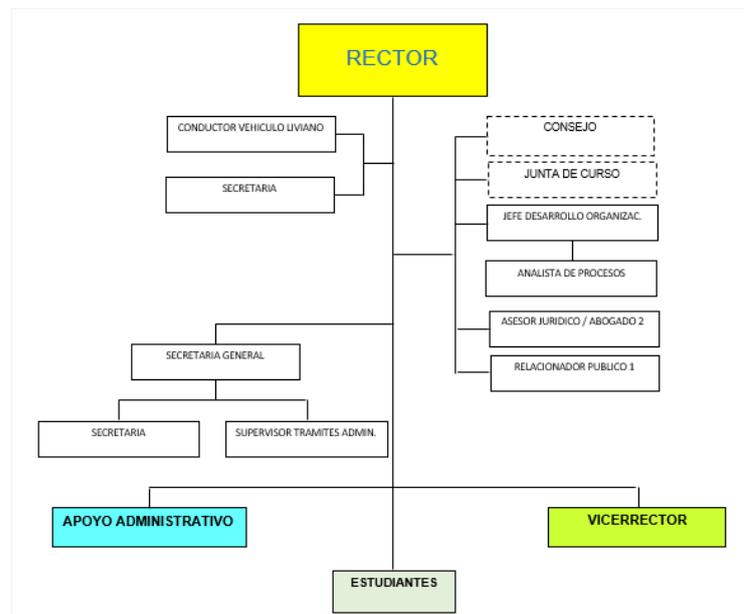


Figura 7. Estructura Organizacional COMIL-1
Fuente: (COMIL-1, 2019)

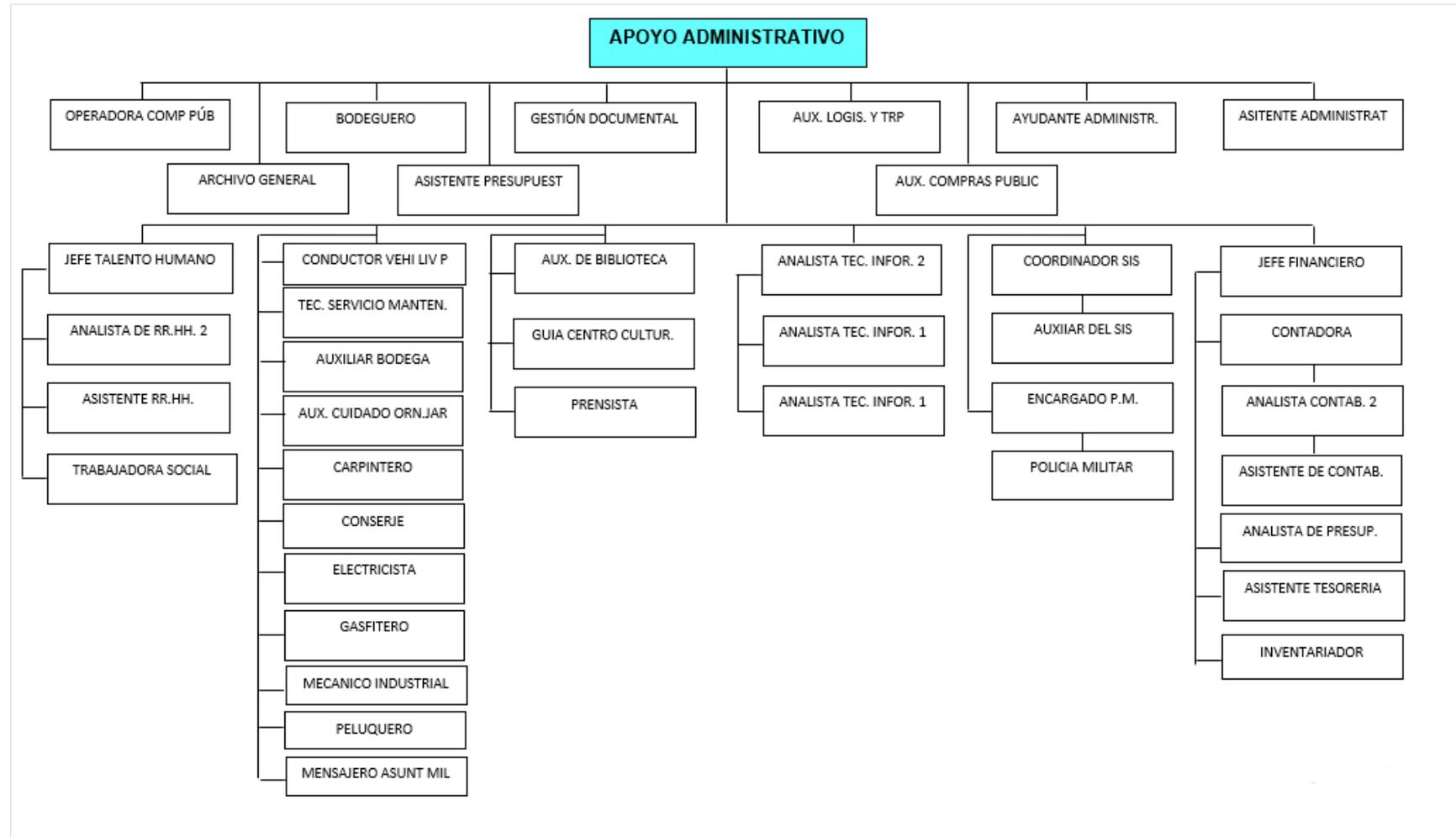


Figura 8. Estructura Organizacional COMIL-1

Fuente: (COMIL-1, 2019)

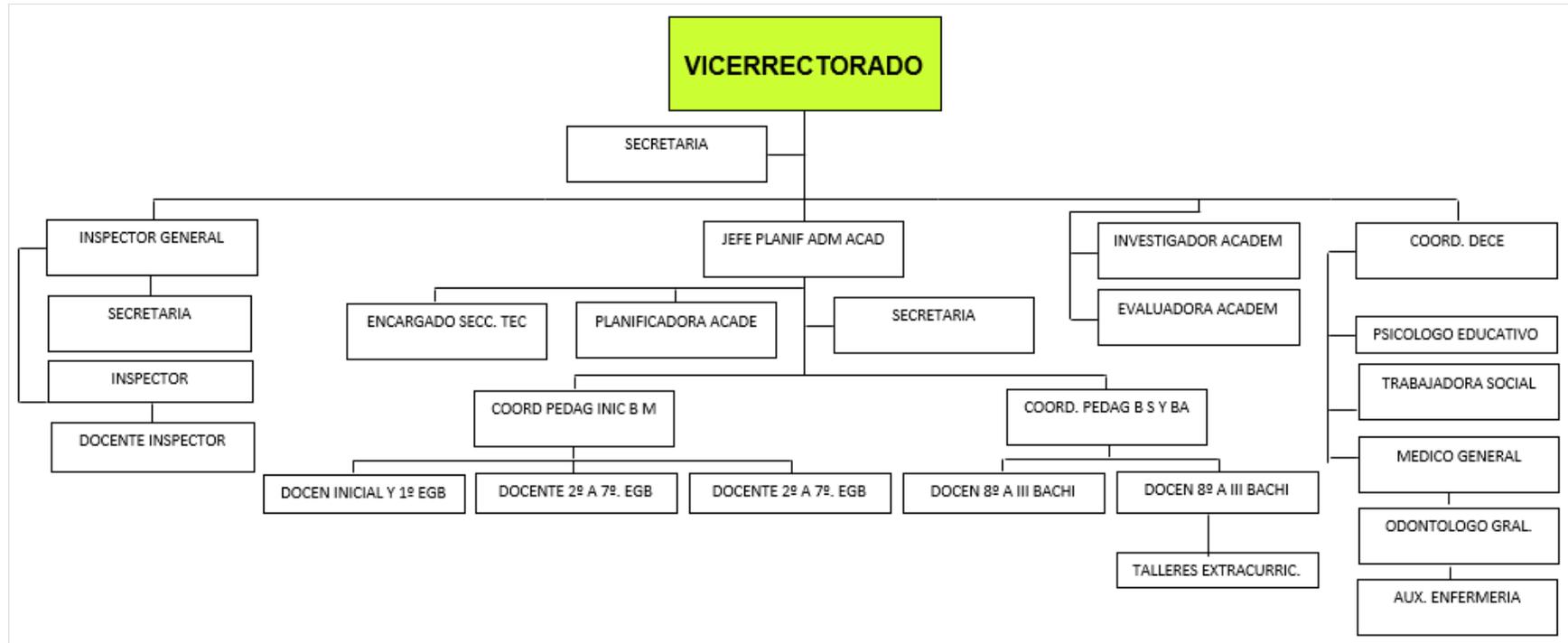


Figura 9. Estructura Organizacional COMIL-1
 Fuente: (COMIL-1, 2019)

3.1.5 Estructura Interna de la Unidad de TICS

La Unidad de TICS del COMIL-1 no dispone de una estructura posicional interna, sin embargo, de acuerdo con el documento “Orgánico Posicional” del COMIL-1 se puede evidenciar que la Unidad de TICS se encuentra conformada por tres personas todas con el título profesional de Ingeniero en Informática, de la manera descrita en la Figura 10:

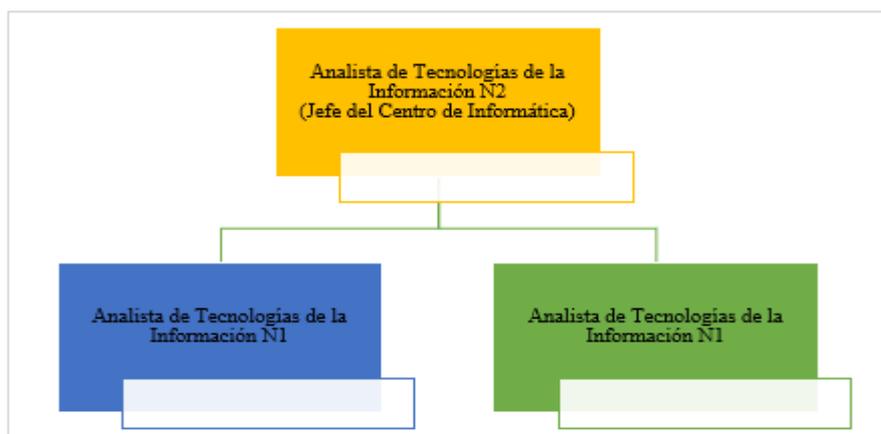


Figura 10. Estructura posicional de la Unidad de TICS

Fuente: Autores

Es importante mencionar que en los acercamientos y entrevistas con el Jefe de la Unidad de TICS, se menciona que el personal que labora en esta área realiza diversas actividades de la siguiente manera: el Jefe del Unidad de TICS con el cargo de Analista de Tecnologías de la Información N2 es el encargado de la gestión de sistemas y aplicaciones; y los Analistas de Tecnologías de la Información N1 son los encargados de soporte técnico, administración de redes e infraestructura tecnológica, a pesar de que están establecidas ciertas funciones para cada miembro del área, se da el caso de que las actividades correspondientes al área se efectúan de acuerdo a la disponibilidad de tiempo de cada uno.

3.1.6 Características de los Sistemas de la Unidad de TICS

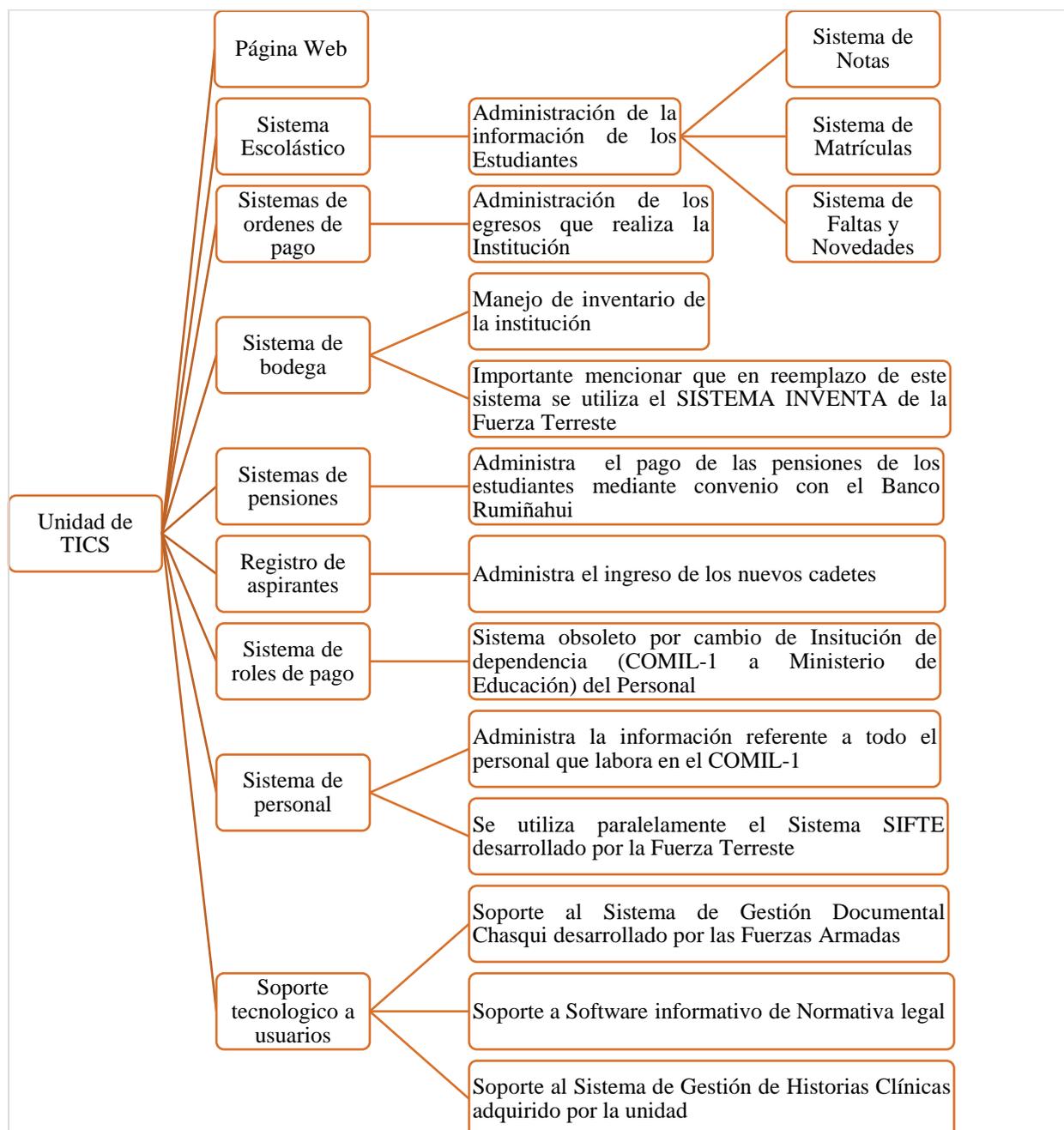


Figura 11. Sistemas que maneja de la Unidad de TICS

Fuente: Autores

La Unidad de TICS maneja los sistemas que se ven reflejados en la Figura 11, sin embargo, todos estos han sido desarrollado hace más de 20 años razón por la cual hoy en día esta unidad se encuentra centrada únicamente en realizar el mantenimiento del software de

cada uno de ellos, agregando a esto que en el caso del Sistema de Bodega y Sistema de Personal se utilizan software alterno desarrollados por la Fuerza Terrestre. Este manejo paralelo se ha venido realizado por cuestiones de fallos en los sistemas desarrollados dentro de la institución, información que fue corroborada por el personal que emplea este sistema.

El soporte tecnológico se lo realiza a 3 aplicaciones externas, el Sistema Chasqui y Software informativo de Normativa Legal al cual se da soporte a nivel de manejo; en el caso del Sistema de Gestión de Historias Clínicas adquirido hace diez años, fue implementado hace 1 mes en el Unidad Médica sin haberse realizado una capacitación.

3.2 Auditoría del Sistema de Información del COMIL-1

3.2.1 Selección de Procesos y Escenarios a ser auditados

Para la evaluación de los procesos del COMIL-1, tomamos como guía el marco de referencia de COBIT V2019 ya que este permite evaluar el Gobierno y Gestión de TI dentro de la organización, es decir permite analizar a la entidad de extremo a extremo sin limitarse solo al departamento de TI. A continuación, en la Tabla 4 se detallan los procesos relacionados entre los usuarios y en los sistemas desarrollados y/o adquiridos por la Unidad de TICS.

Tabla 4
Procesos Organizacionales COMIL-1

Procesos Organizacionales	Sistemas de Apoyo
Direccionamiento educativo	Sistema Escolástico
Desempeño organizacional	Carpetas virtuales del desempeño organizacional
Gestión de Comunicación social	Página Web
Gestión Jurídica	Helpdesk hacia el software de Normativas legales
Planificación académica	Sistema Escolástico

Administración académica	Sistema Escolástico
Evaluación e investigación académica	Toda información generada como estadísticas por el sistema Escolástico alimenta a Evaluación Académica
Gestión de Apoyo psicopedagógico y Bienestar social	Sistema de faltas y novedades
Gestión de admisión y promoción	Sistema de Aspirantes
Gestión de apoyo administrativo	Aplicación de órdenes de gasto
Gestión de talento humano	Sistema de Personal
Gestión Financiera	Sistema de Pensiones
Gestión de seguridad integrada	No se tiene ningún sistema
Gestión de la Salud	Helpdesk hacia Sistema de Historias Clínicas

En base al análisis de la situación actual del COMIL-1, se procedió a verificar la alineación de las metas del COMIL-1 con las metas empresariales de COBIT V2019, permitiendo identificar las metas empresariales de COBIT V2019 con mayor ponderación. A continuación, se detalla el proceso en la Tabla 5:

Tabla 5
Alineación Metas COBIT-COMIL

METAS DE COBIT / METAS DEL COMIL		GESTIÓN ADMINISTRATIVA			GESTIÓN PEDAGÓGICA			CONVIVENCIA		SERVICIOS EDUCATIVOS	GESTIÓN DE RIESGOS ESCOLAR ES		
		Organización Institucional	Información y comunicación	Infraestructura, equipamiento y recursos didácticos	Enseñanza y Aprendizaje	Asesoría académica, acompañamiento pedagógico y Servicio de Consejería	Convivencia escolar y formación ciudadana	Redes de trabajo	Desarrollo comunitario	Servicios complementarios y de apoyo	Gestión de riesgos		
Financiera	1	Portafolio de productos y servicios competitivos	3	3	3	3	3	3	3	3	1	28	
	2	Gestión de riesgo de negocio	1	3	3	3	3	1	1	1	3	3	22
	3	Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	3	3	1	3	3	3	1	1	3	3	24
	4	Calidad de la información financiera	3	3							3		9
Cliente	5	Cultura de servicio orientada al cliente	3	3	3	3	3	3	3	3		27	
	6	Continuidad y disponibilidad del servicio del	3	3	3	3	3			3	3	21	

CONTINÚA 

Interna	negocio												
	7	Calidad de la información de gestión	3	3	3	3	3	1				3	19
	8	Optimización de la funcionalidad de procesos internos del negocio	3	3	3	3	3	1	1	3	1	1	22
	9	Optimización de costes de los procesos del negocio	3	3	3	3	1					3	16
	10	Habilidades, motivación y productividad del personal	3	3	3		3		3			3	18
	11	Cumplimiento con las políticas internas	3	3		3	3	3	1	1			17
Crecimiento	12	Gestión de programas de transformación digital	3	3	3	3	3		3			3	21
	13	Innovación de producto y negocio	3	3	3	3	3		3			3	21

Según el criterio de los auditores respecto a la inexistencia de PETI en la Unidad de TICS y en base a la experiencia del auditor máster, se procedió a realizar la alineación entre las metas empresariales de COBIT V2019 que obtuvieron la mayor ponderación en la Tabla 5 con las metas de TI, como se muestra en la Tabla 6:

Tabla 6
Alineación Metas Empresariales - TI de COBIT

Metas de TI \ Metas de Empresariales		1. Portafolio de productos y servicios competitivos	2. Gestión de riesgo de negocio	3. Cumplimiento de leyes y regulaciones externas	4. Calidad de la información financiera	5. Cultura de servicio orientada al cliente	6. Continuidad y disponibilidad del servicio del negocio	7. Calidad de la información de gestión	8. Optimización de la funcionalidad de procesos internos del negocio	9. Optimización de costes de los procesos del negocio	10. Habilidades, motivación y productividad del personal	11. Cumplimiento con las políticas internas	12. Gestión de programas de transformación digital	13. Innovación de producto y negocio	
Financiera	1. Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas		1	3							S			4	
	2. Gestión de riesgo relacionado con I&T		3				1							4	
	3. Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T	1				1			1	S		3		6	
	4. Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología				P			P		P				0	
Cliente	5. Prestación de servicios de I&T conforme a los requerimientos del negocio	3				1	1		1				1	7	
	6. Agilidad para convertir los requerimientos del negocio en soluciones operativa	3				1			1				1	1	7
	7. Seguridad de la información, infraestructura y aplicaciones de procesamiento y privacidad		3				3							6	
Interna	8. Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología	3				3			1		S	3	1	11	
	9. Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplen con los requisitos y estándares de	3				1			1	S		3	1	9	

CONTINÚA 

		calidad								
Aprendizaje y Crecimiento	10	Calidad de la información sobre gestión de I&T		P		p		S		0
	11	Cumplimiento de I&T con las políticas internas			1	3			P	4
	12	Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio				1			P	1
	13	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial			3		1			1 3 8

A continuación, se realizó la alineación entre las metas de TI que obtuvieron la mayor ponderación en la Tabla 6 con los procesos de COBIT V2019, como se detalla en la Tabla 7:

Tabla 7
Alineación Metas de TI - Procesos de COBIT

<i>Procesos de COBIT \ Metas de TI</i>		Cumplimiento y soporte de I&T para el cumplimiento empresarial con las leyes y regulaciones externas	Gestión de riesgo relacionado con I&T	Beneficios obtenidos del portafolio de inversiones y servicios relacionados con I&T	Calidad de la información financiera relacionada con la tecnología	Prestación de servicios de I&T conforme a los requerimientos del negocio	Agilidad para convertir los requerimientos del negocio en soluciones operativas	Seguridad de la información, infraestructura y aplicaciones de procesamiento y privacidad	Habilitar y dar soporte a procesos de negocio mediante la integración de aplicaciones y tecnología	Ejecución de programas dentro del plazo, sin exceder el presupuesto, y que cumplan con los requisitos y estándares de calidad	Calidad de la información sobre gestión de I&T	Cumplimiento de I&T con las políticas internas	Personal competente y motivado con un entendimiento mutuo de la tecnología y el negocio	Conocimiento, experiencia e iniciativas para la innovación empresarial	
EDM01	Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno	P	S	3					1			S			4
EDM02	Asegurar la obtención de beneficios			3		1	1		1					1	7
EDM03	Asegurar la optimización del riesgo	S	P					3				S			3
EDM04	Asegurar la optimización de recursos			1		1	1		1	3			S		7

CONTINÚA 

EDM05	Asegurar el compromiso de las partes interesadas				S						P	S		0	
APO01	Gestionar el marco de gestión de I&T	S	S	3		1	1	1	1		S	P		7	
APO02	Gestionar la estrategia			1		1	1		3				S	1	7
APO03	Gestionar la arquitectura empresarial			1		1	3	1	3						9
APO04	Gestionar la innovación			1			3		1				S	3	8
APO05	Gestionar el portafolio			3		3	1		1	1					9
APO06	Gestionar el presupuesto y los costes			1	P					3		S			4
APO07	Gestionar los recursos humanos			1		1				1			P	3	6
APO08	Gestionar las relaciones			1		3	3		1	1			P	3	12
APO09	Gestionar los acuerdos de servicio					3			1						4
APO10	Gestionar los proveedores					3	1			1					5
APO11	Gestionar la calidad			1	S	1				3		P			5
APO12	Gestionar el riesgo		P					3							3
APO13	Gestionar la seguridad	S	S					3							3
APO14	Gestionar los datos	S	S		S			1				P			1
BAI01	Gestionar los programas			3			1		1	3					8
BAI02	Gestionar la definición de requisitos			1		3	3		1	3			S		11
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones			1		3	3		1	3					11
BAI04	Gestionar la disponibilidad y la capacidad					3		1		1					5

CONTINÚA 

BAI05	Gestionar el cambio organizativo			3		1	1	3	3		S		11
BAI06	Gestionar los cambios de TI	S				1	3	1					5
BAI07	Gestionar la aceptación y la transición de los cambios de TI	S					3		1				4
BAI08	Gestionar el conocimiento			1			1	1	1		P	3	7
BAI09	Gestionar los activos				P						S		0
BAI10	Gestionar la configuración					1		3					4
BAI11	Gestionar los proyectos			3		1	3		3				10
DSS01	Gestionar las operaciones					3		1					4
DSS02	Gestionar las peticiones y los incidentes del servicio	S				3		1					4
DSS03	Gestionar los problemas	S				3		1					4
DSS04	Gestionar la continuidad	S				3		3					6
DSS05	Gestionar los servicios de seguridad	S	P			1		3			S		4
DSS06	Gestionar los controles de procesos de negocio	S				1	1	3			S		5
MEA01	Gestionar la supervisión del rendimiento y la conformidad	S		1		3			1	P	S		5
MEA02	Gestionar el sistema de control interno	S	S		S	1	1		1	S	P		3
MEA03	Gestionar el cumplimiento de los requisitos externos	P									S		0
MEA04	Gestionar el aseguramiento	S	S		S	1	1			S	P		2

Como resultado de la alineación de las metas empresariales, metas de TI y objetivos de COBIT, se determinó los objetivos de gobierno y gestión de TI que se utilizaron para evaluar los procesos del COMIL-1 que se relacionan con el Sistema de Información de la institución. A continuación, se lista los objetivos seleccionados:

Dominio de Gobierno

- EDM04 – Asegurar la optimización de recursos

Dominios de Gestión

- APO02 - Gestionar la estrategia
- APO03 - Gestionar la arquitectura empresarial
- APO04 - Gestionar la innovación
- APO05 - Gestionar el portafolio
- APO08 - Gestionar las relaciones
- BAI02 - Gestionar la definición de requisitos
- BAI03 - Gestionar la identificación y construcción de soluciones
- BAI11 – Gestionar los proyectos
- DSS04 – Gestionar la continuidad
- MEA01 – Gestionar la supervisión del rendimiento y la conformidad

3.2.2 Recopilación de información para la selección de Prioridades y Riesgos

Previo a la recopilación de información en el COMIL-1, se realizó la socialización de la ETI con el fin de informar a los directivos y personal de la institución sobre los objetivos,

ventajas, metodología y actividades a desarrollarse durante el proceso de la misma, por otra parte, se dio conocer cómo se aplica el marco de referencia de COBIT para evaluar el Gobierno y Gestión de TI dentro de la Institución.

Se estableció el Plan de Investigación de Campo basado en los objetivos, prácticas y actividades que plantea COBIT, el cual nos ayudó a determinar qué tipos de instrumentos de campo se debían aplicar durante el proceso de recopilación de información. Como se puede observar en la Tabla 8:

Tabla 8*Plan de Investigación de Campo ETI COMIL-1*

PLAN DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO			
OBJETIVO DE GOBIERNO		PRACTICA DE GESTION	DOCUMENTO REQUERIDO
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.01 Comprender el contexto y la dirección de la empresa.	Informe de análisis externo de la institución (PEST O PESTEL O DAFO) o su equivalente
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.01 Comprender el contexto y la dirección de la empresa.	Plan Estratégico Institucional o su equivalente
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.02 Evaluar las capacidades, rendimiento y madurez digital actual de la empresa.	Plan de Capacidad de TI o su equivalente
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.03 Definir las capacidades digitales objetivo.	Plan Estratégico de la Tecnologías de la Información (PETI)
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.04 Llevar a cabo un análisis de brecha	Arquitectura empresarial
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.05 Definir el plan estratégico y el mapa de ruta.	Hoja de ruta de TI o su equivalente
APO02	Gestionar la estrategia	APO02.06 Comunicar la dirección y estrategia de I&T.	Plan de Comunicación de TI o su equivalente
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.01 Desarrollar la visión de la arquitectura empresarial.	Marco de Referencia de la Arquitectura Empresarial(TOGAF, DODAF, MODAF, FEA, GARTNER O ZACHMAN)
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.02: Definir la arquitectura de referencia.	Arquitectura Empresarial o su equivalente
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.02: Definir la arquitectura de referencia.	Arquitectura del Procesos o su equivalente.
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.03 Seleccionar oportunidades y soluciones.	Arquitectura Empresarial o su equivalente
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.04 Definir la implementación de la arquitectura.	Plan de migraciones para las aplicaciones o soluciones o su equivalente
APO03	Gestionar la Arquitectura Empresarial	APO03.04 Definir la implementación de la arquitectura.	Hoja de ruta de la arquitectura empresarial
APO04	Gestionar la innovación	APO04.01 Crear un entorno favorable que conduzca a la innovación.	Plan de innovación tecnológica de la Institución o su equivalente
APO04	Gestionar la innovación	APO04.04 Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes y las ideas de innovación.	Plan de innovación tecnológica de la Institución o su equivalente
APO04	Gestionar la innovación	APO04.04 Evaluar el potencial de las tecnologías emergentes y las ideas de innovación.	Plan de Pruebas de concepto para tecnologías emergentes o su equivalente
APO04	Gestionar la innovación	APO04.05 Recomendar iniciativas adicionales apropiadas .	Plan de Pruebas de concepto para tecnologías emergentes o

CONTINÚA 

			su equivalente
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.02 Evaluar y seleccionar programas para financiar.	Portafolio de Inversión del área de Tecnologías de la Información
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.02 Evaluar y seleccionar programas para financiar.	Estudio de factibilidad de Proyectos TI de Inversión
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.03 Monitorizar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversión.	Plan de monitorización de portafolio de inversión o Informes de rendimiento del portafolio de inversiones
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.03 Monitorizar, optimizar e informar sobre el rendimiento del portafolio de inversión.	Portafolio de Inversión del área de Tecnologías de la Información
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.04 Mantener los portafolios.	Portafolios actualizados de inversión, programas, servicios y activos de TI
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.04 Mantener los portafolios.	Portafolio de Inversión del área de Tecnologías de la Información
APO05	Gestionar el portafolio	APO05.05 Gestionar el logro de beneficios.	Informe de resultados de portafolios de inversión de TI, servicios de TI, productos de TI y proyectos de TI
APO08	Gestionar las relaciones	APO08.01 Entender las expectativas del negocio.	Informe de rendimiento del nivel de servicio de TI o su equivalente
APO08	Gestionar las relaciones	APO08.04 Coordinar y comunicar.	Informe de estado de incidencias y cumplimiento de peticiones a TI
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.01 Definir y mantener los requisitos funcionales y técnicos del negocio.	Ejemplo de un documento de Especificación de Requerimientos de un Proyecto
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.01 Definir y mantener los requisitos funcionales y técnicos del negocio.	Registro de peticiones de cambios de requerimientos
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.01 Definir y mantener los requisitos funcionales y técnicos del negocio.	Repositorio de Requisitos aprobados para proyectos de TI
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.02 Realizar un estudio de factibilidad y formular soluciones alternativas.	Plan de adquisiciones/desarrollo de alto nivel
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.02 Realizar un estudio de factibilidad y formular soluciones alternativas.	Estudio de factibilidad de soluciones alternativas de TI para proyectos
BAI02	Gestionar la definición de requisitos	BAI02.04 Obtener la aprobación de requisitos y soluciones.	Acta de reunión para la elaboración de la Especificación de requerimientos de un proyecto de TI o su equivalente
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones	BAI03.08 Ejecutar las pruebas de la solución.	Plan de pruebas sobre las soluciones tecnológicas del área de tecnologías de la Información
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones	BAI03.08 Ejecutar las pruebas de la solución.	Informe de resultado de pruebas realizadas a las soluciones tecnológicas del área de Tecnologías de la Información.
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones	BAI03.11 Definir productos y servicios de TI y mantener el portafolio de servicios.	Portafolio de productos y servicios
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones	BAI03.11 Definir productos y servicios de TI y mantener el	SLA (Acuerdo de nivel de servicio)

	construcción de soluciones	portafolio de servicios.	
BAI03	Gestionar la identificación y construcción de soluciones	BAI03.12 Diseñar soluciones conforme a la metodología de desarrollo definida.	Proyecto de desarrollo de software
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.01 Mantener un enfoque estándar en la gestión de proyectos.	PETI (Planificación Estratégica de la Tecnología de la Información)
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.01 Mantener un enfoque estándar en la gestión de proyectos.	Certificado de capacitación en Gestión de Proyectos de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.02 Establecer e iniciar un proyecto.	Acta de reunión de socialización de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.02 Establecer e iniciar un proyecto.	Perfil de un proyecto del área de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.02 Establecer e iniciar un proyecto.	Solicitud de cambio del proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.02 Establecer e iniciar un proyecto.	Informe del estado de ejecución de un proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.03 Gestionar la participación de las partes interesadas.	Cuadro detallado de costos del proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.03 Gestionar la participación de las partes interesadas.	Registro de actividades de un proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.04 Desarrollar y mantener el plan del proyecto.	Plan de un proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.04 Desarrollar y mantener el plan del proyecto.	Línea base de un proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.05 Gestionar la calidad del proyecto.	Plan de gestión de la calidad de un proyecto
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.06 Gestionar el riesgo del proyecto.	Mapa de riesgos de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.06 Gestionar el riesgo del proyecto.	Registro de Riesgos de un proyecto del área de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.07 Supervisar y controlar los proyectos.	Informe de seguimiento de proyectos
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.07 Supervisar y controlar los proyectos.	Plan integrado de proyectos
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.07 Supervisar y controlar los proyectos.	Lista de desviaciones de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.08 Gestionar los recursos del proyecto y los paquetes de trabajo.	Plan de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.09 Cerrar un proyecto o iteración.	Acta de cierre de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.09 Cerrar un proyecto o iteración.	Informes de revisión post-implementación de un proyecto de TI
BAI11	Gestionar los proyectos	BAI11.09 Cerrar un proyecto o iteración.	Informe de recomendaciones de un proyectos de TI
DSS04	Gestionar la continuidad	DSS04.01 Definir la política de continuidad del negocio, sus objetivos y alcance.	Plan de continuidad del negocio
DSS04	Gestionar la continuidad	DSS04.01 Definir la política de continuidad del negocio, sus objetivos y alcance.	Plan de continuidad del negocio
DSS04	Gestionar la continuidad	DSS04.03 Desarrollar e implementar una respuesta de continuidad del negocio.	Plan de continuidad del negocio

DSS04	Gestionar la continuidad	DSS04.04 Realizar ejercicios, probar y revisar el plan de continuidad del negocio (BCP) y el plan de respuesta ante desastres (DRP).	Plan de respuesta ante desastres
DSS04	Gestionar la continuidad	DSS04.07 Administrar los acuerdos de respaldo.	Plan de copias de seguridad de los sistemas, aplicaciones, datos y documentación Plan de copias de seguridad de los sistemas, aplicaciones, datos y documentación
EDM04	Asegurar la optimización de los recursos	EDM04.01 Evaluar la gestión de recursos.	PEDI (Plan Estratégico de Desarrollo Institucional)
MEA01	Gestionar la supervisión del rendimiento y la conformidad	MEA01.01 Establecer un enfoque de supervisión.	Documento de requisitos de supervisión SLA - Portafolio de Servicios

Para el proceso de recopilación de evidencias se emplearon algunas técnicas de investigación de campo, como se detallan a continuación:

Investigación Documental: consistió en el análisis de los documentos solicitados al COMIL-1 para responder las preguntas que en primera instancia fueron planteadas por los auditores. En el Anexo A1 y Anexo A2 se muestra la investigación documental realizada a la institución y a la Unidad de TICS respectivamente.

Cuestionarios: estos se realizaron en base a la información que requería ser aclarada, producto de la investigación documental. En el Anexo B1, Anexo B2, Anexo B3 Anexo B4, Anexo B5, Anexo B6 se evidencia los cuestionarios aplicados a las diferentes unidades del COMIL-1.

Encuestas: estas fueron aplicadas a los usuarios de los sistemas que oferta la Unidad de TICS. En el Anexo C1 y Anexo C2 se puede evidenciar las entrevistas aplicadas. Es importante mencionar que el tipo de muestreo que se aplicó para determinar la población a ser encuestada fue de tipo estratificado, selectivo y aleatorio simple, como se detalla en la Tabla 9:

Tabla 9
Selección de la muestra

Población	Tipo de muestra	Muestras Consideradas	N°
Estratificado:		Personal Administrativo	28
<ul style="list-style-type: none"> ● 127 Docentes ● 9 Oficiales ● 26 Voluntarios ● 29 Administrativos ● 25 Servicios Generales ● 2930 Estudiantes 	Selectiva	Oficiales	5
		Voluntarios	3
	Aleatorio simple	Docentes	96
		Estudiantes	340
		TOTAL	472

Entrevistas: estas fueron aplicadas a la Unidad de TICS, con el fin de esclarecer información incompleta que se emitió en los cuestionarios. En el Anexo D1 se muestra la minuta de la entrevista aplicada.

Observación Directa: esta técnica fue aplicada por los auditores durante el proceso de ejecución de la ETI, para verificar la validez de cierta información.

3.2.3 Matriz de Riesgos

Para determinar el nivel de riesgo correspondiente a los hallazgos identificados en la ETI, se utilizó un análisis cualitativo en función de la probabilidad de ocurrencia y el nivel de impacto, detallados en la Tabla 10 y la Tabla 11 respectivamente, esta matriz se estableció tomando en cuenta el control de los riesgos y la seguridad de los hallazgos obtenidos, además de ser un recurso para hacer notoria la gravedad de los hallazgos.

Tabla 10
Probabilidad de ocurrencia

Probabilidad	
Cualitativo	Descripción
Baja	La amenaza se materializa como máximo una vez cada año.
Media	La amenaza se materializa como máximo una vez cada mes
Alta	La amenaza se materializa como máximo una vez cada semana

Tabla 11
Nivel de Impacto

Impacto	
Cualitativo	Descripción
Bajo	El resultado de que se concrete la amenaza no tiene consecuencias relevantes para la organización.

CONTINÚA 

Medio	El resultado de que se concrete la amenaza tiene consecuencias tolerables para la organización.
Alto	El resultado de que se concrete la amenaza tiene consecuencias graves para la organización

Al realizar la comparación entre las métricas de la Tabla 9 y Tabla 10, surge una nueva tabla donde se nos permite determinar el nivel de riesgo como se indica en la Tabla 12:

Tabla 12
Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO		IMPACTO		
		Bajo	Medio	Alto
PROBABILIDAD	Baja	Muy bajo	Bajo	Medio
	Media	Bajo	Medio	Alto
	Alta	Medio	Alto	Muy alto

Como se puede apreciar en la Tabla 13, una vez que se obtuvo los 11 hallazgos correspondientes al efectuar la ETI, se pudo cualificar de la siguiente manera:

Tabla 13
Nivel de riesgo de los Hallazgos ETI

Nro.	Observación	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo
1	No existe evidencia de Gobierno de TI.	Alta	Alto	Alto
2	No existe evidencia del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI).	Alta	Alto	Muy Alto
3	No existe evidencia de la definición de una Arquitectura Empresarial.	Alta	Alto	Muy Alto
4	No existe Segregación de funciones	Alta	Medio	Alto

CONTINÚA 

5	No existe evidencia de la aplicación de una metodología de desarrollo para la construcción soluciones tecnológicas.	Media	Alto	Alto
6	No existe evidencia del Portafolio de Inversión de la Unidad de TICS	Alta	Medio	Alto
7	Existe un documento relacionado con el Portafolio de Servicios de TI, mismo que no contiene la descripción detallada de los servicios de TI.	Media	Alto	Alto
8	No existe evidencia del Plan de Continuidad del Negocio.	Alta	Alto	Muy Alto
9	El Plan de Contingencia de Tecnologías de la Información no contiene los elementos metodológicos fundamentales.	Alta	Alto	Muy Alto
10	No existe evidencia de la automatización de la mesa de servicios.	Alta	Medio	Alto
11	Implantación de Soluciones tecnológicas incompleta.	Alta	Alto	Muy Alto

Como se puede observar en la Figura 12 el porcentaje de nivel Alto de riesgo es del 55% y el restante 45% es de nivel Muy Alto lo que nos permite ver que el impacto es significativamente importante.

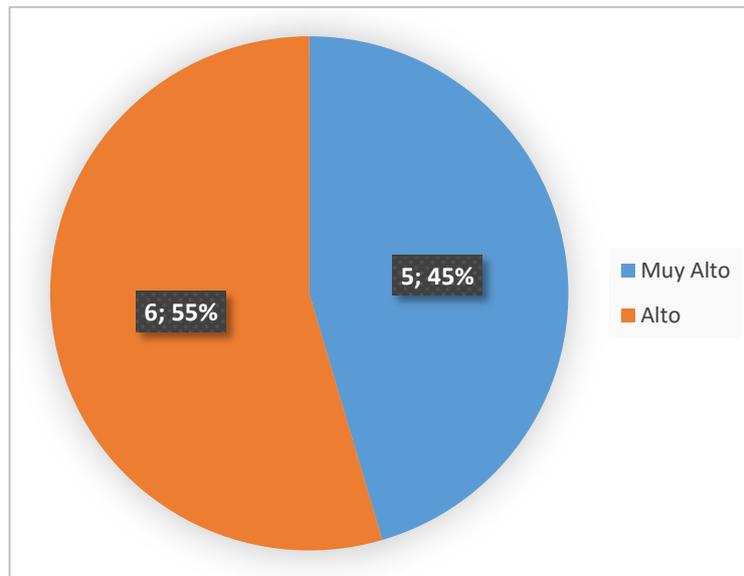


Figura 12. Nivel del riesgo de hallazgos ETI
Fuente: Autores

Una vez realizado toda la recolección de la información y en base al nivel de riesgo emitido a cada uno de los hallazgos, se realizó el análisis y procesamiento de toda la información para dar paso al desarrollo del Informe Borrador correspondiente a la ETI del COMIL-1, como se puede visualizar en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV

INFORME DE AUDITORIA

4.1 Informe Ejecutivo

4.1.1 Introducción

El presente documento contiene los resultados de la Evaluación Técnica Informática (ETI), realizada a la Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro” (COMIL-1), que cubre el período de enero a diciembre del 2019. El informe incluye conclusiones y recomendaciones con respecto al funcionamiento y desarrollo del Sistema de Información de la institución, como resultado de la aplicación del método de cascada de COBIT para determinar los principales riesgos relacionados con TI, los que han sido evaluados para determinar el nivel de protección global y la efectividad de los controles implantados al momento en el Sistema de Información, para que este sistema coadyuve al cumplimiento de las metas planteadas por la institución que le permitan conseguir una ventaja competitiva en el sector terciario de instituciones educativas.

La ETI se realizó de acuerdo con los Estándares de evaluación y Aseguramiento de SI, los Lineamientos de Auditoría y Aseguramiento de SI, emitidos por ISACA, COBIT V 2019 y las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. La evidencia obtenida proporciona una base razonable para las conclusiones y hallazgos con respecto a los objetivos de la evaluación.

4.1.1.1 Declaración de propósito de alto nivel

El trabajo desarrollado se concretó en la evaluación del Sistema de Información del COMIL-1, utilizando el marco de referencia de COBIT V 2019 en base a los dominios:

“Evaluar, Dirigir y Monitorizar (EDM)”(ISACA, 2019a), “Alinear, Planificar y Organizar (APO)”(ISACA, 2019a); “Construir, Adquirir e Implementar (BAI)”(ISACA, 2019a); “Entrega, Dar Servicio y Soporte (DSS)”(ISACA, 2019a); “Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)”(ISACA, 2019a), que conforman los aspectos de gobierno y gestión de TI.

4.1.1.2 Área de TI auditada

El área evaluada es el Centro de Informática del COMIL-1, sus instalaciones y aplicaciones conformadas por: sistema de notas, sistema de matrículas, sistema de faltas y novedades, sistema de personal, sistema de bodega y aplicación de órdenes de pago.

4.1.2 Resumen ejecutivo

El presente informe contiene alcance, los objetivos, la metodología y los resultados de la Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información del COMIL-1, con la intención de presentar finalmente un conjunto de recomendaciones pertinentes y relevantes para conseguir la mejora en la administración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) de la Institución y lograr que éstas tecnologías aporten significativamente a la consecución de los objetivos institucionales en forma eficaz y efectiva.

Se ha tomado como criterio de referencia dos tipos de normas; la primera referida al ámbito internacional de la administración de las TIC, como es el caso de COBIT V2019, pero también una segunda fundamental que es la normativa de la Contraloría General del Estado CGE, considerando que el COMIL-1 es una Institución Pública, conforme lo establece la Constitución vigente.

El informe contiene observaciones o hallazgos de acuerdo a las áreas o dominios de COBIT; esto es en primer lugar el aspecto de Gobierno de TI que le debería realizar la alta Dirección (Evaluar, Dirigir y Monitorizar), luego lo correspondiente a la gestión o gerenciamiento de TI, que comprende cuatro áreas: Planificación y Organización de TI, Adquisición e Implementación de soluciones, entrega de servicio y soporte y lo que corresponde a el monitoreo y evaluación del accionar de TI en la Institución.

Cada una de las observaciones contiene en primer lugar, el criterio de referencia normativo ya sea de la norma COBIT o de las Normas Técnicas de la Contraloría (NTC), contra el que se compara la situación actual del Sistema de Información del COMIL-1, que se describe en segundo lugar, luego se establece la causa por la que se produce la condición actual y el efecto o impacto en la Institución por la deficiencia encontrada. Al final se

presentan las recomendaciones para que el proceso observado sea mejorado mediante un plan de mejora; este plan será elaborado posteriormente a la Evaluación Técnica y se incluirá a la Planificación anual de la Institución.

El objetivo de la Evaluación Técnica Informática es determinar si existen controles eficaces y eficientes, que permitan establecer con una seguridad razonable, que el Sistema de Información del COMIL-1, coadyuve al cumplimiento de los objetivos Institucionales, se ejecute de manera adecuada, se identifique y gestione los riesgos potenciales, cumpla con las normativas y leyes que rigen en el sector en el que se encuentra la Institución, contando con la satisfacción de los usuarios de los sistemas implantados. En base de esta evaluación se emitirán las recomendaciones relacionadas más importantes.

La Evaluación Técnica Realizada ha permitido determinar que no existe evidencia de la implementación de procesos de Gobierno de Tecnología, que deberían ejecutar la Alta Dirección de la Institución con Asesoría Interna o Externa, por tanto, no existe un alineamiento ni aporte importante de TI al proceso de innovación educativa del COMIL -1. Esto afecta directamente al accionar de la institución en su posicionamiento estratégico en el sector terciario, por lo que debería configurarse adecuadamente un Comité de Tecnología esencialmente.

En cuanto al planeamiento y organización es importante definir el modelo de gestión (definir la dependencia, situación legal y reglamentaria de la institución), el Plan Estratégico Institucional, el Plan Estratégico y Operativo de TI, así como los proyectos de manera formal a los que se asignará un presupuesto de acuerdo con las posibilidades de la institución, así mismo la organización con una adecuada segregación de funciones.

La implantación de soluciones debería seguir un procedimiento técnico controlado, para evitar desperdicio y mal uso de los recursos (tiempo, recursos humanos y materiales), la

optimización de recursos es muy importante en los presupuestos reducidos actuales. La atención al cliente y la satisfacción de sus requerimientos se debe tomar muy en cuenta para brindar servicios de TI de calidad, así mismo la seguridad y la usabilidad de las aplicaciones debe tomarse en cuenta bajo el diseño de una mesa de servicios técnicamente diseñada.

El monitoreo y evaluación de las soluciones implantadas, debería dar un indicio de lo que debería y se está utilizando en la Institución, así mismo debería medirse el aporte y alineamiento de TI a los objetivos institucionales en forma periódica.

En definitiva, la administración de las TIC en el COMIL requiere un rediseño técnico importante para que cumpla su función de manera adecuada; debido a la situación económica de las instituciones públicas de nuestro país, se podría optar por la ejecución de convenios interinstitucionales con universidades y otras instituciones relacionadas (MINTEL), para solventar asuntos de consultoría y recursos tecnológicos. También podría aprovechar el llamado a concursos de proyectos de transformación digital que realizan instituciones gubernamentales o no gubernamentales.

4.1.3 Alcance de la Evaluación Técnica Informática.

De acuerdo con el Oficio N° 2019-050-COMIL-IZ-J-x que autoriza el desarrollo del proyecto de tesis “Evaluación Técnica del Sistema de Información de la Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro”, mediante COBIT V2019”, se realizó una Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información del COMIL-1, desde el mes de septiembre del 2019 a enero del 2020. La evaluación se orienta al Sistema de Información de la institución y su entorno, que en sus aplicaciones se encuentra conformado por: sistema de notas, sistema de matrículas, sistema de faltas y novedades, sistema de personal, sistema de bodega y aplicación de órdenes de pago.

La Evaluación Técnica se realizó de acuerdo con los Estándares de Auditoría y Aseguramiento de SI, los Lineamientos de Auditoría y Aseguramiento de SI emitidos por ISACA, COBIT V2019 y las Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. Esas normas requieren que la auditoría se planifique y se ejecute para obtener evidencia suficiente, relevante y válida para proporcionar una base razonable para las conclusiones, opiniones y hallazgos.

La Evaluación Técnica Informática se limitó a la evaluación en base de riesgos del gobierno y gestión del Sistema de Información del COMIL-1, en base a los dominios de COBIT: “Evaluar, Dirigir y Monitorizar (EDM)”(ISACA, 2019a), “Alinear, Planificar y Organizar (APO)”(ISACA, 2019a); “Construir, Adquirir e Implementar (BAI)”(ISACA, 2019a); “Entrega, Dar Servicio y Soporte (DSS)”(ISACA, 2019a); “Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)”(ISACA, 2019a).

4.1.4 Objetivos de la Evaluación Técnica Informática

Los objetivos de la Evaluación Técnica Informática son: determinar la existencia de controles adecuados y efectivos para proporcionar una seguridad razonable de que el Sistema de Información del COMIL-1 se ejecute de manera adecuada, especialmente sus procesos críticos; identificar y gestionar los riesgos potenciales; determinar si el sistema informático cumple con las normativas y leyes que rigen en el sector en el que se encuentra la Institución, por otra parte también evaluar los recursos humanos, económicos o materiales que emplea el sistema de información para determinar su eficacia y eficiencia; establecer la situación actual de la Unidad de TICS, actividades y esfuerzos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos y determinar el costo – beneficio de los sistemas automatizados o computarizados diseñados e implantados; verificar la satisfacción de los usuarios en base al grado de utilidad que aportan los sistemas de información a sus actividades laborales y finalmente emitir recomendaciones pertinentes para facilitar la toma de decisiones gerenciales con el fin de minimizar los riesgos dentro del área informática

4.1.5 Metodología de la Evaluación Técnica Informática

4.1.5.1 Planificación de la Evaluación Técnica Informática

Para determinar el alcance y los objetivos de la evaluación, se realizaron algunos pasos previos (planificación de la auditoría), que incluyeron la obtención, el registro y comprensión de la misión de la Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro”, las operaciones comerciales relevantes y la tecnología de apoyo. Se identificaron los requisitos operativos, legales, reglamentarios y la infraestructura de TI de la organización auditada al revisar la documentación relevante, realizar cuestionarios y entrevistas con la administración auditada. Se realizaron visitas a sitios de negocios y áreas operativas de TI y se realizó una evaluación de riesgos de alto nivel.

La planificación de auditoría incluyó:

- Obtención y revisión de políticas y procedimientos
- Obtención y revisión de contratos con terceros.
- Identificación de factores críticos de éxito para operaciones de TI de misión crítica.
- Identificación de criterios de auditoría, evaluación de la materialidad e idoneidad de los controles establecidos.

Se desarrollaron objetivos de la evaluación en relación con los objetivos operativos y de control identificados y se desarrolló la estrategia de la evaluación en relación con el alcance y los objetivos planteados.

4.1.5.2 Ejecución de la Evaluación Técnica Informática

La evaluación se realizó de acuerdo con los Estándares de Auditoría y Aseguramiento de SI y los Lineamientos de Auditoría y Aseguramiento de SI emitidos por ISACA y prácticas de la industria generalmente aceptadas. Los criterios de auditoría que se utilizaron en la evaluación incluyeron políticas y procedimientos de gestión, Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, Ley Orgánica de Educación Intercultural, Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, Ley Orgánica de Transparencia y acceso a la Información Pública y pautas de control de gestión, que se describen en COBIT®, emitido por ISACA.

4.1.6 Resultados o Hallazgos de la Evaluación Técnica Informática

El propósito de esta sección es proporcionar una explicación detallada de los resultados de la evaluación, recomendaciones y respuestas de la gerencia, agrupadas en base a los dominios de COBIT V 2019:

4.1.6.1 “Evaluar, Dirigir y Monitorear (EDM)”(ISACA, 2019a)

Observación N° 1:

- No existe evidencia de Gobierno de TI.

Criterio:

- COBIT V2019 “EDM01 - Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno:”(ISACA, 2019c)

“Analizar y articular los requisitos para el gobierno de TI de la empresa. Establecer y mantener componentes de gobierno claros con respecto a la autoridad y las responsabilidades para lograr la misión, las metas y los objetivos de la empresa.”
(ISACA, 2019c)

- NTCI 410-13 Monitoreo y evaluación de los procesos y servicios:

“Es necesario establecer un marco de trabajo de monitoreo y definir el alcance, la metodología y el proceso a seguir para monitorear la contribución y el impacto de tecnología de información en la entidad” (“Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado,” 2009).

- NTCI 410-16 Comité informático:

Para la creación de un comité informático institucional, se considerarán los siguientes aspectos:

El tamaño y complejidad de la entidad y su interrelación con entidades adscritas.

La definición clara de los objetivos que persigue la creación de un Comité de Informática, como un órgano de decisión, consultivo y de gestión que tiene como propósito fundamental definir, conducir y evaluar las políticas internas para el crecimiento ordenado y progresivo de la tecnología de la información y la calidad de los servicios informáticos, así como apoyar en esta materia a las unidades administrativas que conforman la entidad.

La conformación y funciones del comité, su reglamentación, la creación de grupos de trabajo, la definición de las atribuciones y responsabilidades de los miembros del comité, entre otros aspectos (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009).

- ISO/IEC 38500 Gobierno de las TIC

“La norma se aplica al gobierno de los procesos de gestión de las TICs en todo tipo de organizaciones que utilicen (hoy todas) las tecnologías de la información, facilitando unas bases para la evaluación objetiva del gobierno de TIC” (ISACA, 2010).

Condición:

- En los cuestionarios realizados al Rector y al Jefe de la Unidad de TICS manifestaron que: “No existe un Comité de Tecnologías de la Información” (Evidencia Nro. SL-CUE01 - Evidencia Nro. SL-CUE02); además en la entrevista realizada al Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “Los procesos que brindan al COMIL-1 son: mantenimiento preventivo - correctivo de equipos, administración de redes y equipos, soporte tecnológico a usuarios y desarrollo y administración de aplicaciones informáticas, sin embargo estas aplicaciones fueron desarrolladas hace más de veinte años por lo que actualmente solo se da el mantenimiento a las mismas” (Evidencia

Nro. SL-IDC03), por lo que se puede concluir que el COMIL-1 considera a la Unidad de TIC únicamente como un área de soporte técnico informático.

Causa:

- El COMIL-1 no cuenta con un Comité de Tecnologías de la Información (Evidencia Nro. SL-CUE01 - Evidencia Nro. SL-CUE02); además de la percepción del Jefe de la Unidad de TICS, de que no existe un Comité de Tecnologías de la Información debido al personal insuficiente en el área (Evidencia Nro. SL-ENT04).
- No existe el conocimiento sobre Gobierno de TI ni de la trascendencia.

Efecto:

- La falta de Gobierno Institucional de Tecnologías impide implementar un Sistema de Gobierno y Gestión de TI, por lo cual se puede decir que no existe un ambiente de control de TI y por consiguiente evita agregar valor a la Institución basado en el uso de TI; por lo que se traduce en nivel de **Muy Alto Riesgo**.

Recomendación N° 1:

- Al Rector del COMIL-1, dentro del primer mes del año 2020, propondrá que se implante un Sistema de Gobierno y Gestión de TI, la creación del Comité de Tecnologías de la Información que actúe en conformidad a COBIT V2019 y la NTCI-410-16; además de considerar asesoría externa mediante convenio con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

4.1.6.2 “Alinear, Planificar y Organizar (APO)”(ISACA, 2019a)

Observación N° 2:

- No existe evidencia del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información (PETI).

Criterio:

- COBIT V2019 APO02 - Gestionar la estrategia

Proporcionar una visión holística del entorno empresarial y de I&T actual, la dirección futura y las iniciativas necesarias para migrar al entorno futuro deseado. Garantizar que el nivel de digitalización deseado sea integral en la dirección y la estrategia de I&T futuras. Evaluar la madurez digital actual de la organización y desarrollar una hoja de ruta para reducir las brechas. Repensar, con la empresa, las operaciones internas, así como las actividades de cara al cliente. Garantizar el alcance en la ruta de transformación a través de toda la empresa. Aprovechar los bloques de construcción de la arquitectura empresarial, los componentes del gobierno y el ecosistema de la organización, incluyendo servicios y capacidades relacionadas que se proporcionan externamente, para permitir una respuesta confiable, y también ágil y eficiente a los objetivos estratégicos (ISACA, 2019c).

- NTCI 410-03 Plan informático estratégico de tecnología:

La Unidad de Tecnología de la Información elaborará e implementará un plan informático estratégico para administrar y dirigir todos los recursos tecnológicos, el mismo que estará alineado con el plan estratégico institucional y éste con el Plan Nacional de Desarrollo y las políticas públicas de gobierno.

El plan informático estratégico tendrá un nivel de detalle suficiente para permitir la definición de planes operativos de tecnología de Información y especificará como ésta contribuirá a los objetivos estratégicos de la organización; incluirá un análisis de la situación actual y las propuestas de mejora con la participación de todas las unidades de la organización, se considerará la estructura interna, procesos, infraestructura, comunicaciones, aplicaciones y servicios a brindar, así como la definición de estrategias, riesgos, cronogramas, presupuesto de la inversión y operativo, fuentes de

financiamiento y los requerimientos legales y regulatorios de ser necesario (“Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado,” 2009).

Condición:

- No existen evidencia del Plan Estratégico de Tecnologías de la Información, del Análisis de Brecha Digital (Evidencia Nro. SL-IDC03); además el Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que “El documento “Plan Sistematización de Anual” es el equivalente al PETI que ellos manejan” (Evidencia Nro. 05 - Evidencia Nro. SL-IDC03). En el documento “Plan Sistematización de Anual” se describe el nombre de la tarea, el tiempo de ejecución y estado de avance de estas, lo cual no constituye el Plan Estratégico de Tecnologías de la Información.

Causa:

- Desconocimiento del contenido del PETI, debido a que se facilitó el documento “Plan de Sistematización Anual” cuyo contenido no constituye un equivalente al PETI, por lo que también se evidencia que se desconoce de los controles internos requeridos por la NTCI y otras referencias pertinentes.

Efecto:

- La falta del PETI impide determinar la situación actual, establecer objetivos, plantear estrategias, disponer de un Gobierno y gestión de TI, alinear las Tecnologías de la Información con los procesos organizacionales del COMIL-1. Limita la gestión de información y sistemas de información que incide en la toma de decisiones por parte de las autoridades de la institución. Influye en la asignación de recursos, por lo tanto, en la planificación del presupuesto; por lo que se traduce en un nivel de **Muy Alto Riesgo**

Recomendación N° 2:

- Al responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1 en los primeros dos meses del año 2020, elaborará el PETI que se ajuste a los requerimientos de la Institución, según se establece en la NTCI 410-03; para esto debe considerarse asesoría externa. Se podría realizar un convenio con el departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para el desarrollo del PETI.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta del PETI, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento

Observación N° 3:

- No existe evidencia de la definición de una Arquitectura Empresarial.

Criterio:

- COBIT V2019 APO03 - Gestionar la Arquitectura Empresarial:
Establecer una arquitectura común que consiste en capas de arquitectura de procesos de negocio, información, datos, aplicaciones y tecnología. Crear modelos y prácticas claves que describen las arquitecturas base y objetivo, en línea con la estrategia de TI de la empresa. Definir los requisitos de taxonomía, estándares, directrices, procedimientos, plantillas y herramientas, y proporcionar un vínculo para estos componentes. Mejorar el alineamiento, aumentar la agilidad, mejorar la calidad de la información y generar ahorros potenciales de costes mediante iniciativas como la reutilización de componentes de bloques de construcción (ISACA, 2019c).
- NTCI 410-03 Modelo de información organizacional:
La Unidad de Tecnología de Información definirá el modelo de información de la organización a fin de que se facilite la creación, uso y compartición de la misma; y se garantice su disponibilidad, integridad, exactitud y seguridad sobre la base de la

definición e implantación de los procesos y procedimientos correspondientes (“Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado,” 2009).

Condición:

- No existe evidencia de la configuración de una Arquitectura Empresarial (Evidencia Nro. SL-IDC06); además el Jefe de Desarrollo Organizacional manifiesta que: “El COMIL-1, cuenta con los documentos “Mapa de Procesos” y “Manual de Procesos”” (Evidencia Nro. 07 - Evidencia Nro. 08) que no constituyen la Arquitectura Empresarial. En el documento “Manual de Procesos” se describe la gestión de los siguientes procesos: Direccionamiento Educativo, Desempeño Organizacional, Gestión de Comunicación Social, Gestión Jurídica, Planificación Académica, Administración Académica, Evaluación e Investigación Académica, Gestión de Apoyo Psicopedagógico y Bienestar Social, Gestión de Admisión y Promoción, Gestión de Apoyo Administrativo, Gestión de Talento Humano, Gestión Financiera, Gestión de Seguridad Integrada y Gestión de la Salud. El Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “La Unidad de TICS no cuenta con un documento donde se describe el modelo de Arquitectura de Información, Aplicaciones y Tecnologías de la Información”. (Evidencia Nro. SL-IDC03).

Causa:

- La Unidad de Desarrollo Organizacional no ha identificado la necesidad de instituir una Arquitectura Empresarial en el COMIL-1, no dispone del conocimiento específico para el desarrollo de la misma (Evidencia Nro. SL-IDC06), por lo tanto, desconoce de los controles internos requeridos por la NTCI y otras referencias pertinentes.

Efecto:

- La falta de una Arquitectura Empresarial impide la consecución de los objetivos institucionales, por lo tanto, no se puede asegurar que estos se cumplan si no se dispone de los medios para hacerlo. Dificulta el proceso de innovación y transformación del COMIL-1 e impide tener una imagen integral de la institución y las relaciones entre sus principales activos; esto incluye procesos, personal, servicios, aplicaciones y sistemas de información, por lo que se traduce en nivel de **Muy Alto Riesgo**.

Recomendación N° 3:

- Al responsable de la Unidad de Desarrollo Organizacional del COMIL-1, en los primeros dos meses del año 2020, diseñará un modelo de Arquitectura Empresarial considerando un marco de referencia internacional que se ajuste a los requerimientos de la institución. Se sugiere usar COBIT V2019 y/o TOGAF.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta de creación de un modelo de Arquitectura Empresarial, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento.

Observación N° 4:

- No existe evidencia de segregación de funciones.

Criterio:

- COBIT V2019 APO07.03 - Mantener las habilidades y competencias del personal:
Definir y administrar las habilidades y competencias que necesita el personal.
Verificar periódicamente que el personal cuente con las competencias necesarias para realizar sus funciones conforme a su educación, capacitación y/o experiencia.
Verificar que estas competencias se mantengan con programas de aptitud y certificación cuando sea apropiado. Dar a los empleados oportunidades de aprendizaje

continuas para mantener sus conocimientos, habilidades y competencias al nivel requerido para alcanzar las metas empresariales (ISACA, 2019c).

- NTCI 410-02.- Segregación de Funciones:

“Las funciones y responsabilidades del personal de tecnología de información serán claramente definidas y formalmente comunicadas para permitir que los roles y responsabilidades asignados se ejerzan con suficiente autoridad y respaldo” (“Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado,” 2009).

Condición:

En el documento “Normas de Gestión Administrativa para las Unidades Educativas de Fuerzas Armadas, Colegios Militares de la Fuerza Terrestre” se describe la estructura organizacional del COMIL-1, en la que no consta la segregación de funciones administrativas del personal de la Unidad de TICS, solamente señala este documento las funciones asignadas a esta unidad administrativas (Evidencia Nro. 09); además en la entrevista realizada, el Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “La Unidad de TICS no cuenta con una estructura organizacional - funcional interna legalizada, razón por la cual cada miembro del área realiza las actividades de acuerdo a la disponibilidad de tiempo.” (Evidencia Nro. SL-ENT04).

Causa:

- El documento: “Normas de Gestión Administrativa para las Unidades Educativas de Fuerzas Armadas, Colegios Militares de la Fuerza Terrestre”, no se ha elaborado en concordancia con las normas y directrices actuales de administración, ni los controles internos requeridos tanto por la NTCI y otras referencias pertinentes.
- Percepción del Jefe de la Unidad de TICS, de que el personal del área es insuficiente para distribuir responsabilidades (Evidencia Nro. SL-ENT04).

Efecto:

- La falta de segregación de funciones limita la aplicación de controles internos en la organización e impide implementar el principio de responsabilidad y autoridad en los procesos organizacionales. Incrementa el riesgo de control sobre el cumplimiento de los procesos y la trazabilidad de los mismos, por lo que se traduce en nivel de **Alto Riesgo**.

Recomendación N° 4:

- El responsable de la Unidad de Talento Humano del COMIL-1, dentro del primer trimestre del año 2020, propondrá la reforma al documento: “Normas de Gestión Administrativa para las Unidades Educativas de Fuerzas Armadas, Colegios Militares de la Fuerza Terrestre”, en la que se detallará los procesos y responsabilidades de cada uno de los puestos de trabajo de la Unidad de TICS del COMIL, estableciendo la segregación de funciones según dispone la NTCI-410-03.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta de reforma al documento: “Normas de Gestión Administrativa para las Unidades Educativas de Fuerzas Armadas, Colegios Militares de la Fuerza Terrestre”, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento.

4.1.6.3 “Construir, Adquirir e Implementar (BAI)”(ISACA, 2019a)

Observación N° 5:

- No existe evidencia de la aplicación de una metodología de desarrollo para la construcción soluciones tecnológicas.

Criterio:

- COBIT V2019 BAI03.12 - Diseñar soluciones conforme a la metodología de desarrollo definida:

“Diseñar, desarrollar e implementar soluciones con la metodología de desarrollo adecuada (es decir, en cascada, Agile o bimodal I&T), conforme a la estrategia y requisitos globales” (ISACA, 2019c).

- NTCI 410-07 Desarrollo y Adquisición de Software aplicativo:

La Unidad de Tecnología de Información regulará los procesos de desarrollo y adquisición de software aplicativo con lineamientos, metodologías y procedimientos.

Los aspectos a considerar son:

Identificación, priorización, especificación y acuerdos de los requerimientos funcionales y técnicos institucionales con la participación y aprobación formal de las unidades usuarias. Esto incluye, tipos de usuarios, requerimientos de: entrada, definición de interfaces, archivo, procesamiento, salida, control, seguridad, plan de pruebas y trazabilidad o pistas de auditoría de las transacciones en donde aplique.

Especificación de criterios de aceptación de los requerimientos que cubrirán la definición de las necesidades, su factibilidad tecnológica y económica, el análisis de riesgo y de costo-beneficio, la estrategia de desarrollo o compra del software de aplicación, así como el tratamiento que se dará a aquellos procesos de emergencia que pudieran presentarse.

En los procesos de desarrollo, mantenimiento o adquisición de software aplicativo se considerarán: estándares de desarrollo, de documentación y de calidad, el diseño lógico y físico de las aplicaciones, la inclusión apropiada de controles de aplicación diseñados para prevenir, detectar y corregir errores e irregularidades de procesamiento, de modo que éste, sea exacto, completo, oportuno, aprobado y

auditable. Se considerarán mecanismos de autorización, integridad de la información, control de acceso, respaldos, diseño e implementación de pistas de auditoría y requerimientos de seguridad. La especificación del diseño considerará las arquitecturas tecnológicas y de información definidas dentro de la organización (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009).

Condición:

- No existe evidencia de la aplicación de una metodología para el desarrollo de software, debido a que en la entrevista realiza al Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “Los sistemas y/o aplicaciones ofertados por el área fueron desarrollados hace más de veinte años y no tienen la documentación correspondiente al levantamiento de requerimientos de los mismos, ya que cada siete años la información pasa a ser archivada en bodega.” (Evidencia Nro. SI-IDC03); además en las encuestas realizadas al personal administrativo del COMIL-1 se evidencia que el 73.1% del personal no participó en el proceso de levantamiento de requerimientos (Evidencia Nro. SL-ENC10).

Causa:

- El desarrollo de sistemas y/o aplicaciones de la Unidad de TICS no se ha ejecutado en concordancia con los controles requeridos por la NTCI y otras referencias pertinentes.
- El Jefe del Centro de Computó manifiesta que: “No se ha capacitado en la Gestión de Proyectos de TI” (Evidencia Nro. SL-IDC03), por lo que se puede decir que no se tiene un control sobre los proyectos de desarrollo de software.

Efecto:

- La falta de aplicación de una metodología de desarrollo de software limita la capacidad de respuesta frente a posibles cambios en el software, impide la obtención

de un producto software de calidad que satisfaga las necesidades del usuario; por lo que se traduce en nivel de **Alto Riesgo**.

Recomendación N° 5:

- El responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, dentro del primer mes del año 2020, establecerá la metodología para proyectos de desarrollo de software, que se ajuste a los recursos del área. Se sugiere en COBIT V5 2019 el uso de metodologías ágiles como la Metodología Scrum (desarrollo basado en iteraciones).

Observación N° 6:

- No existe evidencia del Portafolio de Inversión de la Unidad de TICS

Criterios:

- COBIT V2019 APO05 - Gestionar el portafolio:

Considerar las diferentes categorías de inversiones y las limitaciones de recursos y financiación. Evaluar, priorizar y equilibrar los programas y servicios, gestionando la demanda dentro de las limitaciones de recursos y financiamiento, basándose en su alineación con los objetivos estratégicos, el valor y el riesgo de la empresa se debe ejecutar la dirección estratégica establecida para las inversiones, en línea con la visión de la arquitectura empresarial y la hoja de ruta de I&T. Considerar las diferentes categorías de inversiones y las limitaciones de recursos y financiación (ISACA, 2019c).

- NTCI 410-04 Políticas y Procedimientos:

La Unidad de Tecnología de Información deberá promover y establecer convenios con otras organizaciones o terceros a fin de promover y viabilizar el intercambio de información interinstitucional, así como de programas de aplicación desarrollados al interior de las instituciones o prestación de servicios relacionados con la tecnología de

información (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009).

Condición:

- No existe evidencia del documento “Portafolio de Inversión” de la Unidad de TICS del COMIL-1 (Evidencia Nro. SL-IDC03); además el Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “No se dispone del Portafolio debido a que no se tienen proyectos de inversión en el área” (Evidencia Nro. SL-IDC03).

Causa:

- No se tiene una concepción de los componentes del Portafolio de Inversión de TI (Evidencia Nro. SL-IDC03).
- Falta de Gestión para el desarrollo de Proyectos tecnológicos (Evidencia Nro. SL-CUE02); además en la entrevista realizada al Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “Desconoce del porcentaje de asignación de presupuesto que les corresponde anualmente al área” (Evidencia Nro. SL-ENT04) y el Jefe de la Unidad Administrativa manifiesta que: “De acuerdo a las necesidades que presenta el área se le asigna el presupuesto” (Evidencia Nro. SL-CUE11), por lo que se puede decir que la Unidad de TICS desconoce de los controles internos requeridos por la NTCI y otras referencias pertinentes.

Efecto:

- La falta del Portafolio de Inversión de la Unidad de TICS limita: el conocimiento sobre el retorno social de la inversión realizada en las TICS, el conocimiento sobre los gastos de sostenibilidad y gastos de programas y proyectos encargados de generar nuevos servicios para la institución y plantear nuevas estrategias que permitan un

mayor retorno de la inversión que se realiza a las TICS, por lo que se traduce en un nivel de **Alto Riesgo**

Recomendación N° 6:

- Al responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, en el primer semestre del año 2020, propondrá la creación del Portafolio de Inversión del área que se ajuste a los recursos disponibles. Se sugiere realizar el convenio con el departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para el desarrollo de software de Gestión de Portafolio de Proyectos.

Observación N° 7:

- Existe un documento relacionado con el Portafolio de Servicios de TI, mismo que no contiene la descripción detallada de los servicios de TI.

Criterio:

- COBIT V2019 BAI03.11 Definir productos y servicios de TI y mantener el portafolio de servicios:
“Proponer definiciones de los productos y servicios de TI nuevos o modificados para asegurar que cumplan con su propósito. Documentar las definiciones propuestas que se desarrollarán en la lista del portafolio de productos y servicios” (ISACA, 2019c).
- NTCI 410-07 Desarrollo y adquisición de software aplicativo:

La Unidad de Tecnología de Información regulará los procesos de desarrollo y adquisición de software aplicativo con lineamientos, metodologías y procedimientos.

Los aspectos a considerar son:

La adquisición de software o soluciones tecnológicas se realizarán sobre la base del portafolio de proyectos y servicios priorizados en los planes estratégico y operativo previamente aprobados considerando las políticas públicas establecidas por

el Estado, caso contrario serán autorizadas por la máxima autoridad previa justificación técnica documentada (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009).

Condición:

- En la investigación documental realizada a la Unidad de TICS, el Jefe de la unidad manifiesta que: “El Portafolio de Servicios contiene los siguientes: sistemas escolásticos (sistema de notas y sistema de matrículas), sistema de faltas y novedades, sistema de personal, sistema de bodega, sistema de registro de aspirantes, sistema de roles de pago(no se utiliza) y aplicación de órdenes de pago; además consta el servicio Internet como un servicio tercerizado” (Evidencia Nro. IDC03), por observación directa se evidencia que cada uno de los sistemas constan del número de versión, diccionario de datos, modelo entidad-relación, configuración de las tablas e índices, análisis relacional de base de datos y manual de usuario.

Causa:

- El documento “Portafolio de Servicios de TI”, no se ha elaborado en concordancia con las normas y directrices de la administración, ni los controles internos requeridos tanto por la NTCI y otras referencias pertinentes.
- El COMIL-1 no dispone del documento de Planificación Estratégica de Tecnologías de la Información (Evidencia Nro. SL-IDC03), el cual permite definir los servicios en base a los objetivos y estrategias de la Institución.
- El Jefe del Centro de Computó manifiesta que: “No se ha capacitado en la Gestión de Proyectos de TI” (Evidencia Nro. SL-IDC03), por lo tanto, no se tiene un conocimiento de la estructura del Portafolio de Servicios de TI. (Evidencia Nro. SL-IDC01).

Efecto:

- La falta de descripción detallada de los servicios ofertados y retirados de TI impide el mantenimiento y la creación del plan de mejora continua de los servicios de TI; así como también afecta en la toma de decisiones sobre las inversiones destinadas a la Unidad de TICS; por lo que se traduce en un nivel de **Alto Riesgo**.

Recomendación N° 7:

- El responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, dentro del primeros dos meses del año 2020, propondrá el rediseño del Portafolio de Servicios de TI, en el que se detallará información fundamental que permita tener una visión integral de los servicios de TI y conocer cómo estos aportan en el cumplimiento del plan estratégico institucional. Se sugiere considerar asesoría externa por medio de un convenio con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta de rediseño del: “Portafolio de Servicios de TI”, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento.

4.1.6.4 “Entregar, Dar Servicio y Soporte (DSS)”

Observación N° 8:

- No existe evidencia del Plan de Continuidad del Negocio.

Criterio:

- COBIT V2019 DSS04.03 Desarrollar e implementar una respuesta de continuidad del negocio.

“Desarrollar un plan de continuidad del negocio (BCP) y un plan de recuperación de desastres (DRP) basados en la estrategia. Documentar todos los procedimientos

necesarios para que la empresa continúe con sus actividades críticas en caso de incidente” (ISACA, 2019c)

Condición:

- No existe evidencia del Plan de Continuidad del Negocio (BCP) (Evidencia Nro. SL-IDC06); además el Jefe de Seguridad Integrada manifiesta que: “El COMIL-1, cuenta con el documento de “Plan de Emergencias y Contingencia”, que es el documento equivalente al BCP.” (Evidencia Nro. 12 - Evidencia Nro. SL-IDC06). En el documento “Plan de Emergencias y Contingencia” se describe los escenarios de emergencia, suposiciones, organización de equipos de emergencia, fases de ejecución, sistema de alerta, instrucciones de coordinación administrativa y logística, enlace y mando y los procedimientos para cada escenario (incendios, terremotos, erupción volcánica, desplazamiento de masas de tierra), sin embargo, el “Plan de Emergencias y Contingencia” constituye solamente una parte del BCP.

Causas:

- El documento “Plan de Emergencias y Contingencia”, no se ha elaborado en concordancia con el “Plan de Recuperación del Negocio” y “Análisis del Impacto al Negocio” debido a que estos documentos no existen (Evidencia Nro.SL-IDC06).
- Percepción del Jefe de Seguridad Integrada, de que el “Plan de Emergencias y Contingencia” es el documento equivalente al BCP. (Evidencia Nro. SL-IDC06).

Efectos:

- La falta del “Plan de Continuidad del Negocio” limita tener un enfoque integral del COMIL-1 en el manejo de emergencias y desastres e impide plantear una estrategia institucional que se efectúe antes, durante y después de una contingencia, con el fin de

restablecer las operaciones organizacionales en el menor tiempo posible, por lo que se traduce en un nivel de **Muy Alto Riesgo**

Recomendación N° 8:

- El responsable de la Unidad de Desarrollo Organizacional del COMIL-1, dentro del primer trimestre del año 2020, propondrá la creación del “Plan de Continuidad del Negocio”, en el que se formule estrategias para mitigar los impactos negativos de posibles contingencias, involucrando a todo personal de la institución en el desarrollo de este, según se sugiere en COBIT V2019 DSS04.03 Desarrollar e implementar una respuesta de continuidad del negocio.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta de creación del “Plan de Continuidad del negocio”, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento.

Observación N° 9:

- El Plan de Contingencia de Tecnologías de la Información no contiene los elementos metodológicos fundamentales.

Criterio:

- NTCI 410-11 Plan de contingencias

Corresponde a la Unidad de Tecnología de Información la definición, aprobación e implementación de un plan de contingencias que describa las acciones a tomar en caso de una emergencia o suspensión en el procesamiento de la información por problemas en los equipos, programas o personal relacionado (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009) .

Condición:

- Existe evidencia del documento “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1 que no se encuentra aprobado (Evidencia Nro. SL-CUE02), además el Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “El plan de contingencia es declarado reservado según los lineamientos de la Dirección de Sistemas de Información y Comunicaciones del Ejército Ecuatoriano (DISICOM) porque la institución es pública pero se rigen al Ministerio de Defensa” (Evidencia Nro. SL-ENT04), sin embargo, este documento no se encuentra calificado como reservado por el Consejo de Seguridad Nacional como se recomienda para documentos elaborados por entidades públicas. El documento “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1 no consta de alcance, políticas, detalle de funciones y responsabilidades que cada miembro del área debe cumplir antes, durante y después de posibles contingencias, y no se especifica cómo deben actuar ante cada escenario descrito.

Causa:

- El documento “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1 no se ha elaborado en concordancia con los controles internos requeridos por la NTCI y otras referencias pertinentes, además de que no existe evidencia del Plan de Continuidad del Negocio que es la base para el desarrollo del Plan de Contingencia de TI.

Efecto:

- La estructura incompleta del documento “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1 impide que la Unidad de TICS se encuentre preparada para enfrentar la interrupción de la operatividad de los sistemas de información, recuperar la operación de las funciones críticas de la institución en un nivel aceptable y proteger la seguridad e integridad de la información considerado que es el activo más importante de toda organización, por lo que se traduce en un nivel de **Muy Alto Riesgo**

Recomendación N° 9:

- El responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, dentro del primer trimestre del año 2020, propondrá el rediseño del “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1 que se estructurará y clasificará según disponen la NTCI-410-11 y el Consejo de Seguridad Nacional respectivamente.
- El Rector del COMIL-1, una vez entregada la propuesta para aprobación del documento: del “Plan de Contingencia de TI” del COMIL-1, en el lapso de un mes, gestionará el proceso de aprobación legal y administrativo del mencionado documento.

Observación N° 10:

- No existe evidencia de la automatización de la mesa de servicios.

Criterio:

- NTCI 410-12 Administración de soporte de tecnología de información.

La Unidad de Tecnología de Información definirá, aprobará y difundirá procedimientos de operación que faciliten una adecuada administración del soporte tecnológico y garanticen la seguridad, integridad, confiabilidad y disponibilidad de los recursos y datos, tanto como la oportunidad de los servicios tecnológicos que se ofrecen. Los aspectos a considerar son:

Administración de los incidentes reportados, requerimientos de servicio y solicitudes de información y de cambios que demandan los usuarios, a través de mecanismos efectivos y oportunos como mesas de ayuda o de servicios, entre otros (“Normas De Control Interno De La Contraloría General Del Estado,” 2009).

- COBIT V2019 DSS02 - Gestionar las peticiones y los incidentes de servicio:

Proporcionar una respuesta oportuna y efectiva a las solicitudes de los usuarios y la resolución de todos los tipos de incidentes. Restaurar el servicio normal, registrar y completar las solicitudes de usuario; y registrar, investigar, diagnosticar, escalar y resolver los incidentes (ISACA, 2019c).

Condición:

- En la entrevista realizada el Jefe de la Unidad de TICS manifiesta que: “Los usuarios realizan peticiones de forma verbal, escrita, vía telefónica y correo electrónico, el área sustenta su trabajo mediante una hoja de registro de peticiones que contiene el nombre del usuario, persona que atendió el incidente, la manera en que se dio asistencia y firma del usuario (el usuario firma si se dio solución al incidente.)” (Evidencia Nro. SL-IDC03).

Causas:

- La Unidad de TICS lleva una hoja de registro de peticiones de forma física (Evidencia Nro. SI-IDC03), debido a que el 76,9 % de los usuarios de los sistemas y/o aplicaciones prefieren comunicar sus peticiones de manera personal o vía telefónica. (Evidencia Nro. SL-ENC10); además de que la Unidad de TICS no dispone de una segregación de funciones (Evidencia Nro. SL-ENT04).

Efecto:

- La falta de implementación de un Mesa de Servicios impide medir los niveles de efectividad, eficiencia, disponibilidad, cumplimiento y confiabilidad de los servicios que brinda la Unidad de TICS, por lo que se traduce en un nivel de **Alto Riesgo**

Recomendación N° 10:

- El responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, dentro de los primeros dos meses del año 2020, propondrá la automatización de la Mesa de Servicios, que se adapte a los recursos disponibles en la Institución, según se dispone en la NTCI 410-12. Se sugiere contemplar las buenas prácticas de ITIL y asesoría externa por medio de un Convenio con el departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, para implementar un Sistema Gestor de Peticiones e Incidencias que permita la automatización de la Mesa de Servicios.

4.1.6.5 Monitorizar, Evaluar y Valorar (MEA)

Observación N° 11:

- Implantación de Soluciones tecnológicas incompleta.

Criterio:

- NTCI 410-15 Capacitación Informática:
“Las necesidades de capacitación serán identificadas tanto para el personal de tecnología de información como para los usuarios que utilizan los servicios de información” (“Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado,” 2009).
- COBIT V2019 MEA02.04 Identificar e informar las deficiencias de control.
“Identificar las deficiencias de control y analizar e identificar sus causas raíz subyacentes. Escalar las deficiencias de control e informar a las partes interesadas” (ISACA, 2019c).

Condición:

- Se evidencia que en la fase de implementación de los sistemas existentes los usuarios no han sido partícipes (Evidencia Nro. SL-ENC10), a lo que se agrega que el 56,3% de usuarios de los sistemas no han sido capacitados por la Unidad de TICS para el

manejo de los mismos; por lo cual se puede evidenciar que la implantación de los sistemas ha sido incompleta.

Causa:

- No se dispone de: una metodología de desarrollo para la construcción soluciones tecnológicas. (Evidencia Nro.SI-IDC03) y del involucramiento de los usuarios en la etapa de implementación del sistema de información (Evidencia Nro. SL-ENC10) y por ende en la implantación.

Efecto:

- La Implantación de Soluciones tecnológicas incompleta provoca: que los sistemas existentes en el COMIL-1 sea percibidos en un 55.8% como de nivel medio de utilidad dentro de las actividades que desempeña el personal, que el 65,4% del personal sufra interrupciones de sus actividades y dentro de este grupo, el 67,6% lo sufre diaria, semanal y mensualmente (Evidencia Nro. SL-ENC10); que el personal del COMIL-1 busque alternativas de tecnologías por su cuenta en reemplazo a los sistemas y obtener sistemas obsoletos que representan un gasto de mantenimiento para la Unidad de Tecnologías de Información, por lo que se traduce en un nivel de **Muy Alto Riesgo.**

Recomendación N° 11:

- El responsable de la Unidad de TICS del COMIL-1, dentro del primer trimestre del año 2020, propondrá realizar el Análisis de los sistemas o aplicaciones existentes con el fin de verificar el aporte que brindan a los procesos organizacionales. Se sugiere asesoría externa por medio de un convenio con el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

4.1.7 Conclusión u Opinión de Evaluación Técnica Informática

El propósito de esta sección es proporcionar una conclusión general u opinión con respecto a los objetivos de auditoría del trabajo. Comprensiblemente, el trabajo se realizó como un examen con un nivel apropiado de pruebas de auditoría, de acuerdo con todos los estándares de auditoría relevantes y conclusiones basadas en evidencia suficiente, relevante y válida.

La auditoría incluyó políticas y procedimientos de gestión, Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado, Ley Orgánica de Educación Intercultural, Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, Ley Orgánica de Transparencia y acceso a la Información Pública y pautas de control de gestión, que se describen en COBIT V2019, emitido por ISACA

- Después de evaluar el sistema de información de la Unidad Educativa de las Fuerzas Armadas Colegio Militar “Eloy Alfaro”, mediante COBIT V2019, se evidenció que la institución se rige a dos órganos reguladores como lo son el Ministerio de Educación y la Fuerza Terrestre, dando lugar a una dualidad en los procesos administrativos y por ende no se asegura el correcto funcionamiento administrativo de la institución.
- Al evaluar el proceso EDM - Asegurar el establecimiento y el mantenimiento del marco de gobierno, se evidenció que el COMIL-1 no tiene un sistema de Gobierno y Gestión de TI, ya que a la Unidad de TICS es percibida como un área de soporte técnico y por lo tanto impide la creación de valor al negocio derivado de las inversiones que la institución hace sobre la Información y Tecnología.
- Al evaluar el proceso APO02 - Gestionar la estrategia, se constató que la Unidad de TICS no cuenta con un Planificación Estratégica de Tecnologías de la Información razón por la

cual no se tiene un enfoque holístico de TI que permita plantear estrategias de transformación digital en la institución.

- Al evaluar el proceso APO03 - Gestionar la arquitectura empresarial, se evidenció que el COMIL-1 no cuenta con una Arquitectura Empresarial debido a que no existe una planificación estratégica de TI que encamine a la Institución hacia una cultura orientada a la Innovación y Transformación, por otra parte, no dispone de una Arquitectura de Tecnología, Información y Aplicaciones tomando en cuenta que estas representan un componente importante para estructurar la misma.
- Al evaluar el proceso BAI - Gestionar los programas, se constató que la Unidad de TICS no cuenta con un Portafolio de Inversión que le permita conocer a la Institución el retorno social de la inversión que se está realizando en la Unidad de TICS, a esto debemos agregar que el Portafolio de Servicios necesita ser rediseñado para permitir a la institución tener una visión integral de los servicios de TI y cómo estos se encuentran aportando al cumplimiento del plan estratégico.
- Al evaluar el proceso DSS04 - Gestionar la continuidad, se identificó que el COMIL-1 no cuenta con un Plan de Continuidad del Negocio, por lo cual la Institución y Unidad de TICS no se encuentran preparadas para responder a posibles eventos que afecten los procesos esenciales del negocio y servicios de TI y por ende interrumpen el funcionamiento de la Institución; además impide que la Institución se adapte de manera rápida a las interrupciones en un nivel aceptable y continúe con sus operaciones organizacionales.
- Al evaluar el proceso de MEA - Identificar e informar las deficiencias de control, se identificó una Implantación de Soluciones tecnológicas incompleta debido a la falta de involucramiento y capacitación del personal del COMIL-1 sobre los sistemas, con lo cual,

el personal va en búsqueda de alternativas tecnológicas por cuenta propia, lo que transforma a los sistemas actuales de la institución en obsoletos, incurriendo en un gasto de mantenimiento de soluciones tecnológicas innecesario para la Institución.

4.1.8 Apéndices

4.1.8.1 Copia completa de la respuesta del auditado

A continuación, se anexa los documentos de evidencia de acuerdo con el siguiente Índice:

1. Evidencia Nro. SL-CUE01
Cuestionario aplicado al Rector
2. Evidencia Nro. SL-CUE02
Cuestionario aplicado al Jefe o representante de la Unidad de TICS
3. Evidencia Nro. SL-IDC03
Investigación documental aplicado a la Unidad de TICS
4. Evidencia Nro. SL-ENT-04
Entrevista aplicada al Unidad de TICS
5. Evidencia Nro. 05
Plan de Sistematización Anual
6. Evidencia Nro. SL-IDC06
Investigación documental aplicado
7. Evidencia Nro. 07
Mapa de Procesos
8. Evidencia Nro. 08
Manual de Procesos
9. Evidencia Nro. 09
Normas de Gestión Administrativa para las Unidades Educativas de Fuerzas
Armadas Colegios Militares de la Fuerza Terrestre
10. Evidencia Nro. SL-ENC10
Encuesta aplicada al Personal Administrativo
11. Evidencia Nro. SL-CUE11
Cuestionario aplicado al Jefe o representante de la Unidad Administrativa.
12. Evidencia Nro. 12
Plan de Emergencias y Contingencia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El uso del Marco de referencia COBIT V2019 para el desarrollo de la Evaluación Técnica Informática permitió obtener una visión integral y sistémica del Gobierno y Gestión del COMIL-1; permite además evaluar de manera eficiente el ambiente de control de la Institución.
- En la ETI del COMIL-1, al ser una entidad de carácter público, se hizo necesario el empleo de las NTCI, con el objeto de evaluar la conformidad con esta norma gubernamental.
- La falta de un modelo de gestión incide decididamente en la estructura y los procesos de negocio, en su planificación institucional y por consiguiente crea desconcierto y desorientación en la provisión de servicios tecnológicos.
- Se puede notar que las instituciones públicas de tamaño mediano o pequeño, no cuentan con personal suficiente para su gestión, situación que se agrava por la falta de recursos, tanto para inversión como para gasto corriente.

5.2 Recomendaciones

- Es importante implementar el Marco de Referencia COBIT V2019 en las instituciones públicas de tamaño mediano o pequeño, con el fin de que crear un ambiente de control; para esto se puede considerar asesoría externa especializada y certificada.
- Debido a la escasez de recursos financieros en la administración pública, se podría establecer convenios interinstitucionales con el fin de impulsar su desarrollo

tecnológico y mejorar el desempeño; considerando los programas de vinculación con las sociedad o prácticas pre profesionales que brindan las instituciones de educación superior.

- Es muy importante y urgente implementar un modelo de gestión, tomando en cuenta nuevas opciones en la administración pública, para conceder autonomía institucional, la que incide en la estructura organizacional, los procesos y especialmente la planificación estratégica no sólo de Tecnología sino también institucional.
- En base de una Planificación adecuada debería gestionarse la consecución de recursos humanos, financieros y materiales para que el desempeño institucional sea el esperado.

BIBLIOGRAFÍA

- Briano, J. C. V., & Freijedo, C. F. (2011). *Sistemas de información gerencial: tecnología para agregar valor a las organizaciones* (No. 658: 004.7). Pearson, Asociación Española para la Calidad. (2019). AEC - COSO.
- CEUPE. (2019). *ISO/IEC 20000: estructura, certificación, Anexo SL, PDCA, alcance y requisitos del SMS y responsabilidad de la Dirección.*
- Estado, C. G. del. (2009). *Normas de Control Interno de la Contraloría General del Estado. Última, 16–2014.*
- Estrella Zambrano, E. A., & Alvear Montesdeoca, S. N. (2013). *Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA, utilizando el Estandar Internacional COBIT.*
- Gómez Vargas, Maricelly; Galeano Higueta, Catalina; Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). *El estado del arte: una metodología de investigación* (Vol. 6).
- Goyes Molina, K. D. R., & Jácome Molina, V. E. (2015). *Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología.*
- Guagalango Vega, R. N., & Enríquez Fuel, G. G. (2015). *Maestría en evaluación y auditoría de sistemas tecnológicos octava promoción.*
- ISACA. (2010). *Journal Online.*
- ISACA. (2013). *Cobit for Assurance.*
- ISACA. (2019a). *Marco de Referencia cobit 2019: Introducción y metodología.*
- ISACA. (2019b). *Marco de referencia cobit 2019: introducción y metodología.*

ISACA. (2019c). *Objetivos de gobierno y gestión*.

ISOTools. (2019). *La norma ISO 27001*.

Kitchenham, B. (2007). *Source: "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in SE"; Kitchenham et al Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.

Narváez Mejía, J. A. (2012). *Evaluación Técnica Informática del COMIL 10 ABDÓN CALDERÓN, utilizando el Estandár Internacional COBIT*. 197.

Naveda Paredes, A. P. (2012). *Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A.(MATRIZ), utilizando el Estandár Internacional Cobit*.

NormasISO. (2019). ISO 20000 - Calidad de los servicios TI ISO / IEC 20000.

Oliceira, W. (2017). *Conozca las 5 principales áreas de la gobierno de TI en las empresas*.

Ostec. (2019). *ISO 27000: Ventajas de la certificación de seguridad de la información en su negocio - OSTEC Blog*.

Rivas, G. A. (1989). *Auditoría informática* (Díaz de Sa; J. Bravo, Ed.). Madrid: Díaz de Santos.

Sanchez Pena, J. J., Fernandez Vicente, E., & Moratilla Ocana, A. (2013). *ITIL, COBIT and EFQM: Can They Work Together? International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 4(1), 54–64.

Vega, R. N. G., & Montalvo, P. E. M. (2011). *Evaluación técnica de la seguridad informática del data center de la escuela politécnica del ejército*.

- Asociación Española para la Calidad. (2019). AEC - COSO.
- CEUPE. (2019). ISO/IEC 20000: estructura, certificación, Anexo SL, PDCA, alcance y requisitos del SMS y responsabilidad de la Dirección.
- Estado, C. G. del. (2009). Normas De Control Interno De La Contraloria General Del Estado. *Ultima*, 16–2014.
- Estrella Zambrano, E. A., & Alvear Montesdeoca, S. N. (2013). *Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la empresa COSSFA, utilizando el Estandár Internacional COBIT*.
- Gómez Vargas, Maricelly; Galeano Higueta, Catalina; Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). *El estado del arte: una metodología de investigación* (Vol. 6).
- Goyes Molina, K. D. R., & Jácome Molina, V. E. (2015). *Vicerrectorado de investigación, innovación y transferencia de tecnología*.
- Guagalango Vega, R. N., & Enríquez Fuel, G. G. (2015). *Maestria en evaluación y auditoría de sistemas tecnológicos octava promoción*.
- ISACA. (2010). *Journal Online*.
- ISACA. (2013). *Cobit for Assurance*.
- ISACA. (2019a). *Marco de Referencia cobit 2019: Introducción y metodología*.
- ISACA. (2019b). *Marco de referencia cobit 2019: introducción y metodología*.
- ISACA. (2019c). *Objetivos de gobierno y gestión*.
- ISOTools. (2019). *La norma ISO 27001*.
- Kitchenham, B. (2007). *Source: "Guidelines for performing Systematic Literature*

Reviews in SE”, Kitchenham et al *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.

Narváez Mejía, J. A. (2012). *Evaluación Técnica Informática del COMIL 10 ABDÓN CALDERÓN, utilizando el Estandár Internacional COBIT*. 197.

Naveda Paredes, A. P. (2012). *Evaluación Técnica Informática del Sistema de Información de la Corporación Holdingdine S.A.(MATRIZ), utilizando el Estandár Internacional Cobit*.

NormasISO. (2019). ISO 20000 - Calidad de los servicios TI ISO / IEC 20000.

Oliceira, W. (2017). Conozca las 5 principales áreas de la gobierno de TI en las empresas.

Ostec. (2019). ISO 27000: Ventajas de la certificación de seguridad de la información en su negocio - OSTEC Blog.

Rivas, G. A. (1989). *Auditoría informática* (Díaz de Sa; J. Bravo, Ed.). Madrid: Díaz de Santos.

Sanchez Pena, J. J., Fernandez Vicente, E., & Moratilla Ocana, A. (2013). ITIL, COBIT and EFQM: Can They Work Together? *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 4(1), 54–64.

Vega, R. N. G., & Montalvo, P. E. M. (2011). *Evaluación técnica de la seguridad informática del data center de la escuela politécnica del ejército*.