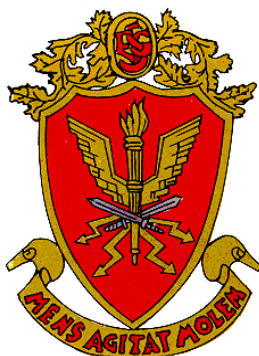


**ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO
ESCUELA DE POSTGRADO**



TESIS

**EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN
DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
LIMA 2008-2020.**

AUTOR:

Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS

0000-0003-0706-4608

Para optar el Grado Académico de:

MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES

Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones

ASESOR:

Dr. Gamaliel Manuel Gustavo TALAVERA PRADO

0000-0002-5167-1897

2023

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO
ESCUELA DE POSTGRADO

DEPARTAMENTO GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No 037 – 2023/ DGI

En la Escuela Superior de Guerra del Ejército - Escuela de Postgrado, a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil veintitrés, siendo las *10:00*... horas, se reunió el jurado evaluador conformado por los docentes:

❖	Doctora	BERTHA MILAGROS VILLALOBOS MENESES	Presidente
❖	Doctor	GAMALIEL MANUEL GUSTAVO TALAVERA PRADO	Vocal
❖	Maestro	EDUARDO GONZALO LEÓN JESÚS	Secretario

Designados según Resolución de Expedito para Sustentación de Tesis N° **037-2023/SIE/DGI/ESGE-EPG** del 10 de octubre del 2023, para evaluar la sustentación presencial y defensa de la Tesis de Grado titulada **"EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LIMA, 2008-2020"**, presentado por el Bachiller **HUAMANI CHIRINOS BRUGER GASTON**, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de decisiones, de acuerdo a lo establecido en el artículo 45° de la Ley Universitaria N° 30220.

Luego de atender la sustentación presencial, defensa de la tesis de grado y realizadas las preguntas de rigor, el jurado acordó concederle la calificación de *unanimidad (16)*.....

En mérito del cual, el jurado *aprueba*..... (aprueba / no aprueba) que se le otorgue el Grado Académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de decisiones.

Firmado, en Chorrillos a los veinticuatro días del mes de octubre del 2023.


DRA BERTHA MILAGROS
VILLALOBOS MENESES
PRESIDENTE


DR. GAMALIEL MANUEL GUSTAVO
TALAVERA PRADO
VOCAL


MG. EDUARDO GONZALO
LEÓN JESÚS
SECRETARIO

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN Y USO

Yo, Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS a través del presente documento autorizo a la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado la publicación del texto completo o parcial de la tesis de grado titulada: **EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LIMA 2008-2020**, presentada para optar al grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en el Repositorio Institucional y en el Repositorio Nacional de Tesis (Renati) de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (Sunedu), de conformidad al marco legal y normativo vigente. La tesis se mantendrá permanente e indefinidamente en el Repositorio para beneficio de la comunidad académica y de la sociedad. En tal sentido autorizo gratuitamente y en régimen de no exclusividad los derechos estrictamente necesarios para hacer efectiva la publicación, de tal forma que el acceso al mismo sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. La tesis puede ser distribuida, copiada, exhibida y usada también con fines académicos siempre que se indique la autoría y no se podrán realizar obras derivadas de la misma.

Chorrillos, 25 de octubre del 2023



Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS

DNI 43344967

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

Mediante el presente documento, Yo, Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS, identificado con Documento Nacional de Identidad N° 00450652, con domicilio real en Calle "z" Mz "B" Lote 16 Urb. Santa Rosa - SURCO provincia de Lima, departamento de Lima, estudiante / egresado del IV Programa de Empleo de Grandes Unidades de Combate de la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado(ESGE-EPG) declaro bajo juramento que:

Soy el autor de la investigación titulada: **EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LIMA 2008-2020**, que presento a los 08 días de noviembre del año 2023, ante esta institución con fines de optar al grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones.

Dicha investigación se ha desarrollado respetando los principios éticos propios, no ha sido presentada ni publicada anteriormente por ningún otro investigador ni por el suscrito, para optar otro grado académico ni título profesional alguno. Declaro que se ha citado debidamente toda idea, texto, figura, fórmulas, tablas y otros que corresponden al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos del autor. Declaro conocer y me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad.

Declaro bajo juramento que los datos e información presentada pertenecen a la realidad estudiada, que no han sido falseados, adulterados, duplicados ni copiados. Que no he cometido fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, eximo de toda responsabilidad a la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado y me declaro como el único responsable.



Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS
DNI 43344967

Dedicatoria

A Dios por permitirme llegar a este momento de mi vida, por haber iluminado mi mente, concederme salud y fortalecer mi corazón; por haberme permitido el logro de las metas y objetivos de mi existencia.

A esos verdaderos amigos con quienes nos apoyamos mutuamente a través de nuestro camino profesional.

Agradecimiento

Agradezco profundamente al personal de Oficiales, técnicos y suboficiales y empleados civiles integrantes del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército del Perú, sistema en el cual trabaje, me especialice y me desarrolle profesionalmente.

A todo el personal de la Dirección de Ciencia y Tecnología, y el Centro de Investigación Científica Tecnológica, que me abrieron sus puertas para realizar el estudio de caso. Espero poder devolverles algo de su generosidad con este trabajo.

Lima, octubre 2023

Índice

Dedicatoria	1
Agradecimiento	2
Índice	3
Lista de tablas:	6
Lista de figuras:	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción:.....	10
Capítulo I: El Problema de Investigación	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2 Justificación de la investigación.....	14
1.3 Delimitación de la investigación.....	15
1.4 Limitaciones de la investigación	16
1.5 Formulación del problema	16
1.6 Objetivos de la investigación	16
Capitulo II: Marco Teórico.....	17
2.1 Antecedentes de la investigación	17
2.1.1 Antecedentes nacionales	17
2.1.2 Antecedentes internacionales	19
2.2 Bases teóricas.....	22
2.3 Categorías, Sub categorías apriorísticas.....	41
2.4 Definición de términos.....	43
2.5 Hipótesis	46
Capitulo III: Método	47
3.1 Enfoque de investigación	47
3.2 Tipo de investigación.....	47

3.3	Método de investigación.....	47
3.4	Objeto de estudio	50
3.5	Muestra de estudio.....	50
3.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	51
3.7	Rigor científico	51
3.8	Técnica de procesamiento y análisis de datos	52
Capítulo IV: Análisis y Síntesis		54
4.1	Recolección de datos	54
4.2	Organización de los datos	55
4.3	Definición de categorías	56
4.4	Soporte de categorías	57
4.4.1	Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército	58
4.4.2	Programa de ciencia y tecnología.....	68
4.5	Red semántica	73
4.6	Triangulación.....	75
Capítulo V: Dialogo Teórico Empírico		81
5.1	Procesos del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.....	81
5.2	Capacidades del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.....	83
5.3	La Infraestructura científica tecnológica del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.	88
5.4	Política de ciencia y tecnología para el programa de ciencia y tecnología.....	90
5.5	Los proyectos de I+D+i y el programa de ciencia y tecnología.	91
5.7	Los instrumentos y el programa de ciencia y tecnología.....	95
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones		96
6.1	Conclusiones.....	96
6.2	Recomendaciones.....	98
Referencias bibliográficas.....		100

ANEXO 01: Matriz de consistencia	104
ANEXO 02: Instrumentos de recolección de datos	106
ANEXO 03: Validación de instrumentos de recolección de datos	117
ANEXO 04: Autorización para recolección de datos	124
ANEXO 05: Compromiso ético	126
ANEXO 06: Hoja de datos personales	128
ANEXO 07 Aporte de investigación.....	130
ANEXO 08: CD conteniendo la tesis en pdf.....	132
ANEXO 09: Reporte de similitud de Turnitin	134

Lista de tablas:

Tabla 1: Características del enfoque analítico y sistémico	28
Tabla 2: Sub categorías y códigos de la categoría del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación (SIDIE).....	41
Tabla 3: Sub categorías y códigos de la categoría Programa de Ciencia y Tecnología .	42
Tabla 4: Soporte de Categorías del SIDIE y Programa de Ciencia y Tecnología	57
Tabla 5: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría política.....	76
Tabla 6: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría instrumento ..	76
Tabla 7: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría capacidades .	77
Tabla 8: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría generación de conocimiento	77
Tabla 9: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría procesos.....	78
Tabla 10: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría procesos.....	79
Tabla 11: : Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría actividades de CTI.....	79
Tabla 12: Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría proyectos.....	80
Tabla 13: Matriz de consistencia.....	105

Lista de figuras:

Figura 1: Modelo de un Sistema de Gestión de Calidad	31
Figura 2: Modelo para Agrupación de Procesos en el Mapa de Procesos	32
Figura 3: Triangulo de Sábado	33
Figura 4: Metodología de Robert K. YIN	48
Figura 5: Validez y fiabilidad del estudio de caso	52
Figura 6: Procesamiento de análisis de datos	53
Figura 7: Línea de Tiempo del SIDIE.....	59
Figura 8: Procesos identificados en el SIDIE	61
Figura 9: Organigrama del SIDIE.....	64
Figura 10: Presupuesto para proyectos de I+D+i del SIDIE	65
Figura 11: Proceso de gestión de proyectos de I+D+i del SIDIE.....	66
Figura 12: Proceso de generación de conocimiento de los proyectos de I+D+i	69
Figura 13: Cantidad de proyectos presentados al Concurso Premio Ejército del Perú..	71
Figura 14: Actividades de ciencia y tecnología del SIDIE	72
Figura 15: Red semántica de sub categorías.....	73

RESUMEN

El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (SIDIE), es un conjunto relacionado de entidades que tienen un propósito o misión y realizan procesos relacionados con actividades científicas tecnológicas; en estas actividades se pueden identificar etapas organizativas, financieras, generación de conocimiento, enseñanza, formación, difusión entre otras. En ese sentido, las capacidades e infraestructura científico tecnológica del SIDIE son fundamentales para realizar con eficiencia y eficacia las actividades de sus procesos de ciencia y tecnología, principalmente las relacionadas a desarrollo de proyectos de I+D+i. Visto este contexto, el objetivo de este trabajo de investigación es: “Comprender como el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional” para alcanzar este objetivo se realizó el estudio de caso del SIDIE, empleando el enfoque sistémico como procedimiento de análisis para la comprensión de su contribución. Esta mirada holística permitió identificar procesos, relaciones, organizaciones, actores, características, dinámicas y el entorno que influye en la generación de conocimiento en el ámbito del SIDIE. Se realizó la observación al objeto de estudio y una revisión de documentos pertinentes al estudio de caso, además se hicieron entrevistas a expertos protagonistas de los procesos estratégicos, operativos y de soporte del SIDIE. La recolección y procesamiento de la información recabada permitió visualizar como se realiza la generación de conocimiento en el SIDIE y conocer las actividades relacionadas a los procesos. Como parte de las conclusiones de este trabajo de investigación se puede evidenciar que las capacidades e infraestructura científica tecnológica del SIDIE son fundamentales para la implementación del programa de ciencia y tecnología, además de revelar a los proyectos de I+D+i como instrumentos de la política para mejorar las capacidades de los recursos humanos del SIDIE. Finalmente, se pudo formular propuestas de instrumentos que optimizaran las capacidades e infraestructura del SIDIE.

Palabras clave: Ciencia, desarrollo, proceso, proyecto, sistema, tecnología.

ABSTRACT

The Army's Research, Development and Innovation System (SIDIE) is a related set of entities that have a purpose or mission and carry out processes related to scientific and technological activities; in these activities, organizational, financial, knowledge generation, teaching, training and dissemination stages can be identified, among others. In this sense, SIDIE's scientific and technological capabilities and infrastructure are fundamental to efficiently and effectively carry out the activities of its science and technology processes, mainly those related to the development of R&D&I projects. In this context, the objective of this research work is: "To understand how the Army's Research, Development and Innovation System contributes to the implementation of the Science and Technology Program contemplated in the Line of Effort 2 of the Institutional transformation process" to achieve this objective, a case study of SIDIE was carried out, using the systemic approach as an analysis procedure to understand its contribution. This holistic view made it possible to identify processes, relationships, organizations, actors, characteristics, dynamics and the environment that influence the generation of knowledge in SIDIE. Observation of the object of study and a review of documents relevant to the case study were carried out, in addition to interviews with experts involved in the strategic, operational and support processes of SIDIE. The collection and processing of the information gathered made it possible to visualize how knowledge is generated in SIDIE and to learn about the activities related to the processes. As part of the conclusions of this research work, it can be evidenced that SIDIE's scientific and technological capabilities and infrastructure are fundamental for the implementation of the science and technology program, besides revealing R&D&I projects as policy instruments to improve the capabilities of SIDIE's human resources. Finally, it was possible to formulate proposals for instruments to optimize SIDIE's capabilities and infrastructure.

Keywords: science, development, process, project, technology system.

INTRODUCCIÓN

Para lograr su aspiración de convertirse en una nación desarrollada, el Perú viene implementando políticas, estrategias y los instrumentos necesarios para transformarse en una sociedad moderna, en línea con los objetivos de la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas. El Estado peruano ha optado por llevar a cabo esta agenda a través del proceso de planificación estratégica. Como resultado, el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) está impulsando el desarrollo de la visión de nación 2030 y el proceso de creación del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo 2030 (PEDN), que está en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En este sentido; el fortalecimiento de la infraestructura científico tecnológica cobra gran relevancia como herramienta para la transformación del aparato productivo y de la sociedad. En la infraestructura científica tecnológica se identifican a los integrantes de los sistemas educativos, laboratorios, institutos, centros que realizan investigación, sistema institucional de planificación promoción y coordinación, mecanismos jurídicos y administrativos que regulan el funcionamiento de las entidades antes mencionadas, y finalmente los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento (Sabato & Botana, 2011).

La infraestructura científica tecnológica, así descrita tiene relación con las capacidades tecnológicas que incluyen capacidades de absorción e innovación. En tal sentido, la infraestructura científica tecnológica es parte de un sistema de investigación desarrollo e innovación que está constituida por un conjunto de órganos y prácticas interrelacionadas que conforman, actúan y participan en los procesos de ciencia y tecnología generando un entorno favorable para las actividades de I+D+i.

El Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ejército (SIDIE) tiene infraestructura científica tecnológica y capacidades tecnológicas que le permiten realizar procesos de ciencia y tecnología. Además, cuenta con órganos de decisión, asesoramiento, dirección, apoyo y ejecución; sus principales actores son: la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICITECE) es un órgano de planeamiento estratégico y de asesoramiento del Ejército, el Centro de Investigación Ciencia y Tecnología del Ejército (CICTE) es el elemento de investigación de más alto nivel en el Ejército y principal elemento operativo del sistema encargado de la ejecución de proyectos de I+D+i y el Instituto Científico Tecnológico del Ejército (ICTE) elemento de ejecución del sistema cuya misión fundamental es la capacitación y especialización en el ámbito científico tecnológico, al personal militar y público en general.

El programa de ciencia y tecnología esta enlazada con el objetivo estratégico N° 06 (OE 6): Mejorar las capacidades operacionales del Ejército con I+D+i, de este OE 6 se derivan cuatro (04) acciones estratégicas (AE); las mejoras operacionales mencionadas en el OE 6 se materializan entregando productos de interés institucional para ser empleados por la Fuerza Operativa (FO) y la (OMA), a fin de impulsar la asimilación de nuevas tecnologías y el desarrollo científico en áreas de interés institucional (DICITECE, 2021, pág. 10).

La implementación del programa de ciencia y tecnología en el Ejército es un instrumento importante para la generación de sus capacidades operacionales; en ese sentido es válido cuestionarse como el SIDIE con su infraestructura científica tecnológica y capacidades tecnológicas puede coadyubar con la implementación del mencionado programa.

El objetivo de la presente investigación es: Comprender como el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional. Para lo cual se han identificado las actividades de I+D+i del SIDIE que están asociadas a sus procesos estratégicos, operativos y de soporte; asimismo se han determinado las capacidades tecnológicas con las que cuenta el sistema y si estas han tenido un desarrollo sustantivo en el periodo de 2008-2020.

Esta investigación consta de seis capítulos; en el capítulo I se desarrolla básicamente el planteamiento del problema y el objetivo de nuestra investigación, en el capítulo II se describen antecedentes de la investigación, las bases teóricas y las categorías apriorísticas, el capítulo III está relacionado al método de la presente investigación y se pone énfasis al enfoque sistémico con el cual se aborda, en el capítulo IV se realiza el análisis de la información recolectada además de hacer la red semántica y la triangulación pertinente, en el capítulo V se discuten los procesos y capacidades del SIDIE así como los proyectos y programa de ciencia y tecnología; finalmente en el capítulo VI se formulan las conclusiones y recomendaciones que a nuestro juicio contribuirán para optimizar la infraestructura científico tecnológica y las capacidades tecnológicas SIDIE.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Uno de los objetivos de la agenda 2030 relacionada con la ciencia, tecnología y los sistemas de investigación desarrollo e innovación es el objetivo 9 el cual dice: “*Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación*” (Naciones Unidas, 2018, pág. 3).

De acuerdo con el compromiso adoptado por la Agenda 2030 aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas, el Perú aspira a ser un país desarrollado, continuando con la implementación de políticas y demás estrategias que le permitan convertirse en una sociedad moderna teniendo consideración de lo demarcado por la agenda ya mencionada. Para ello es que proyectos como el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN), propuesto por el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), se alinean con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la visión de un país desarrollado para el 2030.

Desde 2016 promueve la alineación y articulación de los ODS y la política general del gobierno con los Planes Estratégicos Sectoriales Plurianuales (PESEM) de los 19 sectores, ministerios e instituciones asociadas. Con los Planes de Desarrollo Concertado, CEPLAN pretende realizar la misma tarea a nivel subnacional. La siguiente etapa es garantizar que los planes operativos institucionales (POI) y los planes estratégicos institucionales (PEI) de los tres niveles de gobierno estén alineados con los ODS. (Artica Martinez, 2018).

El sistema peruano de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se está expandiendo y fortaleciendo. Las organizaciones de investigación y desarrollo, las universidades, las empresas públicas y privadas, las instituciones armadas y policiales, los institutos de investigación y los usuarios son considerados actores del desarrollo. Una interacción eficaz entre estas entidades puede facilitar una realización sistémica de las actividades de I+D+i en apoyo del desarrollo, la defensa y la seguridad nacional. En este sentido, se puede reconocer a las siguientes organizaciones nacionales como las encargadas de impulsar y potenciar la ciencia y la tecnología en el Perú:

- Órgano de decisión (Políticos).
- Órganos de enseñanza. (Universidades, Institutos Superiores, etc.).
- Órganos de investigación. (Institutos y Centros de Investigación).
- Órgano de producción (Empresas).

En el nivel Institucional el Ejército del Perú dispone del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ejército (SIDIE). Al respecto de este sistema, la Directiva Única de Funcionamiento del SIDIE (DUFSIDIE) dice: “Es el conjunto de órganos y medios debidamente interrelacionados que cumplen funciones y actividades determinadas por normas y procedimientos regulados, para establecer estrategias y proporcionar apoyo y asesoramiento científico y tecnológico al Ejército”. (DICITECE, 2021, pág. 11).

El SIDIE para su funcionamiento cuenta con órganos de decisión, asesoramiento, dirección, apoyo y ejecución las principales entidades de este sistema son las siguientes:

- La organización de planificación estratégica y asesoramiento del Ejército para asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología es la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICITECE). Es también el elemento director del sistema, organizado de acuerdo con el CAP No. 440-110S del 1 de octubre de 2007, y dependía en ese entonces del jefe del Estado Mayor del Ejército.
- El elemento de investigación de más alto nivel en el Ejército y principal componente operativo del sistema es el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Ejército (CICTE). Se encarga de llevar a cabo proyectos de I+D+i y de dar soluciones a las necesidades tecnológicas de la Fuerza Operativa. Este centro fue creado el 26 de septiembre de 1983, bajo el DS N° 006-83 GU/DIPLANO, e inició sus operaciones el 1 de julio de 2007. Actualmente es un componente del Mando Logístico del Ejército (COLOGE).
- El objetivo principal del Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE), un componente del sistema, es educar, especializar y hacer progresar a los militares de las Fuerzas Armadas y al público en general en el conocimiento de la ciencia y la tecnología. Actualmente lo alberga el Mando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE).

El Ejército del Perú está llevando a cabo un Proceso de Transformación Institucional, que le permita alcanzar su visión de ser un Ejército disuasivo, reconocido, respetado e integrado a la sociedad. En el mencionado proceso se contemplan cuatro líneas de esfuerzo, de las cuales en la Línea de Esfuerzo 2 (LE 2): Desarrollo de la fuerza del futuro, refiere que la implementación de nuevas capacidades permitirá que el Ejército del Perú cumpla eficazmente con los roles estratégicos asignados por el estado peruano, en el marco de una seguridad multidimensional, de operaciones conjuntas, combinadas y de acción es multisectoriales. Para la implementación

de estas nuevas capacidades se contempló dos instrumentos: uno referido a un programa de adquisiciones y otro referido a un programa de ciencia y tecnología (DIPLANE, 2019).

El programa de ciencia y tecnología esta enlazada con el objetivo estratégico N° 06 (OE 6): Mejorar las capacidades operacionales del Ejército con I+D+i, de este OE 6 se derivan cuatro (04) acciones estratégicas (AE); las mejoras operacionales mencionadas en el OE 6 se materializan entregando productos de interés institucional para ser empleados por la Fuerza Operativa (FO) y la (OMA), a fin de impulsar la asimilación de nuevas tecnologías y el desarrollo científico en áreas de interés institucional (DICITECE, 2021, pág. 10).

El Centro de Investigación Científico y Tecnológico del Ejército (CICTE) es el elemento de Investigación de más alto nivel en el Ejército y principal ejecutante del SIDIE; encargado de la ejecución de proyectos de I+D+i, dirigidos a dar solución a las necesidades tecnológicas de la fuerza operativa, inicio su funcionamiento el 01 julio 2007. A la fecha, ha llevado a cabo proyectos de investigación en su gran mayoría hasta el nivel prototipo, esto debido a la limitada infraestructura tecnológica con que cuenta (no tienen laboratorios propios para el desarrollo de proyectos en sus líneas de Investigación, también tiene una falencia de infraestructura de soporte y personal especialista); además es pertinente mencionar que la mayoría de sus proyectos no han podido escalar a nivel producto o servicio que se pueda ofrecer al mercado interno (fuerza operativa) y externo (nacional/internacional). Vista esta realidad del SIDIE se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del Proceso de Transformación Institucional?

1.2 Justificación de la investigación

La importancia de haber realizado esta investigación es que se logró comprender como se manifiesta la dinámica del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército con el Programa de Ciencia y Tecnología para la implementación de nuevas capacidades, en concordancia con la LE 2 (Desarrollo de la fuerza del futuro); asimismo se consiguió identificar los instrumentos válidos para el desarrollo del programa de ciencia y tecnología. Siguiendo esta misma línea, esta investigación permitió conocer la infraestructura científico tecnológica y capacidades tecnológicas del SIDIE para la implementación del mencionado programa. Finalmente, al término de este estudio se obtuvieron los argumentos necesarios que sirvieron como base para la formulación de propuestas de instrumentos que contribuirán con el desarrollo del programa de ciencia y tecnología del Proceso de Transformación Institucional. Esta

investigación ha sido viable debido a que se contó con los conocimientos y las herramientas necesarias para su realización; además que el investigador durante su desempeño profesional ha tenido contacto con el objeto de estudio de la presente investigación.

Por parte de la justificación teórica, la presente tesis se sustenta en un conjunto de teorías, presentadas en el apartado 2.2 las cuales de forma sustancial justifican que se indague en el tema de la investigación e innovación puesto que el mundo se va modernizando de manera constante entonces lo mismo debe ocurrir con el Ejército en su Programa de Ciencia y Tecnología. La justificación metodológica se encuentra en la metodología utilizada la cual puede ser replicada en otros trabajos para poder contrastar la información recopilada pudiendo diversificar el tema expandiéndolo y profundizando en el mismo para poder obtener resultados favorables para la sociedad. Por último, la presente investigación posee justificación práctica al servir como punto referencial para futuras investigaciones que busquen contrastar los resultados y conclusiones obtenidas de tal forma que las futuras hipótesis que puedan realizarse cuenten con un antecedente que indagara en el tema a tratar.

1.3 Delimitación de la investigación

1.3.1 Delimitación espacial

La investigación se realizó en las dos entidades principales responsables de participar en el programa de ciencia y tecnología (DICITECE, CICTE) del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (SIDIE), en vista que se ha tenido contacto directo con esas partes del objeto de estudio.

1.3.2 Delimitación temporal

El periodo de tiempo es del 2008 al 2020; debido a que a partir del año 2008 se formuló explícitamente una directiva que norma el funcionamiento del SIDIE.

1.3.3 Delimitación social

Incluyó a los actores principales relacionados con el SIDIE como son la DICITECE y el CICTE.

1.3.4 Delimitación conceptual

La investigación se refirió conceptualmente a las capacidades del SIDIE, sus procesos y el programa de ciencia y tecnología.

1.4 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la presente investigación, es que se enfocó solo en las dos entidades principales del SIDIE, donde el investigador se ha desempeñado profesionalmente y ha tenido contacto con el objeto de estudio. No incluyo la totalidad de los órganos que conforman el SIDIE.

1.5 Formulación del problema

1.5.1 Problema general

¿Cómo el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del Proceso de Transformación Institucional?

1.5.2 Problemas específicos

- (1) ¿Cómo las capacidades tecnológicas del SIDIE contribuye a la implementación del programa de ciencia y tecnología?
- (2) ¿Cómo la infraestructura científica tecnológica del SIDIE contribuye con el programa de ciencia y tecnología?
- (3) ¿Cómo los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE contribuyen con el programa de ciencia y tecnología en la formulación de instrumentos?

1.6 Objetivos de la investigación

1.6.1 Objetivo general

Comprender como el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional.

1.6.2 Objetivos específicos

- (1) Comprender como las capacidades tecnológicas del SIDIE contribuye a la implementación del programa de ciencia y tecnología.
- (2) Describir como la infraestructura científico tecnológica del SIDIE contribuye con el programa de ciencia y tecnología.
- (3) Proponer Instrumentos al describir los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE que contribuyan con el programa de ciencia y tecnología.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes nacionales

Araujo Marcela (2021) en su tesis: Estudio sobre las características necesarias para el buen desempeño de los espacios de trabajo colaborativo que fomentan la creatividad e innovación en Lima. En sus conclusiones manifiesta lo siguiente:

A escala mundial, los espacios dedicados a la creatividad y la innovación han cambiado. A pesar de que siguen necesitando asociaciones para la concentración de infraestructuras del conocimiento, los espacios de creatividad e innovación ofrecen diversos instrumentos para generar y dar forma a nuevas ideas. Están presentes las limitaciones económicas, las restricciones de tiempo, la disponibilidad de mano de obra cualificada y la necesidad de ajustarse a normas y reglamentos.

Los diversos objetivos y puntos de vista de los espacios designados impiden su capacidad para conectar entre sí. Las iniciativas surgidas de los espacios de colaboración tropiezan con obstáculos como la burocracia y las normativas, o la ausencia de ellas, en los establecimientos públicos y privados. Esto supone un reto a la hora de establecer conexiones entre las industrias y el gobierno, y posteriormente dificulta la obtención de recursos.

La administración y el personal de los espacios encuentran dificultades para conseguir fondos para su propio progreso, así como para ayudar a los usuarios a conseguir financiación para sus iniciativas innovadoras. En la mayoría de los espacios, la sostenibilidad es una de las principales preocupaciones.

Se ha determinado que todavía necesitan centrarse en hacer crecer sus redes y establecer conexiones con otras personas y organizaciones. (Araujo Falcon, 2021).

Pérez Alferes (2017) en su tesis Estudio de Caso: Análisis de la Contribución de los Centros de Innovación Tecnológica - CITE, en los Sistemas Locales y Sectoriales de Innovación. En sus conclusiones manifiesta lo siguiente:

El aporte individual de los servicios tecnológicos de los CITE indica que el mayor nivel de influencia, para el sistema local, se desarrolla a través de los servicios de asistencia técnica, incrementando las oportunidades de innovación y la

sofisticación técnica del sistema, seguido de la promoción de proyectos de I+D+i, que permite una mejor capacidad de innovación, acceso a nuevos mercados y desarrollo de productos en las empresas del sector local.

Las principales conclusiones sobre el sistema sectorial muestran que los servicios de desarrollo de proyectos y el apoyo técnico tienen un impacto significativo en la gestión de la innovación, la complementariedad de los actores del sistema y la sofisticación tecnológica de las industrias en las que opera cada uno de los CITE. Las aportaciones de los CITEs a los sistemas locales de innovación han demostrado que algunos han contribuido más que otros en cuanto a los servicios que prestan. Además, como se ha mencionado, las actividades relativas a proyectos y asistencia técnica tienen un mayor impacto en el desarrollo del sistema porque afectan directamente a la competitividad de las empresas, que son los principales agentes económicos del sector.

En cuanto a la contribución de las CITEs, en general se ha aceptado que los proyectos de I+D+i y los servicios de asistencia técnica han tenido un impacto significativo en la evolución del sistema, ayudando a institucionalizar actores, desarrollar nuevos productos, mecanismos de interacción y procesos de aprendizaje, todo lo cual tiene un impacto positivo en la gestión de la innovación en sus respectivas industrias (Pérez Alferes, 2017).

Hernández Martínez (2017) en su tesis Estudio de Caso: Gestión de la Tecnología en los Proyectos de Innovación de una Empresa Peruana del Sector Minero. En sus conclusiones manifiesta lo siguiente:

Se infiere que la tecnología es un conjunto de procedimientos a través de los cuales se pueden obtener productos, procesos o servicios. Por ello la gestión de tecnología forma parte del esfuerzo de la organización y es un factor importante para la competitividad.

Las características de los modelos de gestión de la tecnología resaltan los procesos de la gestión tecnológica a través de las funciones, herramientas, procesos o actividades agrupadas, las cuales permiten llevar una gestión tecnológica más eficiente a las organizaciones.

Se recomienda, formalizar el proceso de alineamiento con estratégico en la función planear, que permitirá obtener como salida proyectos acorde con los planes operativos y estratégicos de la compañía. Asimismo, se recomienda

incorporar un proceso de integración de necesidades tecnológicas en la función planear, teniendo como inputs las nuevas tecnologías del proceso de monitoreo tecnológico de la función vigilar, y los planes del proceso de alineamiento estratégico, esto permitirá alinear las necesidades tecnológicas a los planes actuales y futuros de la compañía.

Finalmente es necesario incorporar un proceso de integración de todas las carteras de proyectos en la función planear y sobre éste establecer un proceso de priorización de los proyectos en base a su impacto y viabilidad, lo cual permitirá obtener proyectos en función de la necesidad, impacto y viabilidad con una visibilidad a nivel de todas las gerencias (Hernández Martínez, 2017).

2.1.2 Antecedentes internacionales

Diana Contreras, Alicia Martínez, Andrés Fierro (2021) en su artículo científico: Capacidades de los centros de investigación colombianos del sector aeronáutico militar y su enfoque estratégico. En sus conclusiones manifiesta:

Los centros de investigación del sector aeronáutico militar cumplen con las tres funciones definidas: La generación de conocimiento, la producción de conocimiento científico y la divulgación del conocimiento.

Son, por tanto, organizaciones basadas en el conocimiento, debido a que cuentan con capacidades en investigación. No obstante, cada uno de los centros tiene un impacto menor o mayor en las cuatro capacidades identificadas: grupos de investigación, proyectos, productos e integrantes.

Las capacidades de los centros dan cumplimiento al planeamiento y los objetivos identificados en el componente estratégico, dado que estos están estrechamente relacionados con los objetivos planteados: objetivos científicos, de comercialización, educativos y de participación pública.

Igualmente, se encuentran intrínsecamente relacionados con los tres escenarios estratégicos propuestos por los centros de investigación: Fortalecer la investigación aeronáutica en los procesos de formación y educación; desarrollar tecnología para suplir las necesidades de la Fuerza, y desarrollar innovación. Estos escenarios son el punto de intersección entre los centros, con el fin de que las capacidades y la estrategia de cada uno contribuya a su cumplimiento.

Los centros del sector aeronáutico militar tienen como objetivo generar nuevos conocimientos y desarrollo tecnológico a través de la investigación aplicada, apoyando e impulsando proyectos que respondan a las necesidades de la Fuerza en el ecosistema aeronáutico. Sin embargo, un punto débil de los centros estudiados es que también tienen que comercializar el conocimiento que generan. Por último, en cuanto a la organización de los centros de investigación del modelo de la triple hélice, estos centros son parte del Estado porque están adscritos al Ministerio de Defensa; también inciden en los procesos de formación que se dan en las instituciones educativas y están previendo la creación de procesos de comercialización (Contreras Gutiérrez y otros, 2021).

Luiz Abreu, Paulo Figueredo y Thânia Dos Anjos (2020) en un artículo titulado: “Acumulación de capacidades tecnológicas innovadoras en la industria de defensa en economías emergentes: la experiencia de los proyectos REMAX y TORC30 en el Ejército Brasileño” manifiestan:

Examen del proceso de acumulación de tecnología tecnológica para innovación y del papel de los procesos subyacentes de aprendizaje tecnológico en el contexto de los proyectos Reparación automática de ametralladoras X (REMAX) y Torre operada remotamente y estabilizada para cañón de 30 mm (TORC30) del Ejército Brasileño (EB) durante el período de 1999 a 2016.

Basado en evidencias empíricas primarias y secundarias en una escala que identifica los niveles de uso de tecnologías tecnológicas y en un modelo de procesos de aprendizaje tecnológico, se identificó durante el período estudiado la evolución del nivel de capacidades tecnológicas de básico ha avanzado. Estas capacidades tecnológicas se reflejaron en actividades innovadoras: creación de prototipos, diseño e investigación y desarrollo (I + D). Se han acumulado a través de esfuerzos deliberados y mecanismos de aprendizaje activados utilizados cíclicamente en cuatro pasos acumulativos: (i) preparación, (ii) adquisición de conocimiento externo, (iii) asimilación de conocimiento adquirido externamente y creación de conocimiento internamente, y (iv) aplicación en actividades innovadoras.

Por lo tanto, el estudio explora del punto de vista micro la naturaleza y el proceso de aprendizaje subyacente a la acumulación de capacidades para innovación en una industria raramente estudiada desde esta perspectiva, particularmente en el

contexto brasileño. La industria de defensa juega un papel importante en el desarrollo de los países.

Además de crear importantes demandas de trabajadores cualificados y actividades científicas y tecnológicas en toda una serie de componentes del sistema nacional de producción e innovación, los avances tecnológicos empleados en este sector tienen un enorme potencial para numerosas aplicaciones en otros sectores de la economía, así como en la sociedad en general (Abreu Dal Bello y otros, 2020).

Andrés Niembro y Gabriela Starobinsky (2021) en un artículo titulado: “Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017)” manifiestan:

Se examina empíricamente el concepto de RIS periféricos, teniendo en cuenta sus características singulares, y se basa en el marco de los sistemas regionales de innovación (SRI). Se elabora un índice sintético basado en datos frescos para identificar y caracterizar un grupo de sistemas periféricos, ubicados en su mayoría en el norte del país, que tienen menos acceso a las políticas y a los recursos y competencias científico-tecnológicas. Para crear agendas completas, es importante reconocer las capacidades únicas de cada SRI y el alcance territorial restringido de las políticas. De lo contrario, se mantendrá el actual estado de cosas: el dominio de los sistemas centrales y la progresiva perpetuación de la desigualdad regional.

Para abordar las complejas problemáticas que enfrentan los SNI menos desarrollados, es necesario avanzar en agendas integrales de manera paralela y sostenida en el tiempo. Esto se debe a que, de acuerdo con la evidencia analizada, en este contexto se conjugan todas las fallas del sistema: las relativas a las debilidades institucionales, las menores capacidades tecnológicas de las empresas como reflejo de las características de la estructura productiva y una red de encadenamientos de baja complejidad.

Las agendas integrales deben avanzar en paralelo y mantenerse en el tiempo para resolver los numerosos problemas a los que se enfrentan los NEI menos desarrollados. Esto se debe a que la evidencia analizada indica que en este contexto confluyen todas las deficiencias del sistema: las asociadas a las debilidades institucionales, las menores capacidades tecnológicas de las

empresas como reflejo de las características de la estructura productiva y una red de encadenamientos de baja complejidad (Niembro & Starobinsky, 2021).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Sistemas de investigación desarrollo e innovación

Para una mejor comprensión del funcionamiento de los sistemas de investigación desarrollo e innovación en una institución, es conveniente primero estar al tanto de los conceptos del sistema nacional de innovación y los sistemas tecnológicos; los mismos permitirán tener una idea de la conformación y estructuración de los sistemas de I+D+i.

Sistema nacional de innovación:

la intrincada y siempre cambiante red de interacciones y colaboraciones entre los numerosos agentes que apoyan la innovación. Según Lundvall (1992), el concepto abarca todos los factores que contribuyen a la creación, introducción, difusión y aplicación de innovaciones, lo que incluye a las empresas manufactureras, las instituciones de enseñanza superior, los laboratorios de investigación públicos y privados, las instituciones financieras y las organizaciones gubernamentales que apoyan la ciencia, la tecnología y la innovación.

El Sistema Nacional de Innovación se define en sentido amplio como todo lo que repercute en la capacidad, la actitud y las oportunidades de innovación de un país (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996).

Con el fin de crear un entorno propicio para los procesos y actividades de I+D+i, el sistema nacional de investigación, desarrollo e innovación está compuesto por un conjunto de agentes, instituciones y prácticas interrelacionadas que configuran, actúan y participan en los procesos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica que tienen lugar en la nación.

Sistemas tecnológicos:

Respecto a los sistemas tecnológicos Thomas P. Hughes manifiesta:

Los componentes de los sistemas tecnológicos están diseñados para resolver problemas complejos e interrelacionados. Influyen en la sociedad y se construyen socialmente. Entre los elementos de los sistemas tecnológicos figuran los generadores de turbina, los transformadores, los sistemas de iluminación y las líneas de transmisión eléctrica. Las organizaciones como las corporaciones

industriales, las compañías eléctricas y las instituciones financieras también se consideran sistemas tecnológicos. Incluyen elementos a menudo asociados con la ciencia, como textos, artículos de revistas, planes de estudios universitarios e iniciativas de investigación. La legislación reguladora y otros artefactos legislativos, por ejemplo, pueden ser un componente de los sistemas tecnológicos. Los recursos naturales también pueden considerarse artefactos del sistema, ya que son creados socialmente y adaptados para funcionar dentro del sistema (Hughes, 2013).

Esta definición de sistemas tecnológicos de Hughes se acerca y en cierta forma se ajusta a lo que se considera sistemas de investigación desarrollo e innovación (I+D+i). Como se sabe; todo sistema tiene una finalidad u objetivo, y para alcanzarlo sus partes componentes interactúan generando sinergia. Asimismo; se sabe que los componentes de los sistemas de I+D+i también están conformados por artefactos técnicos, organizaciones, artefactos científicos, artefactos legislativos, recursos naturales y artificiales. En definitiva; lo interesante y particular de los sistemas de I+D+i es su finalidad, que podríamos decir que es la generación de conocimiento, donde el grado y la calidad del mismo están relacionados con la eficiencia del sistema.

Finalmente; es pertinente demarcar los niveles de análisis que se abordara al momento de examinar al SIDIE, puesto que cuando se trata de los Sistemas de Innovación Nacional se refiere al nivel macro y cuando tratamos al SIDIE estaríamos en un nivel meso. Al referirse a los sistemas tecnológicos, el nivel estaría dado por el tamaño del sistema (empresarial, institucional, nacional o transnacional). Con respecto a los niveles Carlota Pérez manifiesta:

“Nivel Macro – Espacio Nacional: Todas estas formas de apoyo a la empresa en su proceso de reconversión contribuyen, de hecho, al mejoramiento del entorno y al aumento de las externalidades para realizar el potencial innovativo de cada empresa y facilitar el logro de sus propósitos competitivos. Nivel Meso - la red, cadena o complejo productivo: La empresa moderna establece lazos de interacción y de cooperación técnica con sus usuarios y proveedores, al igual que -en aspectos parciales- con toda una red de socios, incluidos sus competidores. Esta interacción implica la posibilidad y la necesidad de que cada empresa se especialice en lo que constituye su capacidad tecnológica básica y busque relaciones estables de cooperación con proveedores de todo lo demás”. (Pérez, *Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos*, 2010).

Comunicación en los sistemas:

El concepto de la comunicación está vinculado a la interconexión e interacción entre las partes que componen un sistema. La forma en que los componentes interactúan entre sí y están dispuestos es lo que permite que el sistema funcione. La idea de estructura está implícita en las de interacción y organización. La estructura de un sistema -un conjunto de conexiones entre sus partes constituyentes- es lo que lo diferencia de un simple agregado o colección (Gay & Ferreras, 1997). Respecto a la importancia de la interacción en un sistema de innovación Carlota Pérez manifiesta:

Visto así, este "sistema" se parece mucho más a un sistema ecológico, en el que lo importante son las relaciones entre un grupo diverso de miembros pacíficos. Según esta interpretación, se puede afirmar que cada nación tiene un sistema nacional de innovación, o lo que podemos denominar un "entorno territorial para la innovación", pero algunos de ellos son terribles y otros excelentes. En algunos, la cooperación es fácil, mientras que en otros, la resistencia es importante; en algunos, existen canales de comunicación entre los distintos actores, mientras que en otros, la práctica común son los compartimentos estancos; en algunos, el mundo educativo se comunica con el mundo de la producción para conocer sus necesidades y estar constantemente al día, mientras que en otros, los dos mundos se observan desde la distancia; en algunos, el sistema financiero se implica en proyectos concretos, los aspectos técnicos de la industria manufacturera; en algunos, el mundo educativo se comunica con la industria mediante docentes investigando en los laboratorios de las plantas industriales, en otros las puertas están cerradas en ambos lados para este tipo de colaboración cotidiana. (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996).

Expresado de esta manera para Carlota Pérez, es importante evitar los compartimentos estancos y mejorar los canales de comunicación entre los actores de un sistema; además respecto a las interacciones y canales de comunicación menciona que es preferible hablar de redes, en lugar de sistemas, y el objetivo sería mejorar, fortalecer y dinamizar los vínculos en la red existente.

Al respecto de las redes. En 2013, Michel Callon define a las redes tecno-económicas (RTE) como:

un grupo coordinado de diversos actores, como el gobierno, las empresas, las instituciones financieras, los usuarios y los centros públicos de investigación, que trabajan juntos para desarrollar, producir, distribuir y difundir procesos para la producción de bienes y servicios, algunos de los cuales dan lugar a transacciones de mercado. (Callon, 2013).

Según el análisis realizado por Michel Callon en 2013, las RTE se estructuran en torno a tres polos: el polo científico, que genera conocimientos empíricos; el polo técnico, que crea o modifica artefactos destinados a servir a determinados fines; y los laboratorios de investigación industrial. Modelos, proyectos piloto, prototipos, ensayos y pruebas, patentes y patrones son ejemplos de estos artefactos, que son producidos por usuarios que exponen de forma más o menos explícita sus expectativas o necesidades y trabajan para satisfacerlas. Este polo del mercado engloba a estos consumidores (Callon, 2013).

Según Michel Callon, en economía, las cosas son las que conectan a los agentes entre sí. El concepto de intermediario (que incluye publicaciones académicas, textos científicos, patentes, programas informáticos, objetos tecnológicos, instrumentos, contratos, dinero, personas y las capacidades que contienen) puede utilizarse para generalizar esta situación. “Un intermediario es cualquier cosa que pasa de un actor a otro, y que constituye la forma y la sustancia de la relación establecida entre ellos” (Callon, 2013).

Michel Callon establece categorías para los intermediarios, y estos pueden ser: puros e híbridos. “En la vida real lo que uno encuentra son los intermediarios híbridos, el mejor ejemplo de este tipo de hibridación es la provista por los sistemas de inteligencia distribuidos, que mezclan computadoras que requieren programadores y programadores que movilizan computadoras” (Callon, 2013).

Al respecto de los intermediarios híbridos, en un sistema de I+D+i, se puede considerar como un buen ejemplo a los proyectos de I+D+i que se desarrollan en el sistema, debido a que aglutina una serie de actividades, artefactos, conocimientos, especialistas, dinero, entre otros.

2.2.2 Enfoque analítico y sistémico

Enfoque analítico:

Desde la antigua Grecia hasta nuestros días, este método de estudio de los sistemas ha sido el más popular. El "enfoque analítico" se basa en la idea de diseccionar cada componente de un sistema por separado y con gran detalle, lo que supondría perder de vista la visión de

conjunto. La afirmación de Aristóteles de que "el todo es más que la suma de las partes" constituía una excepción a esta línea de pensamiento y fue desatendida por la visión mecanicista del mundo predominante hasta este siglo (Gay A. , 2000).

Descartes, R. afirma en su Discurso del Método que algo debe "descomponerse en tantos elementos simples como sea posible" para poder ser comprendido. El gran avance de las ciencias, incluidas la física, la química, la biología, etc., ha sido posible gracias a este enfoque analítico, reduccionista y determinista y a su correspondiente metodología. También sigue siendo de gran interés científico y se ha aplicado a otros campos, como la organización científica del trabajo (también conocida como taylorismo) (Gay & Ferreras, 1997).

Si se tiene en cuenta la complejidad de los sistemas, donde a mayor número de variables la complejidad aumenta, podríamos decir que la validez del enfoque analítico en principio es suficiente cuando las variables consideradas no son diversas, o sus interacciones son simples. Asimismo, el enfoque analítico es limitado a la hora de afrontar situaciones con ciertos grados de complejidad, donde intervienen muchas variables.

Enfoque sistémico:

En el enfoque sistémico centramos el análisis en los sistemas dinámicos, y como planteo general decimos que: "Un sistema es un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados en función de un objetivo". (Gay & Ferreras, 1997). De acuerdo a la definición, podemos identificar cuatro componentes de un sistema: elementos, interacción, organización y objetivo (finalidad). Los elementos de un sistema pueden ser conceptos, objetos o sujetos; pueden ser vivos o no vivos, o ambos a la vez, así como ideas, ya procedan del ámbito del conocimiento común, la ciencia, la tecnología o las humanidades; las ideas no pueden concebirse como algo separado del contexto o sistema en el que están insertas.

La forma en que los componentes interactúan entre sí y están dispuestos es lo que permite que el sistema funcione. La idea de estructura está implícita en las de interacción y organización. La estructura de un sistema -un conjunto de conexiones entre sus partes constituyentes- es lo que lo diferencia de un simple agregado o colección. Los sistemas proporcionan un propósito, o más exactamente, una función (Gay & Ferreras, 1997).

Un sistema está formado por varios componentes o piezas que funcionan conjuntamente e intercambian información, energía o materia con el entorno en la entrada y la salida, respectivamente. Entonces, los procesos que implican la producción, transformación y/o transmisión de materia, energía y/o información y terminan con un producto (material o

inmaterial) pueden categorizarse como sistemas. La característica fundamental del enfoque sistémico es que considera cada objeto -tangible o intangible- como un sistema o un componente de un sistema, entendiendo que los sistemas están formados por partes componentes interconectadas y articuladas. (Gay A. , 2000).

Es evidente que la mayoría de los problemas que afronta nuestra sociedad son identificados como: “problemas complejos”. Normalmente, para la solución de estos problemas se necesita un abordaje integral y la intervención de profesionales de diversas disciplinas. Justamente, este abordaje integral a la solución de los problemas nos exige tener un enfoque sistémico al momento de diseñar soluciones.

Comparación entre ambos enfoques y elección teórica:

Dado que el total es casi siempre más que la suma de sus partes, el comportamiento de un sistema no puede predecirse ni describirse examinando aisladamente cada una de las piezas que lo componen. Además, esta estrategia sería insuficiente para abordar situaciones complejas; como ya se ha dicho, el enfoque analítico puede ser adecuado si las variables en juego son pocas o sus relaciones son sencillas.

El enfoque sistémico es un método para cuestionar el comportamiento de los sistemas que, a diferencia del enfoque analítico, tiene en cuenta todos los componentes del sistema, así como sus interconexiones e interdependencias. En consecuencia, existen dos perspectivas desde las que podemos examinar los sistemas: una perspectiva analítica o de distinción (método sistémico) o una perspectiva integradora o sistémica.

Las capacidades analíticas que evalúan las piezas y luego buscan una explicación global se quedan cortas a la hora de comprender las interdependencias entre los elementos e intentar prever su comportamiento sistémico. En general, la mayor parte de la información importante, que se encuentra en las interacciones, se pierde cuando se separan las piezas (Waissbluth, 2008).

Tabla 1

Características del enfoque analítico y sistémico

ENFOQUE ANALITICO	ENFOQUE SISTEMICO
<p>Aísla: se concentra sobre los elementos.</p> <p>Considera la naturaleza de las interacciones.</p> <p>Se basa en la precisión de los detalles.</p> <p>Modifica una variable a la vez.</p>	<p>Relaciona: se concentra sobre las interacciones de los elementos.</p> <p>Considera los efectos de las interacciones.</p> <p>Se basa en la percepción global.</p> <p>Modifica simultáneamente grupos de variables.</p>
<p>Independiente de la duración: los fenómenos son considerados reversibles.</p> <p>La validación de los hechos se realiza por la prueba experimental en el marco de una teoría.</p> <p>Modelos precisos y detallados, aunque difícilmente utilizables en la acción (ejemplo: modelos econométricos).</p>	<p>Integra la duración y la irreversibilidad.</p> <p>La validación de los hechos se realiza por comparación del funcionamiento del modelo con la realidad.</p> <p>Modelos insuficientemente rigurosos para servir de base a los conocimientos, pero utilizables en la decisión y en la acción (ejemplo: modelos del Club de Roma).</p>
<p>Enfoque eficaz cuando las interacciones son lineales y débiles.</p> <p>Conduce a una enseñanza por disciplinas (yuxta-disciplinaria).</p> <p>Conduce a una acción programada en sus detalles.</p> <p>Conocimiento de los detalles, objetivos mal definidos.</p>	<p>Enfoque eficaz cuando las interacciones son no lineales y fuertes.</p> <p>Conduce a una enseñanza pluri-disciplinaria.</p> <p>Conduce a una acción por objetivos.</p> <p>Conocimiento de los objetivos, detalles borrosos.</p>

Nota: El macroscopio de Joël de Rosnay.

El método sistémico da prioridad a la visión de conjunto a costa de perder los detalles, mientras que el enfoque analítico parte del principio de considerar los numerosos componentes del sistema de forma aislada y con gran detalle, perdiendo la visión de conjunto. El enfoque sistémico es una herramienta que permite comprender los acontecimientos, procesos y artefactos; sin embargo, no debe reducirse a la aplicación rutinaria de esquemas de

representación. Por el contrario, debe explorarse todo su potencial observando cómo las interacciones dentro de un sistema dan lugar a cualidades como la sinergia que no son evidentes en ninguna de las partes o elementos constitutivos del sistema. (Gay A. , 2000, pág. 9).

Una de las características importantes del método sistémico es su capacidad para generar y organizar preguntas relacionadas con el sistema estudiado, con un marco de enfoque que puede aplicarse a otros sistemas y a diversas jerarquías de sistemas.

El enfoque sistémico es interesante como método y como cuerpo de conocimientos en la medida en que puede hacer avanzar nuestro conocimiento del entorno construido. Su uso permite, entre otras cosas, interpretar y priorizar la importancia de las interacciones con el meta sistema que integra, así como mejorar y personalizar el sistema para su mejora continua. (Gay A. , 2000, pág. 10).

Desde la perspectiva del conocimiento y comprensión de cómo contribuye el SIDIE a la ejecución del Programa de Ciencia y Tecnología, contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional, una aproximación a la realidad de un sistema de I+D+i que se base exclusivamente en la descomposición y estudio de sus partes corre el riesgo de simplificarse en exceso y dejar de lado aspectos que pueden ser fundamentales a la hora de definirlo, caracterizarlo y comprenderlo en todas sus dimensiones; que incluye además, el conocimiento y comprensión de la dinámica de generación de conocimiento en una organización. En concordancia con lo manifestado se considera que el enfoque sistémico es una buena herramienta conceptual.

2.2.3 Capacidades tecnológicas

La capacidad de crear, utilizar, absorber, adaptar y mejorar nuevas tecnologías se denomina tener capacidades tecnológicas (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992). Según este concepto, las capacidades tecnológicas engloban cualidades tanto de absorción como de innovación. (Lugones y otros, 2007). En ese sentido, se incluyen a los recursos humanos, infraestructura tecnológica y conocimientos que coadyuvan a hacer efectiva esta capacidad.

Al respecto de los resultados y componentes que hacen una capacidad, en la UNESCO se menciona: La eficacia y el impacto de las iniciativas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) dependerán de la adopción de una estrategia de CTI adecuada, del grado de formación de los recursos humanos, de su acceso a las herramientas, de la disponibilidad de instalaciones adecuadas y de su apoyo financiero. (UNESCO, 2010).

Finalmente, al respecto de las capacidades tecnológicas la definiremos como: La infraestructura tecnológica, recursos materiales, recursos humanos, recursos financieros,

conocimientos y habilidades para crear, utilizar, absorber, adaptar y mejorar nuevas tecnologías; estas capacidades incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción.

2.2.4 Procesos de ciencia y tecnología

Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que transforman elementos de entrada en resultados. En relación a los procesos, las organizaciones y los sistemas podemos decir que: una organización puede ser considerada como un sistema complejo y abierto por comprender recursos de diverso tipo (humanos, técnicos, económicos, financieros, etc.) que interactúan entre sí y con su entorno buscando alcanzar su objetivo; “los procesos” en un sistema y en una organización son un conjunto de actividades que se ejecutan para alcanzar sus objetivos y cumplir su propósito o misión.

En los procesos científicos y tecnológicos intervienen una serie de tareas interconectadas con un objetivo o finalidad; estas tareas pueden clasificarse en organizativas, financieras, de generación de conocimientos, de enseñanza, de formación, de distribución y otras etapas. Los sistemas y procesos pueden considerarse redes complejas de elementos que interactúan entre sí para alcanzar objetivos. Cada una de estas interacciones puede considerarse un proceso, y es posible representarlo y controlarlo como un sistema.

Las organizaciones deben gestionar sus recursos y actividades para producir resultados de calidad, lo que hace necesaria la adopción de herramientas y metodologías que les permitan establecer su sistema de gestión; por esta razón, muchas organizaciones recurren a modelos o normas de referencia conocidos como la ISO 9001: 2015.

La capacidad de una organización para alcanzar sus objetivos con eficacia y eficiencia depende de su capacidad para comprender y gestionar sus operaciones interconectadas como un sistema. Mediante la aplicación de esta técnica, la organización puede mejorar su rendimiento global gestionando las dependencias e interacciones entre las actividades del sistema (ISO 9001, 2015).

Las organizaciones se encargan de llevar a cabo procesos, y las investigaciones de Henry Mintzberg ponen de relieve lo difícil que puede resultar estudiar y construir una organización. En este sentido, la configuración de una organización se refiere a su disposición precisa basada en una serie de componentes de construcción y técnicas de coordinación. Es importante identificar los componentes de toda estructura organizativa; existen seis componentes fundamentales de toda organización (Mintzberg, 1991).

- (1) Las operaciones principales: La fábrica, la tienda y las oficinas, que son los lugares donde se producen los bienes o servicios.

a. Procesos estratégicos

Son procedimientos para definir y gestionar los objetivos, las normas y las tácticas de la organización. Hacen posible que la organización avance y están estrechamente ligados a su objetivo y visión. incluyen a altos cargos y tienen un impacto en la organización en su conjunto. incluyen a altos cargos y tienen un impacto en la organización en su conjunto.

b. Procesos operativos

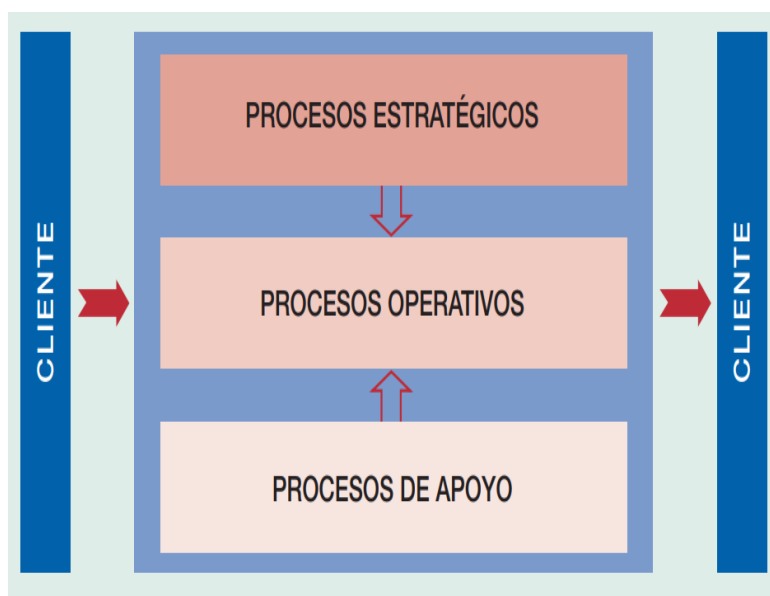
Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que permiten principalmente generar conocimiento (producto/servicio) y que soluciona un problema al usuario o cliente, generalmente atraviesan muchas funciones.

c. Procesos de apoyo/sopORTE

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que apoyan a los procesos operativos de generación de conocimiento, normalmente se relacionan con los recursos y mediciones.

Figura 2:

Modelo para Agrupación de Procesos en el Mapa de Procesos



Nota: Instituto Andaluz de Tecnología.

2.2.5 Infraestructura científica tecnológica

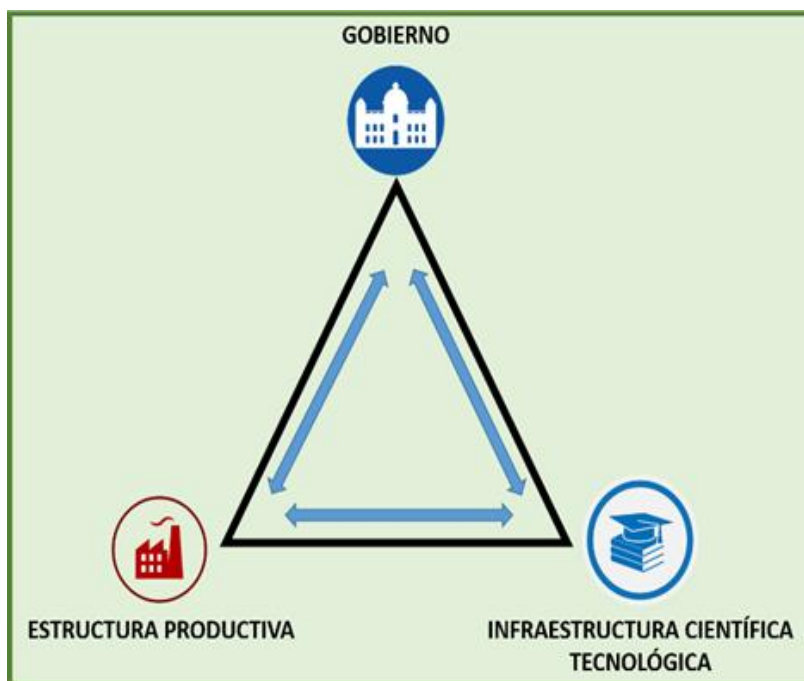
La experiencia internacional demuestra que los avances tecnológicos son el principal motor del progreso a largo plazo. En este contexto, la investigación científica y tecnológica es sumamente importante como herramienta para la transformación del sistema económico y la

estructura social. Tal es su importancia, que para el fortalecimiento de la infraestructura científico tecnológico se han propuesto modelos como el triángulo de Jorge Sábato.

El triángulo de Sábato es un modelo de política científico-tecnológica que sostiene que deben estar presentes tres agentes para que exista realmente una organización científico-tecnológica productiva, los agentes son: el estado, la infraestructura de ciencia y tecnología y el sector productivo; cada uno tiene un papel relevante. El estado que contribuye al sistema como creador y ejecutor de la política, la infraestructura de ciencia y tecnología, que crea y distribuye tecnología, y por último, el sector productor, que es el demandante de tecnología. Sin embargo, Sábato también menciona que: no solo basta con la existencia de las entidades en cada vértice también se requiere una relación fuerte y permanente entre los mismos.

Figura 3:

Triangulo de Sábato



Nota: Jorge A. Sábato y Natalio Botana

En 2011, Sábato y Botana manifiestan que: En la infraestructura científica tecnológica se identifican a los integrantes de los sistemas educativos, laboratorios, institutos, centros que realizan investigación, sistema de planeamiento y presupuesto, normas e instrumentos legales y administrativos que regulan el trabajo de las entidades antes mencionadas, y finalmente los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento (Sabato & Botana, 2011).

Respecto a la calidad de la infraestructura; está definitiva por todos y cada uno de estos elementos y por su armoniosa y permanente relación. Sabato también alude acerca de la debilidad de la infraestructura científica – tecnológica y dice lo siguiente:

Debido a los efectos combinados de una serie de factores desfavorables, la infraestructura científica y tecnológica de nuestros países es débil: sistemas educativos anticuados que, en general, no fomentan la creatividad o la desalientan activamente; sistemas jurídicos y administrativos rígidos, ineficaces y burocráticamente opresivos; recursos escasos o desigualmente distribuidos; y falta de recursos; Ignorancia persistente del hecho de que el calidad de los investigadores determina el calidad de su trabajo, y que su libertad académica debe ser irrestricta; planificación inadecuada o inexistente, incapaz de definir objetivos o formular planes que respeten la libertad académica; altamente influenciada por favoritismos políticos, relaciones sociales particularistas, visiones conformistas, o las tres cosas; marcos administrativos que obstruyen el desarrollo de cuadros técnicos auxiliares esenciales (vidrieros, proyectistas, torneros, electrónicos, etc.); casi no hay investigación en el sector privado y muy poca en el sector público relacionado con la producción (electricidad, petróleo, carbón, telecomunicaciones, acero, transporte, etc.), universidades tradicionales donde la investigación se considera una función secundaria. Por lo tanto, el fortalecimiento de la infraestructura requiere una actividad coordinada de todas sus partes, basada en un diagnóstico claro del estado actual de cada una y de las circunstancias únicas de cada nación. (Sabato & Botana, 2011).

El concepto de la comunicación está vinculado a la interconexión e interacción entre los elementos que componen un sistema. Al respecto de la importancia de la relación entre los elementos componentes de una estructura científica tecnológica en el 2011, Sabato y Botana manifiestan: “No obstante, la sola existencia de estos actores no es suficiente para el éxito de esta estructura. A su vez se requiere que estos actores estén relacionados fuertemente y de manera permanente” (Sabato & Botana, 2011).

2.2.6 Política científica tecnológica

Son los lineamientos, directrices, instrumentos y mecanismos cuyo objetivo es el desarrollo científico tecnológico de un país destinados a desarrollar la ciencia y la tecnología de una nación a medio y largo plazo. (F. Bayer, 2011).

La política científica puede expresarse de forma explícita o implícita. La política científica explícita es la que se expresa en leyes, planes, reglamentos y declaraciones oficiales. La política científica implícita es la que transmite los requisitos científicos y tecnológicos del proyecto nacional de cada país. (O. Herrera, 2011).

La política científica tecnológica establece los objetivos en el ámbito científico tecnológico y establece los instrumentos y mecanismos para que la gestión logre alcanzar los mismos mediante el uso eficiente y eficaz de los recursos puestos a su disposición. Estos lineamientos y directrices deben ser concordantes con los objetivos nacionales y/o institucionales y deben estar plasmados en documentos oficiales para su socialización.

2.2.7 Programa de ciencia y tecnología

Un programa, en el sentido más amplio, se refiere a un conjunto de actividades, servicio o procesos conectados a un conjunto de proyectos que tienen un carácter similar y están organizadas, cohesionadas e integradas (Ander-EGG & Aguilar Idáñez, 2005).

Proyecto o planificación ordenada de proyectos de I+D+i, actividades de generación de conocimiento, desarrollo de capital humano, desarrollo infraestructura científica tecnológica, incentivos para I+D+i, entre otras actividades que componen algo que se va a realizar en un tiempo determinado y de acuerdo a prioridades.

Un programa de ciencia y tecnología es conjunto organizado coherente e integrado de actividades, servicios y procesos de ciencia y tecnología expresados en un conjunto de proyectos relacionados o coordinados entre sí; las acciones del programa están orientados a alcanzar metas y objetivos.

2.2.8 Proyectos de I+D+i

Los proyectos de I+D+i a los que nos referiremos se originan en primera instancia en el conocimiento del entorno e identificación de un problema. Para la solución de este problema primero se realizará una formulación del proyecto explicitando sus objetivos, estrategias, programación y recursos a emplear; posteriormente será ejecutado con una organización con las capacidades necesarias para llevarlo a buen término.

La formulación correcta de un proyecto no puede dejar de tener los siguientes elementos: (1) un objetivo y un camino elegido para tratar de llegar al mismo, (2) etapas a lo largo de ese camino con explicitación de los resultados esperados y verificables, que permitan controlar si se va en el camino correcto, (3) una descripción de las actividades necesarias a ejecutar especificadas según sus características, (4) un cronograma de actividades requeridas para tratar

alcanzar los resultados previstos, y (5) los insumos necesarios para la ejecución de las actividades programadas, especificados cada uno en cantidad y características particulares. (Lerch, 1995).

En el ISO-9000:2005 se define a un proyecto como: “Un proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos” (ISO-9000:2005, pág. 13). Así mismo coincidimos con la definición de procesos que es la siguiente: “Un conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que transforman elementos de entrada en resultados” (ISO-9000:2005, pág. 12).

De lo anteriormente descrito podemos definir al proyecto de I+D de la siguiente manera: Un proyecto de I+D+i es un proceso único; consistente en un conjunto de actividades mutuamente relacionadas, sistematizadas, controladas, programados en el tiempo y ejecutadas para lograr un objetivo de acuerdo a lo determinado en el proyecto; En este proceso se emplean recursos materiales, no materiales, financieros, humanos, tiempo, etc. y cuyo principal insumo y producto es el conocimiento.

2.2.9 Actividades de ciencia y tecnología

En el 2013, la OCDE, aunque las actividades adicionales de ciencia y tecnología están relacionadas con la I+D, según la directriz de Frascati, estas actividades no deben tenerse en cuenta a la hora de calcular la I+D. La I+D y estas actividades conexas pueden clasificarse en dos categorías: el conjunto de actividades científicas y técnicas (ACT) y el proceso de innovación científica tecnológica (OCDE, 2013, pág. 16).

La amplia definición de actividades científicas y tecnológicas (ACT) creada por la UNESCO establece que las actividades científicas y tecnológicas abarcan no sólo la investigación y el desarrollo (I+D), sino también la enseñanza y la formación científicas y técnicas (STET) y los servicios científicos y técnicos (SCT). Las actividades científicas y técnicas realizadas por bibliotecas y museos, la traducción y edición de literatura científica y técnica, el seguimiento y la previsión, la recopilación de datos sobre fenómenos socioeconómicos, los ensayos, la normalización y el control de calidad, los servicios de asesoramiento y consultoría a clientes y las patentes son algunos ejemplos de SCT.

Al respecto de las actividades de ciencia y tecnología. En el 2013, la OCDE en el manual de Frascati indica:

La I+D está relacionada con otras actividades científicas y tecnológicas. Estas otras actividades científicas y tecnológicas no deben incluirse en el cálculo de la

I+D, aunque a menudo estén relacionadas con ella a través de flujos de información, operaciones, instituciones e individuos. Tanto el conjunto de actividades científicas y tecnológicas (ACT) como el proceso de innovación científica y tecnológica pueden utilizarse para clasificar la I+D y estas actividades conexas. [...]. La "Recomendación sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas de Ciencia y Tecnología" de la UNESCO describe el concepto amplio de actividades científicas y tecnológicas. (UNESCO, 1978). Además de I+D, las actividades científicas y tecnológicas comprenden la enseñanza y la formación científica y técnica (STET) y los servicios científicos y técnicos (SCT). (OCDE, 2013, pág. 16).

En el contexto de las actividades de innovación tecnológica también se menciona el conjunto de pasos científicos, tecnológicos, organizativos, financieros y comerciales, incluidas las inversiones en nuevos conocimientos, que conducen al despliegue de bienes y procesos nuevos o mejorados. (OCDE, 2013, pág. 17).

Acerca de las actividades de ciencia tecnología e innovación (CTI). En 1996, Carlota Pérez señala:

La experiencia internacional también ha demostrado la necesidad de incluir actividades adicionales que acompañen a la I+D para desarrollar la CTI en una nación. Disponer de un sistema educativo de calidad en los niveles básico, técnico y universitario que proporcione una masa crítica de investigadores y técnicos altamente cualificados que puedan satisfacer la demanda de conocimientos y tecnología en los aspectos sociales, económicos y medioambientales; incorporar tecnología mediante la compra de equipos y bienes de equipo y promover la transferencia de tecnología mediante el pago de licencias o servicios de asistencia técnica; ofrecer incentivos económicos y culturales a la innovación, disponer de un sistema normativo y de información adecuado para evaluar y regular convenientemente el sistema de CTI y ofrecer una gobernanza adecuada son formas de promover vínculos apropiados entre la universidad y la empresa que permitan el desarrollo conjunto de proyectos de I+D y de transferencia tecnológica. En conjunto, estos factores son significativos en las distintas etapas de crecimiento de un país. (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996, pág. 16).

Está claro que, para ampliar sus actividades, la CTI, al igual que la I+D, necesita capital humano cualificado, infraestructuras, un marco institucional y financiación suficiente (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996).

De acuerdo a lo descrito en los párrafos anteriores, podemos identificar algunas actividades claves para el desarrollo de la ciencia y la tecnología:

- Generación de conocimiento.
- Desarrollo del capital humano.
- Desarrollo de la infraestructura científica tecnológica.
- Incentivos para la I+D+i.
- Una adecuada gobernanza.

2.2.10 Instrumentos

Sagasti y Araoz (1975) definieron instrumento de política como: “conjunto de formas y medios utilizados al poner una determinada política en la práctica. Puede ser considerado como el vehículo a través del cual aquellos encargados de formular y ejecutar políticas actualizan su capacidad para influir decisiones tomadas por otros” (Sagasti & Araoz, 1975).

La definición de instrumento político es "mecanismos o técnicas utilizados para llevar a cabo o hacer efectivas las políticas públicas" (Salomon, 2002).

En una evaluación de 2007 sobre las políticas actuales en América Latina para la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Albornoz clasificó cinco tipos de instrumentos en función de sus objetivos. 1) producir conocimiento científico básico y aplicado; 2) crear bienes y servicios de alto valor agregado; 3) formar personas en ciencia, tecnología e innovación; 4) crear áreas tecnológicas estratégicas para la nación; y 5) crear redes para la articulación del sistema (Albornoz, 2007).

En ese sentido los instrumentos son mecanismos, medios y herramientas que son establecidas por la política en concordancia a los objetivos planteados para ser alcanzados en los diferentes ámbitos, puede haber instrumentos normativos, programáticos, financieros, legales, organizacionales, entre otros.

2.2.11 Generación de conocimiento

Al respecto de la creación de conocimiento, han surgido posiciones para clasificar su creación a través de investigaciones básicas y aplicadas e incluso identificar modalidades en su generación.

Últimamente, es cada vez más frecuente escuchar a los administradores universitarios, ya sean de instituciones públicas o privadas, así como de organizaciones gubernamentales como el CONCYTEC, que sólo se debe apoyar la investigación práctica. Afirman que los fondos son insuficientes para financiar la investigación fundamental. La financiación de uno u otro tipo de investigación no es el problema. Ambas son esenciales. Tienen un impacto sinérgico (Ceroni Galloso, 2010).

Muchos científicos creen que, en lugar de debatir si se debe realizar investigación básica o aplicada, es más importante plantearse por qué se investiga en primer lugar. ¿Se hace simplemente para satisfacer la curiosidad humana o es necesaria para abordar una cuestión concreta? En realidad, el objetivo de la investigación aplicada suele alcanzarse a través de la investigación básica, a veces de inmediato y en muchos otros casos es simplemente cuestión de tiempo. (Ceroni Galloso, 2010).

En 1998, Michael Gibbons presenta un documento como una contribución a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior de la UNESCO, en la cual sistematizó la forma en que se produce actualmente la creación de conocimiento en los países industrializados, identificando dos modalidades, que se denominan modalidad 1 y modalidad 2 (Gibbons, 1998).

El desarrollo de la investigación a partir de una noción disciplinaria, que ofrece criterios sobre cuáles son los problemas clave, cómo deben tratarse, quién debe abordarlos y cómo deben juzgarse las aportaciones a un campo específico, es lo que, según Gibbons, define el modo 1 de desarrollo de la investigación. Además, especifica las directrices para la acreditación de nuevos investigadores, los procesos de selección de los nuevos miembros del profesorado y las normas para calibrar el progreso de su carrera académica. En otras palabras, la estructura disciplinaria especifica tanto lo que constituye una buena ciencia como lo que deben hacer los estudiantes para convertirse en científicos. (Abeledo & Lopez, 2009, pág. 20).

Según Gibbons, la principal característica de la modalidad 2 es que el conocimiento suele producirse entre disciplinas y en el contexto de una aplicación. También se distingue por su variabilidad en términos organizativos, ya que la modalidad 2 prefiere las estructuras horizontales y utiliza con frecuencia organizaciones transitorias, mientras que la modalidad 1 es jerárquica y tiende a mantener esta forma en la vida académica. El enfoque de la revisión por pares se utiliza en ambas modalidades, pero la modalidad 2 implica un sistema de control de calidad exhaustivo en el que participa un grupo más grande, diverso y heterogéneo de personas que trabajan juntas sobre un tema definido en un entorno concreto. (Abeledo & Lopez, 2009, pág. 21).

Mediante el uso directo de tecnologías como Internet, que ha permitido superar obstáculos geográficos y potenciar el contacto entre individuos, o mediante efectos indirectos

como la creación de nuevos conocimientos a través de actividades de I+D+i, se producen externalidades positivas en la sociedad (CONCYTEC, 2016).

Finalmente, se entiende a la generación de conocimiento en los sistemas de I+D+i como un proceso que tiene como principal insumo y producto al conocimiento, y está compuesto por múltiples actividades que son influidas positiva o negativamente por factores internos y externos a la organización que lo lleva a cabo; como resultado de esta influencia tendremos un determinado nivel en la calidad en las actividades de I+D+i y un grado de eficiencia mayor o menor en la conducción de las mismas, esta producción de conocimiento se puede dar en dos modalidades como lo señala Michael Gibbons (modalidad 1 y modalidad 2).

2.2.12 Recursos humanos

Los investigadores Pavitt (1991) y Salter y Martin (2001) han descubierto que los profesionales con doctorado son capaces de crear conocimientos, diseñar redes y resolver retos complicados. Del mismo modo, el desarrollo de capital humano competente en ciencia e ingeniería impulsa la tasa de adopción de tecnologías de vanguardia, lo que repercute positivamente en las tasas de crecimiento de la productividad.

En 2013, la OCDE en el manual de Frascati señala:

Es difícil determinar con precisión dónde terminan las actividades de enseñanza y formación de profesores y estudiantes universitarios y dónde empiezan las actividades de I+D, y viceversa, porque los resultados de la investigación se utilizan en la enseñanza y los conocimientos y la experiencia adquiridos en la enseñanza pueden utilizarse en la investigación. Debido a sus componentes únicos, la I+D difiere de la enseñanza ordinaria y de otras actividades (OCDE, 2013).

Respecto a la importancia de los recursos humanos en las actividades científicas tecnológicas en el 2010, la UNESCO se señala: “El principal insumo de cualquier actividad creativa, en especial aquellas que involucran tareas de investigación científica, desarrollo de nuevas tecnologías o implementación de innovaciones productivas, es la disponibilidad de recursos humanos altamente calificados” (UNESCO, 2010).

Como se puede observar; la calidad de los recursos humanos en el ámbito de la ciencia y la tecnología es uno de los elementos transcendentales para la realización de investigaciones científicas, mejora de nuevas tecnologías o realización de innovaciones. Asimismo; estos recursos humanos son fundamentales para tener capacidades de absorción, principalmente al momento de recibir transferencias tecnológicas.

2.3 Categorías, Sub categorías apriorísticas

De acuerdo al problema planteado se puede identificar dos (02) categorías: El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación (SIDIE) y el Programa de Ciencia y Tecnología.

Tabla 2: Sub categorías y códigos de la categoría del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación (SIDIE).

SUB CATEGORÍAS	CODIGO	FUNDAMENTO
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> – Estratégico. – Operacionales. – Soporte. 	La organización es más eficaz y eficiente en la consecución de sus objetivos cuando los procesos interconectados se reconocen y gestionan como un sistema. En términos generales, utilizando este modelo como guía, podemos dividir los procesos en tres categorías en función de sus finalidades: operativas, estratégicas y/o de apoyo (ISO 9001, 2015).
Capacidades del SIDIE	<ul style="list-style-type: none"> – Organización – Recursos humanos. – Equipamiento – Instalaciones. – Financiamiento. – Generación de Conocimiento. 	El éxito y el impacto de las iniciativas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) vendrán determinados por la adopción de una política de CTI eficaz, el grado de formación de los recursos humanos, su acceso a las herramientas, la calidad de sus instalaciones y su respaldo financiero (UNESCO, 2010). El Sistema Nacional de Innovación se define en sentido amplio como todo lo que repercute en la capacidad, la actitud y las oportunidades de innovación de un país (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996).
Infraestructura Científico - Tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> – Sistema educativo. – Centros de investigación. – Organismos de regulación y planificación. 	En la infraestructura científica tecnológica se identifican a los integrantes de los sistemas educativos, laboratorios, institutos, centros que realizan investigación, sistemas nacionales de planeamiento, sistemas de abastecimiento, mecanismos jurídicos y administrativos que regulan la labor de las entidades antes mencionadas, y finalmente los recursos económicos y financieros aplicados para tal fin (Sabato & Botana, 2011).
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> – Directivas. – Planes. 	La política científica puede ser explícita o implícita, entendiendo a la política científica explícita como las que se plasman en normas, reglamentos, planes y se emiten en discursos oficiales; y La política científica implícita es la que articula los requisitos tecnológicos y científicos del proyecto nacional de cada nación (O. Herrera, 2011).

Tabla 3: Sub categorías y códigos de la categoría Programa de Ciencia y Tecnología

SUB CATEGORÍAS	CODIGO	FUNDAMENTO
Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> – Institucionales. – Duales 	<p>Un objetivo se consigue a través de un proceso único denominado proyecto, que consiste en una serie de acciones coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización que se llevan a cabo de acuerdo con unos requisitos concretos, como limitaciones de tiempo, dinero y recursos (ISO-9000:2005, pág. 13).</p>
Actividades ciencia y tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de conocimiento. – Formación de Investigadores. – Desarrollo de la infraestructura científica tecnológica. – Difusión de C y T 	<p>Está claro que, para ampliar sus actividades, la CTI, al igual que la I+D, necesita capital humano cualificado, infraestructuras, un marco institucional y financiación suficiente. (Pérez, Nueva Concepción de la Tecnología y Sistema Nacional de Innovación, 1996).</p> <p>Un programa, en el sentido más amplio, se refiere a un conjunto de actividades, servicio o procesos conectados a un conjunto de proyectos que tienen un carácter similar y están organizadas, cohesionadas e integradas (Ander-EGG & Aguilar Idáñez, 2005).</p> <p>Según Gibbons, la principal característica de la modalidad 2 es que el conocimiento suele producirse entre disciplinas y en el contexto de una aplicación. [...] pero la modalidad 2 implica un sistema de control de calidad exhaustivo en el que participa un grupo más grande, diverso y heterogéneo de personas que trabajan juntas sobre un tema definido en un entorno concreto. (Abeledo & Lopez, 2009, pág. 21).</p>
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> – Financiamiento de proyectos. – Incentivos para investigadores. – Incentivo para la I+D+i. 	<p>Los instrumentos son herramientas que se establecen en concordancia a las metas programadas a cumplir en los diferentes ámbitos, puede haber instrumentos normativos, programáticos, financieros, legales, entre otros.</p> <p>Sagasti y Araoz (1975) definieron instrumento de política como: “conjunto de formas y medios utilizados al poner una determinada política en la práctica. Puede ser considerado como el vehículo a través del cual aquellos encargados de formular y ejecutar políticas actualizan su capacidad para influir decisiones tomadas por otros” (Sagasti & Araoz, 1975).</p>

2.4 Definición de términos

a. Capacidades tecnológicas:

Conocimientos y habilidades necesarios para obtener, emplear, absorber, adaptar, mejorar y crear nuevas tecnologías (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992). Esta definición deja claro que las capacidades tecnológicas también engloban las capacidades de innovación y absorción. (Lugones y otros, 2007).

b. Enfoque sistémico:

El enfoque sistémico es una herramienta que permite comprender los acontecimientos, procesos y artefactos; sin embargo, no debe sujetarse a la aplicación tradicional de esquemas de representación. Por el contrario, debe explorarse todo su potencial observando cómo las interacciones dentro de un sistema dan lugar a cualidades como la sinergia que no son evidentes en ninguna de las partes o elementos constitutivos del sistema. (Gay A. , 2000, pág. 9).

c. Enfoque analítico:

Desde la antigua Grecia hasta nuestros días, este método de estudio de los sistemas ha sido el más popular. El "enfoque analítico" se basa en la idea de diseccionar cada componente de un sistema por separado y con gran detalle, lo que supondría perder de vista la visión de conjunto. La afirmación de Aristóteles de que "el todo es más que la suma de las partes" constituía una excepción a esta línea de pensamiento y fue desatendida por la visión mecanicista del mundo predominante hasta este siglo.

Descartes escribe en su Discurso del Método que algo debe "descomponerse en tantos elementos simples como sea posible" para poder ser comprendido. El gran avance de las ciencias, incluidas la física, la química, la biología, etc., ha sido posible gracias a este enfoque analítico, reduccionista y determinista y a su correspondiente metodología. También se ha aplicado a otros campos, como el método científico conocido como taylorismo (Gay & Ferreras, 1997).

d. Entorno:

Las organizaciones tienen fronteras que son los límites dentro de los cuales sus elementos componentes interactúan en busca de alcanzar un objetivo y cumplir su propósito o misión. En el entorno que está fuera de la frontera se producen intercambio e interacciones entre las organizaciones y el medio; este entorno puede afectar positiva o negativamente la ejecución de los procesos de la organización.

e. Generación de conocimiento:

Proceso que tiene como principal insumo y producto al conocimiento, y está compuesto por múltiples actividades que son influidas positiva o negativamente por factores internos y

externos a la organización que lo lleva a cabo; como resultado de esta influencia tendremos un determinado nivel en la calidad en las actividades de investigación y un grado de eficiencia mayor o menor en la conducción de las mismas.

f. Gestión de I+D+i:

Proceso a través del cual se llevan a cabo acciones coordinadas para orientar y controlar los recursos de una organización, de forma que ésta pueda realizar operaciones de I+D+i y alcanzar sus objetivos de forma eficaz y eficiente.

g. Gobernanza:

Es el uso del poder en todos los niveles de gobierno para gestionar los asuntos de una nación desde el punto de vista económico, político y administrativo. Consiste en las instituciones, procedimientos y mecanismos que permiten a los individuos y a los grupos expresar sus preocupaciones, hacer valer sus derechos legales, llevar a cabo sus obligaciones y resolver disputas (PNUD 1997: 12).

h. ISO 9001

La Organización Internacional de Normalización define esta norma aplicable tanto a bienes como a servicios. Fomenta el uso de un enfoque basado en procesos para crear, aplicar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión de la calidad con el fin de aumentar la satisfacción del cliente mediante la satisfacción de sus necesidades.

i. Política institucional:

Una decisión escrita que establece los parámetros dentro de los cuales los miembros de una organización pueden actuar en determinadas situaciones se conoce como política institucional. En otras palabras, ofrece un plan de acción sensato y coherente.

Entendemos que el objetivo de la política es orientar los planes y acciones para la consolidación, apoyo, fortalecimiento y promoción de las funciones sustantivas de investigación. Además; la "burocracia" es la encargada de poner en práctica las políticas. A través de sus agentes, participa como actor en el sistema político, así como en las estructuras institucionales creadas para llevar a cabo las políticas y alcanzar sus objetivos.

j. Proceso:

El proceso es: "Un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que transforman elementos de entrada en resultados" (ISO-9000:2005, pág. 12). En relación a los procesos, sistemas y las organizaciones, podemos decir que una organización puede ser considerada como un sistema complejo por comprender recursos de diverso tipo (humanos, técnicos, económicos, financieros, etc.) además que, por tratarse de un sistema abierto, dichos recursos interactúan entre sí y con su entorno cada uno buscando alcanzar sus objetivos.

En tal sentido “los procesos” son considerados como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que se ejecutan para alcanzar sus objetivos y cumplir su propósito o misión.

k. Procesos estratégicos:

Son procedimientos para definir y gestionar los objetivos, las normas y las tácticas de la organización. Hacen posible que la organización avance y están estrechamente ligados a su objetivo y visión. incluyen a altos cargos y tienen un impacto en la organización en su conjunto.

l. Procesos de soporte:

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que apoyan a los procesos operativos de generación de conocimiento.

m. Procesos operativos:

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que permiten principalmente generar conocimiento (producto/servicio) y que soluciona un problema al usuario o cliente; generalmente atraviesan muchas funciones.

n. Programa de ciencia y tecnología

Conjunto organizado relacionado e integrado de actividades, servicios y procesos científicos y tecnológicos articulados en una colección de iniciativas relacionadas o coordinadas. Las acciones del programa se centran en la consecución de metas y objetivos.

o. Proyectos de I+D+i:

Proceso consistente en una serie de actividades mutuamente relacionadas sistematizadas, controladas y programados en el tiempo, realizadas para lograr un objetivo conforme a los requerimientos determinados previamente; donde se emplean recursos materiales, no materiales, financieros, humanos, tiempo, etc. y cuyo principal insumo y producto es el conocimiento.

p. Recursos tecnológicos:

Relacionados a los recursos humanos, materiales y financieros que hacen posible desarrollar capacidades tecnológicas.

q. Relaciones:

Los fundamentos teóricos de los sistemas complejos se han centrado principalmente en su organización, considerándola como el conjunto de relaciones que determinan los tipos de interacciones y transformaciones dentro de un sistema, así como las configuraciones que contribuyen a que ciertas características se desarrollen y persistan dentro de la organización. Si se da más importancia a la estructura y las relaciones que a la composición, se obtienen muchos tipos diferentes de sistemas que pueden caracterizarse utilizando herramientas analíticas

similares. Lo más significativo son las relaciones entre los componentes, no los componentes y sus propiedades (Walter & Perez, 2011).

De esta manera, se marca la importancia de “las relaciones” en los sistemas, son los enlaces que vinculan entre a los elementos del sistema o subsistemas que componen un sistema complejo; normalmente estas relaciones o enlaces generan entre los elementos del sistema lo que se denomina como sinergia.

r. Sinergia:

Cuando varios órganos trabajan juntos para realizar una función. Cuando dos subsistemas semiindependientes trabajan juntos en interacciones sinérgicas, la producción total resultante es mayor que la suma de las producciones individuales de los dos subsistemas.

s. Sistema:

Un sistema es un conjunto de piezas que interactúan dinámicamente y están dispuestas en función de un fin determinado. (Gay & Ferreras, 1997).

Un sistema está formado por varios componentes o piezas que funcionan conjuntamente e intercambian información, energía o materia con el entorno en la entrada y la salida, respectivamente. Entonces, los procesos que implican la producción, transformación y/o transmisión de materia, energía y/o información y terminan con un producto (material o inmaterial) pueden categorizarse como sistemas.

t. Sistema de investigación desarrollo e innovación:

Conjunto de órganos que interactúan dinámicamente entre sí para realizar actividades de I+D+i dirigidas a alcanzar sus objetivos.

2.5 Hipótesis

El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, no contribuye significativamente en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional.

CAPITULO III: MÉTODO

3.1 Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo, y el objeto de estudio se contempló desde una perspectiva sistémica y holística, que permite una comprensión global de acciones, procesos y artefactos. El análisis de las interacciones del sistema revela propiedades que emergen de un sistema y que no son evidentes en ninguna de sus partes o elementos constituyentes (sinergia). La metodología cualitativa se basa en la necesidad de percibir subjetivamente una parte de la realidad. Sus metodologías, observables, tácticas e instrumentos concretos reflejan esta lógica. Como resultado de esta metodología, se producen categorías (patrones, nodos, ejes, etc.) y una relación estructural y/o sistémica entre los elementos constitutivos y toda la realidad objeto de estudio (Vargas, 2011, pág. 21).

Sin embargo, también puede abordarse con alcances correlacionales, no estadísticos o explicativos. La mayoría de las investigaciones cualitativas parten de un método exploratorio o descriptivo.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es teórico empírico, refiriéndonos a cuál es el tipo realidad al que mira la investigación, se da cuando hay una teoría respecto lo que sucede en la realidad empírica. A grandes rasgos, podemos describir la investigación como cualquier proceso sistemático cuyo objetivo principal sea crear información sobre una determinada realidad. Estos estudios pueden ser empíricos (que ocurren únicamente en el espacio y el tiempo), teóricos (que ocurren sólo en el mundo de las ideas), teórico-empíricos (que ponen en conversación algunas teorías con hechos empíricos) o aplicados (centrados en resolver problemas concretos). (Vargas, 2011, pág. 10).

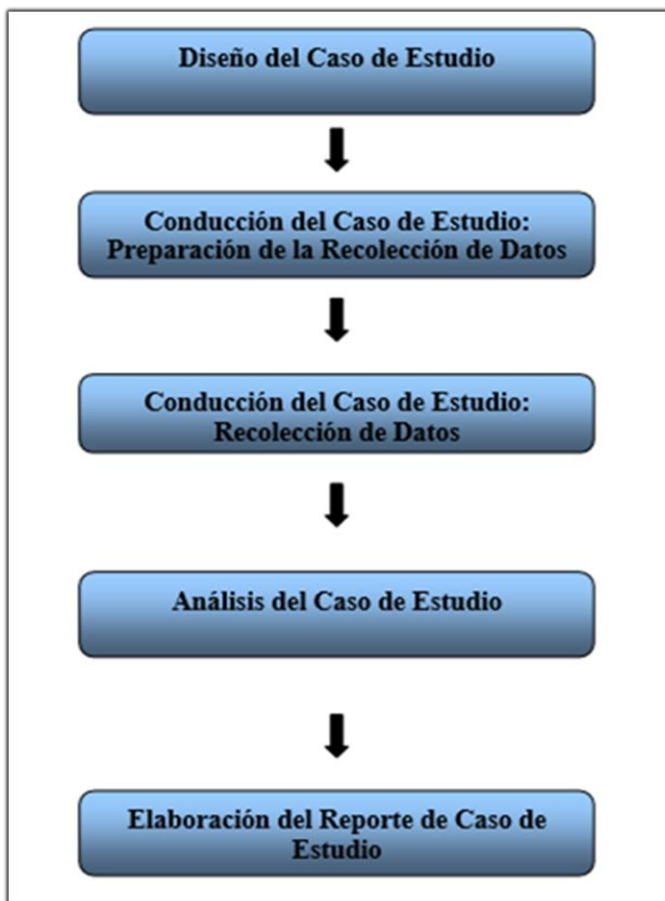
3.3 Método de investigación

Un estudio de caso es una estrategia de investigación utilizada en la investigación cualitativa que pretende comprender la dinámica presente en circunstancias concretas. Se abordó la investigación con el estudio de caso del SIDIE, la característica fundamental de los estudios de casos es que se centran de forma intensiva en una unidad, que puede ser una empresa o una institución.

Cuando se plantean las preguntas "cómo" y "por qué", cuando el investigador tiene una influencia mínima sobre los sucesos y cuando la atención se centra en un fenómeno actual en un entorno de la vida real, los estudios de caso suelen ser los enfoques elegidos. (Yin, 2003) .

Figura 4:

Metodología de Robert K. Yin que consta de cinco partes



Nota: Fuente YIN, R. (1984).

Para responder las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos previstos en el presente trabajo se elaboró un diseño de investigación que contempla actividades en distintos momentos. La investigación para su ejecución se dividió en cinco (05) fases las cuales tienen sus respectivas actividades y son las siguientes:

a. Fase I: Diseño de estudio de caso

- (1) Acercamiento exploratorio a los órganos encargados de los procesos estratégico del SIDIE: A fin de tomar contacto con el objeto de estudio y verificar directamente con los responsables de las decisiones.
- (2) Acercamiento exploratorio a los órganos encargados de los procesos operativos del SIDIE: A fin de realizar un diagnóstico preliminar de la situación de I+D+i contados por los responsables de la ejecución de las actividades de I+D+i del SIDIE.

- (3) Acercamiento exploratorio a los órganos encargados de los procesos de soporte del SIDIE: A fin de realizar un diagnóstico preliminar de la situación de I+D+i contados por los responsables del área.
- (4) Descripción de las capacidades del SIDIE.
- (5) Descripción de los recursos tecnológicos del SIDIE.
- (6) Descripción de la intensidad de interacción entre los órganos del SIDIE.

b. Fase II: Preparación de datos

- (7) Preparación de los datos:
 - (a). Entrevistas guiadas (por pautas) y entrevistas no estructuradas a los responsables directos de la política de investigación y la gestión de los proyectos de I+D+i del SIDIE; así como a quienes reciben las políticas y desarrollan proyectos (directores de proyecto).
 - Guía de entrevista al jefe del Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército (CICTE).
 - Guía de entrevista al director de Ciencia y Tecnología del Ejército.
 - Guía de entrevista a investigadores de dos (02) proyectos de I+D+i desarrollado por el SIDIE.
 - (b). Formulación de cuestionario a los responsables de los procesos estratégicos, operativos y de soporte del SIDIE (directivos, gestores y ejecutores de proyectos).
 - (c). Formulación de guía de observación.
 - (d). Fichas bibliográficas, textuales y mixtas de documentos oficiales y registros de archivos: recopilando la información en grado de interés y pertinencia; de las fuentes de datos se extrajeron resúmenes concretos para luego ser ordenados por contenidos.
 - Directivas de funcionamiento del SIDIE.
 - Directivas que regulan las actividades de I+D+i en el sector defensa.
 - Reglamento que norma el funcionamiento del SIDIE.
 - Información relevante de los proyectos I+D+i.

c. Fase III: Recolección de datos

(8) Recolección de datos:

- Las transcripciones de las entrevistas (transcripciones) se utilizarán en el proceso de codificación para el análisis. Las entrevistas se grabaron para almacenar los datos.
- Se recolectaron los cuestionarios llenados por los entrevistados.
- Se observó la realidad del entorno y se recogió datos pertinentes al caso.
- Se recabó datos de los documentos pertinentes a la investigación.

d. Fase IV: Análisis del estudio de caso

(9) Análisis de los datos recolectados.

El proceso de análisis de datos implicaba encajar categorías, distinguir entre datos significativos e insignificantes y asignar resultados a sus causas.

e. Fase V: Reporte del estudio de caso

(10) Elaboración del reporte del caso de estudio.

(11) Revisión del borrador del informe

3.4 Objeto de estudio

El objeto de estudio es el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (SIDIE) que está compuesto por órganos de planeamiento, asesoramiento y ejecución.

3.5 Muestra de estudio

Se seleccionó una muestra teórica representada por los oficiales que se desempeñan en los órganos de planeamiento y asesoramiento (DICITECE), los oficiales que se desempeñan en el órgano de ejecución (CICTE) del SIDIE y directores de dos (02) proyectos de I+D+i desarrollados en el periodo a ser analizado.

En los estudios de casos, se elige una muestra teórica en lugar de una muestra representativa de una población. En consecuencia, "el objetivo de la muestra teórica es seleccionar casos que probablemente reproduzcan o amplíen la teoría emergente; el número de casos debe aumentar hasta que la teoría esté saturada" (Eisenhardt, 1989).

Entrevistados:

- Jefe del Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército (CICTE) en funciones en el año 2022.
- Director de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICTECE) en funciones en el año 2022.
- Dos investigadores de dos (02) proyectos de I+D+i desarrollado por el SIDIE.
 - “Drone tipo cuadricóptero pequeño”
 - “Simulador de tiro virtual de fusil para la Escuela Militar de Chorrillos”.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Para datos primarios:

Se recurrieron a técnicas como: Entrevista, análisis documental y la observación. Asimismo; se utilizarán instrumentos tales como: Cuestionarios, fichas bibliográficas y lista de verificación.

- **Entrevistas guiadas por pautas y entrevistas no estructuradas:**

A los responsables directos de los procesos estratégicos, operativos y de soporte del SIDIE.

- **Guía de observación:**

De la realidad del objeto de estudio SIDIE.

b. Para datos secundarios:

- **Fichas bibliográficas, textuales y mixtas:**

Para recoger la información en grado de interés y pertinencia; asimismo sirva: como guía, extraer de cada fuente datos, resúmenes concretos, para luego ser ordenadas por contenidos. (directivas, plan de investigación, informes de proyectos).

3.7 Rigor científico

Para garantizar la validez interna de la investigación, Robert Yin (1989:29) aconseja utilizar numerosas fuentes de datos y atenerse al principio de triangulación. Esto permitirá determinar si la información recogida de diversas fuentes está relacionada entre sí (principio de triangulación), o si los efectos investigados en el fenómeno objeto de la investigación convergen desde diversos ángulos. (Martinez Carazo, 2006, pág. 185).

Figura 5:

Pruebas para evaluar la calidad y objetividad de un estudio de caso (Validez y Fiabilidad)

Prueba	Táctica de estudio de caso	Fase de investigación en que se aplica
Validez de la construcción: establece las variables que deben ser estudiadas y las medidas operacionales correctas para los conceptos que se eligieron para ser estudiados	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de múltiples fuentes de evidencia (triangulación) • Establecimiento de la cadena de evidencia • Revisión del reporte preliminar del estudio de caso por informantes clave 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos • Obtención de datos • Composición
Validez interna: establece las relaciones causales bajo ciertas condiciones y sus variaciones ante otras condiciones, para distinguir relaciones espurias	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de patrones de comportamiento • Construcción de la explicación del fenómeno • Realización del análisis de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos • Análisis de datos • Análisis de datos
Validez externa: establece el dominio en el cual los resultados del estudio pueden ser generalizados	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la replicación en los estudios 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la investigación
Fiabilidad: demuestra en que medida las operaciones del estudio, como los procedimientos de obtención de datos pueden ser repetidos con los mismos resultados por parte de otros investigadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de protocolos de estudio de casos. • Desarrollo de bases de datos de los casos del estudio 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos • Obtención de datos

Nota: Fuente Yin (1989)

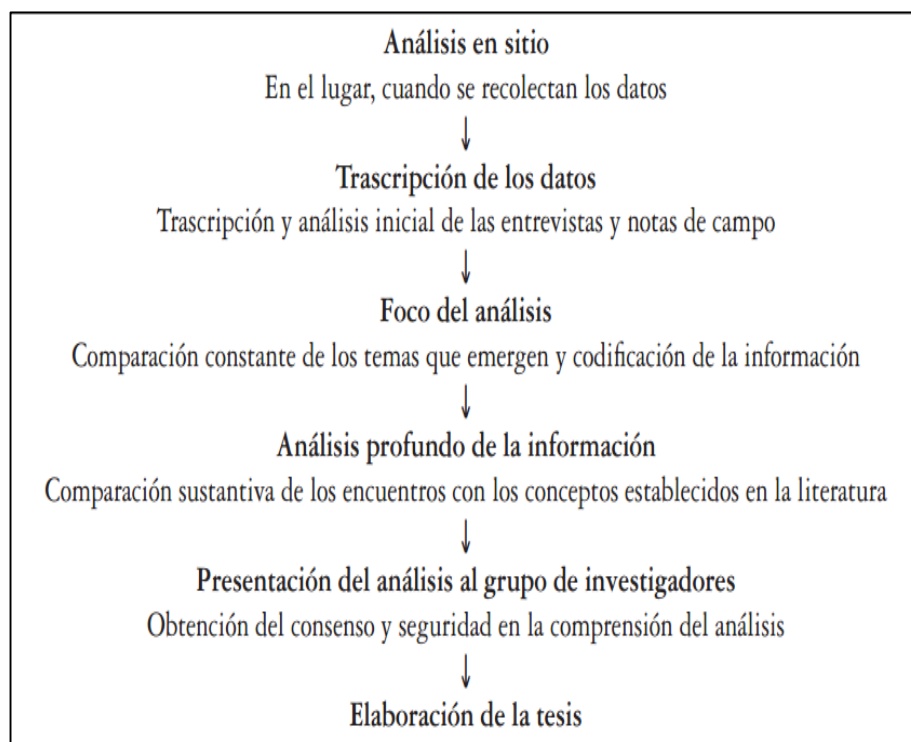
3.8 Técnica de procesamiento y análisis de datos

Los datos se examinaron deductivamente mediante una técnica analítica inductiva que se ideó, con ayuda de la bibliografía que se incorporó al marco teórico del estudio. En la investigación cualitativa, lo primero es comprender el problema de estudio antes que intentar encajar los datos en una lógica basada en presunciones o clasificaciones. (Jones, 1985).

La información recopilada, ya reordenada, transcrita, mejorada y sometida a una logística analítica específica, sirve de base para el análisis que se llevará a cabo. Una vez desglosada la información e interpretadas las piezas significativas para producir un significado más profundo y estructural, es el momento de reunirse y empezar a trabajar en la síntesis. Encontrar los "patrones" revelados por el análisis y la interpretación es el siguiente paso, seguido del "ensamblaje" de los grupos que constituyen las unidades o categorías del estudio. (Vargas, 2011).

Figura 6:

Procesamiento de análisis de datos

**Nota:** Fuente Shaw (1999).

El proceso de análisis de datos implicaba encajar categorías, distinguir entre datos significativos e insignificantes y asignar resultados a sus causas.

Para ello se utilizaron las etapas del análisis inductivo de datos cualitativos, que se condensan en las siguientes ideas: (Martinez Carazo, 2006, pág. 191):

- Recolección de la información (trabajo de campo)
- Estructuración y organización de los datos
- Codificación de los datos (comparación de los datos con la literatura)
- Conceptualización y explicación del problema
- Socialización y ajuste de los resultados (feedback), y.
- Elaboración de la tesis.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y SÍNTESIS

4.1 Recolección de datos

Para la recabar la información de fuentes primarias se realizaron técnicas de entrevista empleando cuestionario con preguntas abiertas, además realizar la observación mediante la guía correspondiente, para los datos secundarios se realizó el análisis documental de las fuentes como directivas, planes y archivos de trabajo referente al caso estudiado.

Respecto a la recolección de datos Robert E. Stake manifiesta:

La recopilación de datos no empieza en un momento dado. Los antecedentes, la familiaridad con casos relacionados y las impresiones iniciales preceden a la plena atención al tema. La mayor parte de la información se basa en impresiones y se recopiló de manera informal durante las primeras interacciones del investigador con el caso. Aunque muchas de estas primeras observaciones se mejorarán o modificarán posteriormente, el conjunto de datos contiene las observaciones iniciales (Stake, 1999).

Con respecto al análisis documental se recabo información de la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICITECE) y el Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército (CICTE); que consistió en los contenidos de la DUFSDIE 2021-2023, el Reglamento del Ejército N° 10-112 (RE 10-112) – Organización y Funciones del SIDIE y la documentación con información relevante de los proyectos que realizan en el sistema. En los mencionados documentos se establecen el alcance, finalidad, objetivos, funciones, organización, relaciones de interacción, actividades, formatos para la elaboración de perfiles de proyectos y los criterios para la evaluación de proyectos.

Respecto a la observación; el investigador se ha desempeñado en órganos del SIDIE en diferentes periodos y áreas como: las responsables de asesoramiento para formulación de directrices y/o políticas institucionales, formulación y desarrollo de proyectos, además de la gestión de proyectos de I+D+i, como a continuación se detalla:

- 2006 - 2007 en la Dirección de Desarrollo Tecnológico del Ejército (DIDETEC) es actualmente la DICITECE, como gestor en la Sub dirección de gestión de conocimiento

encargada de la administración eficiente del conocimiento generado a través de los proyectos principalmente.

- 2008 en el CICTE como investigador en proyecto de I+D+i, en este periodo se formuló y desarrollo la primera fase del proyecto: “Simulador de helicóptero MI-17”.
- 2016 en la DICITECE en la Sub dirección de investigación y desarrollo, como gestor y evaluador de proyectos y organizador del concurso Premio Ejecito del Perú edición 2016, además como elemento de asesoramiento de la para la formulación de directrices que norman el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología en la Institución.
- 2017 en el ICTE como oficial de planeamiento y presupuesto, realizando la programación presupuestal de las carreras profesionales de ingeniería de grado y las maestrías y doctorados de posgrado dirigido al personal militar y al público en general.
- 2020 en el CINFE como sub jefe de este centro especializado en el desarrollo de software para la automatización de procesos y la gestión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Participaron en las entrevistas los directores, gerentes y ejecutores de proyectos que representan los procesos encargados de las funciones estratégicas, operativas y de apoyo de SIDIE. Las entrevistas fueron grabadas para almacenamiento de datos y para luego realizar las transcripciones de las mismas; y posteriormente se utilizaron en el procedimiento de codificación del análisis.

- Entrevista al director de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICITECE), responsable del proceso estratégico, planeamiento y asesoramiento, del SIDIE.
- Entrevista al jefe del Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército (CICTE) encargado de la ejecución de proyectos,
- Entrevista a 02 jefes de proyectos de I+D+i desarrollado por el CICTE.

4.2 Organización de los datos

Primeramente, se transcribieron en formato Word las entrevistas grabadas que dieron respuesta a los cuestionarios elaborados para tal fin, además se transcribió las observaciones realizadas por el investigador y finalmente se procedió a ordenar la información documental y las transcripciones de acuerdo a las categorías correspondientes. Para este análisis se emplearon buscadores informáticos de palabras claves presentes en la redacción de las entrevistas realizadas a los actores pertinentes en esta investigación, además la búsqueda se realizó en la transcripción de las observaciones realizadas en los entes pertinentes del sistema, y en las

directivas, reglamentos y otros documentos que fueron revisados. La búsqueda se realizó en teniendo en cuenta las categorías establecidas en el presente trabajo de investigación, se realizaron búsquedas selectivas estableciendo las frecuencias de aparición. Para poder realizar este análisis se han tenido que codificar las entrevistas a los expertos que habían sido grabadas en audio, debido a que la herramienta informática que se empleó no permitía ingresar audio ni imágenes.

4.3 Definición de categorías

La primera categoría definida es: El Sistema de Investigación y Desarrollo del Ejército se pudo identificar cuatro (04) Sub categorías relacionadas que son:

- Procesos: Estratégicos, operacionales y soporte.
- Capacidades del SIDIE: Organización, recursos humanos., equipamiento, instalaciones, financiamiento, generación de conocimiento.
- Infraestructura Científico – Tecnológica: Sistema educativo, centros de investigación y organismos de regulación y planificación.
- Políticas: Planes y directivas

La segunda categoría definida es: El Programa de Ciencia y Tecnología se pudo evidenciar tres (03) sub categorías relevantes en la investigación:

- Proyectos: Institucionales, duales.
- Actividades de ciencia y tecnología: Generación de conocimiento, formación de investigadores, desarrollo de la infraestructura científica tecnológica, difusión de C y T.
- Instrumentos: Financiamiento de proyectos de I+D+i, Incentivos para investigadores, incentivos para la I+D+i.

4.4 Soporte de categorías

Tabla 4: Soporte de Categorías del SIDIE y Programa de Ciencia y Tecnología

CATEGORIA	SUB CATEGORÍA	CÓDIGO	FUNDAMENTO
Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación.	Procesos	<ul style="list-style-type: none"> – Estratégico. – Operacionales. – Soporte. 	Los procesos del SIDIE son actividades mutuamente relacionadas que los entes del sistema realizan con un objetivo.
	Capacidades del SIDIE	<ul style="list-style-type: none"> – Organización – Recursos humanos. – Equipamiento – Instalaciones. – Financiamiento. – Generación de Conocimiento 	Habilidad que tiene el SIDIE para absorber e innovar; lo que configura una capacidad tecnológica para realizar proyectos de I+D+i.
	Infraestructura Científico Tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> – Sistema educativo. – Centros de investigación. – Organismos de regulación y planificación. 	Es lo que va permitir al SIDIE generar capacidades tecnológicas para la generación de conocimiento.
	Políticas	<ul style="list-style-type: none"> – Directivas – Planes 	Son los lineamientos que se encuentran en los planes y directivas institucionales que norman el funcionamiento del SIDIE.
Programa de Ciencia y Tecnología.	Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> – Institucionales – Duales 	Los proyectos son procesos conformados por actividades mutuamente relacionadas que tienen un objetivo y emplean recursos, siendo su principal insumo y producto es el conocimiento.
	Actividades de ciencia y tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de conocimiento. – Formación de Investigadores. – Desarrollo de la infraestructura científica tecnológica. – Difusión de C y T – Financiamiento de proyectos. 	Pueden ser actividades operativas como la investigación y desarrollo de proyectos, de difusión de cultura y conocimiento; además pueden ser de gestión de recursos y desarrollo de infraestructura.
	Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> – Incentivos para investigadores. – Incentivo para la I+D+i. 	Los instrumentos deben ser diseñadas y establecidas por la política para que los gestores puedan alcanzar los objetivos trazados por la política.

4.4.1 Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército

La conformación del SIDIE dentro de la estructura orgánica del Ejército se originó desde la creación de las entidades con capacidad de dirigir, ejecutar y controlar las actividades de investigación y desarrollo dentro de la institución. Es así que podemos afirmar que con la creación del entonces Departamento de Investigación y Desarrollo (DID) ahora DICITECE, la Escuela Superior Técnica del Ejército (ESTE) ahora ICTE y el Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército (CICTE) se da origen a la conformación del SIDIE.

El Ejército peruano empezó a interesarse por la ciencia y la tecnología en 1959, con la Ley de Organización General del Ejército (Ley N° 13195 del 02 Abr 59) y Directiva N° 4-AEM-3 del 16 Abr 59; el Comandante General del Ejército por recomendación de la jefatura de Estado Mayor General del Ejército y las sugerencias de los comandos y reparticiones del Ejército, instituyeron que en la Organización del Ejército incluyan “*Elementos que permitan investigar y desarrollar nuevas tendencias, a fin de colocar al Ejército, en situación de alcanzar sus Objetivos en las mejores condiciones*” es así que se decide la creación del Departamento de Investigación y Desarrollo (DID) del Estado Mayor General del Ejército (EMGE). De esta manera el 22 de octubre de 1960 la DID entra en funciones como elemento orgánico del EMGE (En concordancia con los cuadros de organización del Ejército aprobado mediante el DS N° 1-EMG/C.3 del 15 de diciembre de 1961).

El trabajo del DID en 1963 se centró en la dirección y el control de las iniciativas de investigación y desarrollo en las que participaban las direcciones del EMGE y los servicios del EMGE, así como las iniciativas en las que participaban los servicios técnicos del Ejército. Los Servicios Técnicos del Ejército se centraban en el mantenimiento de la capacidad de las personas, las cosas y los equipos. El DID se creó como departamento independiente en 1974 a raíz de la reestructuración del EMGE y, debido a su función altamente técnica, fue designado como órgano de asesoramiento técnico del Cuartel General del Estado Mayor del Ejército (JEMGE), liberando al Subjefe de Estado Mayor del Estado Mayor del Ejército de algunas de sus funciones.

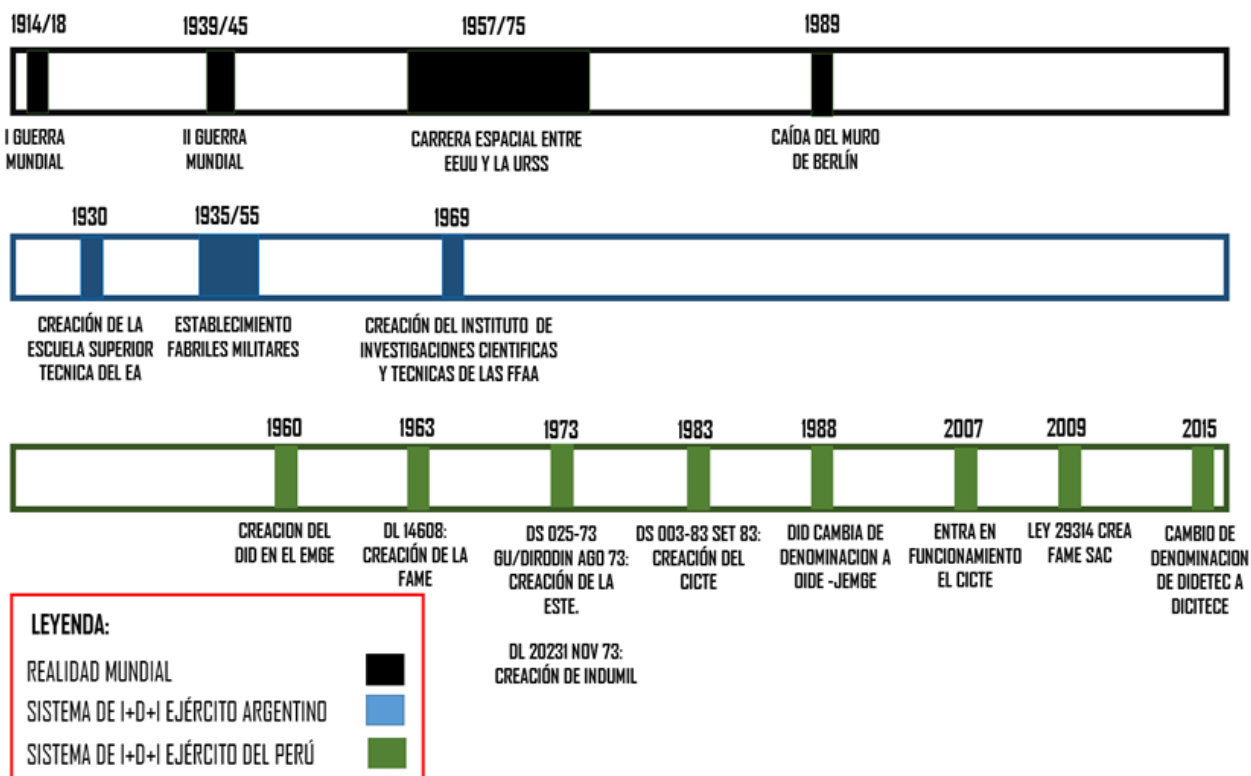
El Comando dispone que la Oficina de Investigación y Desarrollo del Ejército (OIDE) será la nueva entidad que remplace al DID en 1988. Su nombre se cambió posteriormente por el de Dirección de Desarrollo Tecnológico (DIDETEC) en 2006; como órgano de planificación y asesoramiento del EMGE. La DIDETEC, ha formulado el Plan Estratégico de Mediano Plazo, para la tercera fase (2012 – 2016) del objetivo institucional N° 11 del Plan “BOLOGNESI”, relativo al desarrollo institucional en el campo de la ciencia y tecnología. Finalmente, toma el nombre de Dirección de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICITECE) en el año 2015.

Como elemento de investigación de más alto nivel en el Ejército y elemento ejecutivo del SIDIE, el Centro de Investigación Científica y Tecnológica del Ejército (CICTE) fue creado con el DS N° 006-83 GU/DIPLANO del 26 de septiembre de 1983, y comenzó a funcionar el 1 de julio de 2007.

Desde su fundación, el Instituto Científico y Tecnológico del Ejército (ICTE) ha hecho de la formación y especialización de profesionales militares en ciencia y tecnología su máxima prioridad. Los antecedentes del ICTE datan desde el año 1973, cuando con el Decreto Supremo N° 025-73 GU/DIRODIN DE 27 de agosto de 1973 se crea la Escuela Superior Técnica del Ejército (ESTE); y con el Decreto Ley N° 22997 de 23 de abril de 1980, la ESTE cambia de denominación a Instituto Científico Tecnológico del Ejército (ICTE). En el año 2016 el ICTE pasa a estar adscrita al Ministerio de Defensa (MINDEF) de acuerdo a la octava disposición complementaria de la Ley N° 3051. Finalmente, en el año 2020 por una propuesta legislativa del Congreso de la Republica vuelve a entrar en funciones bajo la administración del Ejército del Perú (Congreso de la Republica, 2020).

Figura 7:

Línea de Tiempo del SIDIE



Como se puede apreciar en la línea de tiempo el establecimiento de los principales órganos del SIDIE termina en el año 2007 cuando entra en funcionamiento el CICTE. Lo consideramos así, porque el CICTE es el encargado de la ejecución de proyectos de I+D+i, instrumento esencial para la generación de conocimiento, y por tanto el CICTE es una entidad fundamental para el funcionamiento del sistema. La activación del CICTE se realiza con infraestructura científica tecnológica limitada; las instalaciones empleadas inicialmente estaban ubicada en el Cuartel General del Ejército.

a. Procesos

Las relaciones más frecuentes que tiene el SIDIE en el ámbito de la I+D+i es principalmente dentro del Ejército, el sector defensa, CONCYTEC y la comunidad universitaria nacional y extranjera, teniendo igualmente vínculos con empresas y la sociedad en general. La interacción se da también entre los usuarios finales y las unidades ejecutoras de proyectos de I+D+i a manera de retroalimentación para que los objetivos de los proyectos se logren óptimamente. En concordancia a las actividades que realizan y las funciones que cumplen los órganos del SIDIE se puede identificar de manera general la existencia de procesos estratégicos, operativos y de soporte.

Procesos Estratégicos: Los principales actores de los procesos estratégicos en el SIDIE, son el MINDEF y el Comando del Ejército a través de la DICITECE; los organismos antes mencionados son los encargados de dar las normas, directivas aprueban planes y programas, además se encargan de la política institucional en el ámbito de la ciencia y tecnología. La directiva N° 012-2020 del MINDEF (Directiva General de Investigación Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) del sector defensa), el Plan de Transformación Institucional 2034 que estipula la implementación de capacidades a través de dos mecanismos: Un programa de adquisiciones y un programa de ciencia y tecnología; y finalmente la DUF SIDIE 2021-2023 son los instrumentos rectores del SIDIE.

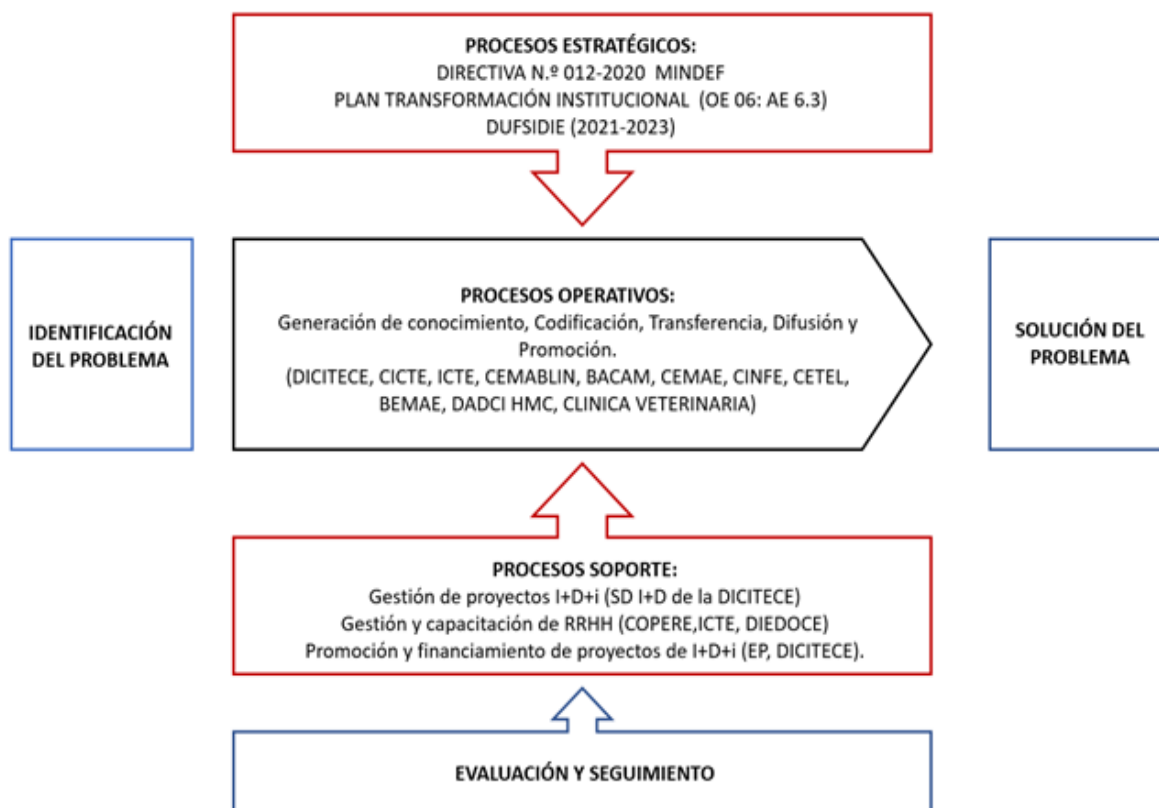
Procesos Operativos: De acuerdo la DUF SIDIE los órganos ejecutantes del SIDIE son: COLOGE (CICTE, CEMABLIN, CEMAE, BACAM), CITELE (CINFE, CETEL), COEDE (ICTE), COSALE (DADCI HMC, Clínica Veterinaria) y AE (BEMAE); respecto la identificación de las actividades que se dan en el proceso operativo desde la formulación del proyecto hasta el cumplimiento de sus objetivos, es lo que explica en alguna medida la generación del conocimiento que se produce cuando se desarrollan los proyectos. Además, las actividades de

difusión como el concurso premio Ejército, los seminarios y las ferias tecnológicas corresponden a los procesos operativos del SIDIE. En este proceso se puede identificar órganos como el CICTE, ICTE y la subdirección de gestión del conocimiento de la DICITECE como actores principales.

Proceso de Soporte: Como actividades de soporte en el SIDIE se puede identificar: la gestión de proyectos, capacitación de recursos humanos, promoción y financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología. Además, se identifican actores como: la subdirección de I+D de la DICITECE, el COPERE, ICTE, DIEDOCE entre otros.

Figura 8:

Procesos identificados del SIDIE



b. Capacidades

Con respecto a las capacidades tecnológicas empezaremos por tomar como referencia el modelo del triángulo de Jorge Sábató, podemos hacer un paralelo a nivel Institucional e identificar en cada vértice algunas entidades del SIDIE:

- Gobierno: Comandancia General del Ejército.
- Estructura productiva: Se puede identificar entre los más importantes a las entidades como; la Fábrica de Municiones del Ejército (FAME), Centro de Mantenimiento Aeronáutico del Ejército (CEMAE), Centro de Mantenimiento de Blindados (CEMABLIN), Batallón de Armamentos, Batallón de Vehículos, Batallón de Comunicaciones de Abastecimiento y Mantenimiento.
- Infraestructura Científica Tecnológica: En este vértice podemos situar a la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ejército (DICTECE), al Instituto Científico Tecnológico del Ejército (ICTE) y el Centro de Investigación de Ciencia y Tecnología del Ejército (CICTE).

La DICTECE actúa como órgano de planificación estratégica y asesoramiento del Comando del Ejército para las iniciativas relacionadas con la ciencia y la tecnología y es la impulsora de la SIDIE.

Como organización de investigación de más alto nivel del Ejército y rama ejecutiva del SIDIE, el CICTE lleva a cabo investigación tecnológica y científica para la defensa, la seguridad y el crecimiento económico. Adicional al CICTE se puede considerar como parte de las capacidades a los laboratorios de algunas escuelas y talleres especializados de los centros de mantenimiento y batallones que pertenecen a los servicios logísticos.

El ICTE es una institución educativa de nivel universitario que fue creada en la década de los setenta, como consecuencia de la necesidad de dar impulso a la industria de la defensa mediante la dotación de recursos humanos científica y tecnológicamente capacitados para el Ejército del Perú.

Entrando al tema de desarrollo del SIDIE; entendemos que el desarrollo de un sistema tiene que ver con el incremento de sus capacidades tecnológicas. De acuerdo a lo estipulado en la DUF SIDIE para alcanzar el desarrollo sostenido en Investigación, Desarrollo e Innovación en Ciencia y Tecnología, se deben trabajar sobre los criterios básicos siguientes:

- Asignación del personal necesario con especialización en las diferentes áreas de Ingeniería (sistemas, electrónica, mecánica y armamento, telemática, mecatrónica, industrial, química, etc.) egresados del ICTE, de universidades nacionales y/o del extranjero, a los diferentes órganos ejecutores que realizan actividades de ciencia y tecnología y que integran el SIDIE, incluyendo el CICTE.
- Implementación de infraestructura básica con laboratorios, equipamiento adecuado para el desarrollo de Proyectos de I+D+i en el CICTE, además de los talleres y centros de

mantenimiento existentes en los servicios logísticos del COLOGE (CEMABLIN; CEMAE y BACAM), así como los laboratorios del CITELE.

- Fomentar la colaboración de empresas públicas y privadas, así como de instituciones gubernamentales y otras de interés para el Ejército, con el fin de ejecutar y desarrollar proyectos de I+D+i necesarios para la institución.

Recursos humanos: La formación de investigadores es una tarea fundamental para el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas del SIDIE. Los ingenieros formados en las instituciones educativas castrenses de nivel universitario nacional y extranjera, constituyen los recursos humanos del Ejército para las actividades de I+D+i. Además, los ingenieros incorporados al Ejército procedentes de universidades nacionales integran el Servicio de Ciencia y Tecnología. En el SIDIE, los cursos de postgrado, las especializaciones y el desarrollo de los proyectos de I+D+i son herramientas cruciales para la formación de investigadores y técnicos especialistas.

Equipamiento e instalaciones: Respecto al equipamiento e instalaciones para realizar I+D+i en el SIDIE tenemos:

- Las instalaciones, laboratorios y sistemas informáticos y de gestión del CICTE.
- Los talleres, laboratorios dependientes del departamento de I+D de los centros de mantenimiento especializado y batallones de los SSSL que pertenecen al COLOGE.
- Laboratorios y talleres de mantenimiento de la AE (BEMAE).
- Las instalaciones, laboratorios y sistemas de gestión del ICTE.
- Instalaciones y laboratorios del CITELE.
- Instalaciones y laboratorios del CEMAE.

A este respecto el jefe del CICTE manifiesta:

“Si bien es cierto nosotros tenemos laboratorios pero tienen limitada capacidad, la infraestructura también está igual; sin embargo, cuando hacemos un proyecto tratamos de incluir en los costos, por decir vamos hacer un proyecto de un sistema mecánico entonces si el proyecto implica hacer trabajos de mecánica de alta precisión en torno por decir fabricar piezas por fundición, lo que hacemos es buscar apoyo en la empresa privada para hacer esos trabajo específicos [...], lo que nosotros hacemos en el CICTE también traemos algunos equipos con herramientas tratamos de darle forma y digamos hacemos los proyectos que son dispuestos y aprobados por el comando de la institución, tenemos una cierta capacidad [...]” (Entrevistado2, 2022).

Organización: Los órganos de ejecución son parte fundamental de infraestructura científica tecnológica de la institución, se puede identificar al CICTE como responsable de la investigación a nivel prototipo, el ICTE responsable de la formación y especialización de los recursos humanos y las unidades logísticas (CEMABLIN, BACAM, CEMAE, CINFE, CETEL, BEMAE, DADCI HMC, CLINICA VETERINARIA) encargadas de la obtención de los productos y servicios derivados de la investigación.

En la organización del SIDIE de acuerdo a la DUFSIDIE (2021-2023) se establecen:

- Órganos de decisión.
- Órganos de asesoramiento y dirección del sistema.
- Órganos de ejecución.

Figura 9:

Organigrama del SIDIE.

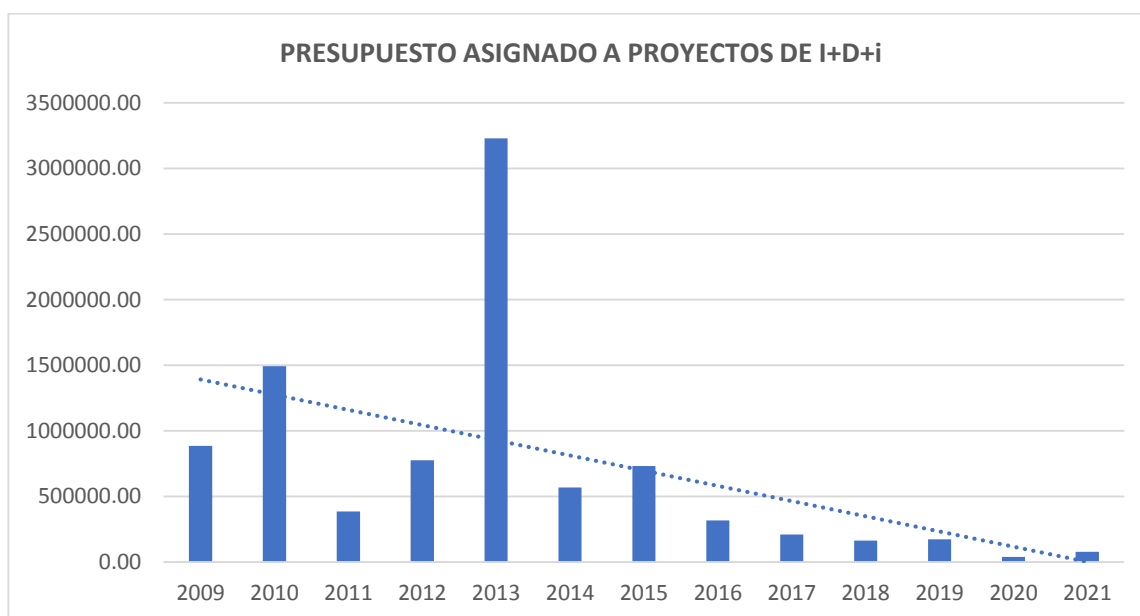


Nota: Fuente, DUFSDIE 2021-2023

Financiamiento: El financiamiento de la investigación está dado por el pago de salarios a los recursos humanos especialista, mantenimiento de la infraestructura y equipos de laboratorio además de la asignación presupuestaria para las actividades de ciencia y tecnología. El presupuesto asignado para la ejecución de proyectos con recursos de la Institución desde el 2009 al 2021 ha ido decreciendo pronunciadamente.

Figura 10:

Presupuesto para proyectos de I+D+i



Nota: Fuente, DICITECE 2022

Generación de conocimiento: Es un proceso del SIDIE, que tiene como principal insumo y producto al conocimiento, y está compuesto por múltiples actividades que son influidas positiva o negativamente por factores internos y externos a la organización que lo lleva a cabo; como resultado de esta influencia tendremos un determinado nivel en la calidad en las actividades de investigación y un grado de eficiencia mayor o menor en la conducción de las mismas.

A través de los años de existencia del SIDIE se han desarrollado proyectos de I+D+i cuya característica principal, es que son producto de la investigación aplicada; debido a que nacen o se conciben para la solución de una problemática ya sea del Ejército o de la comunidad. De esta forma estos proyectos desarrollados en algunos casos han terminado en prototipos y en otros casos, se pasó a la fabricación o al desarrollo e implementación de mejoras del material y/o

equipamiento. Cuando el proyecto satisface una necesidad del Ejército y paralelamente se proyecta a dar respuesta a demandas de la sociedad se les denomina proyecto de aplicación dual.

Por sus características estos proyectos han originado una serie de actividades conexas para su gestión que básicamente son las siguientes:

- Desarrollar herramientas / productos.
- Seleccionar Proyectos.
- Control y seguimiento de proyectos.
- Evaluar resultados.
- Difundir resultados y logros / transferencia

Figura 11:

Proceso de gestión de proyectos de I+D+i del SIDIE.



En este proceso se identificaron una serie de actividades asociadas a la gestión de los proyectos, que serían llevadas a cabo por la DICITECE.

Desarrollar herramientas / productos: En esta etapa se identifican los instrumentos de la política y la gestión de investigación que están disponibles para promoverla, tales como los proyectos, convenios, ferias, conferencias, simposios, etc.; asimismo, se desarrollan herramientas para la gestión de los proyectos. También, en base a las experiencias de gestión

se recomiendan formatos de presentación de ideas de proyectos y de seguimiento y evaluación de proyectos; los cuales eventualmente, después de ser aprobados por las instancias correspondientes, pueden convertirse en anexos a la DUFSDIE.

Seleccionar proyectos: En esta etapa se realiza la difusión de las convocatorias a los investigadores por los canales de comunicación correspondiente. Asimismo, se reciben evalúan y seleccionan propuestas para posteriormente difundir los resultados. En caso de que la propuesta tenga alguna observación, se verifica el levantamiento de la misma para finalmente, en caso de que el proyecto pase positivamente la selección, se le otorguen los fondos correspondientes.

Control y seguimiento de proyectos: Posteriormente a la aprobación del proyecto se ejecuta el cronograma de actividades presentado por los directores de proyectos a efectos de alcanzar los objetivos planteados. Para el seguimiento del avance, se coordina con los directores de proyecto, se verifica en situ los avances y se formulan los informes correspondientes. Asimismo, se actualiza la información técnica y financiera asociada al proyecto, de ser el caso se evaluará y dará respuesta a solicitudes de cambios.

Evaluar resultados: Los directores de proyecto presentarán su informe final y se revisarán si los objetivos del proyecto fueron alcanzados, esta revisión lo realiza un Comité de Prueba y Evaluación de la DICITECE.

Difundir resultados y logros: La difusión se da mientras dura la ejecución del proyecto y en su finalización; al final los resultados de la investigación serán transferidos. Previamente se define la estrategia de difusión/transferencia y luego se la ejecuta.

c. Infraestructura científica tecnológica

Se refiere a las instalaciones físicas, así como institucionalidad y sistemas de soporte y coordinación. Los espacios donde se realizan las actividades de investigación son relevantes, al igual que la implementación de estos espacios con equipamiento acorde al avance tecnológico del momento. En consecuencia, la infraestructura tecnológica del SIDIE está conformada por:

- Las instalaciones y sistemas de gestión de la DICITECE.
- Las instalaciones, laboratorios y sistemas informáticos y de gestión del CICTE.
- Los talleres, laboratorios dependientes del departamento de I+D del CEMABLIN, BACAM, CEMAE, CINFE, CETEL, BEMAE, DADCI HMC y CLINICA VETERINARIA.
- Las instalaciones, laboratorios y sistemas de gestión del ICTE.
- Las instalaciones, laboratorios y sistemas de gestión del CINFE y CETELE.

d. Instrumentos

Los instrumentos identificados de una manera general se refieren a la política institucionales explícitas, que se han plasmado en directivas y planes correspondientes, como los siguientes:

- Directiva N° 012-2020 del MINDEF (Directiva General de Investigación Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) del sector defensa).
- El Plan de Transformación Institucional 2034 que estipula la implementación de capacidades a través de un programa de ciencia y tecnología. Específicamente el Objetivo estratégico N° 06: “Mejorar las Capacidades Operacionales del Ejército).
- Directiva Única de Funcionamiento del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (DUFSIDIE 2021-2023).
- Directiva N° 002 DICITECE/O-5.a “Premio Ejército del Perú Estímulo a la Investigación Desarrollo e Innovación en Ciencia y Tecnología”.

4.4.2 Programa de ciencia y tecnología

a. Proyectos

El responsable de la ejecución de los proyectos de I+D+i en el SIDIE normalmente es el CICTE; la organización para el desarrollo de estos proyectos en gran medida es multidisciplinar y está concebida en base a capacidades profesionales; en donde el director/jefe de proyecto es el responsable de la conformación del equipo. Además, director/jefe de proyecto es el nexo visible del equipo de investigación para presentaciones, convocatorias y durante las actividades de control y seguimiento que realiza la Sub dirección de I+D de la DICITECE.

Al respecto del tipo de organización de los equipos de investigación en el CICTE, es una organización ad-hoc conformada para la solución de un problema específico, los problemas normalmente tienen muchas aristas y no podrían ser abordados por un equipo que no sea multidisciplinario. Lo antes mencionado traería como correlato una forma de generación de conocimiento tipo modalidad 2, que como dice Gibbons, se caracteriza esencialmente porque el conocimiento se produce en el contexto de una aplicación y es generalmente transdisciplinar.

El director del proyecto es responsable de su proyecto y de su equipo de investigación; internamente el equipo de investigación está estructurado de manera horizontal, las decisiones son tomadas mayormente por consenso, aunque cuando hay controversias y opiniones encontradas finalmente el director de proyecto tiene la última palabra. Esta horizontalidad al interior de los equipos de investigación es propia de las organizaciones ad-hoc que se basan en

la interrelación directa del equipo que son profesionales capacitados para el cumplimiento de las tareas impuestas por los objetivos del proyecto.

Siendo los proyectos de I+D+i el instrumento importantes de generación de conocimiento, se presentan como actores protagónicos al CICTE y los centros de mantenimiento y los batallones de los SSSL; en términos de Mintzberg el “núcleo de operación” que realizan la actividad central de la organización, en este caso el SIDIE, estaría conformado por entidades que tienen a los equipos de investigación, los mismos que son los encargados de desarrollar los proyectos que generaran a su vez una serie de actividades y productos de investigación.

Figura 12:

Proceso de generación de conocimiento de los proyectos de I+D+i



Al respecto de los resultados de los proyectos, que en buena parte incluyen la generación de conocimiento, se pueden dar desde el inicio del proceso, pero normalmente se manifiestan como producto del cumplimiento de las primeras tareas.

Identificación de problemas: Normalmente en el Ejército, nace ante la necesidad de modernizar armas o sistemas de armas, de hacer más eficientes sistemas que ya existen, dotar de nuevas capacidades a la fuerza operativa. En la comunidad nace de sugerencias de empresas, de entidades gubernamentales, contribución a la solución de un problema que está

siendo trabajado por otras entidades. En la academia nace ante la curiosidad de explorar nuevos conocimientos, y actualización que favorezcan a la enseñanza.

Formulación del proyecto: Habiendo identificado el problema, surge la idea proyecto para dar solución al problema y se formula el perfil del proyecto que incluye componentes de su diseño.

Formación del equipo: El director del proyecto; en una primera instancia describe las capacidades con las cuales debe contar un equipo para llevar a cabo el proyecto, lo que sigue es la incorporación de investigadores y personal de apoyo que conformaran el equipo; esta conformación no es estática, varía conforme el proyecto lo necesite. Los equipos de investigación generalmente son multidisciplinarios con integrantes de distintas experiencias.

Formulación de tareas: La formulación y asignación de tareas las realiza el director del proyecto, en reuniones con su equipo de trabajo donde se ponen de acuerdo y se trazan metas verificables y medibles para poder hacer seguimiento y control.

Revisión de cumplimiento de tareas / exposición de obstáculos: Se establecen tiempos para el cumplimiento de las tareas; sin embargo, hay tareas que terminan antes de los programado en cuyo caso se plantean nuevas. También hay casos en que los tiempos no son suficientes por que surgieron problemas propios de la investigación que son expuestos al equipo para evaluar su solución; en caso de que se pueda solucionar con las capacidades del equipo se da más tiempo y en caso de que se necesite otras capacidades se convoca a personal que tenga las capacidades necesarias para la solución.

Informes de avances: Para realizar los informes de avances el director del proyecto se reúne con los integrantes de su equipo y consolida la información de los logros alcanzados, en base a esa información se estima el porcentaje de avance del proyecto. Con la información consolidada el director de proyecto expone en las reuniones programadas, por la Subdirección de I+D de la DICITECE, los avances del proyecto y hace llegar un informe escrito de la situación del proyecto.

Solución de obstáculos / formulación de tareas: Cuando el obstáculo surgido es de falta de conocimiento en una temática debido a la falta de capacidades en el equipo lo que se hace es convocar a alguien que tenga el conocimiento, y si se cuenta con las capacidades necesarias se amplía el tiempo de la tarea. En caso que el obstáculo sea de índole administrativo, como la falta de insumos o equipos, el director de proyecto coordina con los entes pertinentes para encontrar la solución evitando que el proyecto no se detenga y se cumplan con los tiempos previstos; en caso que no se pueda, con la justificación del caso pedirá ampliación del término del proyecto.

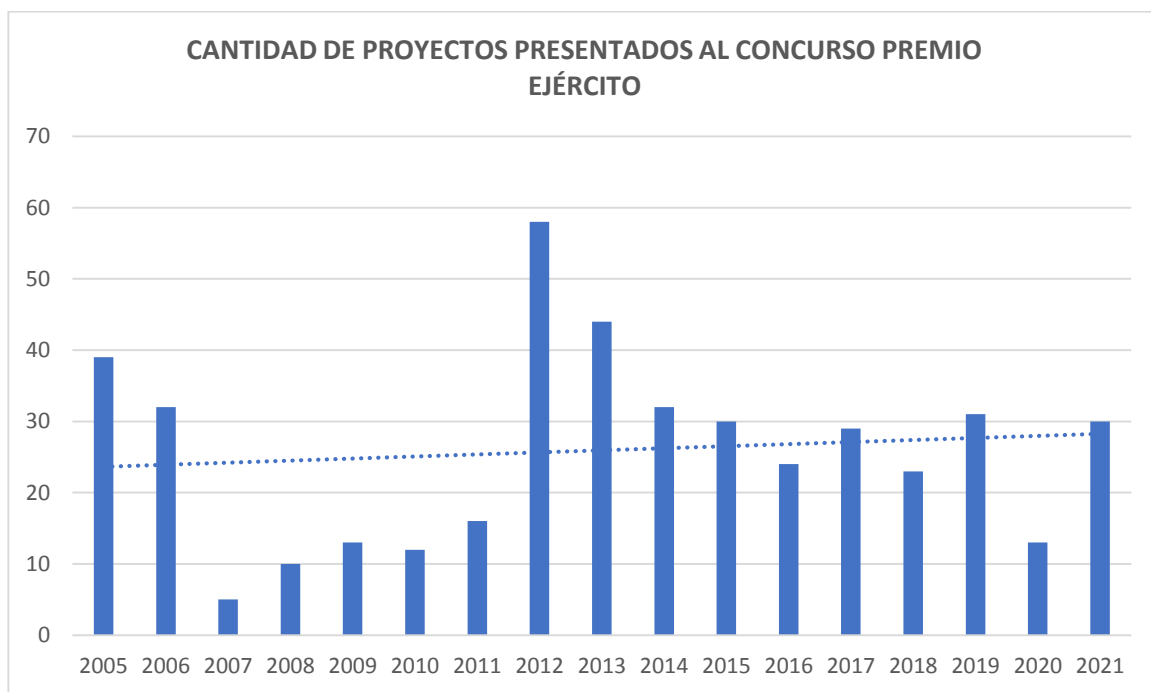
Informe final: Una vez terminado el tiempo que se le asignó al proyecto, incluyendo eventuales prórrogas, el director de proyecto presenta los resultados finales del proyecto que los plasma en un informe elevado a los entes que financiaron el proyecto y a la DICITECE.

b. Actividades de ciencia y tecnología

En la DUFSIDIE se establece claramente la relación de los órganos del sistema con el MINDEF, la comunidad científica y académica. El MINDEF establece los lineamientos para el funcionamiento en el ámbito científico tecnológico del sector defensa y promueve la participación en los proyectos conjuntos entre los tres Institutos Armados. La relación con la comunidad científica y académica se establece para la participación de actividades de difusión y promoción de ciencia y tecnología; actividades como el simposio de ciencia y tecnología, concurso premio Ejército del Perú y la feria tecnología que se realizan anualmente. De la misma forma los integrantes del SIDIE participan de actividades promovidas por la comunidad científica.

Figura 13:

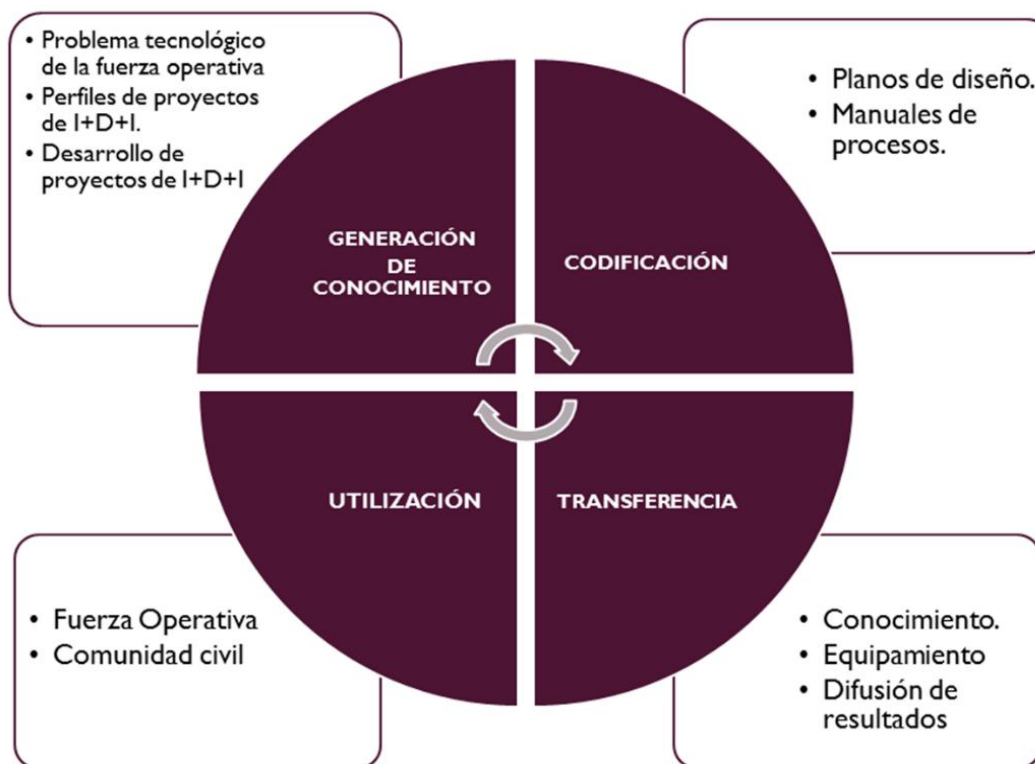
Cantidad de proyectos presentados al concurso premio Ejército del Perú.



Nota: Fuente, DICITECE 2005-2021.

Figura 14:

Actividades de ciencia y tecnología del SIDIE.



c. Instrumentos

Se describen las principales directivas que norman las actividades de ciencia y tecnología en el Ejército.

Directiva Única de Funcionamiento del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (DUFSIDIE 2021-2023): En esta directiva se establecen los esquemas y formularios de guía para la elaboración de productos referidos a los proyectos de I+D+i

- Modelo de necesidades para la preparación de un proyecto.
- Modelo para la formulación y estructura de perfil de proyectos.
- Formato para la evaluación de proyecto.
- Contenido del expediente técnico de proyecto.
- Informe de avance de proyecto.
- Informe de proyecto concluido.
- Criterios para la evaluación de proyecto para el otorgamiento de la Medalla Académica del Ejército.
- Flujograma de gestión de proyecto, prototipo o producto de ciencia y tecnología.

Sub Categoría Instrumento: Respecto esta sub categoría, se puede observar en la red que es una sub categoría clave en vista que se relaciona con seis de las sub categorías identificadas (políticas, procesos, capacidades de SIDIE, infraestructura de C y T, actividades de C y T y proyectos) además se puede observar que esta sub categoría tiene una relación intensa con la sub categorías proyectos, políticas y capacidades respectivamente. Tiene una relación de dependencia de las sub categorías procesos infraestructura y políticas; además necesitan financiamiento e incentivos. Los instrumentos pueden materializarse en becas, pasantías, fondos concursales, planes, entre otros. Además, son pertinentes para fomentar y fortalece las capacidades tecnológicas de un sistema.

Sub Categoría Proyecto: Esta sub categoría asociada al programa de ciencia y tecnología tiene una fuerte dependencia de la sub categoría instrumento asociado al eje de análisis de financiamiento, es evidente que los recursos financieros son clave para el desarrollo de proyectos y formación de investigadores. Además, es importante resaltar que esta sub categoría tiene una relación intensa con la sub categoría generación de conocimiento pues esta depende de los proyectos; las relaciones intensas son con las sub categorías instrumentos, infraestructura y generación de conocimiento. Finalmente, el proyecto tiene la particularidad de ser un proceso que aglutina una serie de actividades mutuamente relacionadas, que necesitan recursos materiales y no materiales para entregar productos para la solución de problemas tecnológicos de la fuerza operativa.

Sub Categoría Capacidades SIDIE: Esta sub categoría tiene una relación intensa de dependencia con la sub categoría instrumentos, además una relación intensa con las sub categorías infraestructura y generación de conocimiento las cuales dependen de ella. Depende del financiamiento, recursos humanos, organización, equipamiento e instalaciones. Además, las capacidades tecnológicas del SIDIE están relacionadas con capacidades de innovación y absorción, que dependen de la calidad de los investigadores y sus herramientas para la generación de conocimiento.

Sub Categoría Políticas: Esta sub categoría del SIDIE es importante para la sub categoría instrumentos, debido a que la política es la que crea y/o formula los instrumentos para alcanzar los objetivos determinados por la misma; como se puede observar la sub categoría Instrumento depende de la política, asimismo los instrumentos son claves para otras sub categorías. Finalmente, la política es central para delinear la ruta a seguir a través de los planes y directivas.

Sub Categoría Generación de Conocimiento: Esta sub categoría tiene una relación intensa de dependencia con los proyectos y capacidades, con la sub categoría proyecto que está

asociada al programa de C y T; además la sub categoría actividades de C y T depende de esta sub categoría. Los conocimientos son fundamentales para la formulación y desarrollo de proyectos, siendo estos los principales insumos y productos de un proyecto de I+D+i.

4.6 Triangulación

La triangulación es una herramienta crucial para ver la misma realidad desde varios ángulos, en este caso se consideraron tres fuentes: las entrevistas a expertos, la observación y los documentos pertinentes a la investigación. Las técnicas seleccionadas deben garantizar una masa crítica de datos y una cierta triangulación, lo que significa que los datos de un enfoque pueden ser verificados ocasionalmente por los datos de otra técnica (Vargas, 2011).

Desde la triangulación se puede dar validez a los datos que se han indagado; en este sentido, se emplearon tres fuentes de información (entrevista, observación, documentos). Las entrevistas a los responsables de los procesos estratégicos, operativos y de soporte del SIDIE. Teniendo en cuenta que se trabajó con los elementos del SIDIE, se logró grabar las entrevistas:

- a. Director de la DICITECE (es la entidad responsable del planeamiento y asesoramiento, en el nivel estratégico, del Ejército; asimismo es el elemento directriz del SIDIE que regula las actividades de ciencia y tecnología, está asociado principalmente al proceso estratégico del sistema).
- b. Jefe del CICTE (es la entidad de más alto nivel para realizar investigación y desarrollo en el Ejército, responsable de la formulación y desarrollo de proyectos de I+D+i, el cual está asociado principalmente a los procesos operativos del SIDIE) y
- c. Dos investigadores de proyectos.

Los documentos con información generada por la Institución y los elementos del SIDIE como: planes, directivas, manuales, catálogos, afiches, y otros.

Finalmente se recopiló información a través de la observación de la realidad.

Tabla 5:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría política.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Políticas	El E1 manifiesta la importancia del plan de transformación institucional y la DUFSDIE 2021-2023 que establecen los lineamientos para las actividades de CTI en el SIDIE.	Las políticas son formuladas por la DICITECE aprobadas por la CGE tomando en cuenta las directivas de la Institución y el sector defensa. Son importantes porque son el sustento para otorgar el financiamiento a las actividades de CTI.	Plan de Transformación Institucional (PTI) enlazados con el POI y la DUFSDIE 2021-2023. Se establece objetivos estratégico referente a CTI y se establecen líneas de investigación en los cuales se deben desarrollar los proyectos.	Las políticas son esenciales para establecer las normas que deben respetarse y las herramientas que deben emplearse para el mejor crecimiento de las operaciones de CTI. Se establecen los objetivos y áreas de investigación del programa de ciencia y tecnología.

Tabla 6:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría instrumento

CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Instrumentos	Los E1 y E2 concuerdan con que los proyectos de I+D+i son los que generan conocimiento y reciben financiamiento. El E1 indica que el financiamiento es necesario para realizar actividades de difusión como: El concurso, simposios y ferias tecnológicas. El E2 manifiesta la importancia de financiamiento para las actividades de transferencia tecnológico una vez que el prototipo ha sido terminado, porque estas actividades no son contempladas en los perfiles de los proyectos.	El proyecto de I+D+i es un instrumento que aglutina una serie de actividades de CTI que va desde la generación de conocimiento, desarrollo de prototipo, difusión de resultados y transferencia tecnológica. En los perfiles proyectos de I+D+i solo son desarrollados hasta nivel prototipo, no se contemplan las actividades de transferencia tecnológica y producción en masa. no se contemplan. El financiamiento ya sea del sector defensa, la Institución o los fondos concursables de CTI nacionales son fundamentales para la realización de actividades de CTI.	En el PTI se identifica al Programa de ciencia y tecnología. En la DUFSDIE 2021-2023 se establece el desarrollo de proyectos de I+D+i hasta el nivel prototipo. Estos proyectos son evaluados por la DICITECE y DIPLANE para ser aprobados por la CGE y sean incluidos en el PTI, PEI, POI que le otorguen financiamiento; también establece organización y participación en evento científicos tecnológico.	Los programas de Ciencia y Tecnología contemplados en el PTI están integrados por los proyectos de I+D+i y estos a su vez generan conocimiento que son insumos para las actividades de difusión y transferencia tecnológica. El financiamiento es fundamental para: a) Los proyectos de I+D+i b) Las actividades difusión. c) La transferencia de tecnología.

Tabla 7:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría capacidades.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Capacidades	La mayoría de los entrevistados manifiestan la importancia del personal especialista en el Ejército, pero muy pocos están formados como investigadores (formuladores y desarrolladores de proyecto). Los E3 y E4 manifiestan la falta de capacitación en investigación que tiene experiencia participando en el desarrollo de proyecto.	Capacidades de absorción e innovación. Lo crítico de estas capacidades es la falta de recursos humanos especialistas en CTI, que sean formados como investigadores. Lo crucial es el recurso humano. El financiamiento, los espacios y equipamiento son importantes para desarrollar proyectos de calidad.	Las capacidades del SIDIE se manifiestan en: 1) Organización: (DICTECE, CICTE, ICTE. entre otros). 2) Recursos humanos: Pocos investigadores. 3) Doctrina: Se establece formatos para formulación de perfiles de proyectos de I+D+i. 4) Infraestructura: limitadas herramientas informáticas para la gestión de proyectos y limitados espacios para la investigación (laboratorios) 5) Equipamiento: Limitados equipos de laboratorios en sus divisiones de TICs, Armas y vehículos y NBQ. 6) Financiamiento: Limitados fondos para la ejecución de actividades de ciencia y tecnología.	Uno de los factores críticos de las capacidades es el recurso humano, investigadores que no están identificados y clasificados, los que permiten la generación de conocimiento, absorción de transferencias tecnológicas y generación de innovaciones. Los laboratorios, el equipamiento y el financiamiento contribuyen con la ejecución de proyectos de I+D+i de calidad.

Tabla 8:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría generación de conocimiento

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Generación de conocimiento	El E2 manifestó que el conocimiento se genera a través del personal que desarrolla proyectos. Y el objetivo común es generar tecnología.	La generación de conocimiento en el SIDIE se da a través de tres mecanismos: a) Proyectos de I+D+i formulados y ejecutados por los órganos de ejecución del SIDIE (CICTE), normalmente terminan en prototipos. b) Ideas proyectos formulados y presentados a través del concurso premio Ejército. c) Los simposios de ciencia y tecnología en el Ejército promovidos por la DICTECE.	En la DUF SIDIE 2021-2023 establece la gestión de proyectos, prototipo producto Ciencia y Tecnología.	Para la generación de conocimiento en el SIDIE, el principal instrumento es el proyecto de I+D+i, en el cual el principal insumo y producto es el conocimiento.

Tabla 9:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría procesos.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Procesos	<p>El E1 manifiesta que la DICITECE realiza el planeamiento estratégico de igual manera también dar disposiciones para mejorar el sistema de investigación en ese sentido el ente rector de ciencia y tecnología del Ejército.</p> <p>Los E3 y E4 manifiestan que han participado en proyectos como: la implementación de un drone cuadricóptero y un simulador de tiro respectivamente; además ambos participaron en un equipo de investigación y aportaban de acuerdo a sus conocimientos y expertis. Estos entrevistados manifiestan que han participado también en las gestiones logísticas para el desarrollo de los proyectos.</p> <p>El E2 manifiesta que se reciben financiamiento de RO y en el año de ejecución dependiendo en la necesidad de requerimiento y también hay proyectos que pueden ser financiados con presupuesto de RDR.</p>	<p>El SIDIE cuenta con tres procesos bien definidos:</p> <p>a) Procesos estratégicos: Los responsables son la alta dirección (DICITECE) que se encargan del planeamiento y asesoramiento en el ámbito científico tecnológico; además son los encargados de formular directivas y lineamientos que regulen las actividades de Ciencia y tecnología en el Ejército.</p> <p>b) Procesos operativos: Los responsables son los investigadores que son los que ejecutan proyectos de I+D+i, estos proyectos son realizados en el CICTE. Los equipos de investigación son los que realizan las actividades de estos procesos y normalmente están conformados por equipos multidisciplinarios.</p> <p>c) Procesos de soporte: Los responsables de estos procesos son las sub direcciones de la DICITECE y elementos administrativos del CICTE que se encargan de gestionar los fondos para las actividades de ciencia y tecnología, además se encargan del control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos planteados por los proyectos.</p>	<p>a) Procesos estratégicos: Los lineamientos en la DUFSDIE 2021-2023 está alineada al Plan de Transformación Institucional (PTI) y la directiva del MINDEF.</p> <p>b) Procesos operativos: Perfiles de Proyectos de I+D+i, reconocimientos (certificados y diplomas) a los participantes y ganadores del Concurso Premio Ejército.</p> <p>c) Procesos soporte: Financiamiento para los proyectos de I+D+i, Financiamiento para el Concurso Permio Ejército.</p>	<p>Se identifica tres procesos: estratégico, soporte y operativo; los cuales son llevados de una manera general por la DICITECE (planeamiento, asesoramiento, aprobación de financiamiento y control y seguimiento), ICTE (capacitación de recursos humanos) y CICTE (ejecución de proyectos).</p>

Tabla 10:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría infraestructura CTI.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Infraestructura C y T	El E1 manifiesta la carencia de infraestructura adecuada para la I+D+i y se impulsa la formulación de proyecto de inversión que contempla la construcción de laboratorios y su implementación con equipos. De acuerdo al E2 la infraestructura del SIDIE permitió acreditar la línea de investigación de TICs ante el CONCYTEC.	a) Cuenta con el ICTE que es un órgano competente para capacitación y especialización de recursos humanos, pero no recibe presupuesto para la formación de investigadores, la ejecución de proyectos de I+D+i, ni las actividades de difusión de la generación de conocimiento. b) Tiene al CICTE que no cuenta con instalaciones propias y laboratorios ni equipamiento adecuado para el desarrollo de proyectos que impacten en el desarrollo de capacidades de la fuerza operativa. c) Tiene a la DICITECE como órgano rector que no cuenta con una infraestructura de base de datos automatizada que le permita la adecuada gestión de los recursos humanos y tecnológicos del sistema.	Se cuenta con un proyecto de inversión que está inscrito como idea proyecto en la Dirección de Inversiones del Ejército.	Lo crítico es la formación de investigadores y la implementación de infraestructura y equipamiento de laboratorios. La acreditación de líneas de investigación contribuye a acogerse a fondos concursales para financiamiento de proyectos I+D+i.

Tabla 11:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría actividades de CTI.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Actividades CTI	El E1 menciona que ha promovido actividades de CTI a través de la DICITECE, como concursos, simposios y ferias tecnológicas. Los E2, E3 y E4 han sido participantes de las actividades de CTI promovidas por la DICITECE.	Las actividades más recurrentes son: los proyectos de I+D+i y concurso premio Ejército. El proyecto tiene un cumulo de actividades que va desde el diseño, formulación y ejecución, su principal insumo y producto es el conocimiento; además permite la formación de investigadores. Actividades de difusión como: concursos, simposios y ferias tecnológicas. La gestión de infraestructura de científica tecnológica (proyectos de inversión) es una actividad que propugna el desarrollo e incremento de capacidades del SIDIE a través de proyectos de inversión para cerrar las brechas identificadas.	DUFSIDIE 2021-2023 que establece las líneas de investigación del SIDIE y norma la formulación de proyectos de I+D, además de su control y seguimiento. Directiva de concurso premio Ejército que incentiva la formulación de proyectos de I+D+i, la que se formula anualmente.	Las actividades CTI de una manera general son las que se relacionan con los proyectos que generan múltiples actividades como la investigación, formación de investigadores, desarrollo de prototipos, ferias tecnológicas, congresos, simposios y transferencia de tecnológica.

Tabla 12:

Cuadro de resumen de triangulación de fuentes, sub categoría proyectos.

SUB CATEGORÍA	ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN	DOCUMENTOS	POSTURA DEL INVESTIGADOR
Proyectos	<p>El E1 manifiesta: El programa de ciencia y tecnología tiene una cartera de proyectos, se piden ideas proyecto a las unidades, luego se establece un comité se evalúa cuáles son los proyectos utilitarios y los que se van a ejecutar. Se ha trabajado en el corto mediano plazo estableciendo 12 ideas de proyectos; sin embargo, actualmente se viene ejecutando 02 proyectos que lo vienen haciendo el CICTE.</p> <p>El E2 manifiesta: Casi no tenemos proyectos que han sido financiado directamente por el CONCYTEC, en el CICTE no están mapeados. Además, tenemos reuniones periódicas con la marina y la fuerza aérea para identificar qué proyecto podemos realizar juntos, tenemos también relaciones con la comunidad científica nacional universidades.</p> <p>Los E3 y E4 manifiestan haber participado como investigador principal e investigador asociado respectivamente. También el E3 manifiesta que no ha podido identificar un programa regular de proyectos.</p>	<p>Respecto a los proyectos que se desarrollan en el SIDIE solo llegan al nivel prototipo, no teniendo presupuesto para que estos proyectos puedan escalar a productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecto a la cantidad de proyectos solo se ejecutan un promedio de 5 proyectos por año. – Respecto a la calidad de los proyectos, está directamente relacionado con la cantidad de presupuesto que se asigna a esta actividad que a través de los años se ha ido reduciendo significativamente. – Respecto a los criterios de selección para la asignación de presupuesto, lo establece la DICITECE y mediante una priorización presenta a la JEMGE para la aprobación de recursos financieros. <p>Los proyectos en el SIDIE solo llegan al nivel prototipo y se les asigna financiamiento; sin embargo, no se asigna financiamiento para que este prototipo escale a producto.</p>	<p>En el Plan de Transformación Institucional se establece el programa de ciencia y tecnología para la implementación de capacidades para la fuerza futura.</p> <p>La DUF SIDIE 2021-2023 establece metodología y formatos de perfiles para proyectos hasta el nivel prototipo.</p>	<p>Los proyectos que desarrolla el CICTE elemento ejecutor del SIDIE son financiados hasta el nivel prototipo. Sin embargo, no cuenta con metodología y formatos de perfiles para escalar los proyectos de nivel prototipo a producto. Para que el programa de ciencia y tecnología tenga un impacto en el desarrollo de capacidades de la fuerza del futuro se debe incrementar la cantidad y calidad de los proyectos, para lo cual se necesita:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Trabajar en la calidad de los investigadores que generan proyectos. – Incrementar el nivel de financiamiento por parte de la Institución.

CAPÍTULO V: DIALOGO TEÓRICO EMPÍRICO

5.1 Procesos del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.

Uno de los actores importantes en los procesos estratégicos del SIDIE es la DICITECE, esta entidad se encarga de normar las políticas institucionales en el área científica tecnológica dentro de la Institución. De acuerdo a la DUFSIDIE; la DICITECE es la encargada de alinear las actividades, metas y objetivos del SIDIE al objetivo estratégico N° 06 del Plan de Transformación Institucional (OE 6): Mejorar las capacidades operacionales del Ejército con I+D+i, entregando productos de interés institucional para ser empleados por la Fuerza Operativa (FO) y la (OMA), a fin de impulsar la asimilación de nuevas tecnologías y el desarrollo científico en áreas de interés institucional, mediante un programa de ciencia y tecnología.

En referencia a los actores responsables de los procesos estratégicos encargados de la formulación de los planes, directivas y los instrumentos que contribuyen a la implementación del programa de ciencia y tecnología; el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Actualmente estamos trabajando con el plan de transformación institucional en ese plan la dirección de ciencia y tecnología esta inverso en el objetivo 6 que es mejorar la ciencia y tecnología entregando un producto de interés planificación de igual manera también tenemos la directiva única de funcionamiento de sistema de investigación y desarrollo donde se establece y se marca las pautas del funcionamiento propiamente dicha del sistema; sin embargo a la fecha se viene reorganizando y reactualizando toda esta directiva en vista de que en base a las experiencias, opiniones y observaciones que nos ha remitido los elementos de sistema estamos trabajando y esa directiva ya va estar más fortalecida más articulada [...] (Entrevistado1, 2022).

De lo descrito podemos apreciar que en el nivel institucional existen instrumentos de sus políticas, explicitadas como: el Plan de Transformación Institucional (2034) y en la Directiva Única de Funcionamiento del SIDIE (DUFSIDIE 2021-2023); ambos instrumentos son los que delinear el camino a seguir y establecen una organización, funciones y relaciones al interior del sistema y con su entorno. Además de la DUFSIDIE, se formulan directivas para otras actividades que contribuyan con el desarrollo del sistema tales como:

- Directiva N° 002 DICITECE/O-5.a “Premio Ejército del Perú Estímulo a la Investigación Desarrollo e Innovación en Ciencia y Tecnología”.
- Directiva N° 003 DICITECE/O-5.a “Normas y Disposiciones para el reconocimiento del “Militar Investigador en el Ejército” que labora en el SIDIE”.

Con respecto al proceso operativo el principal actor es el CICTE que tiene la responsabilidad en la formulación y ejecución de proyectos de I+D+i, además de esta entidad ejecutante, la DUFSDIE vigente contempla a las unidades logísticas y especializadas como: CEMABLIN, BACAM, CEMAE, CINFE, CETEL, BEMAE, DADCI HMC y CLINICA VETERINARIA; estas unidades tienen ciertas capacidades en infraestructura y personal cualificado para cumplir con los lineamientos establecidos en la política institucional en el área científica tecnológica. Los procesos operativos se vinculan estrechamente con los instrumentos de financiamiento y la infraestructura de ciencia y tecnología para la realización de sus actividades, la calidad de los productos de este proceso depende directamente de la capacidad, infraestructura y financiamiento para ciencia y tecnología. Los procesos operativos contribuirán significativamente con el programa de ciencia y tecnología, en la medida que el SIDIE cuente con las capacidades, infraestructura y financiamiento adecuado que le permita desarrollar proyectos de I+D+i de calidad y relevancia.

Respecto a estas actividades operativas un jefe de proyecto (E4) manifiesta:

En el CICTE se hizo un proyecto de simulador de tiro virtual, que consistía en agrupar sistemas electrónicos, eléctricos, programación y también sistemas mecánicos para desarrollar un producto para que pueda apoyar al Ejército del Perú, en este caso a los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos; lo primero se hizo fue un perfil de proyecto, luego de eso se comenzó hacer los requerimientos y se desarrolló el proyecto que duro aproximadamente 6 meses [...]. En este caso mi rol en el tema de investigación del simulador de tiro virtual fue el asesor técnico, yo veía toda la parte de todas las ramas tanto de programación electrónica eléctrica y mecánica en este caso (Entrevistado4, 2022).

Respecto a estas actividades operativas un jefe de proyecto (E3) manifiesta:

Más que una idea fue el proyecto de investigación de vehículos aéreos autónomos ese planteamiento contenía el plan de vehículo aéreos del 2020 al 2024 y cuya primera fase se llegó a concretar en el 2021. consistió en la implementación de un dron cuadricóptero con capacidades mínimas obviamente de grabación de video, [...]; lo rescatable de este proyecto o primera fase de proyecto es que se ha ejecutado con participación exclusiva con recursos y personal del Ejército no requirió la intervención de otras entidades fuera de la institución (Entrevistado3, 2022).

Los procesos de soporte del SIDIE se encargan de la gestión de los recursos humanos, materiales, financieros y gestiona el conocimiento; este proceso es gravitante para que los

procesos operativos encargados de la ejecución de proyectos y para que las unidades ejecutoras de proyectos puedan implementar del programa de ciencia y tecnología. La Sub dirección de I+D de la DICITECE realiza el seguimiento y cumplimiento de objetivos de los proyectos y la Sub dirección de gestión de conocimiento gestiona los recursos humanos y productos de los conocimientos adquiridos.

Respecto a las actividades de promoción del proceso de soporte del SIDIE, el director de ciencia y tecnología del Ejército manifiesta:

Primero es visibilizarlo como ciencia y tecnología, entonces una de las actividades que realizado son: simposios, eventos, ferias tecnológicas y ahora en este año estamos haciendo el concurso Premio Ejército donde se difunde las universidades a la academia algunas empresas a la comunidad científica para que puedan presentar algún proyecto de investigación en base al lineamientos que nosotros damos y de esa manera nos acercamos a la empresa a la academia, estas actividades de alguna manera nos permiten crear ese espacio y conciencia de cultura de ciencia y tecnología de esta organización (Entrevistado1, 2022).

Respecto a las actividades de financiamiento externo del proceso de soporte del SIDIE, el jefe del CICTE manifiesta:

Tenemos proyectos financiados por otras entidades externas, actualmente no tenemos esa experiencia, estoy hablando de los últimos casi 7 años, anteriormente si se ha realizado proyectos financiados por otras entidades como el Ministerio de Defensa, entonces son más que nada los proyectos que benefician a más de una institución, tengo entendido que algunos proyectos que ha financiado del CONCYTEC directamente a investigadores (Entrevistado2, 2022).

5.2 Capacidades del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.

El SIDIE está conformado por entidades que son encargados de la ejecución de sus procesos, estas entidades realizan sus actividades dependiendo de sus capacidades y competencias; en este sentido hemos podido demostrar que para la ejecución del programa de ciencia y tecnología el ente competente del SIDIE es el CICTE, como órgano de destacado en el Ejército para ejecutar proyectos. También se ha evidenciado que el CICTE cuenta con limitada infraestructura de laboratorios, equipamiento y talleres, además de tener limitados recursos humanos especialistas en formulación y ejecución de proyectos.

Respecto a capacidades de equipamiento y laboratorios con que cuenta el SIDIE el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Actualmente el Centro de Investigación Científico Tecnológico del Ejército que es parte del SIDIE no cuenta con laboratorios no tiene talleres, justamente es ahí donde nosotros estamos haciendo un perfil de proyecto de investigación a fin de que se pueda más adelante mejorar la infraestructura de los laboratorios. Sin embargo, dentro del diagnóstico que hemos establecido nosotros tenemos centros y batallones de mantenimiento que tienen infraestructura, equipamiento y recursos humanos; entonces estamos trabajando para que tanto los centros de mantenimiento caso del CEMABLIN el CEMAE que tienen muchas capacidades de recursos humanos igual los batallones de armamento y batallones de comunicaciones también tienen laboratorios y talleres, se puede de alguna manera fortalecer en sus instalaciones su equipamiento de tal manera que permita al sistema de investigación hacer uso o trabajar con ellos para poder entregar y desarrollar investigación ese es por el momento mientras que no tengamos digamos infraestructura instalaciones en el CICTE [...] (Entrevistado1, 2022).

Respecto a capacidades del SIDIE el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

[...] digamos hacemos los proyectos que nos son dispuestos y aprobados por el comando de la institución, tenemos una cierta capacidad. Además, tenemos un proyecto de inversión que ya tiene código de idea donde estamos contemplando infraestructura y equipamiento de los laboratorios de la CICTE. [...] sería muy importante tener esa inversión para equipar nuestros laboratorios y mejorar o construir una infraestructura netamente que desarrolle tecnología para la institución para el sector defensa y por ende para el desarrollo nacional (Entrevistado2, 2022).

Los recursos humanos especialista son un elemento clave de las capacidades del SIDIE y son relevantes para la ejecución del programa de ciencia y tecnología; el SIDIE no cuenta con investigadores acreditados (en el CONCYTEC) que se desempeñen en los entes de formulación y ejecución del sistema. Sin embargo, a través de los años los recursos humanos del CICTE han venido desarrollando proyectos y han ganado experiencia y pericias como investigadores. Existe un esfuerzo institucional de capacitación de recursos humanos en el extranjero y en el ámbito nacional, pero no están siendo gestionados óptimamente. La optima gestión de estos recursos humanos con experiencia en la investigación pasa primeramente por la identificación y clasificación de los mismos dentro del SIDIE; se debe tomar en cuenta que la calidad y cantidad en la producción de proyectos de I+D+i esta directamente relacionado con la calidad y cantidad de investigadores desempeñándose dentro del sistema.

Respecto a los recursos humanos el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Tenemos especialistas y profesionales, pero no tenemos investigadores, la formación del investigador es todo un procedimiento totalmente diferente; ósea, tenemos profesionales como ingenieros electrónicos de sistemas comunicaciones, químicos, pero son personal que de alguna manera son especialistas; sin embargo, nos son investigadores; el investigador de acuerdo digamos a normatividad de CONCYTEC [...]. Vamos a dar impulso en forma de capacitarlos de que participen en proyectos de investigación que vayan a los institutos a las escuelas para que puedan ejercer docencia darles herramientas para que puedan elaborar artículos científicos y todo eso es lo que estamos buscando en el mediano plazo (Entrevistado1, 2022).

Respecto a los recursos humano el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

Nosotros tenemos recursos humanos especialistas preparados, los que han sido formados en el extranjero en misión de estudios y así como también tenemos técnicos suboficiales que también han sido capacitados muchas veces por la institución o también con sus propios recursos que al final también repercute en beneficio de la institución, entonces yo creo que obviamente se necesita mejorar la capacitación pero que si tenemos algunos recursos humanos especialistas muy interesantes que podemos contribuir al desarrollo y ejecución de proyectos que pueden tener alto impacto para la institución (Entrevistado2, 2022).

Respecto a la capacitación de los recursos humano que participan en proyectos un investigador (E3) del CICTE manifiesta:

Si he recibido la capacitación, pero lo interesante aquí sería dos puntos, de quien se ha recibido esa capacitación como primer punto y segundo punto quien financio esa capacitación, bueno la respuesta sería fue en la universidad donde hice mi investigación mi profesor de laboratorio que me formo como investigador que ahora es profesor de QUIS de las más ranqueadas en Asia y está dentro de las mejores en el mundo y la segunda ¿quién financio? es el gobierno de corea aunque honestamente podría decir que el 10% lo financio el Ejército (Entrevistado3, 2022).

Respecto a la capacitación de los recursos humano que participan en proyectos un investigador (E4) del CICTE manifiesta:

He participado como lo he mencionado en el proyecto del simulador virtual de tiro en el cual yo fui asesor técnico de este proyecto y prácticamente realicé la fusión

de temas eléctricos electrónicos mecánica y de producción [...] en este caso del proyecto que se realizó prácticamente un 80% lo tuve que realizarlo yo y un 20% apoyo de otros oficiales, necesitamos gente más capacitada para estos temas [...] hasta ahora no he recibido ninguna capacitación por parte del Ejército o de mi área de trabajo para realizar algún proyecto, pero si externamente yo me estoy capacitando (Entrevistado4, 2022).

El financiamiento es un elemento muy importante de la capacidad del SIDIE para la realización del programa de ciencia y tecnología, sin recursos financieros no se podría contar con los insumos materiales y no materiales para el desarrollo de proyectos. Es claro que los recursos son limitados y se han venido reduciéndose significativamente, de acuerdo a los datos históricos de asignación de presupuesto para ejecución de proyectos; adicionalmente el sistema no ha logrado financiamiento externo a la Institución para poder realizar de proyectos encuadrados en el programa de ciencia y tecnología.

Respecto a el financiamiento el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Efectivamente, el Ejército del Perú tiene 11 tipos de presupuesto le llaman tareas presupuestales la DICITECE tiene la tarea presupuestal número 5, que es ciencia y tecnología e innovación sobre esa tarea se desarrolla y se realiza toda la parte presupuestal y esto netamente va orientado digamos a la formulación elaboración de proyectos de investigación como actividades propias de ciencia y tecnología [...] desarrollar proyectos de investigación alineados al plan de transformación institucional que nos exige netamente mejorar nuestras capacidades operacionales o los factores operacionales que es instrucción entrenamiento comunicación y logística, en ese sentido nosotros nos abocamos prácticamente a la parte logística, entregar productos para el entrenamiento o para instrucción (Entrevistado1, 2022).

Referente al financiamiento el jefe del CICTE manifiesta:

Nosotros fundamentalmente recibimos presupuestos de recursos ordinarios (RO), que se planifican con un año de anticipación, hay proyectos que pueden ser financiados con presupuesto de recursos directamente recaudados (RDR) de la institución, pero es básicamente los dos financiamientos. [...] si efectivamente nosotros tenemos la líneas de TICs acreditadas con una resolución de CONCYTEC bajo el amparo de la Ley 30309, [...] donde nosotros podemos participar en fondos que empresas podrían destinar para realizar algún proyecto de investigación, que solucione una problemática dual, relacionado a la empresa

o la institución, también podría ser un proyecto que beneficie al desarrollo nacional; de tal manera que la empresa pueda ser beneficiado con la devolución del impuesto (igual al monto del proyecto) y la ventaja de esto es que el CICTE participaría en el desarrollo del proyecto con presupuesto digamos externos y el objetivo es buscar algún proyecto que podamos dar bajo el amparo de esa ley (Entrevistado2, 2022).

Otro componente importante de la capacidad del SIDIE es la generación de conocimiento y esto se relaciona con los conocimientos que se generan con la I+D+i, dicho de otra manera, con los conocimientos de las experiencias al desarrollar proyectos; estos conocimientos son diferentes de la capacitación académica y están más relacionados con las habilidades y conocimiento empírico en la ejecución de proyectos de I+D+i. El SIDIE cuenta con un reducido grupo de investigadores de experiencia con proyectos exitosos que sin embargo no están debidamente identificados y clasificados. La optima identificación, clasificación y posterior gestión, pasa por la implementación de una adecuada base de datos y un sistema informático de gestión de talento humano y los productos desarrollados en el SIDIE (prototipos, publicaciones, conocimiento, innovación, entre otros).

Al respecto de la generación de conocimiento el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

[...] el investigador de acuerdo digamos a la normatividad de CONCYTEC tiene una serie de requisitos como tener publicaciones en revistas indexadas, participar en congresos internacionales tener un nivel digamos de grado académico entonces son requisitos que nuestros investigadores no tienen entonces estamos buscando justamente la capacitación de personal que ya hemos seleccionado (Entrevistado1, 2022).

Al respecto de la generación de conocimiento el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

La producción del conocimiento es la participación del personal en los diferentes proyectos por su propia naturaleza esto se va formando a través del tiempo en la participación en diferentes proyectos diferentes tipos de proyectos que pueden variar de sistemas mecánicos, sistema hidráulico euro dinámica etc. Pero el objetivo es común desarrollar tecnología, pero si ha estado produciendo conocimiento por que queda en el personal, entonces eso no está dando una cierta capacidad de tal manera que año a año este conocimiento se incrementa de tal manera que nos está permitiendo desarrollar proyectos digamos más completos [...] estamos apostando a proyectos que realmente resulten esa es la ventaja de

la producción de conocimiento que nos está dando y esto tiene otro beneficio que estamos optimizando los recursos que nos da el estado, lo que nos den tratamos de que sea efectivo el proyecto a desarrollar (Entrevistado2, 2022).

Como parte de las capacidades el SIDIE, este sistema cuenta con una organización adecuada desde los niveles de dirección, gestión y ejecución asociados a sus procesos; también tiene una metodología y doctrina para la ejecución de las actividades científicas tecnológicas en la Institución; sin embargo, deben ser actualizadas de acuerdo a la dinámica y el cambio tecnológico de su entorno.

Finalmente, con respecto a las capacidades; se puede evidenciar que, para llevar a cabo exitosamente el programa de ciencia y tecnología que contribuya efectivamente con la consecución del OE 06 del Plan de Transformación Institucional, el SIDIE debería, trabajar en la formación de investigadores, además identificar a los investigadores de experiencia para clasificarlos y gestionarlos óptimamente; seguidamente, se debería dotar de herramientas apropiada para la producción de conocimiento de calidad, estas herramientas se traducen en la implementación de laboratorios con su equipamiento correspondiente y la metodología adecuada para la generación de conocimiento y productos tecnológicos. Finalmente, y en una primera fase este esfuerzo debería hacerse fundamentalmente en líneas de investigación acreditadas por la CONCYTEC de tal manera de concursar por fondos externos a la Institución al amparo de la Ley 30309.

5.3 La infraestructura científica tecnológica del SIDIE para el programa de ciencia y tecnología.

Los espacios y el equipamiento, para realizar las actividades de investigación desarrollo e innovación en el SIDIE en algunos casos no están siendo empleados óptimamente y en otros como el caso del CICTE son escasos; para la ejecución y gestión de proyectos de I+D+i que contribuya con la implementación del programa de ciencia y tecnología, se debe contar con una adecuada infraestructura. El CICTE responsable del desarrollo de los mencionados proyectos, no cuenta con la infraestructura de laboratorios y equipamiento adecuado; sin embargo, para cumplir con su responsabilidad gestiona el empleo de instalaciones y talleres de unidades logísticas de mantenimiento que son parte del SIDIE; asimismo en coordinación con la DICITECE se encuentran gestionando un proyecto de inversión, que le permitirá tener una infraestructura adecuada para la formulación y ejecución de proyectos enmarcados en el programa de ciencia y tecnología contemplado en la LE 2 del Plan de Transformación Institucional

Al respecto el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Actualmente el centro de investigación científico tecnológico del Ejército, que es parte del SIDIE, no cuenta con laboratorios ni tiene talleres, justamente por eso nosotros estamos haciendo un perfil de proyecto de inversión a fin de que se pueda más adelante mejorar la infraestructura de los laboratorios, pero además en el diagnóstico que hemos establecido tenemos centros caso CEMABLIN, CEMAE y batallones de mantenimiento que tienen infraestructura, equipamiento y recursos humanos puedan de alguna manera permitir al sistema de investigación hacer uso o trabajar con ellos para poder entregar y desarrollar investigación, eso sería por el momento, mientras que no tengamos infraestructura instalaciones en el CICTE (Entrevistado1, 2022).

Al respecto el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

Si bien es cierto nosotros tenemos laboratorios, pero tienen limitada capacidad la infraestructura también está igual; sin embargo, cuando hacemos un proyecto tratamos de incluir en los costos [...]. Tenemos una cierta capacidad, pero existe proyecto de inversión para implementación de infraestructura y equipamiento de laboratorios del CICTE, que ya tiene código de idea en la Dirección de Inversiones del Ejército, eso nos daría una capacidad justamente (Entrevistado2, 2022).

El CICTE cuenta con oficinas administrativas para la gestión de proyectos; sin embargo, no cuenta con laboratorios y equipamiento para ejecución de los mismos; en tal sentido deberá coordinar el uso de laboratorios y equipos de los otros elementos componentes del SIDIE. La acreditación de líneas de investigación es uno de los aspectos relevantes para los Centros de Investigación a nivel nacional; esta acreditación significa el cumplimiento de estándares de calidad exigentes para la investigación científica tecnológica. Con respecto a la acreditación de las líneas de investigación del CICTE el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

Todos los centros, institutos, universidades y dependencias que realizan investigación e innovación tenían que cumplir con unos requisitos para acreditar sus líneas de investigación ante el CONCYTEC, Se realizó todos los tramites respectivos para la acreditación y se logró acreditar el área de TIC's ante el CONCYTEC (Entrevistado2, 2022).

Es pertinente manifestar que la infraestructura científica tecnológica no solo es referida a las instalaciones, laboratorios y equipamiento; también se debe contemplar la infraestructura de que permita la gestión de los proyectos, conocimiento e investigadores. Para la una óptima gestión del SIDIE se requieren identificación y clasificación de los recursos tecnológicos

(materiales y no materiales) procesos mapeados, metodología, conectividad, sistema de base de datos e informáticos.

5.4 Política de ciencia y tecnología para el programa de ciencia y tecnología.

La política de ciencia y tecnología institucional se plasma en la DUFSIDIE 2021-2023, que está en concordancia con las directivas del sector defensa y con los objetivos institucionales; en esta directiva se establecen los lineamientos para la ejecución de las actividades de ciencia y tecnología en el Ejército; además identifica a los entes que conforman el sistema y establece los niveles y responsabilidades para cada uno de ellos. La DICITECE como ente rector del SIDIE tiene como función la formulación y actualización de este instrumento de la política institucional.

La política establece los instrumentos y mecanismos para la ejecución de proyectos de I+D+i y para el desarrollo de capacidades del SIDIE. Esta política también promueve la difusión de la cultura en ciencia y tecnología y el reconocimiento de la creatividad e ingenio de los investigadores del SIDIE. En la Institución se identificaron tres directivas para tales fines:

- Directiva Única de Funcionamiento del Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército (DUFSIDIE 2021-2023).
- Directiva N° 002 DICITECE/O-5.a “Premio Ejército del Perú Estímulo a la Investigación Desarrollo e Innovación en Ciencia y Tecnología”.
- Directiva N° 003 DICITECE/O-5.a “Normas y Disposiciones para el reconocimiento del “Militar Investigador en el Ejército” que labora en el SIDIE”.

La política es un producto de los procesos estratégicos del SIDIE y tiene una influencia directa sobre los instrumentos y mecanismos de promoción y desarrollo de capacidades del sistema.

Una de las responsabilidades de la dirección del sistema es dotar de los recursos necesarios para su funcionamiento mediante los instrumentos adecuados, además de gestionar y crear organismos que contribuyan con su desarrollo; al respecto de este tema, el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

La DICITECE es un órgano de planeamiento y asesoramiento que depende de la Jefatura de Estado Mayor General del Ejército. Actualmente, estamos trabajando con el plan de transformación institucional en ese plan la dirección de ciencia y tecnología esta inverso en el objetivo 6 que es mejorar la ciencia y tecnología entregando un producto de interés planificación de igual manera también tenemos la DUFSIDIE donde se establece y se marca las pautas del funcionamiento propiamente dicha del sistema (Entrevistado1, 2022).

El Plan de Transformación Institucional (PTI) se enlazan con el POI y la DUF SIDIE 2021-2023; se establece objetivos estratégico referente a CTI y se establecen líneas de investigación en los cuales se deben desarrollar los proyectos que están inmersos en el programa de ciencia y tecnología. Siendo coherente con el PTI y la necesidad de desarrollar capacidades de la fuerza del futuro mediante la implementación de un programa que visa el desarrollo de proyectos de investigación, además vista la realidad problemática del SIDIE para cumplir con la producción de proyectos para el mencionado programa; es imperativo que la política institucional fortalezca las capacidades tecnológicas del sistema, mediante la implementación de adecuados instrumentos y mecanismos de financiamiento y promoción que en la actualidad tienen recursos exiguos.

5.5 Los proyectos de I+D+i y el programa de ciencia y tecnología.

El responsable de la ejecución de los proyectos de I+D+i en el SIDIE es el CICTE; la organización para el desarrollo de estos proyectos está concebida en base a capacidades profesionales y el responsable para su conformación, que en gran medida es multidisciplinar. El director de proyecto, es el nexo visible del equipo de investigación durante la presentación a convocatorias y durante el control y seguimiento que realiza la Sub dirección de I+D de la DICITECE.

El director/jefe de proyecto es responsable la gestión de los recursos humanos y materiales asignados para alcanzar los objetivos del proyecto. Uno de los aspectos relevantes para llevar con éxito un proyecto de I+D+i es la conformación del equipo de investigación. El equipo normalmente es multidisciplinario y está conformado por profesionales y técnicos especialistas en la línea de investigación que forma parte el proyecto. La estructuración interna de los equipos, normalmente es horizontal, esta horizontalidad al interior de los equipos de investigación es propia de las organizaciones ad-hoc.

Siendo los proyectos de I+D+i instrumentos importantes de generación de conocimiento, se presentan como actores protagónicos al CICTE, los centros de mantenimiento y los batallones de los servicios logísticos; en términos de Mintzberg las entidades que tienen a los equipos de investigación vendrían a ser el “núcleo de operación” de la organización del SIDIE para la investigación.

Respecto a los proyectos de I+D+i y el programa de ciencia y tecnología el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Efectivamente el programa de ciencia y tecnología atraviesa una cartera de proyectos y efectivamente nosotros dentro de los procedimientos y actividades que tenemos todos los años, nosotros pedimos a todas las divisiones y unidades

del Ejército las ideas de proyecto de investigación, esas ideas llegan aquí a la dirección, nosotros lo centralizamos en base a la normativa se establece un comité se evalúa cuáles son los proyectos utilitarios y los proyectos que están determinados son los que se van a ejecutar previa formulación del perfil del proyecto [...]. Actualmente nosotros hemos trabajado en el corto mediano plazo hemos establecido 12 ideas de proyectos, ideas nada más, y dentro de esos 12 proyectos actualmente se viene ejecutando 2 proyectos que lo vienen haciendo el CICTE con recursos económicos que le asignan (Entrevistado1, 2022).

Respecto a los proyectos de I+D+i que se desarrollan el jefe del CICTE (E2) manifiesta: [...] año a año el conocimiento se incrementa de tal manera que nos está permitiendo desarrollar proyectos digamos más completos con un nivel tecnológico más elevado, ósea nos está dando la capacidad de planificar un proyecto y sabemos que ese proyecto muy posiblemente va aterrizar en el objetivo para el cual fue creado, [...] estamos apostando a proyectos que realmente resulten esa es la ventaja de la producción de conocimiento que nos está dando y esto tiene otro beneficio que estamos optimizando los recursos que nos da el estado, lo que nos den tratamos de que sea efectivo el proyecto a desarrollar (Entrevistado2, 2022).

Como se puede evidenciar los proyectos de I+D+i necesitan recursos financieros para su ejecución, dependiendo del presupuesto asignado se podrá contar con mayor cantidad de proyectos asociados al programa de ciencia y tecnología estipulado en el PTI; sin embargo, esta asignación presupuestal que soporta la producción de proyectos, no garantiza la calidad de los mismos. Los recursos financieros adecuados asignados conjuntamente con la calidad de los equipos de investigación conformado por especialistas formados y con experiencia podrían garantizar proyectos en cantidad y calidad. Deben concurrir estas dos variables, financiamiento (para los insumos, herramientas y equipamiento) y calidad de investigadores (equipos de investigación adhoc) para elevar cualitativamente y cuantitativamente la producción de proyectos de investigación que contribuyan sustancialmente con el programa de ciencia y tecnología del PTI.

Con respecto a los equipos de investigación de los proyectos de I+D+i el investigador de proyecto (E3) manifiesta:

En el proyecto de investigación del año pasado Drone, fui jefe de proyecto y a la vez investigador principal además había 3 tenientes investigadores, pero actualmente ya no está el equipo de investigación [...]. Lo más importante es el

recurso humano y dentro del recurso humano empieza desde la selección de personal y una vez seleccionado la formación del personal; eso es importante, es importante que el personal se forme como investigador, eso no lo enseñan en ninguna universidad (Entrevistado3, 2022).

Una de las estrategias que han dado resultado para la formación de investigadores, es el empleo de los proyectos de I+D+i como instrumentos para su formación; debido a que los participantes de los mismos, ganan experiencia ya sea en la formulación de perfiles de proyectos o el desarrollo y ejecución de proyectos. Así mismo, la experiencia ganada en la participación de proyectos por los investigadores, establece una trayectoria en la investigación y prestigio que le permitiría concursar por fondos externos a la Institución. De lo descrito anteriormente, se evidencia la importancia de la óptima gestión de los investigadores mediante la implementación de una base de datos que los identifique, clasifique y administre de acuerdo a su experiencia en el desarrollo de proyectos.

Respecto a la formación de investigadores e integración de equipos de investigación un investigador de proyecto (E3) manifiesta:

Me encargué de la parte electrónica y transmití algunos conocimientos prácticos a mi equipo así mismo les exigí a cada uno a dedicarse a un tema específico del prototipo del dron y así a pesar de no ser de la especialidad llegaron a auto prepararse en el diseño modelación de estructuras para drones, también debo decir que no se alcanzó los niveles deseados, pero de todas maneras era cuestión de tiempo y también captar a más personal (Entrevistado3, 2022).

Con respecto al nivel de desarrollo de los proyectos, en la DUFSDIE vigente establece que el CICTE es un órgano del SIDIE que desarrolla proyecto hasta el nivel prototipo, para los cual recibe financiamiento Institucional. Sin embargo, el nivel de desarrollo que alcanza un prototipo no lo hace apto para el empleo en la fuerza operativa, debido a que este prototipo debe escalar a un nivel de producto. Para que el prototipo logre este salto cualitativo se necesita diseñar e implementar una planta piloto, además de una metodología para adecuada para tales fines. El SIDIE no cuenta con una metodología, formatos de perfiles de proyecto, tampoco establece los instrumentos y mecanismos para para escalar un prototipo a producto.

En relación al financiamiento, el presupuesto asignado para la ejecución de proyectos con recursos de la Institución desde el 2009 al 2021 ha ido decreciendo pronunciadamente. Esta situación podría explicar la baja producción de perfiles de proyectos, limitada infraestructura científica tecnológica del CICTE y el desarrollo de proyectos en cantidad y calidad.

Finalmente, para que el programa de ciencia y tecnología tenga un impacto en el desarrollo de capacidades de la fuerza del futuro se debería incrementar la cantidad y calidad de los proyectos, para lo cual se necesita:

- Trabajar en la calidad de los investigadores que generan proyectos.
- Incrementar el nivel de financiamiento por parte de la Institución.
- Una optima gestión de los recursos tecnológicos del SIDIE.
- Herramientas y espacios para la investigación y desarrollo de proyectos.

5.6 Las actividades de ciencia y tecnología para el programa de ciencia y tecnología.

El MINDEF establece los lineamientos para el funcionamiento en el ámbito científico tecnológico del sector defensa, la relación con la comunidad científica y académica; además que establece la participación de actividades de difusión y promoción de ciencia y tecnología. Dentro de estas actividades se identifican actividades como el simposio de ciencia y tecnología y el concurso premio Ejército del Perú que se realiza anualmente.

Al respecto de las actividades de ciencia y tecnología el director de ciencia y tecnología (E1) manifiesta:

Aparte propiamente dicho el desarrollo de proyecto de investigación están las actividades que se generación de infraestructuras de ciencia y tecnología, simposios digamos pasantías elaboración de artículos científicos y todas esas series de actividades que norman dentro de las directivas están establecidas para que puedan ejecutar y desarrollar [...] de igual manera también el tema de concurso premio Ejército como parte de la generación de lo que es ciencia y tecnología también está presupuestado y está dentro del programa presupuestal desarrollar esa actividad (Entrevistado1, 2022).

Primero es visibilizarlo como ciencia y tecnología muchas veces dentro de nuestra organización como que no le tomamos mucha importancia, entonces una de las actividades que hemos hecho: simposios, eventos, ferias tecnológicas y ahora en este año estamos haciendo el concurso premio ejército donde se difunde las universidades a la academia algunas empresas a la comunidad científica para que pueden presentar algún proyecto de investigación (Entrevistado1, 2022).

Al respecto de las actividades de ciencia y tecnología un investigador de proyecto (E4) manifiesta:

Bueno, en esta parte de la difusión de la ciencia y tecnología he participado en el tema del convenio que se realizó con la UTEC, en el cual se me permitió ir y brindar

mis ideas y ver qué es lo que se puede realizar con el apoyo de la universidad y apoyo del Ejército (Entrevistado4, 2022).

Las actividades CTI en el Ejército están reguladas a través de directivas, de una manera general son las que se relacionan con los proyectos que generan múltiples actividades como la investigación, formación de investigadores, desarrollo de prototipos, ferias tecnológicas, congresos, convenios, simposios y transferencia de tecnológica.

5.7 Los instrumentos y el programa de ciencia y tecnología

El SIDIE cuenta con directivas emanadas del sector defensa y también directivas alineadas a los objetivos de los planes institucionales, en ellas se norman el funcionamiento del sistema y establecen lineamientos para ejecución de proyectos y actividades de ciencia y tecnología como la difusión de cultura e incentivo a la I+D+i en la institución.

Al respecto el director de ciencia y tecnología (E1) menciona:

La DICITECE dentro de su organización tiene la sub dirección de planeamiento es el ente encargado de ejecutar y elaborar estas normativas estos instrumentos de gestión, estos planes, él es el articulador, [...]. Vamos a dar impulso en forma de capacitarlos de que participen en proyectos de investigación que vayan a los institutos a las escuelas para que puedan ejercer docencia darles herramientas para que puedan elaborar artículos científicos y todo eso es lo que estamos buscando en el mediano plazo (Entrevistado1, 2022).

Al respecto de instrumentos de financiamiento el jefe del CICTE (E2) manifiesta:

“Fundamentalmente recibimos presupuestos de RO, que se planifican con un año de anticipación [...]. Hay proyectos que pueden ser financiados con presupuesto de RDR” (Entrevistado2, 2022).

Debido a la poca experiencia de los investigadores del SIDIE no se ha logrado el financiamiento de los proyectos con fondos concursales externos, que sería una buena alternativa a los escasos instrumentos financieros como los fondos para la I+D+i. Además, no se ha identificado incentivos para la formación de investigadores como becas, pasantías nacionales e internacionales entre otras.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Producto de la investigación realizada, se desarrollan los hallazgos y conclusiones que responderán las interrogantes planteadas en esta tesis, que permitirán alcanzar los objetivos planteados.

Comprender como el Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército, contribuye en la implementación del Programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional:

El SIDIE cuenta con los órganos responsables de los procesos estratégico, operativos y de soporte para realizar actividades de ciencia y tecnología; este sistema está integrado por dependencias especializadas para llevar a cabo las actividades de los procesos antes mencionados. La DICITECE lleva a cabo las actividades del proceso estratégico y es la encargada de la formulación y recomendación de la política Institucional en el ámbito científico tecnológico; además es responsable de concebir e implementar los instrumentos que permitan a los gestores ser eficientes en la implementación del programa de Ciencia y Tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional.

Asimismo, el SIDIE cuenta con elemento ejecutantes como el CICTE que se encargan de los procesos operativos que están directamente relacionados con la formulación y ejecución de proyectos de I+D+i del Programa de Ciencia y Tecnología. Este sistema también cuenta con dependencia que se encargan de dar soporte en cuanto a los recursos humanos especialistas como el ICTE; además cuenta con dependencias encargadas de gestionar la implementación capacidades, recursos materiales y financieros como las sub direcciones de la DICITECE.

El Programa de Ciencia y Tecnología básicamente está conformado por los proyectos de I+D+i que desarrollan los elementos ejecutantes del SIDIE, por tanto, la cantidad y calidad de estos proyectos hacen que este programa impacte de manera significativa con la implementación de capacidades de la fuerza del futuro contemplada en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional.

Comprender como las capacidades tecnológicas del SIDIE contribuye a la implementación del programa de ciencia y tecnología:

Las capacidades tecnológicas están directamente relacionadas con el recurso humano especialista, los laboratorios, el equipamiento, la organización, y el conocimiento para la formulación ejecución de proyectos de I+D+i. En este sentido las capacidades tecnológicas impactan directamente en la calidad y cantidad de proyectos a realizar para la implementación

del programa de ciencia y tecnología; además que permite la realización de otras actividades del mencionado programa como la difusión y promoción de la ciencia y tecnología en la institución.

Comprender como la infraestructura tecnológica del SIDIE contribuye con el programa de ciencia y tecnología:

Los espacios para la realización de la investigación tales como los laboratorios, talleres, lugares de administración, además del equipamiento son herramientas fundamentales que permiten la ejecución y gestión de proyectos.

Respecto a la ejecución de proyectos, los investigadores y especialistas necesitan los espacios y herramienta para incrementar su producción cuantitativa y cualitativa de los proyectos de I+D+i, razón por la cual se debe dar impulso al proyecto de inversión para la construcción de la infraestructura del CICTE.

Respecto a la gestión de proyectos se requiere: Una base de datos estructurada, procedimientos de clasificación de investigadores y herramientas informáticas que permitan la automatización de los procesos, para una adecuada gestión de los recursos humanos especialistas (investigadores).

Proponer Instrumentos para los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE que contribuyan con el programa de ciencia y tecnología:

La política científica tecnológica es la que delinea como se conseguirán los objetivos trazados por la Institución en el ámbito científico tecnológico, además es la encargada de establecer los instrumentos para que la gestión pueda realizar las acciones y alcanzar los objetivos trazados de manera eficiente y eficaz. De acuerdo a lo descrito en el presente trabajo de investigación para la implementación del programa de ciencia y tecnología, se necesita primeramente mejorar las capacidades tecnológicas de SIDIE mediante los siguientes Instrumentos:

- (1) Becas de pasantía a los investigadores del SIDIE con experiencia en formulación y ejecución de proyectos, en los centros de investigación nacionales e internacionales, esto contribuirá con la calidad de formación como investigador.
- (2) Convenios con universidades para que nuestro personal de investigadores de poca experiencia en formulación y ejecución de proyectos, participen con equipos de investigación que realizan proyectos de I+D+i en las universidades.
- (3) Felicitar y/o condecorar con la Medalla Académica del Ejército al personal militar que logra acreditarse como investigador en el CONCYTEC.
- (4) Mantener acreditada la línea de investigación de TIC's del CICTE, ante el CONCYTEC. Además, promover la acreditación de la línea de investigación de armas y vehículos, en

vista que el CICTE tiene una trayectoria en ejecución de proyectos en esta línea de investigación.

- (5) Establecer financiamiento para escalar a productos, los prototipos desarrollados por el CICTE y las unidades ejecutoras de proyectos del SIDIE. Para que el programa de ciencia y tecnología impacte significativamente en la implementación de capacidades de la fuerza del futuro.
- (6) Programa de especialización conducido por el ICETE para los oficiales del servicio de ciencia y tecnología que les permita ser gestores y/o investigadores del SIDIE de acuerdo a su perfil profesional.
- (7) Formular una directiva o normativa que clasifique a los investigadores del SIDIE de acuerdo a sus experiencia y capacidades en el desarrollo y/o gestión de proyectos de I+D+i; para lograr una adecuada gestión de los recursos humanos especialistas.

6.2 Recomendaciones

- a. Mejorar las capacidades del SIDIE poniendo atención a la promoción y formación de investigadores que son los encargados de la formulación y desarrollo de proyectos de I+D+i, la calidad y cantidad de proyectos de I+D+i propuestos para la ejecución en el programa de ciencia y tecnología está directamente relacionada con la calidad de recursos humanos.
- b. Impulsar la idea proyecto que contempla el mejoramiento de la infraestructura de laboratorios y equipamiento del CICTE, en vista que los recursos humanos especialistas necesitan de los espacios y herramientas adecuadas para realizar las actividades, que contribuyen con el programa de ciencia y tecnología.
- c. Implementar los instrumentos que contribuyan con la formación de investigadores tales como: las pasantías en centros de investigación de calidad, participación en proyectos con la academia, un programa de especialización a los oficiales del Servicio de ciencia y tecnología en la ejecución y/gestión de proyectos de I+D+i.
- d. Continuar con la acreditación de líneas de investigación del CICTE ante el CONCYTEC, especialmente la línea de investigación de armas y vehículos por tener experiencia en la ejecución de estos proyectos como muestran los datos históricos del SIDIE.
- e. Finalmente, establecer como instrumento principal de la política Institucional en el ámbito de la ciencia y tecnología a los proyectos de I+D+i; debido a que los mismos aglutinan una serie de actividades como la generación de conocimiento, formación de

investigadores, implementación de equipos para su desarrollo, la producción de prototipos y la difusión de sus resultados mediante publicaciones científicas. Asimismo, continuar con las actividades de difusión y promoción en vista que son complementarias para difundir resultados de los proyectos de I+D+i desarrollados en la Institución; y fundamentales para fomentar la cultura de ciencia y tecnología.

Referencias bibliográficas

- Abeledo, C., & Lopez, A. (2009). La investigación en la universidad ¿por qué y para qué? En C. d. superior, *Extencion universitaria y vinculación tecnológica en las universidades públicas* (primera ed.). Tucuman, Argentina: EDUNT.
<https://es.scribd.com/document/326916508/Abeledo-y-Lopez-Davalos-2009-Investigacion-en-La-Universidad>
- Abreu Dal Bello, L. H., Figueiredo, P. N., & Ballero dos Anjos de Almeida, T. (2020). Reparación automática de ametralladoras X (REMAX) y Torre operada remotamente y estabilizada para cañón de 30 mm (TORC30) del Ejército Brasileño (EB). *Cad. EBAPE.BR*, 18(3), 431-458. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1679-395177563>
- Albornoz, M. (2007). *Informe en el marco de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)*. RICYT.
- Ander-EGG, E., & Aguilar Idáñez, M. (2005). *Como elaborar un proyecto*. Lumen-Hvmanitas.
- Araujo Falcon, M. N. (Julio de 2021). *Repositorio de la PUCP*. Pontificia Universidad Catolica del Perú : <http://hdl.handle.net/20.500.12404/20870>
- Artica Martinez, M. (31 de Mayo de 2018). *Congreso de la Republica del Peru*. PNUD - Congreso de la Republica del Peru:
http://www.congreso.gob.pe/Docs/OCI/Interface/files/reporte_parlamento_agenda_2030.pdf
- Callon, M. (2013). La dinamica de las redes tecno-económicas. En H. Thomas, & A. Bush, *Actos, actores y artefactos - sociologia de la tecnologia* (2008 ed., págs. 147 - 184). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Quilmes - Bernal.
- Ceroni Galloso, M. (2010). *Revista de la Sociedad Quimica del Perú*:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2010000100001
- CONCYTEC. (Julio de 2016). *CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (CONCYTEC)*. POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, :
<https://portal.concytec.gob.pe/index.php/publicaciones/politica-nacional-de-cti>
- Congreso de la Republica. (22 de octubre de 2020). *Congreso Noticias*.
<https://comunicaciones.congreso.gob.pe/noticias/aprueban-ley-que-permitira-el-funcionamiento-del-instituto-cientifico-y-tecnologico-del-ejercito/>
- Contreras Gutiérrez, D. C., Martínez Lobo, A., & Fierro Russi, A. F. (2021). Capacidades de los centros de investigación colombianos del sector aeronáutico militar y su enfoque

- estratégico. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(35), 679-701.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21830/19006586.767>
- DICITECE. (19 de Enero de 2021). Directiva Unica de Funcionamiento del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ejército. *DUFSDIE*. Lima, Lima, Perú: Ejército del Perú.
- DIPLANE. (2019). Proceso de Transformación Institucional (2019-2051). *Compendio infografico del concepto fundamental de empleo - version 1.0*. Lima, Lima, Peru: Direccion de Informaciones del Ejército.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532-550 (19 pages).
<https://doi.org/https://doi.org/10.2307/258557>
- Entrevistado1. (1 de setiembre de 2022). Entrevista al Director de Ciencia y Tecnología del Ejército. (B. G. Chirinos, Entrevistador)
- Entrevistado2. (1 de setiembre de 2022). Entrevista al jefe del Centro de Investigación Científica Tecnológica del Ejército. (B. G. Chirinos, Entrevistador)
- Entrevistado3. (5 de setiembre de 2022). Entrevista al jefe de proyecto: Drone tipo cuadricóptero pequeño. (B. G. Chirinos, Entrevistador)
- Entrevistado4. (5 de setiembre de 2022). Entrevista al Jefe de proyecto: Simulador de tiro virtual de fusil para la Escuela Militar de Chorrillos. (B. G. Chirinos, Entrevistador)
- F. Bayer, G. (2011). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Biblioteca Nacional.
- Gay, A. (2000). *SIESE*. Retrieved 16 de Noviembre de 2014, from Seminario Iberoamericano de Estudios Socioeconomicos (SIESE):
http://www.siese.org/modulos/biblioteca/g/texto_2_aquiles_gay.pdf
- Gay, A., & Ferreras, M. A. (1997). *La Educación Tecnológica: Aportes para su implementación*. Buenos Aires, Argentina: CONICET.
- Gibbons, M. (05 de octubre de 1998).
<https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2013/ADOLFO%20STUBRIN/BIBLIOGRAF%C3%8DA%202013/Lectura%205.%20Pertinencia%20de%20la%20educacion%20superior%20en%20el%20siglo%20XXI.pdf>
- Hernández Martínez, C. M. (2017). *Pontificia Universidad Catolica del Perú*.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/9869>
- Herrera, O. A. (2011). Los determinantes sociales de la politica científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. En J. A. Sabato, *El pensamiento*

- latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia* (Primera ed., pág. 512). Buenos Aires, Argentina: Biblioteca Nacional.
- Hughes, T. (2013). *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología* (2013 ed.). Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
<http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/520933c153e48.pdf>
- ISO 9001. (15 de Septiembre de 2015). *Banco de Prevision Social - Republica del Uruguay*. Retrieved 29 de Octubre de 2018, from
<https://www.bps.gub.uy/bps/file/13060/1/normativa-internacional-iso-9001.2015.pdf>
- ISO-9000:2005. (s.f.). *Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. Ginebra, Suiza, Suiza. Retrieved 15 de Noviembre de 2014, from
http://www.uco.es/sae/archivo/normativa/ISO_9000_2005.pdf
- Jones, S. (1985). The analysis of depth interviews. En *Applied Qualitative Research*, . In R. Walker (Ed.).
- Lugones, G. E., Gutti, P., & Le Clech, N. (2007). *Indicadores de Capacidades Tecnológicas en América Latina*. Mexico D. F.: Publicación de las Naciones Unidas.
- Martinez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso - Estrategia metodológica de la investigación científica. En U. d. Norte, *Pensamiento & Gestión* (págs. 165-193). Barranquilla, Colombia: Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
- Mitzberg, H. (1991). *MITZBERG Y LA DIRECCION*. Madrid, España: Diaz de Santos S.A.
<http://www.biblioteca-pdf.com/2012/09/mintzberg-y-la-direccion.html>
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Niembro, A., & Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017). *Estudios Socioterritoriales. Revista De Geografía*, 097(30), 22.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37838/unicen/est.30-311>
- O. Herrera, A. (2011). *nología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.
- OCDE. (2013). *Manual de Frascati* (2003 ed.). Paris: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- Pérez Alferes, P. (2017). *Pontificie Univeridad Catolica del Peru*.
tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/.../Pérez_Alferes_Estudio_casos_análisis1.pdf?..

- Pérez, C. (Abril de 1996). *Cuadernos de CENDES*. Retrieved 04 de Noviembre de 2018, from http://dev1.carlotaperez.org/downloads/pubs/CENDES_Nva_concep_de_Tech_y_SNI_1996.pdf
- Pérez, C. (2010). <http://www.carlotaperez.org/>. Retrieved 09 de Noviembre de 2018, from http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/Revoluciones_tecnologicas_y_paradigmas_tecnoeconomicos.pdf
- Sabato, J., & Botana, N. (Julio de 2011). La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de America Latina. En J. Sabato, *El Pensamiento Latinoamericano en la Problemática Ciencia - Tecnología - Desarrollo - Dependencia* (págs. 215 - 234). Buenos Aires, Argentina: Biblioteca Nacional. Retrieved 03 de Noviembre de 2018.
- Sagasti, F., & Araoz, A. (1975). *Implementación de Políticas de Ciencia y Tecnología en países en desarrollo*. Ottawa: Microfiche edition. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/312/IDL-312.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salomon, L. (2002). *The Tools of Government: A guide to the new governance*. Oxford University Press. <https://doi.org/http://www.loc.gov/catdir/toc/fy02/2001032134.html>
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos* (1999 ed.). Madrid: Morata S. L.
- UNESCO. (01 de Febrero de 2010). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura*. (G. A. Lemarchand, Ed.) Retrieved 08 de Noviembre de 2018, from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001871/187122s.pdf>
- Vargas, X. (2011). *¿CÓMO HACER INVESTIGACIÓN CUALITATIVA?* (9 ed.). Mexico: ETXETA. Retrieved 2022.
- Waissbluth, M. (Febrero de 2008). *Ingeniería Industrial - Universidad de Chile*. Retrieved 16 de Noviembre de 2014, from Ingeniería Industrial - Universidad de Chile: <http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/99%20ceges%20MW.pdf>
- Walter, R., & Perez, T. E. (Febrero de 2011). *Recursos en la Red: Información, ciencias, bibliotecas virtuales, noticias*. Retrieved 16 de Noviembre de 2014, from Recursos en la Red: Información, ciencias, bibliotecas virtuales, noticias: <http://rcci.net/globalizacion/2011/fg1126.htm>
- Yin, R. (2003). *INVESTIGACIÓN SOBRE ESTUDIOS DE CASO, DISEÑO Y METODOS*. California, Estados Unidos de Norte America: SAGE.

ANEXO 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 13: Matriz de consistencia

TÍTULO: El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020						
PROBLEMA	OBJETIVOS	TEORÍAS	CATEGORÍAS	SUB-CATEGORIAS	METODOLOGÍA	ANÁLISIS DE DATOS
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo las capacidades tecnológicas del SIDIE contribuye a la implementación del programa de ciencia y tecnología? - ¿Cómo la infraestructura científica tecnológica del SIDIE contribuye con el programa de ciencia y tecnología? - ¿Cómo los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE contribuyen con el programa de ciencia y tecnología en la formulación de instrumentos? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender como las capacidades tecnológicas del SIDIE contribuye a la implementación del programa de ciencia y tecnología. - Describir como la infraestructura científica tecnológica del SIDIE contribuye con el programa de ciencia y tecnología. - Proponer Instrumentos al describir los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE que contribuyan con el programa de ciencia y tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema nacional de Innovación. - Sistemas tecnológicos - Enfoque sistémico. - Capacidades tecnológicas - Política científica tecnológica - Procesos de ciencia y tecnología. - Actividades de ciencia y tecnología - Proyectos de I+D+i. - Generación de conocimiento. - Recursos humanos. - Programa. - Instrumentos de la política. 	<p>Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación.</p> <hr/> <p>Programa de Ciencia y Tecnología</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidades del SIDIE <hr/> - Procesos. <hr/> - Infraestructura Científico - Tecnológica <hr/> - Política <hr/> - Proyectos <hr/> - Actividades ciencia y tecnología <hr/> - Instrumentos 	<p>Enfoque: El enfoque de la metodología de la investigación que se emplea es cualitativo</p> <p>Tipo: El tipo de estudio es teórico práctico. Nivel: Meso.</p> <p>Método: Estudio de caso; empleando un enfoque sistémico.</p> <p>Población: Representada por el director de Ciencia y Tecnología del Ejército, jefe del CICTE y dos (02) jefes de proyectos de I+D+i en el CICTE. Todos son oficiales que se desempeñan en los órganos de dirección gestión y ejecución del SIDIE.</p>	<p>Técnicas: Recolección de datos mediante: Entrevistas, observación y análisis documental.</p> <p>Instrumentos: Guía de entrevista, fichas bibliográficas y ficha de observación.</p> <p>Técnicas de análisis de datos: Triangulación entre las categorías y fuentes.</p>

ANEXO 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



FICHAS BIBLIOGRÁFICAS.

Autor: **Título:** **Ciudad:** **Sello editorial:** **Año de publicación:** **páginas:**.....

GUÍA DE ENTREVISTA:**CUESTIONARIO DE PREGUNTAS ABIERTAS****CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DIRECTOR DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL EJÉRCITO:**

Mi coronel buenos días, me encuentro desarrollando un trabajo de investigación de tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado, habiendo elegido el tema titulado: **“El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020”**. Desde ya le agradezco su colaboración.

1. ¿Con que tipo de instrumentos cuenta la institución para el desarrollo del sistema de I+D+i del Ejército?
2. ¿Quiénes son los protagonistas de la formulación de los planes y directivas que norman y orientan el desarrollo del sistema de I+D+i del Ejército?
3. ¿En función de que se estructura el presupuesto para I+D+i?
4. ¿Cuenta con proyectos para implementar en el programa de ciencia y tecnología?
5. ¿Qué actividades están contempladas en el programa de ciencia y tecnología?
6. ¿Qué actividades se realizan para dar impulso al desarrollo del sistema de I+D+i del Ejército?
7. ¿Existe una promoción de fortalecimiento de los recursos humanos para el sistema de I+D+i del Ejército?
8. ¿Se cuenta con recursos humanos especialistas para la I+D+i del SIDIE?
9. ¿Con que infraestructura cuenta el sistema de I+D+i del Ejército?
10. ¿Qué actividades de I+D+i se realizan para incrementar las capacidades del SIDIE?

11. ¿Se están desarrollando y conduciendo proyectos de I+D+i conjuntos y duales en el SIDIE?
12. ¿Cuántos proyectos se encuentran inmersos en el programa de ciencia y tecnología de la Institución y cuantos se han ejecutado?
13. ¿Qué tipo de financiamiento recibe para el desarrollo del SIDIE?
14. ¿Qué actividades de difusión de cultura de ciencia y tecnología realizan en el SIDIE?
15. ¿Con que entidades en el ámbito interno y externo del SIDIE se relaciona para el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología?
16. ¿Qué nexos con la comunidad científica nacional tienen?
17. ¿Qué capacidades de recursos humanos especialista tiene el SIDIE para la ejecución del programa de ciencia y tecnología de la Institución?
18. ¿Qué capacidades en infraestructura y laboratorios tiene el SIDIE?
19. ¿Qué considera que es más importante para el desarrollo del SIDIE?

GUÍA DE ENTREVISTA:

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL JEFE DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO TECNOLÓGICO DEL EJÉRCITO (CICTE):

Mi coronel buenos días, me encuentro desarrollando un trabajo de investigación de tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado, habiendo elegido el tema titulado: **“El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020”**. Desde ya le agradezco su colaboración.

1. ¿Cuántos proyectos de I+D+i se desarrollan en el CICTE y cuales están inmersos en el programa de ciencia y tecnología Institucional?
2. ¿Qué tipo de proyectos de I+D+i se desarrollan en el CICTE?
3. ¿Qué líneas de investigación se desarrollan en el CICTE?
4. ¿Qué producción de conocimiento se realiza en el CICTE?
5. ¿Qué tipo de financiamiento para los proyectos tiene el CICTE?
6. ¿Tienen proyecto financiados por otras entidades externas?
7. ¿Tienen líneas de investigación acreditadas con el CONCYTEC?
8. ¿Qué relaciones tienen con la comunidad científica nacional?
9. ¿Realizan proyectos de I+D+i en convenio con otras entidades públicas o privadas?
10. ¿Cuál es la capacidad en laboratorios e infraestructura tiene el CICTE?
11. ¿Cuentan con los recursos humanos especialistas para realzar formulación y ejecución de proyectos?
12. ¿Han participado en eventos científicos en su entorno y con la comunidad?

GUÍA DE ENTREVISTA:

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS ABIERTAS A LOS INVESTIGADORES DEL SIDIE:

Señores Oficiales buenos días, me encuentro desarrollando un trabajo de investigación de tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias Militares con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones en la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado, habiendo elegido el tema titulado: **“El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020”**. Desde ya le agradezco su colaboración.

1. ¿Cuántos proyectos de investigación ha formulado?
2. ¿En cuántos proyectos de investigación está participando?
3. ¿Cuál es su rol en el equipo de investigación?
4. ¿Cómo es la dinámica e interacción en el equipo de investigación?
5. ¿Está Ud. inscrito en el directorio nacional de Investigadores del CONCYTEC?
6. ¿Está Ud. inscrito en el Registro Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Tecnológica (RENACYT)?
7. ¿A participado en actividades de difusión de Ciencia y Tecnología?
8. ¿Qué considera que es más importante para el desarrollo del SIDIE?
9. ¿Participa o ha participado en algún proyecto del programa de Ciencia y Tecnología de la Institución?
10. ¿Ha recibido alguna capacitación que contribuya con el trabajo de investigador en el área científica tecnológica en la Institución?

GUÍA DE OBSERVACIÓN

OBJETIVO: Recolectar información sobre las categorías del SIDIE y categorías del programa de ciencia y tecnología.

OBJETO DE ESTUDIO: SIDIE

CATEGORÍAS DE OBSERVACIÓN:

Sistema de Investigación y Desarrollo del Ejército	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos - Capacidades del SIDIE - Infraestructura Científico – Tecnológica: - Políticas
Programa de Ciencia y Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos - Actividades de ciencia y tecnología - Instrumentos

OBSERVADOR: Investigador.

ASPECTO A EVALUAR/ OBSERVAR	SI	NO	OBSERVACIONES
El SIDIE cuenta con procesos	X		<p>El SIDIE cuenta con tres procesos bien definidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesos estratégicos: Los responsables son la alta dirección (DICITECE) que se encargan del planeamiento y asesoramiento en el ámbito científico tecnológico; además son los encargados de emitir directivas y lineamientos que regulen las actividades de Ciencia y tecnología en el Ejército. Los lineamientos en la DUF SIDIE 2021-2023 esta alineada a la directiva del MINDEF. 2. Procesos operativos: Los responsables son los investigadores que son los que ejecutan proyectos de I+D+i, estos proyectos son realizados en el CICTE que recibe fondos por cada proyecto aprobado por el alto mando del Ejército. Los equipos de investigación son los que realizan las actividades de estos procesos y normalmente están conformados por equipos multidisciplinarios. 3. Procesos de soporte: Los responsables de estos procesos son las sub direcciones de la DICITECE y elementos

			<p>administrativos del CICTE que se encargan de gestionar los fondos para las actividades de ciencia y tecnología, además se encargan del control y seguimiento del cumplimiento de los objetivos planteados por los proyectos. Además, se pudo observar que muchos de los recursos humanos del SIDIE se capacitan en el ICTE en sus diferentes programas de pre grado y post grado.</p>
El SIDIE cuenta con Capacidades	X		<p>Las capacidades del SIDIE se manifiestan en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organización: Cuenta con una organización adecuada, tiene un órgano rector (DICITECE) un órgano ejecutor (CICTE) y órganos de capacitación de recursos humanos (ICTE) con un marco legal adecuado que permite realizar sus actividades de ciencia y tecnología de acuerdo a sus competencias. Respecto a la dependencia de las organizaciones el CICTE tiene dependencia directa de la DICITECE; sin embargo, el ICTE depende directamente del COEDE y no de la DICITECE. 2. Recursos humanos: Cuenta con recursos humanos como ingenieros de diversas especialidades (electrónica, químicos, industriales, sistemas entre otros) que son los oficiales del SCYTE; sin embargo, son pocos los que tienen formación como investigadores capaces de dirigir y ejecutar proyectos de I+D+i. También se cuenta con oficiales de armas que han sido capacitados en el extranjero que a la fecha han sido directores y jefes de proyectos. Los jefes de proyectos son los encargados de dirigir a su equipo de investigación para el logro de los objetivos del proyecto. Los equipos de investigación están conformados por profesionales de nivel universitario y profesionales técnicos, normalmente son multidisciplinarios. 3. Doctrina: Cuenta con un reglamento y una directiva donde se establece la organización del SIDIE y formatos para presentación de proyectos de I+D+i, además tiene directiva

			<p>que establecen lineamientos y disposiciones para actividades de ciencia y tecnología como: concursos, simposios y feria tecnológica. Asimismo, no cuenta con una metodología específica para lograr que un prototipo escale a producto.</p> <p>4. Infraestructura: Los órganos de dirección y gestión como la DICTECE no cuentan con herramientas informáticas para la gestión de proyectos y de los recursos humanos. Además, los órganos de ejecución como el CICTE no cuenta con espacios para la investigación (laboratorios, gabinetes, etc.).</p> <p>5. Equipamiento: Los órganos de ejecución como el CICTE no cuenta con equipos de laboratorios en sus divisiones de TICs, Armas y vehículos y NBQ.</p> <p>6. Financiamiento: Existen fondos para la ejecución de actividades de ciencia y tecnología como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concurso premio Ejercito: Para fomentar la investigación en el personal militar y civil del Ejercito, en este concurso se presentan proyectos. - Proyectos de I+D+i: Los presupuestos para ejecución de proyectos son gestionados por ala DICTECE y aprobados por el Estado Mayor del Ejército. - Simposio de C y T: Se asignan presupuesto que varía según la disponibilidad. - Feria tecnológica: Solo se ha realizado cuando se asigna presupuesto, no es recurrente.
El SIDIE cuenta con Infraestructura Científica tecnológica adecuada		X	<p>1. Cuenta con el ICTE que es un órgano competente para capacitación y especialización de recursos humanos, pero no recibe presupuesto para la formación de investigadores, la ejecución de proyectos de I+D+i, ni las actividades de difusión de la generación de conocimiento.</p> <p>2. Tiene al CICTE que no cuenta con instalaciones propias y laboratorios ni equipamiento adecuado para el desarrollo de</p>

		<p>proyectos que impacten en el desarrollo de capacidades de la fuerza operativa.</p> <p>3. Tiene a la DICITECE como órgano rector que no cuenta con una infraestructura de base de datos automatizada que le permita la adecuada gestión de los recursos humanos y tecnológicos del sistema.</p>
El SIDIE cuenta con políticas	X	<p>Las políticas están plasmadas en la DUF SIDIE donde establece los lineamientos para la ejecución de actividades de ciencia y tecnología, adicionalmente se formulan directivas para difusión de la ciencia y tecnología como la directiva para el premio ejército y directiva para la conducción de simposio entre otros. Además, el SIDIE recibe lineamientos de sector defensa a través de una directiva que norma las actividades de ciencia y tecnología en el sector.</p>
El programa de ciencia y tecnología cuenta con proyectos de I+D+i	X	<p>Respecto a los proyectos que se desarrollan en el SIDIE solo llegan al nivel prototipo, no teniendo presupuesto para que estos proyectos puedan escalar a productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecto a la cantidad de proyectos solo se ejecutan un promedio de 5 proyectos por año. – Respecto a la calidad de los proyectos, está directamente relacionado con la cantidad de presupuesto que se asigna a esta actividad que a través de los años se ha ido reduciendo significativamente. – Respecto a los criterios de selección para la asignación de presupuesto, lo establece la DICITECE y mediante una priorización presenta a la JEMGE para la aprobación de recursos financieros. – Los proyectos en el SIDIE solo llegan al nivel prototipo y se les asigna financiamiento; sin embargo, no se asigna financiamiento para que este prototipo escale a producto.
Actividades de ciencia y tecnología	X	<p>Las actividades más recurrentes en el SIDIE asociadas al programa de ciencia y tecnología están los proyectos de I+D+i y concurso premio Ejército. El proyecto tiene un cumulo de</p>


		<p>actividades que va desde el diseño, formulación y ejecución, su principal insumo y producto es el conocimiento.</p> <p>Otro tipo de actividades está relacionado con la difusión de ciencia y tecnología, esta actividad se realiza a través de concursos, simposios y ferias tecnológicas.</p> <p>Los proyectos permiten la formación de investigadores que ganan experiencia en la investigación.</p> <p>La gestión de infraestructura de científica tecnológica es una actividad que propugna el desarrollo e incremento de capacidades del SIDIE a través de proyectos de inversión para cerrar las brechas identificadas.</p>
Instrumentos	X	<p>Los instrumentos que se emplean son los referidos al financiamiento especialmente para los proyectos de I+D+i y la difusión de ciencia y tecnología mediante el concurso premio Ejército del Perú.</p> <p>No se ha identificado instrumentos financieros explícitos para la formación de investigadores; sin embargo, a través del financiamiento de proyectos los investigadores ganan experiencia.</p> <p>Como instrumentos legales el SIDIE cuenta con directivas que regulan las actividades de ciencia y tecnología, en las mismas se establecen: Metodología para la formulación de proyectos, establecimiento de organización para evaluación de proyectos, actividades para la difusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> – DUFSIDIE 2021-2023 – RE 10-112 – Organización y Funciones del Sistema de Investigación y Desarrollo del Ejército. – Documentación con información relevante de los proyectos que realizan en el SIDIE. <p>No se ha podido identificar incentivos para los investigadores como becas, pasantías nacionales e internacionales entre otras.</p>

Generación de conocimiento en el SIDIE			<p>Se pudo observar de manera general que la generación de conocimiento en el SIDIE se da a través de tres mecanismos:</p> <ol style="list-style-type: none">1) A través de los proyectos de I+D+i formulados y ejecutados por los órganos de ejecución del SIDIE (CICTE), normalmente terminan en prototipos.2) A través de las ideas proyectos formulación y presentados a través del concurso premio Ejército.3) A través de los simposios de ciencia y tecnología en el Ejército, promovidos por la DICTECE.
--	--	--	--

ANEXO 03. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

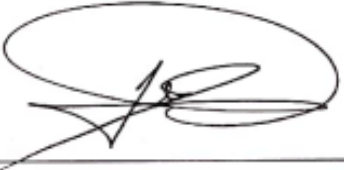


VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

TITULO DE LA INVESTIGACION:			
El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020.			
I. DATOS DEL EXPERTO:			
a. Apellidos y Nombres: <i>DIAZ OCHOA, José Eduardo.</i>			
b. Grado Académico – profesión: <i>MAESTRO – Ingeniero Mecánico-Eléctrico</i>			
c. D.N.I.: <i>21532125</i>			
d. N° de teléfono: <i>996565865</i>			
e. Lugar y fecha: <i>Stgo de Surco, 08 set. 2022.</i>			
f. Firma:			
			
II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)			
a. Autor del instrumento: Bruger Gaston Huamani Chirinos			
b. Institución a la que pertenece: <i>EJERCITO DEL PERU</i>			
c. Método de investigación: <i>ESTUDIO DE CASO</i>			
d. Tipo de entrevista: <i>A EXPERTO CON PREGUNTAS ABIERTAS</i>			
III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN			
N°	Criterios	Indicadores	Valoración
			De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar – tiempo. Contenidos: Propuesta de temas- preguntas – respuestas.	<i>1</i>
02	Organización	Selección: informantes – representación de temas – tipo de respuesta – número de entrevistas.	<i>1</i>
03	Estructuración	Guía de entrevista: Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista. Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado. Tema propios : Aspectos que interesen	<i>1</i>


04	Secuencial	Con relación a variables – dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitorial.	1
05	Conectividad.	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	1
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	1
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	1
08	Contrastación de otros resultados.	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	1
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	1
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	1
IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:		V. OPINION DE APLICACIÓN	
<p><u>Aspectos para la valoración</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Validada por TRES expertos, con grado académico de maestro/doctor. - Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken. - Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85%. - La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60; 0.75 		<p>Se valida el instrumento</p>	

VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

TÍTULO DE LA INVESTIGACION:			
El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020.			
I. DATOS DEL EXPERTO:			
a. Apellidos y Nombres: <i>Revillo Francisco José</i>			
b. Grado Académico – profesión: <i>Maestro - Ciencias militares</i>			
c. D.N.I.: <i>03676250</i>			
d. N° de teléfono: <i>9431866 13</i>			
e. Lugar y fecha: <i>Santiago de Surco, 08 Setiembre 2022</i>			
f. Firma:			
			
II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)			
a. Autor del instrumento: Bruger Gaston Huamani Chirinos			
b. Institución a la que pertenece: <i>EJERCITO DEL PERU</i>			
c. Método de investigación: <i>ESTUDIO DE CASO</i>			
d. Tipo de entrevista: <i>A EXPERTO CON PREGUNTAS ABIERTAS</i>			
III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN			
N°	Criterios	Indicadores	Valoración
			De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar – tiempo. Contenidos: Propuesta de tomas- preguntas – respuestas.	<i>1</i>
02	Organización	Selección: informantes – representación de temas – tipo de respuesta – número de entrevistas.	<i>1</i>
03	Estructuración	Guía de entrevista: Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista. Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado. Tema propios : Aspectos que interesen	<i>1</i>

04	Secuencial	Con relación a variables – dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitorial.	1
05	Conectividad.	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	1
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	1
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	1
08	Contrastación de otros resultados.	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	1
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	1
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	1
IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:		V. OPINION DE APLICACIÓN	
<p>Aspectos para la valoración</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validada por TRES expertos, con grado académico de maestro/doctor. - Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken. - Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85%. - La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60; 0.75 		<p><i>Se Valida el instrumento</i></p>	

VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA POR EXPERTO

TITULO DE LA INVESTIGACION: El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020.			
I. DATOS DEL EXPERTO:			
a. Apellidos y Nombres:	Odivo Castillo, Percy		
b. Grado Académico – profesión:	Dr en Gestión Educativa.		
c. D.N.I.:	19957943		
d. N° de teléfono:	954819961		
e. Lugar y fecha:	Santiago de Surco, 08 setiembre 2022		
f. Firma:			
II. DATOS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (entrevista)			
a. Autor del instrumento:	Bruger Gaston Huamani Chirinos		
b. Institución a la que pertenece:	EJERCITO DEL PERU		
c. Método de investigación:	ESTUDIO DE CASO		
d. Tipo de entrevista:	A EXPERTO CON PREGUNTAS ABIERTAS		
III. ASPECTOS DE EVALUACIÓN			
N°	Criterios	Indicadores	Valoración
			De: 0 a 1
01	Diseño	Convocatoria: Lugar – tiempo. Contenidos: Propuesta de temas- preguntas – respuestas.	1
02	Organización	Selección: informantes – representación de temas – tipo de respuesta – número de entrevistas.	1
03	Estructuración	Guía de entrevista: Dirección a seguir - Objetivos - N° de preguntas según tipo de entrevista. Contexto de los datos: Conocer experiencias del entrevistado. Tema propios : Aspectos que interesen	1

04	Secuencial	Con relación a variables – dimensiones e indicadores. Sigue un orden lógico y pre-requisitoria.	1
05	Conectividad.	Conjuga el tipo de pregunta con el objetivo de investigación y se armoniza con las experiencias que esperan ser revaloradas en el cuestionario.	1
06	Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos desconocidos y/o modificados de las variables de investigación.	1
07	Actualidad	Existe coherencia entre resultados alcanzados con la realidad por conocer en el marco de doctrina, leyes, teorías vigentes.	1
08	Contrastación de otros resultados.	Han sido formuladas las preguntas, conociéndose los resultados alcanzados por otro instrumento para comparar la hipótesis de investigación.	1
09	Orientación a solución de problemas	Se concatenan las preguntas para alcanzar criterios, juicios, conceptos que ayuden a solucionar el problema de investigación planteado.	1
10	Análisis e interpretación	Se ha adecuado algún instrumento o herramienta para verter los resultados de la entrevista y analizarlos /interpretarlos.	1
IV. RESULTADO DE VALORACIÓN:		V. OPINION DE APLICACIÓN	
<p>Aspectos para la valoración</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validada por TRES expertos, con grado académico de maestro/doctor. - Debe aplicarse la prueba de la "V" de Aiken. - Resultado mínimo aprobatorio: 0.85 u 85%. - La validación solo se hará hasta dos decimales que terminen en cero o en cinco. Ejemplo: 0.60; 0.75 		<p><i>Se valida el presente instrumento.</i></p>	

ANEXO 04. AUTORIZACIÓN PARA RECOLECCIÓN DE DATOS





PERÚ

MINISTERIO
DE DEFENSAEJÉRCITO
DEL PERÚDIRECCIÓN DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA DEL
EJÉRCITO

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

San Borja, 28 de mayo del 2023

Oficio N° 348 DICITECE/O-2.b

Señor General de Brigada
Director de la Escuela Superior de Guerra del Ejército. - **CHORRILLOS**

Asunto: Autorización de acceso a las instalaciones y levantamiento de información.

Ref. Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación N° 033-222/SIE/DGI/ESGE-EPG, de 21 setiembre 2022.

Tengo el honor de dirigirme a Ud. en relación al documento de la referencia para manifestarle que este comando autoriza y brinda las facilidades de acceso a las instalaciones y el levantamiento de datos e informaciones al **CRL EP Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS**, estudiante de la Maestría en Ciencias Militares Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones que realiza la investigación titulada: **"El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército y el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020"**.

Hago propicia la oportunidad para expresarle mis consideraciones y deferente estima personal.

Dios guarde a Ud.

DISTRIBUCIÓN:

- ESGE-EPG01
- Archivo01/03



O - 214856748 - O+
AQUIES DURAND MORALES
CRL EP

Director de Ciencia y Tecnología del Ejército

ANEXO 05. COMPROMISO ÉTICO



DECLARACIÓN DE COMPROMISO ÉTICO

El presente trabajo de investigación titulado: **El Sistema de Investigación Desarrollo e Innovación del Ejército en el Programa de Ciencia y Tecnología, Lima 2008-2020.**

Se ha realizado en estricto apego a la metodología de la investigación y a las normas éticas para investigación en la Escuela Superior de Guerra del Ejército, promulgadas por el Departamento de Gestión de la Investigación de la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Pos grado.

En vista de lo anterior:

Yo Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS, estudiante/egresado de la Maestría en Ciencias Militares Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones de la Escuela Superior de Guerra del Ejército-Escuela de Postgrado (ESGE-EPG), declaro bajo juramento que he desarrollado esta investigación siguiendo las instrucciones brindadas por el Departamento de Gestión de la Investigación, desde la elaboración del marco referencial y recolección de la información, hasta el análisis de datos y elaboración del informe final.

En tal sentido la información contenida en el presente documento es producto de mi trabajo personal, apegándome a la legislación sobre propiedad intelectual, sin haber incurrido en falsificación de la información o cualquier tipo de fraude, por lo cual me someto al marco legal y normativo vigente relacionado a dicha responsabilidad, así como a las normas disciplinarias establecidas en la ESGE-EPG.


BRUGER G. HUAMANI CHIRINOS
43344967

ANEXO 06. HOJA DE DATOS PERSONALES



HOJA DE DATOS PERSONALES

HOJA DE DATOS PERSONALES

GRADO: CORONEL EP

NOMBRES: BRUGER GASTON

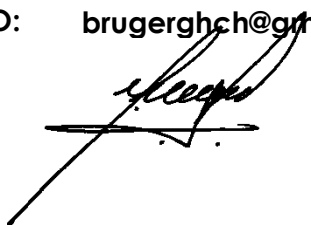
APELLIDOS: HUAMANI CHIRINOS

DIRECCIÓN: Calle "z" Mz "B" Lote 16 Urb. Santa Rosa - SURCO

CELULAR: 999127148

CORREO: brugerghch@gmail.com

FIRMA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Bruger', is written over a horizontal line. The signature is slanted and includes a long, sweeping underline that extends to the left.

ANEXO 07. APORTE DE INVESTIGACIÓN



7.1 Título del aporte de investigación:

Instrumentos para los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE que contribuyan con el programa de ciencia y tecnología.

7.2 Objetivos del aporte de investigación:

Proponer Instrumentos para los procesos de ciencia y tecnología del SIDIE que contribuyan con el programa de ciencia y tecnología.

7.3 Justificación del aporte de investigación:

Con el trabajo de investigación realizado se ha realizado un diagnóstico que permitió visibilizar algunas falencias en las capacidades tecnológicas del SIDIE para la contribución con el programa de ciencia y tecnología contemplado en la Línea de Esfuerzo 2 del proceso de transformación Institucional. Una vez evidenciadas estas falencias y después de un análisis de los argumentos de los protagonistas principales de los procesos estratégico, operacional y de soporte del SIDIE se pudo realizar unas propuestas de Instrumentos para fortalecer las capacidades del sistema y pueda contribuir efectivamente con el programa de ciencia y tecnología con proyectos de calidad que solucionen problemas tecnológicos de la FO y la OMA.

ANEXO 08. CD CONTENIENDO LA TESIS EN PDF



**ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEL EJÉRCITO
ESCUELA DE POSTGRADO**

TESIS

**EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DE SARROLLO E
INNOVACIÓN DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA, LIMA 2008-2020**

AUTOR

Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS

2023

ANEXO 09. REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN

HUAMANI CHIRINOS IFI - BACH. HUAMANI CHIRINOS - 15 NOV 23.docx

↔ Cambiar a la nueva versión Detalles de la entrega Ayuda turnitin

Fuentes principales Todas las fuentes

15 Similarity Exclusiones

20% Similitud general

1 hdl.handle.net INTERNET 1%

2 repositorio.icte.ejercito.mil.pe INTERNET 1%

3 repositorio.une.edu.pe INTERNET <1%

4 Ministerio de Defensa on 2021-... TRABAJOS ENTREGADOS <1%

5 repositorio.escolamilitar.edu.pe INTERNET <1%


6 repositorio.esge.edu.pe INTERNET <1%

7 tdsupla2014-1.blogspot.com INTERNET <1%

8 issuu.com INTERNET <1%

9 docplayer.es INTERNET <1%

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA DEL EJÉRCITO
ESCUELA DE POSTGRADO



TESIS

EL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO E INNOVACIÓN
DEL EJÉRCITO Y EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA,
LIMA 2008-2020.

AUTOR:
Bach. Bruger Gaston HUAMANI CHIRINOS
0000-0003-0706-4808

Para optar el Grado Académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS MILITARES
Con mención en Planeamiento Estratégico y Toma de Decisiones

ASESOR:
Dr. Gamaliel Manuel Gustavo TALAVERA PRADO
0000-0002-5167-1967

2023

Compartir

Página 1 de 135

Windows taskbar: Buscar, 20°C Nublado, 20:50 16/11/2023