



CAEN Centro de Altos
Estudios Nacionales
ESCUELA DE POSGRADO

**ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA C4i Y LA INNOVACIÓN DE
LAS OPERACIONES DE APOYO EN LOS DESASTRES
NATURALES, DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS
ARMADAS, AÑO 2016**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA CON
MENCION EN DEFENSA NACIONAL**

AUTOR:

Raúl Abdón Torres Alvarado

ASESOR (A)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tecnología para la seguridad

LIMA – PERÚ

2020

Conformidad

Jurado de sustentación de tesis

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador de la sustentación de tesis titulada: **Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, año 2016**, dan conformidad de la defensa a cargo del tesista: Raúl Abdón Torres Alvarado, sugiriendo su aprobación para que continúe con el procedimiento para optar al grado académico de: **Maestro en Administración y Gestión Pública con mención en Defensa Nacional**.

Presidente (a)

Secretario (a)

Vocal

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi soporte en los momentos adversos y guiarme para nunca rendirme.

Al Centro de Altos Estudios Nacionales, a sus directivos, empleados y profesores por formar profesionales con valores éticos y morales.

A los asesores de la Sección de Investigación del CAEN, quienes con su conocimiento, experiencia, paciencia y motivación han logrado que culmine el presente trabajo, con la finalidad de obtener mi título profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por darme las fuerzas y protección para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres, ya que sin su apoyo incondicional no hubiera podido llegado a este logro profesional.

A mi esposa Liliana y mis hijos Andrea y Ángel por haber sido el motor de mi vida y el objetivo de cumplir con mis metas.

Declaración Jurada de Autoría

Mediante el presente documento, Yo, Raúl Abdón Torres Alvarado, identificado con Documento Nacional de Identidad N° 43300336, con domicilio real en las Torres de Matellini, block A-20, dpto. 102, en el distrito de Chorrillos, provincia de Lima, departamento de Lima, estudiante de la **Maestría en Administración y Gestión Pública con mención en Defensa Nacional** de la Escuela de Posgrado del Centro de Altos Estudios Nacionales (CAEN-EPG), declaro bajo juramento que:

Soy el autor de la investigación que presento ante esta Institución con fines de optar al grado académico de Maestro en Administración y Gestión Pública.

Dicha investigación 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 u otros que corresponde al suscrito o a otro en respeto irrestricto a los derechos de 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 de Posgrado del Centro de Altos Estudios Nacionales y me declaro como el único responsable.

Raúl Abdón Torres Alvarado

DNI N° 43300336

Autorización de publicación

A través del presente documento autorizo al Centro de Altos Estudios Nacionales la publicación del texto completo o parcial de la tesis de grado titulada **Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, año 2016**, presentada para optar al grado de **Maestro en Administración y Gestión Pública con mención en Defensa Nacional**, en el Repositorio Institucional y en el Repositorio Nacional de Tesis (RENATI) de la 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 a la misma sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. La tesis puede ser distribuida, copiada y exhibida con fines académicos siempre que se indique la autoría y no se podrán realizar obras derivadas de la misma.

Fecha, 23 de julio del 2019

Raúl Abdón Torres Alvarado

DNI N° 43300336

Índice

	Página
Aspectos preliminares	
Carátula.....	i
Jurado evaluador.....	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria.....	iv
Declaración jurada de autoría.....	v
Autorización de publicación.....	vi
Índice	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
Introducción.....	xiv

CAPÍTULO I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2. Delimitación de la investigación.....	24
1.2.1 Delimitación temática	24
1.2.1 Delimitación teórica	24
1.2.2 Delimitación espacial	25
1.2.3 Delimitación temporal.....	25
1.3. Formulación del problema	25
1.3.1 Problema principal	25
1.3.2 Problemas específicos	25
1.4. Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos.....	26
1.5. Justificación e importancia de la investigación.....	26
1.6. Limitaciones	27

CAPÍTULO II

Marco teórico

2.1.	Antecedentes de la investigación	28
2.1.1	Investigaciones nacionales	28
2.1.2	Investigaciones internacionales.....	29
2.2.	Bases teóricas	32
2.2.1	Variable X: Estructuración de un C4i	32
2.2.2	Variable Y: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales	45
2.3.	Marco normativo	53
2.4.	Marco conceptual	60

CAPÍTULO III

Hipótesis y variables

3.1.	Variables.....	63
3.1.1	Definición conceptual.....	63
3.1.2	Definición operacional.....	63
3.2.	Hipótesis.....	64
3.2.1	Hipótesis general	64
3.2.2	Hipótesis específicas	65

CAPÍTULO IV

Metodología de la investigación

4.1.	Enfoque de investigación	66
4.2.	Tipo de investigación	66
4.3.	Método de investigación	66
4.4.	Alcance de investigación.....	67
4.5.	Diseño de investigación	67
4.6.	Población y muestra	68
4.6.1	Población de estudio.....	68
4.6.2	Muestra de estudio	68
4.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	69

4.7.1	Técnicas de recolección de datos	69
4.7.2	Instrumentos de recolección de datos.....	70
4.7.3	Validez y confiabilidad	70
3.8.	Método de análisis de datos	72

CAPÍTULO V

Resultados

4.1.	Análisis descriptivo.....	75
4.2.	Análisis inferencial.....	94

CAPÍTULO VI

Discusión de resultados

Conclusiones	102
Recomendaciones	103
Referencias bibliográficas	104

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia	108
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	109
Anexo 3: Informes de validez del instrumento de recolección de datos	118
Anexo 4: Base de datos (origen de los resultados).....	121
Anexo 5: Lista de acrónimos	122

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de la variable X: Estructuración de un sistema C4i	64
Tabla 2. Matriz de operacionalización de la variable X: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.	64
Tabla 3. Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos	70
Tabla 4. Valores de los niveles de validez.....	71
Tabla 5. Indicadores de fiabilidad	71
Tabla 6. Estadísticos de fiabilidad para las variables de estudios	72
Tabla 7. Valoración de encuesta - cuestionario	73
Tabla 8. Unidad de comando.....	75
Tabla 9. Mayor control	76
Tabla 10. Óptimas decisiones.....	77
Tabla 11. Evitar fuga de información.....	78
Tabla 12. Compartimentaje	79
Tabla 13. Mayor influencia	80
Tabla 14. Interoperatividad entre las FF.AA.....	81
Tabla 15. Interoperatividad entre las unidades.....	82
Tabla 16. Interoperatividad entre el Ejército y la población	83
Tabla 17. Planeamiento de operaciones	84
Tabla 18. Evaluación de desempeño de las operaciones	85
Tabla 19. Relaciones públicas	86
Tabla 20. Efectividad en el tiempo de respuesta	87
Tabla 21. Eficiencia en el tiempo de respuesta	88
Tabla 22. Capacidades en el tiempo de respuesta	89
Tabla 23. Equipos.....	90
Tabla 24. Material.....	91
Tabla 25. Vehículos terrestres	92
Tabla 26. Vehículos aéreos.....	93
Tabla 27. Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis general.....	94
Tabla 28. Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 1.....	96
Tabla 29. Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 2.....	97
Tabla 30. Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 3.....	98

Índice de figuras

Figura 1. Estructura organizacional del Sistema de Mando y Control Militar.....	19
Figura 2. Empleo de los medios navales para efectuar vigilancia marítima	21
Figura 3. Unidad de comando.....	75
Figura 4. Mayor control.....	76
Figura 5. Optimas decisiones.....	77
Figura 6. Evitar fuga de información.....	78
Figura 7. Compartimentaje	79
Figura 8. Mayor influencia	80
Figura 9. Interoperatividad entre las FF.AA.....	81
Figura 10. Interoperatividad entre las unidades.....	82
Figura 11. Interoperatividad entre el Ejército y la población	83
Figura 12. Planeamiento de operaciones	84
Figura 13. Evaluación de desempeño de las operaciones.....	85
Figura 14. Relaciones públicas	86
Figura 15. Efectividad en el tiempo de respuesta.....	87
Figura 16. Eficiencia en el tiempo de respuesta	88
Figura 17. Capacidades en el tiempo de respuesta	89
Figura 18. Equipos.....	90
Figura 19. Material	91
Figura 20. Vehículos terrestres	92
Figura 21. Vehículos aéreos	93

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar en qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Fue un trabajo de investigación aplicada y conforme a sus propósitos se centró en el nivel descriptivo – explicativo, estuvo orientado a desarrollar el análisis de las dimensiones y de los índices que fundamentan y demuestran la importancia de la estructuración de un sistema C4i en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el 2016. La investigación planteada fue de enfoque cuantitativo con diseño no experimental factorial y la muestra estuvo constituida por 20 personas que fueron entrevistadas, entre oficiales del Centro de Altos Estudios Nacionales y Comandos Operacionales a nivel nacional. Asimismo, el tipo de muestreo aplicado fue no probabilístico, en vista que la población y muestra son la misma, por ser pequeñas y conforman el estudio de investigación. Se aplicó una encuesta a toda la muestra para recoger la información y medir las variables independiente y dependiente con la finalidad de determinar el grado de influencia entre las variables: estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.

Los resultados obtenidos fueron analizados en el nivel descriptivo y en el nivel inferencial según los objetivos y las hipótesis formuladas. Los resultados encontrados en el ámbito del estudio evidenciaron que la estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el 2016, donde el valor de la prueba estadística del Chi Cuadrado X^2 cayó en la zona de rechazo, con un nivel de significación del 5%, aceptando la hipótesis alternativa, de igual manera con las dimensiones de cada variable de estudio.

Palabras clave: Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.

Abstract

The objective of the research was to determine to what extent the structuring of a C4i system influences the innovation of support operations in natural disasters by the Joint Command of the Armed Forces in 2016.

It was an applied research work and according to its purposes it focused on the descriptive - explanatory level, it was oriented to develop the analysis of the dimensions and the indexes that support and demonstrate the importance of the structuring of a C4i system in the innovation of support operations in natural disasters by the Joint Command of the Armed Forces in 2016. The research proposed was a quantitative approach with a non-experimental factorial design and the sample consisted of 20 people who were interviewed, among officers from the Center for High National Studies and Operational Commands at the national level. Likewise, the type of sampling applied was non-probabilistic, given that the population and sample are the same, as they are small and make up the research study. A survey was applied to the entire sample to collect the information and measure the independent and dependent variables in order to determine the degree of influence between the variables: structuring of a C4i system and the innovation of support operations in natural disasters.

The results obtained were analyzed at the descriptive level and at the inferential level according to the objectives and the hypotheses formulated. The results found in the scope of the study evidenced that the structuring of a C4i system significantly influences the innovation of support operations in natural disasters by the Joint Command of the Armed Forces in 2016, where the value of the statistical test Chi Square X^2 fell in the rejection zone, with a significance level of 5%, accepting the alternative hypothesis, in the same way with the dimensions of each study variable.

Key words: Structuring of a C4i system and innovation of support operations in natural disasters.

Introducción

La presente tesis tuvo por objetivo determinar en qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el 2016. En ese sentido, es importante destacar que la Constitución Política del Perú establece que la función del Ejército, enmarcada dentro de las funciones propias de las Fuerzas Armadas, de acuerdo al artículo 17° de la Ley N° 29664 - Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), es participar en la gestión del riesgo de desastres, en lo referente a la preparación y respuesta ante situaciones de desastre, de acuerdo a sus competencias y en coordinación y apoyo a las autoridades competentes; participa de oficio en la atención de situaciones de emergencia que requieran acciones inmediatas de respuesta, realizando las tareas que les compete aun cuando no se haya declarado un estado de emergencia; y establecer las previsiones presupuestales correspondientes a fin de asegurar su participación en la atención de situaciones de emergencia que requieran acciones inmediatas de respuesta.

En este contexto, la participación de las Fuerzas Armadas cobra especial importancia porque mantienen en situación de disponibilidad inmediata, aeronaves, embarcaciones y otros vehículos, así como recursos humanos, materiales e infraestructura necesarios para su empleo en casos de situaciones extraordinarias de emergencias y desastres, de acuerdo a sus planes de contingencia. Es decir, integrando los sistemas C4i (engloban un amplio número de arquitecturas y sistemas informáticos y de comunicaciones), cuya finalidad de aplicación puede darse en los campos civiles como militares, lo cual permite obtener información sobre el estado del teatro de operaciones para entregársela, convenientemente formateada, a las personas al mando de una operación de forma que se construya una adecuada visión del mismo que les permita tomar las decisiones correctas. Por otra parte, deben servir de plataforma de comunicaciones para transmitir dichas órdenes y cualquier otra información que se estime oportuna, a partir de la estructuración del C4i como parte de un Sistema de Comando y Control.

La investigación ha sido desarrollada en seis capítulos. En el primer capítulo, se plantea la descripción de la realidad problemática, delimitación de la investigación, formulación del problema, los objetivos de la investigación, la justificación e importancia de la investigación y limitaciones.

En el segundo capítulo se desarrolló los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, el marco normativo y el marco conceptual.

En el tercer capítulo se desarrolló la definición conceptual y operacional de las variables y la formulación de las hipótesis.

En el cuarto capítulo se muestra la metodología, es decir, el diseño metodológico, población y muestra, técnicas de recolección de datos y métodos de análisis de los datos.

En el quinto capítulo se detalla la presentación del análisis e interpretación de resultados obtenidos en la investigación en el nivel descriptivo e inferencial a través de las encuestas, así como la contrastación de las hipótesis.

En el sexto capítulo se muestra la discusión de los resultados del análisis inferencial al haberse desarrollado cada una de las dimensiones (variables) que permiten observar objetivamente las dependencias y causas por las que sustentan las hipótesis con los antecedentes de la investigación.

Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones donde se plantea los logros alcanzados en el proceso de la investigación y los nuevos planteamientos para abordar la solución de los problemas identificados. Asimismo, se presenta las referencias bibliográficas, que son el sustento de la presente investigación, y los anexos conformados por la matriz de consistencia, instrumento de recolección de datos, informes de validez del instrumento, autorización para la recolección de datos y la base de datos de tabulación de instrumento, utilizados en el presente estudio de investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

1.1.1. En el mundo

Sistema de Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras e Inteligencia (C4i) en el Ejército de Tierra de España

a. En el pasado

La situación previa del Sistema de Mando y Control se correspondía con un conjunto de aplicaciones y sistemas implantados sobre redes de datos separadas, con un nivel de interconexión mínimo o inclusive desconectadas.

Estas aplicaciones y sistemas se obtuvieron como consecuencia de necesidades operativas concretas, sin compartir unos conceptos operativos y técnicos comunes y una planificación global para su obtención. Cada uno de los sistemas incorporaba todas las capacidades y servicios de carácter general (mensajería, seguridad, directorio, cartografía digital, etc.) que se precisaban para su funcionamiento autónomo. Esta proliferación de servicios, que deberían de ser comunes a todos los sistemas, dio como resultado una multiplicidad de esfuerzos, propiciando la existencia de Sistemas de Información para Mando y Control, tanto específicos como conjuntos, con escasa interoperabilidad entre ellos y que, incluso, empleaban plataformas informáticas diferentes.

La situación de los sistemas de información que apoyan la función de Mando y Control en las Fuerzas Armadas (FAS) mostraba, por tanto, una falta de coordinación en su proceso de obtención, habiendo resuelto cada Ejército y la Armada sus necesidades de manera independiente y utilizando recursos de modo autónomo.

Esta situación no solo suponía un riesgo para la consecución de los objetivos que las FAS tenían encomendadas, sino que conllevaba una falta de eficacia en la gestión de los recursos, económicos y humanos, involucrados en el ciclo de vida de los sistemas. Aparecía, por tanto, la necesidad de integrar todas las capacidades demandadas por las FAS en un único Sistema de Mando y Control y estructurar los recursos de la organización de un modo eficaz para el planeamiento, obtención, explotación y evolución del sistema.

Su SMCM tenía que perseguir tres objetivos fundamentales:

- **INTEGRACIÓN.** Con un único sistema (SIM), que se puede definir como “un Sistema de Sistemas”; este sistema deberá definir una única arquitectura técnica (los subsistemas componentes tienen que seguir las directrices de la arquitectura técnica de rango superior)
- **SEGURIDAD.** Una única Red de Mando y Control (C2), acreditada al nivel de seguridad RESERVADO Nacional, y a NATO SECRET
- **INTEROPERABILIDAD.** La necesidad de disponer de la información manejada por los sistemas de la Alianza Atlántica (OTAN) es un requisito operativo fundamental, de ahí que el ámbito CIS OTAN, en el que se encuentran los sistemas y aplicaciones de la Alianza, sea imprescindible para el suministro de información relevante. Adicionalmente, podrán existir otros ámbitos CIS como soporte de sistemas y aplicaciones en escenarios multilaterales (UE, ONU, etc.) o bilaterales.

b. En el presente

Han evolucionado hacia:

- Un escenario de dos únicas redes WAN que dan soporte a todos los Sistemas de Información del Ministerio: WAN Corporativa de Propósito General, para dar soporte a toda la estructura funcional del Ministerio, y que deberá extenderse a todos los emplazamientos del Ministerio. WAN de Mando y Control Militar C2, cuyo despliegue y extensión se corresponderá con el de los puestos de mando, en todos

sus niveles, y centros de comunicación necesarios, y deberá extenderse e interconectarse con los entornos tácticos y con las redes de sensores que fueran precisos.

- Un único Sistema Operativo de Red (Windows 2000-XP).
- Una única plataforma tecnológica de interoperabilidad básica (mensajería interpersonal, flujos de trabajo, herramientas de trabajo en grupo, etc.).
- Servicios de directorio basados en un modelo de dos directorios (uno por WAN), soportados en una única herramienta o producto de mercado.
- Infraestructura de Clave Pública (PKI) como soporte de seguridad de acceso a la plataforma, sistemas de información y firma electrónica. Para su gestión se constituirá una única Autoridad de Certificación (CA) raíz, con dos CA delegadas, una para cada entorno WAN, y tantas Agencias de Registro (RA) como se considere necesario.
- Un diccionario y modelo de datos único e integrado para el Ministerio.
- Generalización del uso de tecnologías Web, como referente en el futuro diseño de arquitectura de aplicaciones y sistemas. Las acciones conducentes al despliegue y puesta en operación del sistema estaban condicionadas a la definición de la estructura operativa de las FAS (definición y caracterización de puestos de mando) y establecimiento de la estructura organizativa CIS (operacional, técnica, de implantación y gestión), todo ello en el ámbito de un profundo cambio en la estructura orgánica y operativa de los Ejércitos.

El R.D. 1551/2004 desarrolla la estructura orgánica básica del MINISDEF, y en él se definen algunas de las funciones del jefe del Estado Mayor de la Defensa (JEMAD):

- Definir y desarrollar la estrategia militar.
- Responsable del estado de eficacia operativa de las FAS.
- Dirigir los sistemas conjuntos de mando y control, inteligencia, telecomunicaciones y guerra electrónica, coordinando e integrando en

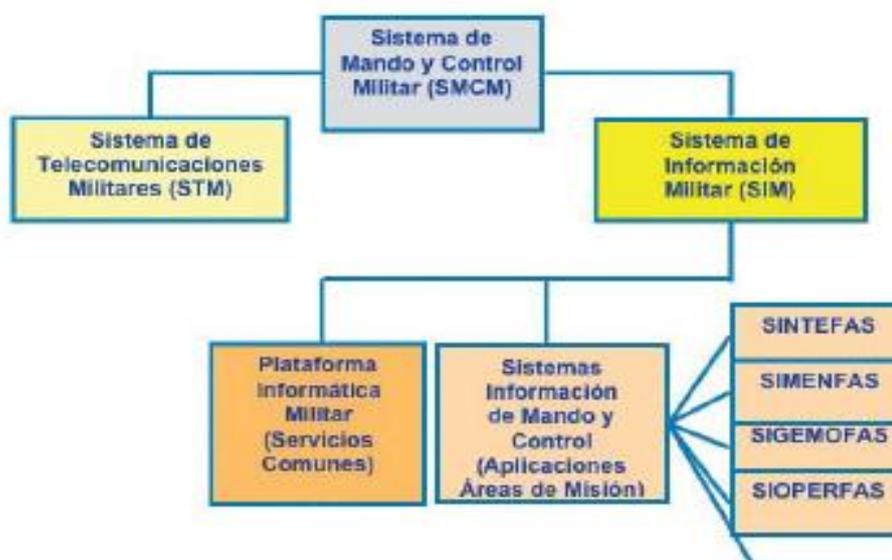
caso necesario los correspondientes de los ejércitos para obtener la necesaria interoperabilidad y eficacia del conjunto.

Mediante este R.D. se creaba un único mando de operaciones, bajo la dependencia directa del JEMAD. Lo primero que había que lograr era centrar los esfuerzos en la definición y obtención de los sistemas de mando y control.

c. Mando de Operación del Estado Mayor de la Defensa

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos. (Elaboración propia).

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos. (Elaboración propia).



Fuente: Instrumentos de opinión de expertos. (Elaboración propia).

Figura 1. Estructura organizacional del Sistema de Mando y Control Militar.

Esta labor realizada en estrecha colaboración con los grupos de trabajo para la definición y obtención del SMCM (creados por acuerdo entre EMACON e IGECIS), se ha centrado, hasta la fecha, en conseguir unos sistemas modernos, técnicamente robustos, plenamente interoperables, conformes a lo establecido en la arquitectura de mando y control y a los conceptos operativos, tanto generales (Concepto Global y Concepto CIS del SMCM), como en los establecidos para cada uno de los sistemas.

Estas acciones se han materializado en el desarrollo de un conjunto de servicios (Mensajería, Servicios GIS, de Directorio, y Seguridad –PKI-), y sistemas (Operaciones -CAX, COP e Inteligencia), en algunos casos

disponiéndose de capacidades iniciales plenamente operativas y en otros encontrándose próximos a alcanzar dicho estado. Así mismo, está previsto iniciar, con carácter inmediato, la definición y desarrollo de otros sistemas y servicios (Logística operativa y Sistema de videoconferencia). En consecuencia, se puede afirmar que estamos a punto de disponer del núcleo básico de los servicios y sistemas que compondrán el futuro SMCM.

1.1.2. En Sudamérica

Sistema para el conocimiento efectivo del dominio marítimo nacional de Chile

El concepto de Maritime Domain Awareness, MDA en Chile se conoce como tal desde principios de la década actual, aun cuando se viene aplicando con una orientación más bien de búsqueda y salvamento desde hace muchos años. Ya a mediados de la década de 1990 la Armada contaba con una plataforma informática que servía como herramienta para consolidar un panorama marítimo.

El Sistema de Mando, Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento (C4ISR) orientado a la seguridad marítima es el corazón de la Red Datamar, que hace posible la conexión en línea de todas las Gobernaciones Marítimas y Capitanías de Puerto del país. Su plataforma gráfica de control del tráfico marítimo - Grafimar es un mecanismo de información geográfica que reproduce, en tiempo real y durante las 24 horas del día, la posición exacta de las naves que se encuentran surcando las aguas chilenas. Interactúa con un conjunto de aplicaciones fuente para desplegar una visión dinámica del panorama de superficie con alcance mundial. El ingreso de datos al sistema de información es llevado a cabo por la autoridad marítima y por organismos públicos y privados, dependiendo de su ámbito de competencia.

Por su parte, el Centro de Telecomunicaciones Marítimas de Valparaíso presta una amplia gama de servicios de comunicación e informaciones a naves de todas las banderas, lo que es de gran importancia en casos de emergencias marítimas.

Hoy en día, la plataforma tecnológica Grafimar es fundamental para asegurar el conocimiento situacional marítimo.

Como complemento fundamental para el sistema están los avistamientos y contactos del patrullaje y exploración aeromarítima de unidades navales y aeronavales, que permiten actualizar el panorama de las naves que navegan dentro del área de responsabilidad nacional, entregando su posición, rumbo y velocidad en base al sistema CHILREP. Además, tales acciones permiten conocer la presencia de otras naves en libre navegación que no informan su posición, lo que completa el panorama global de superficie.



Fuente: Instrumentos de opinión de expertos. (Elaboración propia).

Figura 2. Empleo de los medios navales para efectuar vigilancia marítima

De acuerdo al estudio realizado por la Dirección de Proyectos e Investigación de la Armada, el conocimiento efectivo del dominio marítimo nacional es cercano al 10% en las áreas de mayor rendimiento y del 7% como promedio nacional.

Particularmente en la zona norte del país es del orden del 15% en el mar territorial y zona contigua y de un 7% en la ZEE.

Esta realidad resulta ser insuficiente, pero representa un gran desafío a enfrentar en el corto plazo.

1.1.3. En el Perú

Dentro de su plan anual de adquisiciones, el Ejército del Perú (EP) contempló la compra de un sistema de comunicaciones valorizado en 170'525,963 dólares, que es un moderno sistema de comando y control (C4ISR-comando, control, telecomunicaciones, computadoras, información, vigilancia y reconocimiento), que facilita la conducción de despliegues de forma integrada, con comunicaciones en tiempo real desde y hacia las unidades de menor nivel, incluyendo aquellas en la propia línea de contacto con fuerzas hostiles.

El alto grado de conciencia situacional resultante permite la efectiva coordinación en el uso de los recursos a disposición de los comandantes del teatro de operaciones.

La empresa obtuvo otros dos contratos en el mismo rubro, uno para el Ejército de Suiza (FIS-HE) que cubre toda la cadena de mando, y otro para el Ejército de Emiratos Árabes Unidos, en el 2011, en asociación con empresas locales.

El sistema de comando y control fue implementado en la Región Militar Sur.

a. La Revolución de Asuntos Militares (RAM)

La reducción de los gastos militares ha conllevado la exigencia de mantener una superioridad militar con unos medios inferiores.

Hoy, la efectividad de una operación está subordinada a estos condicionantes. Asimismo, los medios de comunicación han acercado la guerra a todos los rincones del globo.

El concepto de Revolución de Asuntos Militares (RAM) constituye el eje actual del proceso de modernización de las Fuerzas Armadas de EE.UU.

b. Sistema de sistemas

1. Obtención de información a través de sensores en satélites y aviones, tripulados o no, que pueden monitorear todo lo que sucede en una extensa área.

2. Procesamiento de la información adquirida. Los avanzados C4ISR dan sentido a la información reunida y la vierten sobre las pantallas de los comandos y sistemas de armas, asignando objetivos a los misiles o tanques.
3. Actúa conforme a la información recibida y procesada, usando armas de alta precisión y largo alcance, como misiles-crucero guiados por satélite que pueden destruir un edificio a cientos de kilómetros del disparador y a miles del comando de batalla.

Sin embargo, la esencia de la RAM no es la adopción de estos equipos, sino lo que el almirante William Owens denomina “sistema de sistemas”, es decir, la acción conjunta de todos los equipos.

1.1.4. Situación problemática en general

Uno de los problemas más críticos en los Sistemas de Comando, Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia (C4i) es el control de las comunicaciones, tanto desde el punto de vista técnico como del manejo del flujo de las mismas. Particularmente, los sistemas de C4i orientados a aplicaciones civiles presentan dos diferencias considerables respecto a los militares: un componente de heterogeneidad extra y un nivel de entrenamiento menos frecuente de las organizaciones.

Los sistemas de C4i militares están pensados para responder en casos extremos siempre en el ámbito militar. En dicho ámbito la necesidad de interoperabilidad se limita a la propia fuerza y, eventualmente, a fuerzas aliadas, siendo estas usualmente homogéneas desde la perspectiva de la doctrina, los procesos, los medios y sus funciones. Además, su adiestramiento es continuo y focalizado sobre dicho ámbito de ejecución.

En contraste, los sistemas de C4i para soporte a emergencias y catástrofes enfrentan problemas más complejos de interacción. En estos sistemas deben interoperar fuerzas armadas, fuerzas de seguridad y policiales, fuerzas de rescate, servicios de salud, ONG, organismos de ayuda humanitaria y los niveles decisorios involucrados. Esta comunicación debe ser fluida, ágil, eficaz y segura para lograr una sinergia entre los actores. Además, si bien los actores

están entrenados para sus tareas específicas, no es habitual que su adiestramiento sea integrado, lo que dificulta aún más la coordinación.

En el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) se estudia la problemática de los sistemas de adiestramiento para la toma de decisiones y de C4i. En particular es necesario un sistema de adiestramiento para la toma de decisiones durante situaciones de desastre en el ámbito de protección civil. La evolución natural de este sistema aplicado será un sistema de C4i de aplicación a operaciones de ayuda en casos de desastre.

Este estudio propone una solución técnica versátil, asociada a la arquitectura física, que se puede adaptar de manera simple a la complejidad de las comunicaciones analizadas utilizando como arquitectura básica una red de emergencia, implementándola con los elementos necesarios para tal fin.

A continuación, se describirán los sistemas de C4i de manera genérica, para dar un marco de referencia a la investigación. Luego se describirán los conceptos principales de dichos sistemas y, por último, se describirá la implementación de la solución haciendo foco en sus características de distribución y de interoperabilidad.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1 Delimitación temática

El presente estudio comprendió analizar la estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el 2016; asimismo, la unidad de análisis correspondió al personal militar que labora en los Comandos Operacionales a nivel nacional.

1.2.2 Delimitación teórica

Se efectuará el desarrollo desde la perspectiva de los conceptos teóricos y metodológicos en secuencia lógica, orgánica y deductiva, los temas ejes que forman parte del marco teórico en la que se circunscriben las variables, la estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales,

con las dimensiones correspondientes; como los soportes teóricos que permitieron el desarrollo de este trabajo de investigación.

1.2.3 Delimitación espacial

La investigación se realizó al personal asignado en los diferentes comandos operacionales del CCFFAA a nivel nacional.

1.2.4 Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación estuvo enmarcado en un período de tiempo comprendido entre el año 2016 y se proyecta a eventos futuros. Siendo el tiempo de formulación de la tesis: 2019.

1.3. Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿En qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?
- ¿En qué medida la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?
- ¿En qué medida la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo principal

Determinar en qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

1.4.2 Objetivos específicos

- Establecer en qué medida la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.
- Establecer en qué medida la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.
- Establecer en qué medida la interoperabilidad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación teórica

La capacidad de respuesta de los organismos gubernamentales encargados de manejar las crisis resulta insuficiente, en especial en cuanto a los medios que disponen para cumplir este cometido.

Porque con esta investigación se pretende presentar una innovación de la estructuración del sistema C4I, para que las instituciones de las fuerzas armadas hagan llegar su apoyo a las poblaciones afectadas por los diferentes desastres naturales.

1.5.2. Justificación práctica

En los últimos años, el planeta experimenta un incremento de la temperatura, producto del efecto invernadero producido por la pérdida de la capa de ozono y la emisión de gran cantidad de gases a la atmósfera; y un aumento de la inestabilidad del Zócalo Continental, específicamente la placa de Nazca.

Este estudio de investigación será de mucha utilidad a las diferentes poblaciones afectadas por los diferentes desastres naturales al contar con una FFAA implementada con un sistema c4i, permitiendo a sus instituciones en el tiempo y con la eficacia requerida.

1.5.3. Justificación metodológica

El CCFFAA dentro de su sistema operativo dispone de medios de comando, control, comunicaciones, computadoras, inteligencia (C4I) para enfrentar situaciones de emergencia, como las que presentan los desastres naturales.

Si bien es cierto que su orientación principal es hacia las operaciones convencionales, no es menos cierto que su doctrina abarca también las operaciones no convencionales y dentro de estas el apoyo humanitario en caso de desastres, dentro del marco del cumplimiento de la Ley N° 29664.

Los aportes y beneficios que tendrá las FFAA, al término de esta investigación será la innovación de nuevos procedimientos en su doctrina de empleo de las instituciones en los desastres naturales, en forma coordinada, en el menor tiempo y el apoyo que requiera la población afectada en forma eficiente.

1.6. Limitaciones

En la presente investigación no se presentaron limitaciones con respecto a la información y datos para sustentar la realidad del distrito en mención. Sin embargo, si hubo limitaciones en el aspecto económico y de tiempo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones nacionales

Ortega, C. E. (2018) en la tesis titulada: *Operatividad del sistema de comando y control del Batallón de Comunicaciones N° 112 y su relación con el apoyo a las operaciones contra los desastres naturales en la región Lima, período 2016-2017*. Instituto Científico y Tecnológico del Ejército, Escuela de Postgrado, Lima, tuvo como objetivo de investigación determinar la relación que existe entre la operatividad del sistema de comando y control del Batallón de Comunicaciones N° 112 de la región Lima y el apoyo que este da a las unidades militares de Ingeniería y otros que participan activamente durante situaciones de desastres naturales que se presentan en esta región, período 2016-2017. El tipo de investigación que determinó fue aplicada, transversal y enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación descriptivo correlacional. Se empleó la encuesta a 20 efectivos militares de las unidades de Ingeniería Militar que participan en apoyo durante las operaciones contra los desastres naturales. Los resultados obtenidos evidencian que el procesamiento estadístico fue contrastado con los datos del análisis con la técnica de la Prueba de Chi Cuadrado, arrojando en todos los casos resultados significativos a favor de la opinión predominante en las respuestas dadas, determinando que cada hipótesis específica sirvió como base para formular las conclusiones más importantes de las mismas, que llevaron a presentar las recomendaciones del trabajo de investigación, cuya importancia de los sistemas y medios de comunicaciones, las plataformas que existen y cómo estos actualmente se interrelacionan con las unidades militares que vienen cumpliendo nuevos roles constitucionales a través de apoyo al desarrollo nacional.

Rosas, A. O. (2017) en la tesis titulada: *Implementación de un sistema de comunicaciones en los puestos de vigilancia de la Base de Infantería de Marina*. Escuela Superior de Guerra Naval, Escuela de Postgrado de la Marina de Guerra del Perú, Lima, tuvo como objetivo de investigación analizar la implementación de un

sistema de comunicaciones en los puestos de vigilancia de la Base de Infantería de Marina en Ancón. El tipo de investigación fue aplicada, con enfoque cualitativo. Los resultados obtenidos evidencian que se realizó un análisis de la importancia de las comunicaciones para el desarrollo de actividades en la sociedad, tales como la vigilancia, a fin de implementar un sistema de comunicaciones en los puestos de vigilancia de la Base de Infantería de Marina de Ancón, cuyos beneficios traería consigo la mencionada implementación, mediante el estudio de las tecnologías de telecomunicaciones de hoy en día, comparándolo con casos positivos en otras instituciones. Del mismo modo, plantea que un sistema de comunicaciones moderno proporciona el adecuado intercambio de información entre los objetivos, planes y acciones dispuestos por la oficina de seguridad que deben ser cumplidos por el personal que presta servicio de guardia en los puestos de vigilancia en la Base de Infantería de Marina.

Díaz, L. P. (2015) en la tesis titulada: *Implementación de un sistema de información para el monitoreo y control de unidades navales en tiempo real*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, tuvo como objetivo de investigación determinar la implementación de un sistema de información para el monitoreo y control de unidades navales en tiempo real. El tipo de investigación fue aplicada, con enfoque cualitativo. Llegó a la conclusión que con el análisis documental se da a entender que implementar un Sistema de Comando y Control es necesario tener en cuenta que el comando tiene la capacidad otorgada para disponer órdenes de acción a un subordinado, y control es la capacidad de verificar el cumplimiento de dichas órdenes; por tanto, un Sistema de Comando y Control es un conjunto de elementos, que organizados entre sí, permite coleccionar, analizar y diseminar la información para entender y evaluar la situación de un teatro de operaciones. Esto permite al comando la toma de decisiones, el planeamiento del curso de las operaciones, la asignación y ejecución de las órdenes; para luego apreciar, adaptarse y aprovechar sus cambios y evolución, monitorear la ejecución de las operaciones y evaluar los resultados.

2.1.2. Investigaciones internacionales

Hernández, L. E. (2016) en la tesis titulada: *Arquitectura de comunicaciones de datos inalámbricas para sistemas C4ISR*. Universidad Politécnica de Valencia, España, tuvo como objetivo de investigación identificar las necesidades existentes en mando

y control a nivel de comunicaciones tácticas, tanto en la vertiente civil como en la militar, y plantear una arquitectura de comunicaciones global para sistemas C4ISR que permita diseñar, desarrollar e implementar una solución cognitiva y cross-layer para sistemas de mando y control de pequeñas unidades (nivel de batallón e inferiores) que permita establecer comunicaciones multimedia a través de redes móviles tácticas de nueva generación basadas en IP, integrando diferentes medios de transmisión que se comunican de forma transparente entre sí, donde cada nodo de la red puede obtener y aprender de su información de la situación. El tipo de investigación que determinó fue cualitativo, con un diseño de investigación descriptivo explicativo. Se empleó las pruebas de campo a las que ha sido sometida la arquitectura de comunicaciones propuesta en esta tesis, han comprobado la flexibilidad y la capacidad de operar en unidades tácticas muy dinámicas. Debido a la robustez de la arquitectura, se ha comprobado que no es necesario el apoyo logístico de un especialista en comunicaciones dentro de la unidad. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Se ha realizado un exhaustivo y profundo análisis del estado del arte acerca de las arquitecturas de comunicaciones inalámbricas en sistemas de mando y control, desde sus comienzos hasta las últimas propuestas, conducido a la evaluación y estudio de los distintos modelos teóricos y aproximaciones a las comunicaciones tácticas para sistemas de mando y control, particularizando en los conceptos y líneas de investigación más novedosos surgidos a partir de los trabajos promovidos y auspiciados por el Command and Control Research Program (CCRP) del Departamento de Defensa estadounidense (DoD, Department of Defense).
- Con todo ese conocimiento adquirido se ha propuesto una arquitectura de comunicaciones para sistemas de mando y control de pequeñas unidades que constituye la principal aportación científica de la investigación descompuesta en tres planos: un plano de red, un plano de software y un plano de gestión cross-layer como módulos constituyentes fundamentales.
- Asimismo, se ha podido certificar la validez de la arquitectura de comunicaciones propuesta, habiendo diseñado, desarrollado e implementado, siguiendo los principios y especificaciones de la misma, y se ha probado dentro del sistema de

mando y control de pequeña unidad llamada SIMACOP desarrollado dentro del grupo de investigación de forma paralela, comprobándose la arquitectura de comunicaciones exitosamente sobre distintos medios de transmisión, tanto militares (HF, VHF, Satélites militares) como civiles (satélites comerciales, mesh, wifi, WiMAX).

- Finalmente, las implementaciones desarrolladas han sido validadas en múltiples demostraciones, maniobras militares, ejercicios y pruebas de validación de organismos nacionales e internacionales, los cuales al ser validadas sus implementaciones se valida de forma evidente y en consecuencia la arquitectura de comunicaciones es la contribución principal de esta tesis, que han sido probadas y evaluadas en los ejercicios Coalition Warrior Interoperability Demonstration (CWID) de la OTAN.

Pérez (2010) en su tesis: *Arquitectura de un sistema C4ISR para pequeñas unidades*. Universidad Politécnica de Valencia. España, llegó a las siguientes conclusiones:

Podemos concluir que se ha propuesto una arquitectura de mando y control de pequeñas unidades que ha conducido al desarrollo de sistemas C4ISR, uno de ellos en uso por el Ejército de Tierra, que permiten a los oficiales responsables al mando de una operación, ya sea militar o de ámbito civil, disponer de sistemas que les entreguen información veraz y lo más actualizada y adecuada a su marco cognitivo posible, que conduce a tener una idea clara de lo que está ocurriendo en el teatro de operaciones, para poder tomar, con las máximas garantías, las decisiones adecuadas en todo momento que puedan conducir al éxito en el cumplimiento de una misión.

Repeto y Espindola (2010), en su tesis: *Interoperabilidad y comunicaciones utilizando P2P en Sistemas de Comando y Control para Emergencias y Catástrofes*. Instituto de Enseñanza Superior del Ejército (IESE), Ejército Argentino. República Argentina, llegó a las siguientes conclusiones:

- En conclusión, la implementación del módulo ODiN utilizando JXTA resuelve todos los problemas destacados de los sistemas de C2 para situaciones de desastre. Otorga agilidad, flexibilidad y robustez a las comunicaciones, dando calidad de

servicio, evitando el único punto de fallo, y soluciona el problema de la publicación y consumo de servicios a través de una capa de abstracción propia, manejando incluso el escenario donde más de un actor brinda un mismo servicio - servicios federados.

- Esta tecnología provee una herramienta de alto valor agregado, tanto a nivel operativo (participantes de las operaciones de ayuda) como estratégico (niveles decisorios). A través del desarrollo de abstracciones sobre esta plataforma, los niveles de mando pueden administrar de modo rápido y flexible los flujos de datos entre los actores y acomodar de modo conveniente la información que fluye por todos los sistemas a su cargo.

Cubeiro (2008) en su tesis: *Los sistemas de mando y control: Una visión histórico-prospectiva*. Bogotá. Colombia; llegó a las siguientes conclusiones:

- Un C2S es una herramienta imprescindible para el ejercicio del mando y, hoy en día, es posiblemente el primer recurso multiplicador de esfuerzos. Sin embargo, un mal uso de tal herramienta puede llegar a ser aún más perjudicial que carecer de ella.
- En el futuro cercano, los sistemas responderán a estructuras distribuidas, se apoyarán en redes comunes dotadas de un amplio espectro de servicios y emplearán en su gran mayoría tecnologías comerciales y entornos de usuario tipo PC. Esto mejorará la sostenibilidad, interoperabilidad, flexibilidad, expansión y capacidad de intercambio, pero no es previsible que a corto plazo se superen las carencias en seguridad, procesamiento de la información y ayuda a la decisión.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Variable X: Estructuración de un C4i

Los sistemas C4I (Engloba sistemas de mando, control, comunicaciones, informática, inteligencia) proporcionan a las fuerzas de defensa y seguridad, en los niveles estratégico, operacional y táctico, la capacidad para analizar la información disponible y apoyar al proceso de toma de decisión, sobre problemas complejos, en cualquier ambiente; desempeña un papel fundamental, ya que dispone de la

información adecuada, en el momento adecuado y en el formato adecuado y que se transmite a los destinatarios. (Murillo, 2012, p. 7)

En una línea de tiempo, el mando y control ha estado presente en la ciencia o arte militar desde los primeros trabajos teóricos de la misma como elemento fundamental, por ende, en muchos de los textos antiguos y clásicos se destaca la importancia y lo consustancial de ambas disciplinas en la ciencia militar.

Esto apoya que el sistema de mando y control se conceptúa con la finalidad de hacer posible en cualquier situación (paz o guerra), el planeamiento, la preparación y la conducción de las operaciones conjuntas en forma permanente. (Ministerio de Defensa, 2010). Es decir, un sistema de mando y control está compuesto por las instalaciones, equipos, comunicaciones, procedimientos y el personal que resulten esenciales para que el comandante pueda planificar, dirigir y controlar las operaciones de las fuerzas asignadas, a efectos del cumplimiento de las misiones correspondientes.

En consecuencia, la superioridad en sistemas de mando y control brinda el preaviso y la inteligencia esenciales para el éxito en momentos de crisis o guerra, y posibilita el adecuado y oportuno control de las fuerzas militares, en tales circunstancias, en post de los objetivos fijados. Conforman estos sistemas la estructura esencial para el empleo efectivo de los medios militares.

Definición de sistema de mando y control C4i

Es un proceso de toma de decisiones que se enmarca en las atribuciones de un comandante para alcanzar un determinado fin u objetivo, para el cual se ha trazado un plan que se sigue a través del tiempo. (Instituto Militar de Estudios Superiores de Uruguay, 2006)

Por otra parte, el Ministerio de Defensa de España (2012) señala que el sistema C4I (Comando, Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia) es el que permite emplear sistemas informáticos para integrar información en tiempo real y facilitar la toma de decisiones en cualquier nivel de la cadena de comando, sin interferir con las funciones de los mandos inmediatos superiores pero que a la vez se encuentran

estrechamente coordinados para desarrollar nuevas aplicaciones que se presentarán durante el desarrollo de la situación existente.

Según Murillo (2012), un sistema C4i permite planificar y conducir las operaciones, apreciar y entender la situación en el teatro de operaciones, adaptarse y aprovechar sus cambios y evolución, seleccionar cursos de acción, emitir planes y órdenes, monitorear la ejecución de las operaciones y evaluar resultados. (p. 8). Del mismo modo, permite recolectar, procesar, difundir y proteger la información para apreciar la situación que se vive, además de resolver, dirigir y coordinar el empleo de las fuerzas dependientes en post de un objetivo común.

Consecuentemente, el sistema C4i permite a los comandantes de teatros de operaciones extender su influencia a través de la cadena de mando y de los recursos de comunicaciones disponibles.

Características más relevantes:

- Diseñado para la planificación, conducción y control de operaciones conjuntas.
- Permite el despliegue de información en forma simple, completa y oportuna.
- Visualización digital apoyada en sistemas cartográficos de última generación.
- Sistema integrable a cualquier red de comunicación.
- Puesto de mando seguro, transportable y redundante.
- Asegura la interoperabilidad producto de su arquitectura abierta y flexible.

Asimismo, estos sistemas comprenden un conjunto multidisciplinar de técnicas que proporcionan una comunicación ininterrumpida, gestión de la información, distribución y ayudas a la decisión, mejorando el conocimiento de la situación y la efectividad de las FF.AA. en situaciones de combate de gran intensidad.

Por otra parte, se emplean para mantener una capacidad superior para detectar, localizar y atacar con efectividad a las fuerzas enemigas en un entorno rico en amenazas y objetivos. La capacidad para sintetizar y predecir los efectos de la meteorología sobre los sensores, la capacidad de maniobra y las comunicaciones da al mando información que mejora su capacidad de tomar decisiones tácticas.

Según la Secretaría de Defensa del Ministerio de Defensa de España (2012), la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones cubre el ámbito de defensa y seguridad, a través de las funcionalidades de los sistemas C4I (Mando y Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia) con las diferentes familias tecnológicas que se han agrupado en las siguientes cinco líneas.

Clasificación de sistemas C4I

Según Hernández (2016, p. 21), los sistemas de mando y control se pueden clasificar en dos grandes niveles:

- Sistemas de mando y control de Gran Unidad (GU), que abarca desde el nivel de batallón o superior.
- Sistema de mando y control de Pequeña Unidad (PU), que abarca desde nivel de batallón hacia abajo. Dentro de este nivel encontramos tres subcategorías: Battlefield Management Systems (BMS), sistemas de seguimiento de fuerzas propias o Friendly Force Tracking (FFT) y sistemas de seguimiento del desembarcado o soldado individual.

2.2.1.1 Sistemas integrados de mando y control

Los diversos sistemas del C4i son elementos y órganos de comando y control operativos, logísticos y servicios de apoyo, necesarios para cumplir cualquier misión, forman un conjunto variado y complejo, cuyos componentes deben estar integrados de tal manera que cada uno de ellos pueda disponer de la información necesaria que le permita tomar decisiones y a su vez, transmitir las con precisión y en tiempo útil para el desarrollo de sus objetivos (Murillo, 2012, p. 7).

En este sentido, es necesario dotar a los ejércitos con sistemas de comando integrados, además de prepararlos con personal cualificado, bien entrenado, equipado y listo para las operaciones conjuntas, es absolutamente necesario para ser persuasivos en la paz, decisivos en la guerra y preeminentes en cualquier clase de conflicto.

Por lo tanto, los sistemas de comando deben poder integrarse de modo que produzcan el intercambio de información conveniente, funcionar con garantía de seguridad y permitir el establecimiento de cuantos puestos sean necesarios en los órganos y

unidades de las FF.AA., para que, operando con rapidez, coherencia y de forma coordinada, puedan estar siempre en ventaja sobre sus adversarios.

En consecuencia, las modernas tecnologías utilizadas en los sistemas C4I facilitan la información convenientemente procesada, con una imagen actualizada de la situación y con el panorama completo de la zona de operaciones con todos los elementos desplegados.

De este modo, permiten con ello a los respectivos jefes ordenar los esfuerzos, emplear los efectivos disponibles y aplicar los medios adecuados, con precisión, exactitud y conocimiento real del entorno y de las actuaciones e intenciones del enemigo, con el fin de reducir o neutralizar sus actuaciones y efectivos. En definitiva, para dominarlo y vencerlo.

De esta manera, el sistema C4i incorpora e integra sistemas de distintas armas, en las áreas que cubre la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones al ámbito de defensa y seguridad, a través de las funcionalidades de los sistemas C4I (Mando y Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia). (Ministerio de Defensa de España, 2015). Asimismo, de acuerdo a las diferentes familias tecnológicas se han integrado en las siguientes cinco líneas:

a) Sistemas de información para C4I

Engloba el ámbito de los sistemas de información para C2 e inteligencia, tanto en temas tecnológicos como son la mejora de las funcionalidades clásicas C2 y el procesamiento de datos, en temas más operacionales como pueden ser el JISR y el avance en la conciencia situacional. Se pretende conseguir una ventaja operativa sobre el enemigo basado en el procesamiento, análisis y toma de decisiones en tiempo real, que conduzca a una superioridad de la información. Las metas correspondientes a la LAF Sistemas de Información para C4I son:

- Funcionalidades C2 para la superioridad de la información.
- Procesamiento de grandes volúmenes de datos para funcionalidades C4I.
- Técnicas inteligentes para el apoyo en la toma de decisiones.
- Obtención de información y elaboración de inteligencia militar.

b) Comunicaciones tácticas

Recoge los aspectos relacionados con la mejora de las prestaciones de los diferentes sistemas de telecomunicaciones empleados en defensa, fundamentalmente en entornos tácticos. Se incluyen sistemas tales como la radio basada en software (SDR), enlaces tácticos, redes desplegadas, tecnologías GNSS, redes ad-hoc de sensores, sistemas de identificación (IFF) y sistemas de comunicaciones no convencionales. Las metas correspondientes a la LAF Comunicaciones tácticas son:

- SDR militares con alta tasa de datos y capacidad de red ad-hoc.
- Difusión satélite y enlaces SAT de mayor ancho de banda.
- Redes tácticas desplegadas y federadas en coalición.
- Redes dinámicas de comunicaciones para soporte de redes de sensores.
- Data links y nuevos enlaces tácticos digitales.
- Identificación en combate.
- Tecnologías, sistemas y aplicaciones GNSS.
- Comunicaciones tácticas no convencionales.

c) Tecnologías para sistemas de sistemas

Se incluyen los aspectos tecnológicos vinculados a sistemas complejos de misión o aquellas partes de los sistemas de armas o sistemas de sistemas cuya funcionalidad esté relacionada con el ámbito C4I y que se apoyen en las TIC, contribuyendo a integrar las capacidades de sus componentes y dotando al conjunto de mayor grado de inteligencia de gran importancia para muchos sistemas de armas, como pueden ser los sistemas de defensa antimisil balístico (BMD).

- Sistemas avanzados de misión.
- Tecnologías inteligentes para sistemas complejos.

d) Simulación para adiestramiento y CD&E

Incluye los aspectos tecnológicos que favorezcan el empleo de simuladores en defensa, principalmente como apoyo al adiestramiento y la toma de decisión. Se incluye también el apoyo a la Experimentación y Desarrollo de Conceptos (CD&E) con un doble enfoque: prueba de nuevas doctrinas o procedimientos

basándose en una battlelabs, enfoque top-down, y comprobación de la mejora de los procedimientos y doctrinas actuales mediante nuevas tecnologías (bottomup).

- Modelado del campo de batalla y de su entorno.
- Infraestructura de simulación y reutilización de componentes.
- Apoyo al desarrollo de conceptos y soluciones técnicas mediante simulación.

e) Aseguramiento de la información y las comunicaciones

Engloba todos aquellos aspectos relacionados con la seguridad de la información y las comunicaciones en defensa, incluyendo tanto la seguridad de los sistemas C4I de las FAS a través de la ciberdefensa o las ciberoperaciones, así como en los sistemas de cifra (hardware o software), o en la obtención de nuevos equipos multinivel.

- Ciberdefensa - Automatización de acciones ante ciberataques.
- Ciberdefensa - Inteligencia y disminución de la ciber movilidad del enemigo.
- Sistemas de cifra.
- Sistemas multinivel.

Como puede evidenciarse, estas nuevas tecnologías van a suponer una transformación radical de los tradicionales escenarios de batalla, incorporándose dos nuevos, el espacio y el espectro de la información.

2.2.1.2 La aplicación y seguridad del C4I en la guerra moderna

Esta aplicación se tiene que considerar de acuerdo con los comandos operacionales donde actuarán y mantener una cultura de seguridad de la información de toda la estructura orgánica, por lo que es necesaria su explicación en cada uno de ellos:

1. Operaciones terrestres

Las fuerzas de combate terrestres serán sensiblemente más pequeñas, realizando incursiones subrepticias de gran eficacia y gracias a sistemas “stealth” que serán incorporados a los nuevos sistemas de armas. Las fricciones entre soldados serán reducidas al mínimo, de tal forma que el grueso de las tropas intervendrá una vez destruida la amenaza, para ello se emplearán capacidades de ataque de gran

profundidad con misiles de alta precisión, empleo de aviones con láser para ataques a objetivos terrestres, satélites de ataque, buques arsenal, etc.

2. Operaciones Mar/Aire

La guerra en el mar se transformará en el dominio de amplias zonas marítimas con equipos con base en tierra y en el espacio y la sustitución de aviones tripulados por misiles y UAV (Vehículos aéreos no tripulados) de ataque, invisibles, coordinados por satélites de reconocimiento y ataque que completarían el dominio de las zonas alejadas de las costas.

La función principal que pasarían a desempeñar los buques sería el apoyo a las operaciones terrestres, ya que el buque arsenal, semisumergible, dotado con cientos de misiles crucero con distintas cabezas, una tripulación inferior a las cincuenta personas, y dotados de todos los medios para atacar, crear campos de minas, etc., se convertirá en el arma esencial.

3. Espacio

El espacio se convertirá en un nuevo campo de batalla como en siglos anteriores lo han sido el mar y el aire. Esto implicará el uso del espacio para operaciones en otros escenarios, utilizando los satélites para vigilancia, reconocimiento, designación de objetivos, comunicaciones y ataque con equipos láser. Asimismo, se incorporarán equipos para destruir satélites enemigos, lo que implicará dotar de mayor movilidad a los satélites para moverse fuera de sus orbitas y la aplicación de sistemas de guerra de información para autoprotección.

4. Información

Siendo la información un elemento clave del nuevo sistema, su protección y el ataque a los sistemas enemigos se convertirá en una pieza fundamental del nuevo escenario bélico. La protección de los sistemas de información constituye una prioridad en tiempos de paz, ya que aún son el elemento más vulnerable de nuestro sistema económico, desde el punto de vista ofensivo, la destrucción y confusión de los sistemas de información del enemigo pueden dejar inmovilizadas a un gran número de fuerzas, con un costo mínimo.

Esto apoya, para esto se necesita diseñar una arquitectura de red segura y abierta que facilite el desarrollo de revolucionarias innovaciones en las capacidades conjuntas. Los seis componentes principales del sistema serán los siguientes:

- (a) Una robusta red de información para un conocimiento dominante del campo de batalla.
- (b) Una red de comunicaciones conjunta con una adecuada resistencia y flexibilidad para transmitir rápidamente la información a las fuerzas.
- (c) Un avanzado sistema de comando y control que permita el planeamiento, movimiento, empleo y mantenimiento de los medios de apoyo de fuegos proyectados en el campo de batalla.
- (d) Una red de selección de blancos que enlace a los sistemas de reconocimiento con la selección y designación de objetivos y con los medios de apoyo de fuegos adecuados para su destrucción.
- (e) Un sistema de defensa de los sistemas de información y comunicaciones propios contra ataques o interferencias del enemigo.
- (f) Capacidad para desarrollar operaciones ofensivas de información y para manipular y destruir las capacidades del enemigo.

5. Seguridad del C4i

Los sistemas C4I deben mantener su capacidad operativa en todo momento. Para ello se debe crear una cultura de seguridad de la información de toda la estructura orgánica. Deben aplicarse unos principios que son:

- Defensa en profundidad
- Asegurar una degradación progresiva
- Compromiso entre la seguridad y los demás atributos del sistema como la interoperabilidad, la normalización y las facilidades del usuario.
- Reconocer las debilidades inherentes de la defensa pasiva y, por último, hacer cuantos esfuerzos sean posibles para alcanzar los mejores resultados.

Por otra parte, un punto que se destaca en estos estudios es el hecho de que existen diversos dominios de seguridad en las redes militares y que, si bien existen diversas soluciones para transportar información entre dominios con diferente nivel de seguridad, esta no es una cuestión del todo resuelta. Otro problema que

se destaca es el de asignación de frecuencias en el campo de batalla, aunque en cualquier caso esta es una cuestión inherente a las radiocomunicaciones y no a una implementación de Network Centric Warfare (NCW), Red Centrada en la Guerra. Otro problema que se señala por resolver es el de la geolocalización de unidades, pues la excesiva dependencia del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) se destaca como problemática.

Finalmente, el último punto que se destaca por resolver es el de la interoperabilidad entre sistemas a todos los niveles, de forma que se posibilite plenamente la interconexión de los mismos en el concepto Red Centrada en la Guerra. (Hernández, 2016, p. 21).

2.2.1.3 La interoperabilidad del sistema C4i

Los sistemas C4I deben ser integrados en todos los niveles, deben poder compartir datos de una forma puntual y fiable, deben funcionar entre entidades distintas para poder dar apoyo a misiones conjuntas; conseguirse desde el mismo diseño, y no a través de modificaciones realizadas a sistemas ya existentes. (Murillo, 2012, p. 9).

Asimismo, como parte fundamental de su funcionamiento, se debe designar un funcionario con responsabilidad, conocimiento y autoridad que pueda llevar la operación del sistema con eficacia. Esta persona tiene como ideal, garantizar el equilibrio entre la seguridad de la información y su disponibilidad. Esta puede ser tomada en cuenta en dos clases:

- Interoperabilidad operativa: La que implica a personas, procedimientos, pruebas, certificaciones, formación.
- Interoperabilidad técnica: Esencial para conseguir la operativa

La interoperabilidad ha sido definida por la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), como la capacidad que tienen los sistemas, unidades o fuerzas para suministrar y/o aceptar los servicios de otros sistemas, unidades o fuerzas y usar dichos servicios para operar conjuntamente de una forma efectiva. (Guerrero, 2006, pp. 51-55).

La interoperabilidad es uno de los conceptos más importantes para la existencia de un sistema de mando y control. El Ejército Argentino (2003) define la interoperabilidad como “la habilidad de los sistemas, unidades o fuerzas para proveer o aceptar servicios de otros sistemas, unidades o fuerzas y para emplear los intercambios de una forma que permita operarlos en forma efectivamente integrada”.

En organizaciones militares como la OTAN, High Level Architecture (HLA) ha adquirido un lugar preferente en aquellos grupos que estudian la interoperabilidad entre simuladores de aplicación militar (por ejemplo, el RTO NATO Modelling and Simulation Group, (North Atlantic Treaty Organization, 1998), contando actualmente con un alto grado de apoyo por parte de todos los países miembros y siendo, de hecho, un estándar de facto dentro de las Fuerzas Armadas.

En este contexto, urge la necesidad de interoperabilidad entre sistemas de mando y control, donde las operaciones en las que intervienen los ejércitos modernos suelen desarrollarse en ambientes multinacionales, es decir, son ejecutadas por unidades compuestas por varios ejércitos. Los diferentes diseños de los sistemas de mando y control para cada uno de ellos hacen que sea necesaria una solución para que puedan acometerse misiones conjunto-combinadas usando este tipo de sistemas.

La OTAN, como organización militar que reúne a un gran número de países, ha estudiado en los últimos años cómo conseguir que los sistemas de los países miembros sean interoperables entre ellos. Esto ha dado lugar a la elaboración de varias especificaciones que han tenido una gran aceptación dentro de la organización (North Atlantic Treaty Organization, 2000).

En este sentido, la interoperabilidad resulta ser un elemento esencial para poder integrar a las fuerzas. Donde la historia militar brinda numerosos ejemplos acerca de la importancia de la interoperabilidad, por su aplicación, o por omisión de este concepto.

Primer caso: en abril de 1986, las Fuerzas Armadas de los EE.UU. realizaron la “Operación El Dorado Canyon”, que consistió en ataques aéreos contra blancos terrestres en Libia, en respuesta a la destrucción de una discoteca en Alemania en que resultaron muertos dos soldados norteamericanos. Esta fue una operación conjunta

donde actuaron más de 100 aviones de la Armada y la Fuerza Aérea. Sin embargo, los objetivos fueron divididos entre ambas instituciones. La Fuerza Aérea atacó objetivos en los alrededores de Trípoli y la Armada en el área de Bengasi. La separación geográfica para las operaciones de la Fuerza Aérea y la Armada no se debió a la naturaleza del escenario geográfico o a las características de los medios, sino que obedeció a la necesidad de facilitar el mando y control derivado de la falta de una interoperabilidad adecuada. El problema fue que los sistemas de comunicaciones de ambas instituciones no eran compatibles. No solo sus equipos de radio no eran iguales, sino que también su terminología y procedimientos eran significativamente muy diferentes.

Segundo caso: las operaciones militares ejecutadas en Kosovo mostraron los problemas de origen no tecnológico que afectan a la interoperatividad. En dicha operación, los países aliados de la OTAN experimentaron dificultades en asegurar telecomunicaciones seguras de voz en el nivel táctico, debido a problemas de entrenamiento o de procedimientos más que a deficiencias o carencias a nivel de las capacidades de sus equipos de radiocomunicaciones.

En consecuencia, para poder actuar conjuntamente la interoperatividad de las fuerzas es un requisito, en ese sentido, quién logre conducirse conjuntamente en el conflicto contemporáneo tiene una ventaja decisiva a su favor, no solo desde el punto de vista operativo, sino también desde la perspectiva del mejor uso de los recursos financieros, materiales y humanos que el país ponga a disposición de un comandante conjunto. Para esto debe considerarse lograr la interoperatividad en los sistemas, estructuras y procesos de comando y control, y en el manejo y administración de la información.

2.2.1.4 Sistemas de comando y control para situaciones de desastre

Según la OTAN, el comando y control (C2) es la función que cumplen los comandantes y sus ayudantes durante una misión para mantener el conocimiento del estado de sus recursos, preparar operaciones y dirigir las acciones de sus elementos.

Para cumplir tal objetivo es fundamental la continua obtención, fusión, revisión, representación, análisis y evaluación de la información que fluye en la situación.

Pone particular atención en lograr sinergia entre los distintos actores y recursos en pos del cumplimiento de un objetivo.

Más allá de su origen militar, se ven cada vez con mayor frecuencia sistemas de C2 para dar respuesta a situaciones de desastre. Si bien las bases son las mismas, las diferencias entre los objetivos que persiguen y los actores que participan durante las operaciones marcan contrastes a nivel técnico que deben ser tenidos en cuenta para su puesta en marcha.

Mientras los sistemas de C2 militares son un instrumento de soporte, los civiles son un instrumento funcional. Los primeros son plataformas que manejan y mantienen el flujo de información durante una operación para cumplir con un objetivo: ganar la batalla. Sus estructuras son claramente jerárquicas y fuertemente acopladas, cuyo cambio es lento en tiempo y forma: hasta que la doctrina no se actualiza, el sistema se mantiene.

En los esquemas de C2 para afrontar casos de desastre, uno de los puntos críticos es su naturaleza multidisciplinaria. Incluyen distintos protocolos, roles, recursos y estructuras de comando que se conforman para una misión particular con el fin de dar respuesta a un incidente ocasional. Esto hace que la estructura jerárquica no sea inmediata, las relaciones sean débilmente acopladas y los flujos de información sean complejos. Este esquema responde a la arquitectura dividida sin intercambio de información de Dekker, donde la interacción se da entre un conjunto de organizaciones jerárquicas que se unen para una ocasión particular. Para solucionar el problema es fundamental contar con una infraestructura que permita interoperar de manera flexible, pudiendo sumar actores a los circuitos de información de manera dinámica.

Para dar mejores respuestas —en tiempo y forma— a situaciones de desastre, es fundamental lograr el mayor grado de interoperabilidad posible. Para ello es necesario que las organizaciones que vayan a actuar acuerden protocolos y arquitecturas que sean acoplables en caso de ser necesario.

La interoperabilidad debe basarse en la implementación de modelos y estándares de comunicaciones. En el ámbito militar existen ontologías acordadas por organismos

conjuntos como la NATO que definen los modelos de datos de todos los objetos que deberían poder intercambiarse durante una operación militar, por ejemplo, J3IEDM. Partes de dichas ontologías son reutilizables para el problema de las emergencias y catástrofes ya que estas incluyen definiciones sobre situaciones civiles durante el combate. Para dar soporte al lenguaje común en términos semánticos, es necesaria la interoperabilidad sintáctica, acordando tecnologías e interfaces técnicas de comunicación para intercambiar objetos, por ejemplo, Web Services.

Con las tecnologías actuales, la implementación de la interoperabilidad semántica y sintáctica puede lograrse. La complejidad reside en la gestión de dicha interoperabilidad en situaciones donde el sistema debe configurarse de modo veloz para que los actores puedan comunicarse a través de las interfaces creadas.

Es decir, cada servicio que actúa en una situación de crisis, durante su trabajo habitual lo hace de manera autónoma, pero ante una situación de emergencia debe aunar fuerzas y recursos con otras organizaciones por un espacio limitado de tiempo.

Quien gestiona esa situación debe tener la posibilidad técnica de acoplar y desacoplar distintas organizaciones a la operación y manejar los flujos de información de manera dinámica según el evento lo requiera.

En resumen, los sistemas de C2 nacidos en el ámbito militar fueron tomados como herramientas en el ámbito civil para dar apoyo eficiente y rápido ante situaciones de crisis, pero esto dio origen a problemas particulares. La necesidad de interoperabilidad entre estructuras dispares por lapsos de tiempo cortos genera requerimientos técnicos de alta complejidad en el ámbito de los sistemas distribuidos y la interoperabilidad.

2.2.2 Variable Y: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales

Con los importantes avances tecnológicos y en la investigación, que son más accesibles y asequibles, esta es una oportunidad para que los responsables de formular políticas, los profesionales del desarrollo y las comunidades se doten de información sobre cómo prepararse mejor para un peligro. El cambio climático amenaza con aumentar el riesgo de desastres y hacer desaparecer importantes logros

de desarrollo, por lo tanto, ya es hora de adoptar un enfoque aún más activo y serio sobre una gestión inteligente del riesgo de desastres (Roome, 2016).

Asimismo, los impactos de los desastres naturales van en aumento, representando una amenaza cada vez mayor para las economías y las vidas de millones de personas en todo el mundo. En el Foro sobre Comprensión de los Riesgos correspondiente a 2016, realizado en Venecia y que es organizado por el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (GFDRR), se intercambiaron las últimas innovaciones en el campo de la identificación de riesgos de desastres.

Es importante destacar que existe una mayor cantidad de gobiernos, comunidades y organizaciones internacionales que están aprendiendo que las inversiones inteligentes en preparación y capacidad de adaptación pueden evitar que los peligros naturales se conviertan en catástrofes para la humanidad; por ende, evidencia disponer de la información precisa y confiable sobre los riesgos de desastres es el eje de inversiones eficaces.

Según el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (GFDRR), establece una estrategia sobre (i) una alianza de 34 países y nueve organizaciones internacionales administrada por el Banco Mundial, convencer a los gobiernos de que inviertan antes de que se produzca un desastre requiere un proceso de identificación de riesgos rápido, riguroso y sistemático. A medida que la tecnología permite que la información sobre los riesgos de desastres sea más accesible que nunca, las personas y los gobiernos de todo el mundo mejoran su capacidad (i) de identificar los riesgos.

Al comparar estas evidencias con el terremoto que devastó Haití en enero de 2010, dejando más de 300,000 muertos, expertos en catástrofes, científicos, medios e instituciones atribuían gran parte de la magnitud del desastre a la falta de prevención y planes de contingencia donde las innovaciones tecnológicas juegan un papel esencial. Un mes después, otro sismo, de mayor magnitud incluso, sacudió a Chile dejando medio millar de muertos. (El País, 2015).

Aunado a la situación, con la enorme diferencia de daños materiales y de víctimas ocurridas en los dos países y que tristemente se repetiría en Nepal el 25 de abril de 2010, se explica y evidencia en buena parte por la ausencia de planificación y soluciones tecnológicas apropiadas para hacer frente a amenazas por desastres causados por terremotos, huracanes, inundaciones y otros riesgos en zonas de alta vulnerabilidad.

En efecto, el mundo cada vez más globalizado y conectado, donde la tecnología, el internet de las cosas y la capacidad de procesar enormes cantidades de datos, está revolucionando nuestra vida a una velocidad de vértigo. Por ende, en el ámbito del medio ambiente es donde “se deben estrechar las formas de colaboración —entre instituciones y empresas— para mejorar estas innovaciones y aplicaciones tecnológicas”, considerando una actitud de exploración y cocreación para afrontar situaciones adversas que se presentan con más frecuencia en los fenómenos naturales.

La innovación tecnológica para mejorar y apoyar la estrategia frente a los desastres naturales

Según Miller y Morris (1999), señalan que la innovación es el “proceso de transformación e invención en algo que es comercialmente útil y valioso”. (pp. 2 -3). El objetivo no es la innovación por la innovación sino lograr la efectividad consistente de las organizaciones hacia sus diferentes grupos de interés, la aceleración del cambio y la administración de la innovación continua y discontinua como medio para lograr la competitividad.

Del mismo modo, Rothwell (1994, pp. 33-53) define la innovación como "un proceso que incluye la técnica, el diseño, la fabricación y las actividades comerciales y de gestión implicadas en la venta de un nuevo producto o el uso de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento".

Por su parte, Ferreiro (2015) indica que innovación es aquel “proceso mediante el cual, basándose fundamentalmente en el capital intelectual, se consigue crear una nueva idea que posteriormente será comercializada”.

Tomando en cuenta lo dicho por los autores citados, se puede inferir entonces que las organizaciones en general, deben asumir un rol protagónico en los procesos de

cambio, los cuales deben establecer actividades gerenciales que les permitan el mejor aprovechamiento de la producción del conocimiento que se genera dentro de sus espacios académicos, mediante procesos organizados que permitan la obtención de nuevos productos y servicios innovadores, para responder a las necesidades del entorno organizacional con la innovación tecnológica.

Para Barceló (1992, pp. 75-87) define innovación tecnológica como "el producto, proceso o metodología que aparece en un mercado determinado y que es aceptado por el mismo". Al precisar el término innovación tecnológica es conveniente aclarar que innovación no es sinónimo de invención, sino un concepto o proceso más amplio.

La innovación tecnológica se concibe como "aquella que resulta de la primera aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en la solución de los problemas que plantean a los diversos sectores productivos, y que originan un cambio en los productos, en los servicios o en la propia empresa en general, introduciendo nuevos productos, procesos o servicios basados en nuevas tecnologías" (Madrid+d - CEIM, 2003, p. 21).

Según Mandado et al. (2010), la innovación tecnológica se define como el resultado del desarrollo tecnológico que da lugar a un producto nuevo, al establecimiento de un nuevo proceso o servicio, o la mejora sustancial de los ya existentes.

Finalmente, la innovación tecnológica enfrenta en nuestro país más que un problema de recursos; es un problema de gestión, que en las empresas se traduce en el desarrollo de las capacidades de inversión, producción y vinculación. El desarrollo de estas capacidades requiere de una estrategia de innovación tecnológica. Para los sectores educativos y universitarios se confirma la existencia de una relación directa entre la gestión tecnológica y la capacidad tecnológica, que se debe implementar en las universidades y las instituciones militares, que tienen un rol protagónico para el desarrollo del país.

La estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD) frente a los desastres naturales

El PLANAGERD constituye el instrumento que contiene todas las acciones que deben ser desarrolladas por los diferentes integrantes del Sistema Nacional de

Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), cuya ejecución permitirá viabilizar el cumplimiento de cada uno de los objetivos y acciones estratégicas del PLANAGERD 2014-2021. Las acciones contenidas en la estrategia pueden ser ajustadas, reformuladas y/o complementadas, en concordancia con las facilidades, dificultades o necesidades encontradas en su implementación. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2014, p. 20)

En consecuencia, los encargados de la gestión de innovación deben considerar los lineamientos para la estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres como aspectos estratégicos que permiten la implementación de dicho Plan Nacional al fortalecimiento de la organización y gestión institucional, la identificación y formulación de programas de inversiones en gestión del riesgo de desastres, el financiamiento del Plan mediante el desarrollo y aplicación de mecanismos financieros para la gestión del riesgo de desastres y el monitoreo, seguimiento y evaluación del PLANAGERD. Dichos aspectos estratégicos en la presente estrategia de implementación quedan nominados como Líneas Estratégicas de Acción, y cuyo desarrollo tiene que efectuarse con el acompañamiento de equipos técnicos de seguimiento, de implementación y de asesoramiento, y la participación de la cooperación, teniendo en cuenta con apoyos de tecnología para hacer frente a los desastres naturales.

Asimismo, para asegurar una implementación eficiente y eficaz del PLANAGERD 2014-2021 fue necesario considerar los aspectos concurrentes y los factores limitantes a los que se van a enfrentar los actores integrantes del SINAGERD (PCM, 2014, p. 21):

- a) La capacidad de implementación está asociada a las posibilidades del Poder Ejecutivo de poner en funcionamiento las 1948 entidades del sector público integrantes del SINAGERD con eficiencia y eficacia, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad de la población y de sus medios de vida en los tres niveles de gobierno durante el horizonte temporal del PLANAGERD 2014-2021.
- b) La viabilidad de la estrategia implica que las intervenciones de las entidades conformantes del SINAGERD previstas en la estrategia sean factibles de realizar en los plazos previstos, para lo cual deben ser consistentes, y coherentes entre sí,

y pertinentes con relación a los objetivos: general, estratégicos y específicos, así como con las respectivas acciones estratégicas del PLANAGERD.

- c) La efectividad de la estrategia implica la capacidad de generar los mecanismos y procedimientos técnicos, administrativos y operativos capaces de lograr los efectos y/o impactos en los tiempos establecidos durante el período 2015-2021, cuyo valor público debe ser reconocido y aceptado por la ciudadanía.

En definitiva, en la aplicación de la estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se deben considerar estos lineamientos alineados con la innovación tecnológica, que es una herramienta eficaz que va a permitir la prevención de desastres naturales y, por ende, reducir la vulnerabilidad resulta crucial en el país que ha visto cómo la proporción de desastres naturales ha aumentado a través de los años, donde las autoridades asuman con la alternativa de la tecnología y recursos para reducir los riesgos y maximizar la eficiencia en la prevención y respuestas ante los desastres naturales.

2.2.2.1 Desastres frecuentes en el Perú

Entre los fenómenos naturales que causan los desastres más comunes en el Perú, tenemos:

- a. **Huaicos.** - Estos fenómenos vienen a ser los deslizamientos de masas de agua lodosa, que toman los cauces de las quebradas.

Los huaicos anuncian su presencia con fuerte ruido, y tienen un poder de destrucción que podría desbaratar centros poblados, campos de cultivo, carreteras, etc.

Medidas a tomar

Tenemos las siguientes:

- 1) No construir sus viviendas cerca de las torrenteras.
- 2) Evacuar a zonas altas.
- 3) Utilizar racionalmente las reservas de agua y alimentos.
- 4) Asistir a damnificados.

5) Precaer ante repetición del fenómeno.

- b. Movimientos sísmicos.** - Son movimientos vibratorios de la corteza terrestre y son básicamente dos: los temblores y los terremotos.

Temblores. - Son movimientos sísmicos de baja intensidad y corta duración. Los efectos producidos son también leves.

Terremotos. - Son movimientos sísmicos de marcada intensidad y de larga duración, producidos por desprendimientos y deslizamientos de materiales al interior de la Tierra o por efectos de la actividad volcánica. Sus efectos son devastadores.

Los sismos se miden por su magnitud y su intensidad. Por su magnitud la escala más usada es la de Richter.

Los movimientos sísmicos generalmente tienen una magnitud entre los 0 y 9 grados.

Medidas a tomar

Las más importantes son:

- 1) Antes del sismo, tener presente dónde están ubicadas las áreas de seguridad.
- 2) En el momento de la emergencia, se debe actuar con serenidad evitando crear pánico en los demás.
- 3) Desplazarse y conducir a los demás a las zonas de seguridad.
- 4) Alejarse de los lugares peligrosos, postes, cables, construcciones viejas, etc.
- 5) Después del sismo mantener la serenidad y observar la siguiente conducta: evitar circular rumores negativos, apartarse de alambres caídos, no ingresar a edificios averiados, ayudar a recoger escombros, etc.

- c. Derrumbes y deslizamientos.** - Son los desplazamientos violentos de grandes masas de tierra y rocas.

Estos fenómenos destructores se producen por la excesiva humedad, como producto de las abundantes lluvias y la fuerte pendiente de los suelos, los que permiten la ocurrencia de un fenómeno de esta naturaleza.

Los deslizamientos y derrumbes frecuentemente se producen en las carreteras interprovinciales, por lo agreste y desnivelado de los suelos ocasionando grandes perjuicios en el transporte en general.

Medidas a tomar

Se deben tomar las siguientes medidas:

- 1) Informarse sobre la presencia de lluvias en los meses de diciembre a abril y principalmente en la región de la sierra.
- 2) No construir viviendas y obras públicas en lugares peligrosos.
- 3) Al producirse derrumbes o deslizamientos, huir rápidamente a lugares altos y no regresar por ningún motivo.
- 4) Mantenerse alerta y cumplir las disposiciones de las autoridades.

- d. Inundaciones.** - Son invasiones lentas o violentas de las aguas de un río, un lago o una laguna, que sumergen las tierras de las orillas cubriendo de agua las zonas aledañas.

Las inundaciones se producen por crecimiento del caudal de las aguas de un río, lago o laguna, que como consecuencia de las lluvias aumenta. Estos fenómenos naturales son causantes de la destrucción de campos de cultivo, a veces de poblados y deja una secuela infecciosa que ocasiona enfermedades y epidemias.

Medidas a tomar

Debemos adoptar las siguientes:

- 1) Estar atento a las informaciones meteorológicas en época de lluvias.
- 2) Como las inundaciones son previsibles generalmente, se deben coordinar acciones para actuar adecuadamente.
- 3) Participar activamente en todo lo que se requiera, coordinando con las autoridades de defensa civil.
- 4) Pasada la inundación, sanear convenientemente toda el área a fin de evitar enfermedades y epidemias.

2.3. Marco normativo

Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Título I: Disposiciones generales

Artículo 1°. Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

Créase el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la gestión del riesgo de desastres.

Artículo 2°. Ámbito de aplicación de la Ley

La Ley es de aplicación y cumplimiento obligatorio para todas las entidades y empresas públicas de todos los niveles de gobierno, así como para el sector privado y la ciudadanía en general.

Artículo 3°. Definición de gestión del riesgo de desastres

La gestión del riesgo de desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La gestión del riesgo de desastres está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado.

Artículo 4°. Principios de la gestión del riesgo de desastres (GRD)

Los principios generales que rigen la gestión del riesgo de desastres son los siguientes:

- I. Principio protector: La persona humana es el fin supremo de la gestión del riesgo de desastres, por lo cual debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir.
- II. Principio de bien común: La seguridad y el interés general son condiciones para el mantenimiento del bien común. Las necesidades de la población afectada y damnificada prevalecen sobre los intereses particulares y orientan el empleo selectivo de los medios disponibles.
- III. Principio de subsidiariedad: Busca que las decisiones se tomen lo más cerca posible de la ciudadanía. El nivel nacional, salvo en sus ámbitos de competencia exclusiva, solo interviene cuando la atención del desastre supera las capacidades del nivel regional o local.
- IV. Principio de equidad: Se garantiza a todas las personas, sin discriminación alguna, la equidad en la generación de oportunidades y en el acceso a los servicios relacionados con la gestión del riesgo de desastres.
- V. Principio de eficiencia: Las políticas de gasto público vinculadas a la gestión del riesgo de desastres deben establecerse teniendo en cuenta la situación económica financiera y el cumplimiento de los objetivos de estabilidad macrofiscal, siendo ejecutadas mediante una gestión orientada a resultados con eficiencia, eficacia y calidad.
- VI. Principio de acción permanente: Los peligros naturales o los inducidos por el hombre exigen una respuesta constante y organizada que nos obliga a mantener un permanente estado de alerta, explotando los conocimientos científicos y tecnológicos para reducir el riesgo de desastres.
- VII. Principio sistémico: Se basa en una visión sistémica de carácter multisectorial e integrada, sobre la base del ámbito de competencias, responsabilidades y recursos de las entidades públicas, garantizando la transparencia, efectividad, cobertura, consistencia, coherencia y continuidad en sus actividades con relación a las demás instancias sectoriales y territoriales.
- VIII. Principio de auditoría de resultados: Persigue la eficacia y eficiencia en el logro de los objetivos y metas establecidas. La autoridad administrativa vela por el cumplimiento de los principios, lineamientos y normativa vinculada a la gestión del riesgo de desastres, establece un marco de responsabilidad y corresponsabilidad en la generación de vulnerabilidades, la reducción del riesgo,

la preparación, la atención ante situaciones de desastre, la rehabilitación y la reconstrucción.

- IX. Principio de participación: Durante las actividades, las entidades competentes velan y promueven los canales y procedimientos de participación del sector productivo privado y de la sociedad civil, intervención que se realiza de forma organizada y democrática. Se sustenta en la capacidad inmediata de concentrar recursos humanos y materiales que sean indispensables para resolver las demandas en una zona afectada.
- X. Principio de autoayuda: Se fundamenta en que la mejor ayuda, la más oportuna y adecuada es la que surge de la persona misma y la comunidad, especialmente en la prevención y en la adecuada autopercepción de exposición al riesgo, preparándose para minimizar los efectos de un desastre.
- XI. Principio de gradualidad: Se basa en un proceso secuencial en tiempos y alcances de implementación eficaz y eficiente de los procesos que garanticen la gestión del riesgo de desastres de acuerdo a las realidades políticas, históricas y socioeconómicas.

**Título II: Política nacional de gestión del riesgo de desastres; concordancias:
Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Art. 21°**

Artículo 5°. Definición y lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

- 5.1 La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente.
- 5.2 Las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de implementar los lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus procesos de planeamiento.
- 5.3 Los lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres son los siguientes:
 - a. La gestión del riesgo de desastres debe ser parte intrínseca de los procesos de planeamiento de todas las entidades públicas en todos los niveles de

gobierno. De acuerdo al ámbito de sus competencias, las entidades públicas deben reducir el riesgo de su propia actividad y deben evitar la creación de nuevos riesgos.

- b. Las entidades públicas deben priorizar la programación de recursos para la intervención en materia de gestión del riesgo de desastres siguiendo el principio de gradualidad, establecido en la presente Ley.
- c. La generación de una cultura de prevención en las entidades públicas, privadas y en la ciudadanía en general, como un pilar fundamental para el desarrollo sostenible, y la interiorización de la gestión del riesgo de desastres. El Sistema Educativo Nacional debe establecer mecanismos e instrumentos que garanticen este proceso.
- d. El fortalecimiento institucional y la generación de capacidades para integrar la gestión del riesgo de desastres en los procesos institucionales.
- e. La promoción, el desarrollo y la difusión de estudios e investigaciones relacionadas con la generación del conocimiento para la gestión del riesgo de desastres.
- f. La integración de medidas de control, rendición de cuentas y auditoría ciudadana para asegurar la transparencia en la realización de las acciones, así como para fomentar procesos de desarrollo con criterios de responsabilidad ante el riesgo.
- g. El país debe contar con una adecuada capacidad de respuesta ante los desastres, con criterios de eficacia, eficiencia, aprendizaje y actualización permanente. Las capacidades de resiliencia y respuesta de las comunidades y de las entidades públicas deben ser fortalecidas, fomentadas y mejoradas permanentemente.
- h. Las entidades públicas del Poder Ejecutivo deben establecer y mantener los mecanismos estratégicos y operativos que permitan una respuesta adecuada ante las situaciones de emergencia y de desastres de gran magnitud. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los responsables de desarrollar las acciones de la gestión del riesgo de desastres, con plena observancia del principio de subsidiariedad.
- I. Las entidades públicas de todos los niveles de gobierno evalúan su respectiva asignación presupuestaria para la atención de desastres y la fase de reconstrucción posterior, en el marco de las disposiciones legales

vigentes. El Ministerio de Economía y Finanzas evalúa e identifica mecanismos que sean adecuados y costo-eficientes, con el objeto de contar con la capacidad financiera complementaria para tal fin.

Artículo 6°. Componentes y procesos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

6.1 La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se establece sobre la base de los siguientes componentes:

- a. Gestión prospectiva: Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.
- b. Gestión correctiva: Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.
- c. Gestión reactiva: Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

6.2 La implementación de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres se logra mediante el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades y acciones relacionadas con los siguientes procesos:

- a. Estimación del riesgo: Acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.
Concordancia: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Art. 23°
- b. Prevención y reducción del riesgo: Acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y a reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.
Concordancia: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Arts. 25° y 27°
- c. Preparación, respuesta y rehabilitación: Acciones que se realizan con el fin de procurar una óptima respuesta de la sociedad en caso de desastres, garantizando una adecuada y oportuna atención de personas afectadas, así como la rehabilitación de los servicios básicos indispensables, permitiendo normalizar las actividades en la zona afectada por el desastre.

Concordancia: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Arts. 29°, 31° y 33°

- d. Reconstrucción: Acciones que se realizan para establecer condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física, económica y social de las comunidades afectadas.

6.3 Todas las entidades públicas, en todos los niveles de gobierno, son responsables de incluir en sus procesos institucionales estos componentes y procesos, siguiendo los mecanismos e instrumentos particulares que sean pertinentes. Concordancia: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Arts. 3° y 35°

Artículo 7°. Integración con otras políticas transversales y de desarrollo a escala nacional e internacional

La gestión del riesgo de desastres comparte instrumentos, mecanismos y procesos con otras políticas del Estado y con las políticas internacionales vinculadas con la presente Ley. Los responsables institucionales aseguran la adecuada integración y armonización de criterios, con especial énfasis en las políticas vinculadas a salud, educación, ciencia y tecnología, planificación del desarrollo, ambiente, inversión pública, seguridad ciudadana, control y fiscalización, entre otras.

Título III: Organización del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

Artículo 8°. - Objetivos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) tiene los siguientes objetivos:

- a. La identificación de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y el establecimiento de los niveles de riesgo para la toma de decisiones oportunas en la gestión del riesgo de desastres.
- b. La articulación de los componentes y procesos de la gestión del riesgo de desastres.
- c. La promoción para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los procesos de planificación del desarrollo y en el ordenamiento territorial.
- d. La prevención y reducción del riesgo, evitando gradualmente la generación de nuevos riesgos y limitando el impacto adverso de los peligros, a fin de contribuir

al desarrollo sostenible del país.

- e. La promoción de la participación de diferentes actores locales, de la sociedad civil y del sector privado en general, en la identificación de prioridades y el desarrollo de acciones subsidiarias pertinentes.
- f. La articulación de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres con otras políticas de desarrollo a escala nacional e internacional.
- g. La disposición de la información a través del sistema de información para la gestión del riesgo de desastres, para la formulación de planes, programas y proyectos.
- h. La atención oportuna de la población en emergencias, a través de los procesos adecuados para la preparación, respuesta y rehabilitación.
- i. La recuperación social, la reactivación económica y la reconstrucción, como consecuencia de un desastre, en el marco del proceso de planificación del desarrollo. Concordancia: Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (Reglamento) Art. 37°

Artículo 9°. Composición del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) está compuesto por:

- a. La Presidencia del Consejo de Ministros, que asume la función de ente rector.
- b. El Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- c. El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).
- d. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).
- e. Los gobiernos regionales y gobiernos locales.
- f. El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN).
- g. Las entidades públicas, las Fuerzas Armadas, la Policía Nacional del Perú, las entidades privadas y la sociedad civil.

2.4. Marco conceptual

Desastres

Son acontecimientos de un peligro que afectan a un grupo social y que producen tales pérdidas humanas y materiales que los recursos del grupo social se ven desbordados y

no pueden ser afrontados por los mecanismos sociales habituales para afrontar las emergencias. (De Nicolás, Artetxe, Jauregui & López, 2000).

Emergencia

Estado de daños ocasionados por la ocurrencia de peligros naturales o tecnológicos sobre la vida, patrimonio y medio ambiente, alterando el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada requiriendo la participación de defensa civil. (Villalibre, 2013, p. 21).

Equipamiento

Suministro o entrega del equipo necesario para desarrollar una actividad o trabajo. (Sasson, 2015)

Gestión del riesgo de desastres

La gestión del riesgo de desastres es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. (Ley N° 29664, SINAGERD, Art. 3°, 2011).

Gestión correctiva

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente. (Ley N° 29664, SINAGERD, Art. 6°, 2011).

Gestión reactiva

Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres, ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo. (Ley N° 29664, SINAGERD Art. 6°, 2011).

Gestión prospectiva

Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio. (Ley N° 29664, SINAGERD Art. 6°, 2011).

Interoperabilidad

Es la capacidad que tienen los sistemas, unidades o fuerzas para suministrar y/o aceptar los servicios de otros sistemas, unidades o fuerzas y usar dichos servicios para operar conjuntamente de una forma efectiva. (Guerrero, 2006, pp. 51-55).

Peligro

Es un fenómeno de origen natural o antrópico potencialmente perjudicial, que pueda causar la pérdida de vidas, daños materiales, interrupción de la actividad socioeconómica o degradación del medio ambiente. El nivel de peligro depende de la intensidad, localización, área de impacto, duración y período de retorno del fenómeno peligroso. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011, p. 14).

Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

Es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente. (Ley N° 29664, SINAGERD Art. 5°, 2011)

Riesgo

Para la estimación del nivel de riesgo al que está expuesta cada unidad física (Todo elemento físico de propiedad pública o privada (viviendas, puentes, carreteras, colegios, hospitales, etc.) del distrito, se analizará independientemente las “peligros” a los que está expuesta cada unidad física y su “vulnerabilidad”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011, p. 14).

Sistemas de información

Son componentes interrelacionados que trabajan en conjunto para recolectar, procesar, almacenar y diseminar información para soportar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización. (Laudon & Laudon, 2012, p. 586).

Sistema de C4I

Las siglas C4I corresponden a Comando, Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia; es el sistema que permite, empleando sistemas informáticos, integrar

información en tiempo real para facilitar la toma de decisiones en cualquier nivel de la cadena de comando sin interferir con las funciones de los mandos inmediatos superiores, pero que a la vez se encuentran estrechamente coordinados para desarrollar nuevas aplicaciones que se presentarán durante el desarrollo de la situación existente. (Ministerio de Defensa de España, 2012).

Sistema de comando y control

Es un proceso de toma de decisiones que se enmarca en las atribuciones de un comandante para alcanzar un determinado fin u objetivo, para el cual se ha trazado un plan que se sigue a través del tiempo. (Instituto Militar de Estudios Superiores de Uruguay, 2002).

Vulnerabilidad

Es el grado de pérdida de un elemento, unidad social o medios de vida, como resultado de la ocurrencia de un fenómeno natural de una magnitud dada. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011, p. 14).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Variables

Variable X: Estructuración de un sistema C4i

Variable Y: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales

3.1.1 Definición conceptual

Variable X: Estructuración de un sistema C4i

Las siglas C4I corresponden a Comando, Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia; es el sistema que permite empleando sistemas informáticos, integrar información en tiempo real para facilitar la toma de decisiones en cualquier nivel de la cadena de comando sin interferir con las funciones de los mandos inmediatos superiores, pero que a la vez se encuentran estrechamente coordinados para desarrollar nuevas aplicaciones que se presentarán durante el desarrollo de la situación existente. (Ministerio de Defensa de España, 2012).

Variable Y: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales

Son importantes avances tecnológicos y en la investigación, son los más accesibles y asequibles, como una oportunidad para que los responsables de formular políticas, los profesionales del desarrollo y las comunidades se doten de información sobre cómo prepararse mejor para un peligro. El cambio climático amenaza con aumentar el riesgo de desastres y hacer desaparecer importantes logros de desarrollo, por lo tanto, ya es hora de adoptar un enfoque aún más activo y serio sobre una gestión inteligente del riesgo de desastres a través de la innovación para las operaciones de rescate. (Roome, 2016).

3.1.2 Definición operacional

Tabla 1

Matriz de operacionalización de la variable X: Estructuración de un sistema C4i

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Integración	- Unidad de comando	1,2,3	Si	3 = Máxima
	- Mayor control			
Seguridad	- Optimas decisiones	4,5,6,	Solo en parte (1)	2 = Normal
	- Fuga de información		No (2)	
	- Compartimentaje		No sabe/No opina (3)	
Interoperatividad	- Mayor influencia	7,8,9	(4)	1 = Mínima
	- Entre las FFAA			
	- Entre las Unidades			
	- Entre las FFAA y población civil			

Tabla 2

Matriz de operacionalización de la variable X: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales

Dimensiones	indicadores	Ítems	Escala y valores	Niveles y rangos
Operaciones de prevención	- Planeación	1,2,3,4	Si	3 = Máxima
	- Capacitación			
Tiempo de respuesta ante la emergencia	- Evaluación de Desempeño	5,6,7	Solo en parte (1)	2 = Normal
	- Relaciones Públicas		No (2)	
	- Efectividad		No sabe/No opina (3)	
Innovación en técnicas y equipos de rescate	- Capacidades	8, 9,10, 11	(4)	1 = Mínima
	- Equipos			
	- Material			
	- Vehículos Terrestres			
	- Vehículos Aéreos			

3.2. Hipótesis

3.2.1 Hipótesis general

La estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

3.2.2 Hipótesis específicas

- La integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

- La seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

- La interoperabilidad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Enfoque de investigación

La investigación fue de enfoque cuantitativo, en vista que la ruta cuantitativa es apropiada cuando queremos estimar las magnitudes u ocurrencia de los fenómenos y probar hipótesis; donde los datos se encuentran en forma de números (cantidades) y, por tanto, su recolección se fundamenta en la medición. (Hernández & Mendoza, 2018, p. 6)

Gómez (2006:121) señala que, bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a realizar la medición. De acuerdo con la definición clásica del término, medir significa asignar números a objetos (cuantos) y eventos de acuerdo a ciertas reglas.

4.2. Tipo de investigación

El presente estudio reunió las condiciones necesarias para ser denominado como tipo de “investigación aplicada”.

La investigación científica es en esencia como cualquier tipo de investigación, solo que más rigurosa, organizada y se lleva a cabo cuidadosamente. Tal clase de investigación cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) *resolver problemas (investigación aplicada)*. Gracias a estos dos tipos de investigación la humanidad ha evolucionado. (Hernández & Mendoza, 2018, p. xxxiii).

4.3. Método de investigación

En la presente investigación se utilizó el método deductivo y descriptivo, conforme se desarrolló el trabajo se dieron indistintamente.

El método deductivo aplicado permitió el razonamiento de lo general a lo específico, de lo universal a lo individual, iniciándose con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios, etc., relacionados con las variables de estudio de las técnicas de información y comunicación y su aplicación en el proceso académico, y, mediante la

deducción, el razonamiento y las suposiciones, entre otros aspectos, se comprobó su validez para aplicarlos en forma particular en los oficiales del CAEN y comandos operacionales a nivel nacional.

Según Hernández, et al. (2014), el enfoque cuantitativo utiliza la lógica o razonamiento deductivo. Las hipótesis son el centro, la médula o el eje del método deductivo cuantitativo. Dentro del enfoque deductivo-cuantitativo, las hipótesis se contrastan con la realidad para aceptarse o rechazarse en un contexto determinado. (p. 122).

4.4. Alcance de investigación

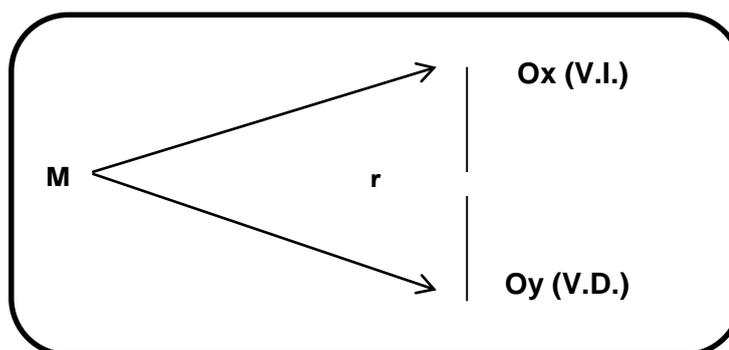
La investigación fue de nivel o alcance descriptivo-explicativo, su interés se centró en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta la influencia de la estructuración de un sistema C4i en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Según Hernández, et. al. (2014, p.16), el alcance descriptivo busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Esto es, su objetivo no es como se relacionan estas.

En cuanto al nivel o alcance de los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, et al., 2014, p. 95).

4.5. Diseño de investigación

Por medio del diseño de la investigación se obtuvo toda la información necesaria y requerida para aceptar o rechazar la hipótesis. El tipo de diseño aplicado fue no experimental, conjunto de estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernández, 2014, p. 152). De acuerdo al siguiente diagrama:



Denotación:

M = Muestra de investigación

O = Observación

X = Variable independiente: Estructura del sistema C4i

Y = Variable dependiente: Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales

r = Relación de variables

4.6. Población y muestra

4.6.1 Población de estudio

La población estuvo conformada por veinte (20) oficiales superiores que laboran y/o estudian en el CAEN y en los diferentes comandos operacionales a nivel nacional.

Según Hernández (2014, p. 65), una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las entidades de la población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

4.6.2 Muestra de estudio

Hernández, citado en Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra" (p.69).

Por lo tanto, la muestra estuvo constituida por 20 oficiales superiores que laboran y/o estudian en el CAEN y en los diferentes comandos operacionales a nivel nacional; se considerará el total de la población como muestra por no ser una cantidad significativa.

4.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.7.1. Técnicas

Para obtener los datos de los dominios de las variables de estudio, se aplicaron las técnicas que se indican, recurriendo a la información disponible relativa a la estructuración de un sistema C4i en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

La técnica que se utilizó en este estudio fue la siguiente:

- a) Entrevista. - Se aplicó con el fin de recabar información sobre la capacidad de personal y estructura organizativa de la 1ra Brigada Multipropósito y la gestión del riesgo de desastres.

Según Valencia, et al. (2015), la entrevista es una especie de conversación formal entre el investigador y el investigado o entre el entrevistador y el entrevistado o informante; es una modalidad de la encuesta, que consiste en formular preguntas en forma verbal con el objetivo de obtener respuestas o informaciones y con el fin de verificar o comprobar las hipótesis de trabajo. (p. 228).

- b) Fichas bibliográficas y de investigación. - para recolectar información sobre los aspectos teóricos de la investigación.
- c) Tabulación de cuadros con cantidades y porcentajes. - La información cuantitativa será ordenada en cuadros que indican conceptos, cantidades, porcentajes y otros detalles de utilidad relacionados con el presente trabajo de investigación.
- d) Comprensión de gráficos. - Se utilizará los gráficos para presentar información y para comprender la evolución de la información entre períodos, entre elementos y otros aspectos relacionados con el tema de investigación.

4.7.2. Instrumentos

El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario aplicado a la muestra.

Valencia, et al. (2015) señalan que “el cuestionario es una modalidad de la técnica de la encuesta, que consiste en formular un conjunto sistemático de preguntas escritas, en una cédula, que están relacionadas a hipótesis de trabajo y por ende a las variables e indicadores de investigación. Su finalidad es recopilar información para verificar las hipótesis de trabajo. (p. 223).

4.7.3. Validez y confiabilidad

El cuestionario fue validado —validez de contenido que es lo que corresponde en estos casos— utilizando criterios de investigación estadística (juicio de expertos). Se formuló teniendo en cuenta la opinión de cinco expertos, quienes consideraron la existencia de una estrecha relación entre los criterios y objetivos del estudio y los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información. Asimismo, emitieron los resultados que a continuación se detallan:

Tabla 3

Nivel de validez de las encuestas, según el juicio de expertos

N/O	Expertos	Estructuración de un sistema C4i		Innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales	
		Puntaje	%	Puntaje	%
01	Dr. Delgado Viera Nino	18	80%	18	80%
02	Mg. Del Carpio Soto José	19	90%	18	80%
03	Mg. Ramirez Lizarra Paul	18	80%	18	90%
Promedio de valoración		55	83.3%	55	83.3%

Fuente: Instrumentos de opinión de expertos. (Elaboración propia).

Los valores resultantes representan un nivel de validez “muy bueno”; después de tabular la calificación emitida por los expertos, tanto a nivel de técnicas de información y comunicación y procesos académicos, para determinar el nivel de validez, han sido comprendidos mediante los valores de la siguiente tabla:

Tabla 4

Valores de los niveles de validez

Valores	%	Niveles de validez
19 – 20	100%	Excelente
16 – 18	80%	Muy bueno
13 – 15	60%	Bueno
10 – 12	40%	Regular
01 – 9	20%	Deficiente

Fuente: (Elaboración propia) ficha del informe de validación de expertos del instrumento de investigación (Anexo 03).

Considerando que la validez de expertos se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con expertos en el tema, (Hernández, et al., 2014, p. 204). estos determinaron la adecuación muestral de los ítems de los instrumentos.

Respecto a la confiabilidad, en el presente estudio de investigación se utilizó el Índice de Consistencia Interna (Alfa de Cronbach), el procedimiento de confiabilidad fue a través de la prueba del *Coficiente del Alfa de Cronbach*, para comprobar la consistencia interna, basada en el promedio de las correlaciones entre los ítems para evaluar cuánto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluye un determinado ítem, que serán procesados con la aplicación SPSS ver. 24. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión.

Tabla 5

Indicadores de fiabilidad

Valor	Interpretación
0	Nula fiabilidad
0.01 a 0.20	Insignificante fiabilidad
0.21 a 0.40	Baja fiabilidad
0.41 a 0.60	Media fiabilidad
0.61 a 0.80	Alta fiabilidad
0.81 a 0.99	Significativa fiabilidad
1	Total fiabilidad

Fuente: Elaboración propia

Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de toda la muestra de 20 entrevistados por ser pequeña, perteneciente a cada variable: estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, en el CAEN y en

comandos operacionales a nivel nacional. Los resultados de la prueba de fiabilidad se muestran a continuación:

Tabla 6

Estadísticos de fiabilidad para las variables de estudios

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
.956	20

Fuente: Elaboración propia

La interpretación del valor calculado del Alfa de Cronbach fue igual a 95.6%, lo cual permite decir que el análisis de fiabilidad procesado a través de los 20 ítems tiene una significativa fiabilidad, de acuerdo al criterio de los indicadores de valores de fiabilidad. Por consiguiente, se recomienda el uso de dicho instrumento para recoger información con respecto a las variables estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.

3.6. Método de análisis de datos

Según Valencia, et al. (2015), el procesamiento de los datos consiste en el control de calidad, ordenamiento, clasificación, tabulación y gráficos de datos. (p. 252).

Los instrumentos cuantitativos que se emplearán para dar la validez y confiabilidad de la investigación para la recolección de datos (cuestionario) serán los siguientes:

1. Para medir las variables, estructuración de un sistema C4i y operaciones de apoyo en los desastres naturales se ha estructurado un instrumento (cuestionario) de investigación que fue validado mediante informe de opinión de expertos, el cuestionario fue aplicado a profesionales oficiales de Comunicaciones del CAEN y de los comandos operacionales del país; el tiempo previsto para su desarrollo fue de 30 minutos.
2. Las encuestas fueron medidas mediante una escala valorativa sumatoria, pero a diferencia de aquella, está construida para la medición de las actitudes de los sujetos; la escala de medición incluye cuatro categorías (Valencia, et al., 2015:236), de acuerdo a los siguientes valores:

Tabla 7

Valoración de encuesta -cuestionario

Valoración	Valor
Sí	4
Solo en parte	3
No	2
No sabe/No opina	1

Fuente: Elaboración propia

3. La corrección e interpretación estuvo a cargo del investigador, una vez administrada la prueba, que consistió en elaborar en base a las respuestas una base de datos, la que fue sometida a una prueba estadística no paramétrica. Obtenidos los resultados estadísticos se hizo la interpretación contrastando con las hipótesis planteadas.
4. Para nuestro estudio, el procedimiento de validez fue dado por el juicio de un mínimo de tres expertos, los que son de reconocida experiencia y prestigio profesional.
5. Asimismo, para el procesamiento de datos se utilizó la estadística descriptiva, mediante la formulación de tablas de frecuencias o histogramas para cada pregunta, que arrojó porcentajes para los resultados, permitiendo establecer las interpretaciones de dichos resultados y presentar los mismos mediante gráficos o histogramas para su mejor comprensión y entendimiento.
6. Para las pruebas de hipótesis de la presente investigación se empleó la estadística inferencial, mediante la prueba Chi Cuadrada (X^2), que cumple las siguientes condiciones (Córdova, 2014, pp. 35-77):
 - La hipótesis trata sobre relación o dependencia de variables
 - Las variables son cualitativas o cuantitativas
 - La muestra es pequeña ($n \leq 30$) o de cualquier tamaño
7. Finalmente, en base a los resultados se creó la base de datos y se aplicó estos al tratamiento estadístico siguiente:

- Tabulación de los datos mediante el software estadístico SPSS ver. 24.0, para organizar, procesar y validar los datos.
- Estadística descriptiva para dar respuesta al objetivo e hipótesis general a través de las tablas de frecuencias y de contingencias.
- Método del análisis factorial, a fin de reducir la dimensionalidad de los datos en un número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos de los resultados de la variable y las dimensiones. (De la Fuente, 2011, p. 1).
- Estadística inferencial, con la Prueba de X^2 Chi Cuadrada de Pearson para la contrastación de las hipótesis.
- El coeficiente Alpha de Cronbach para determinar la fiabilidad de la escala y de los datos recogidos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo

P1. ¿Cree Ud. que la unidad de comando dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 8

Unidad de comando

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	3	15,0	15,0	15,0
No	1	5,0	5,0	20,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

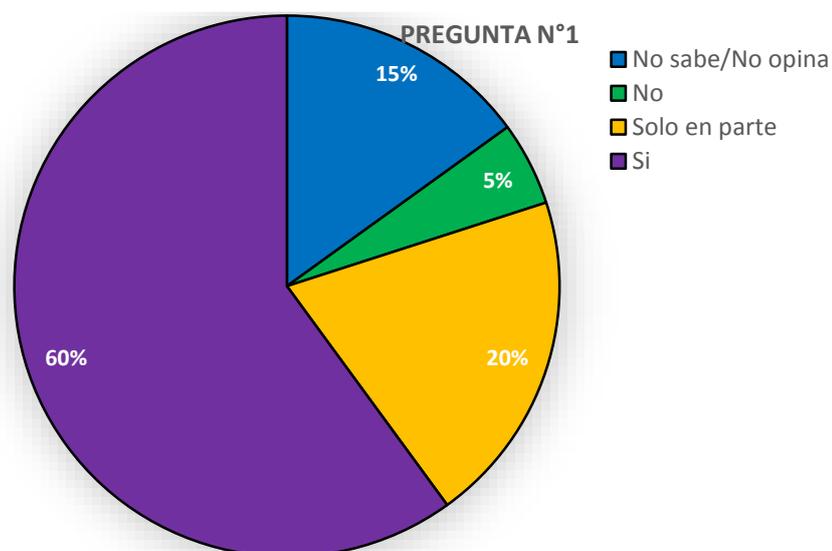


figura 3. Unidad de comando

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la unidad de comando dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 5% respondió que NO; y un 15% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P2. ¿Cree Ud. que el mayor control dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 9

Mayor control

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

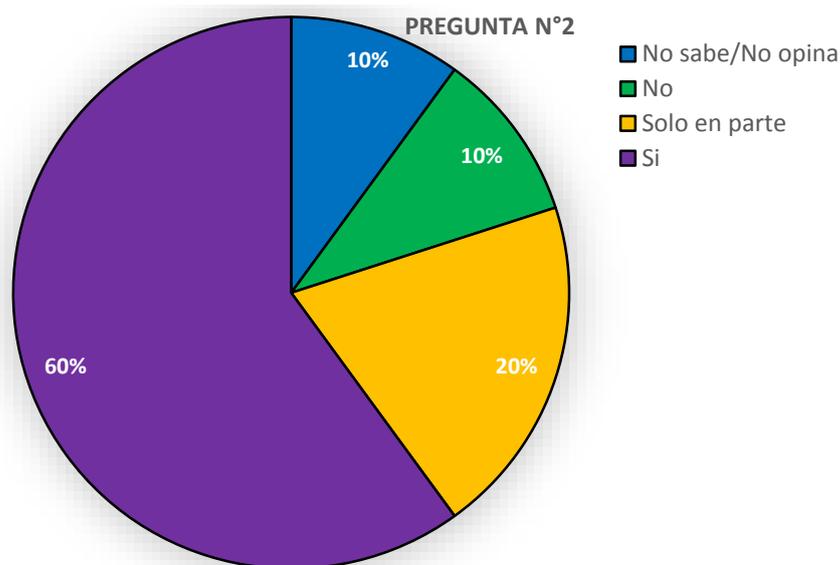


Figura 4. Mayor control

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que el mayor control dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P3. ¿Cree Ud. que las óptimas decisiones dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 10

Óptimas decisiones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	1	5,0	5,0	15,0
Solo en parte	6	30,0	30,0	45,0
Si	11	55,0	55,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

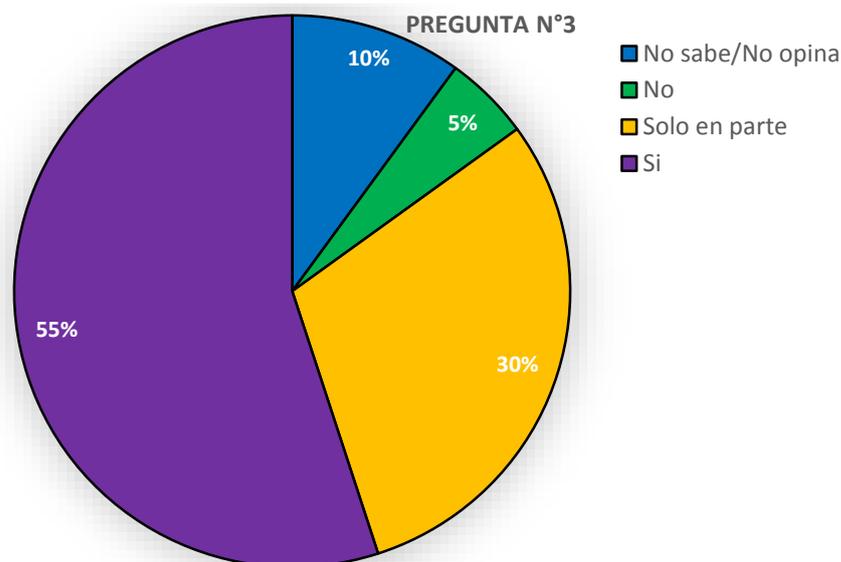


Figura 5. Optimas decisiones

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que las óptimas decisiones dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 55% de los encuestados respondió que SÍ; un 30% manifestó que SOLO EN PARTE; un 5% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P4. ¿Cree Ud. que el evitar la fuga de información como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 11

Evitar fuga de información

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

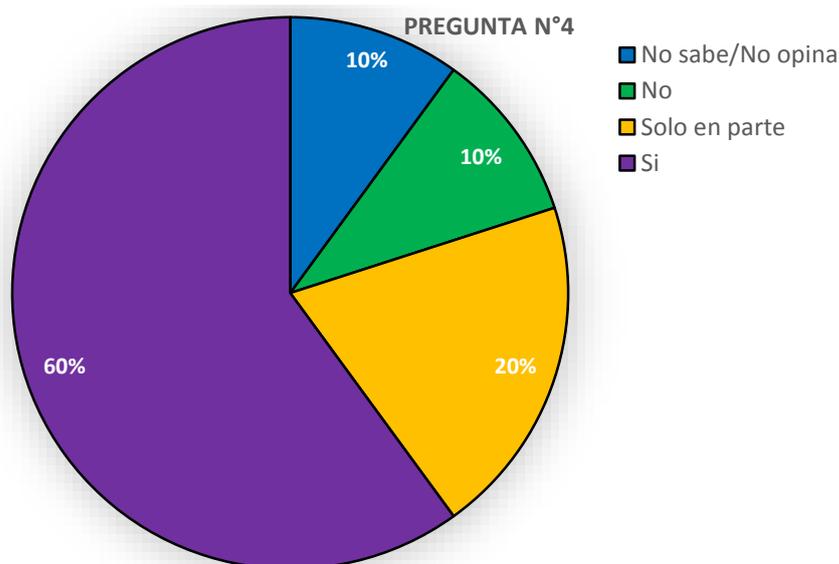


Figura 6. Evitar fuga de información

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que el evitar la fuga de información como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P5. ¿Cree Ud. que el reducir el compartimentaje como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 12

Compartimentaje

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	5	25,0	25,0	30,0
Solo en parte	5	25,0	25,0	55,0
Si	9	45,0	45,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

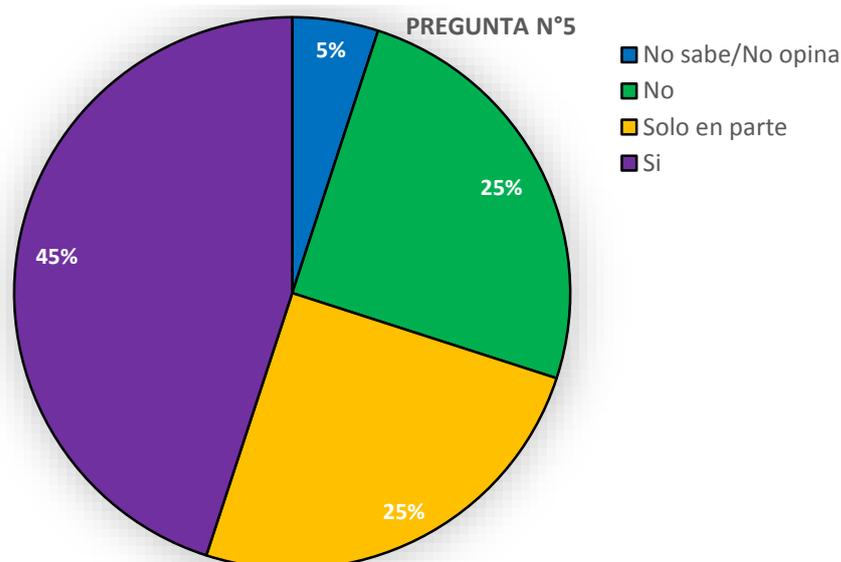


Figura 7. Compartimentaje

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que el reducir el compartimentaje como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 45% de los encuestados respondió que SÍ; un 25% manifestó que SOLO EN PARTE; un 25% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P6. ¿Cree Ud. que una mayor influencia de la seguridad dentro del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 13

Mayor influencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	5	25,0	25,0	45,0
Si	11	55,0	55,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

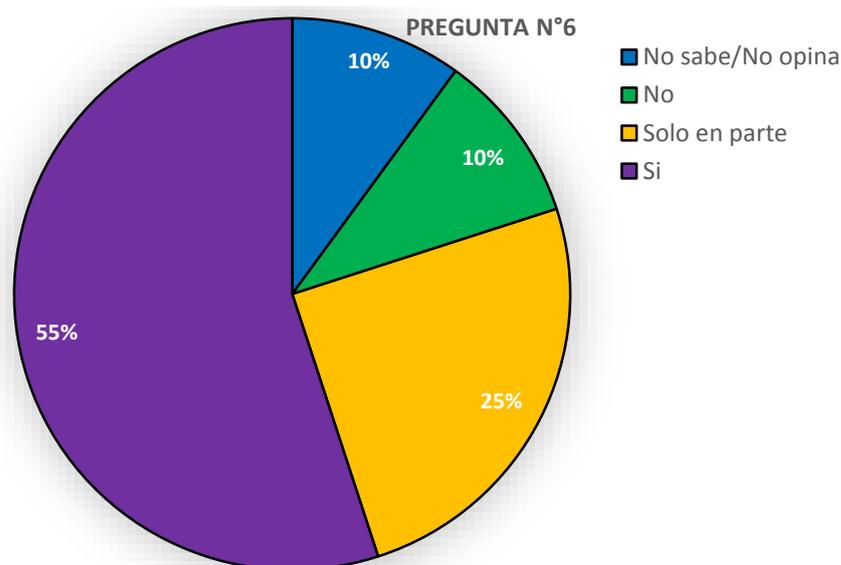


Figura 8. Mayor influencia

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que una mayor influencia de la seguridad dentro del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 55% de los encuestados respondió que SÍ; un 25% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P7. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre las FF.AA. contando con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 14

Interoperatividad entre las FF.AA.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	2	10,0	10,0	15,0
Solo en parte	2	10,0	10,0	25,0
Si	15	75,0	75,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

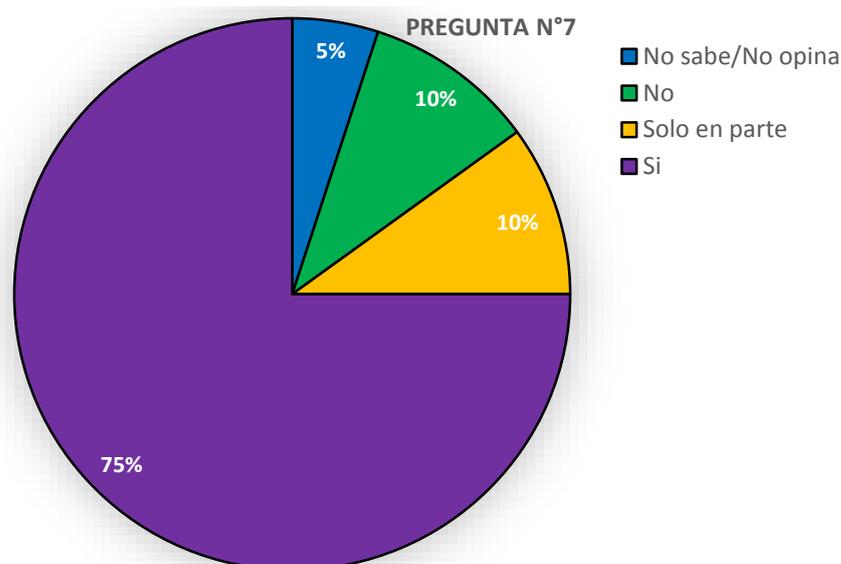


Figura 9. Interoperatividad entre las FF.AA.

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la interoperatividad entre las FF.AA. contando con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 75% de los encuestados respondió que SÍ; un 10% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P8. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre las unidades del Ejército que cuenten con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 15

Interoperatividad entre las unidades

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	2	10,0	10,0	15,0
Solo en parte	5	25,0	25,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

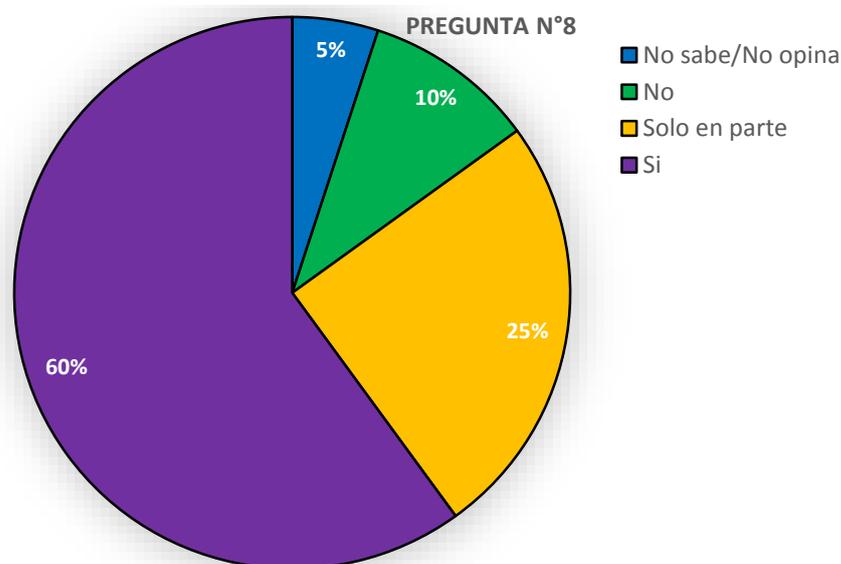


Figura 10. Interoperatividad entre las unidades

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la interoperatividad entre las unidades del Ejército que cuenten con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 25% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P9. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre el Ejército y la población civil al contar con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

Tabla 16

Interoperatividad entre el Ejército y la población

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	2	10,0	10,0	15,0
Solo en parte	3	15,0	15,0	30,0
Si	14	70,0	70,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

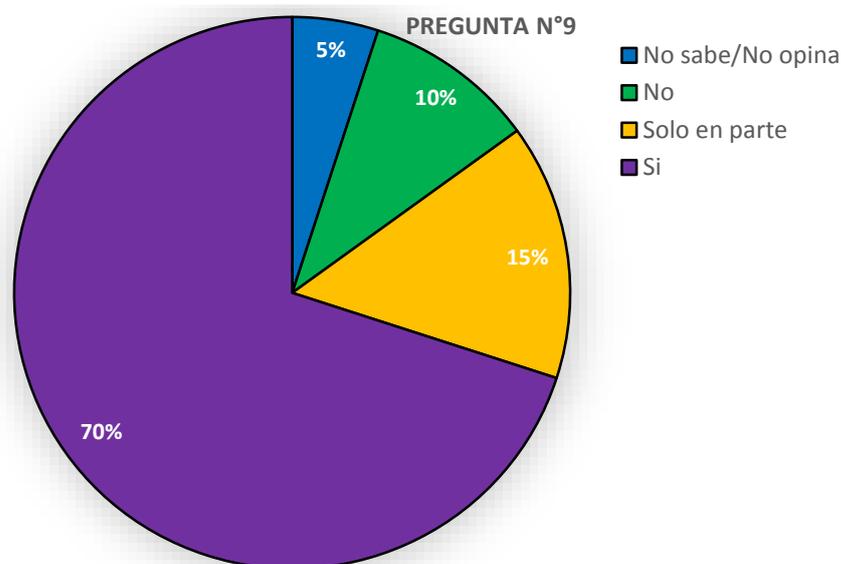


Figura 11. Interoperatividad entre el Ejército y la población

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la interoperatividad entre el Ejército y la población civil al contar con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales, un 70% de los encuestados respondió que SÍ; un 15% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P10. ¿Cree Ud. que el planeamiento de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 17

Planeamiento de operaciones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	3	15,0	15,0	25,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	45,0
Si	11	55,0	55,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

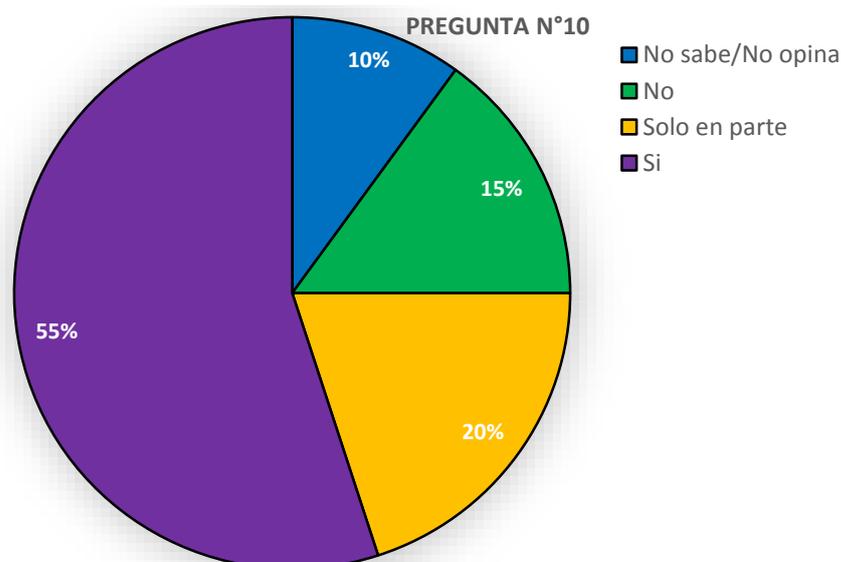


Figura 12. Planeamiento de operaciones

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que el planeamiento de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 55% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 15% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P11. ¿Cree Ud. que la evaluación de desempeño de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 18

Evaluación de desempeño de las operaciones

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

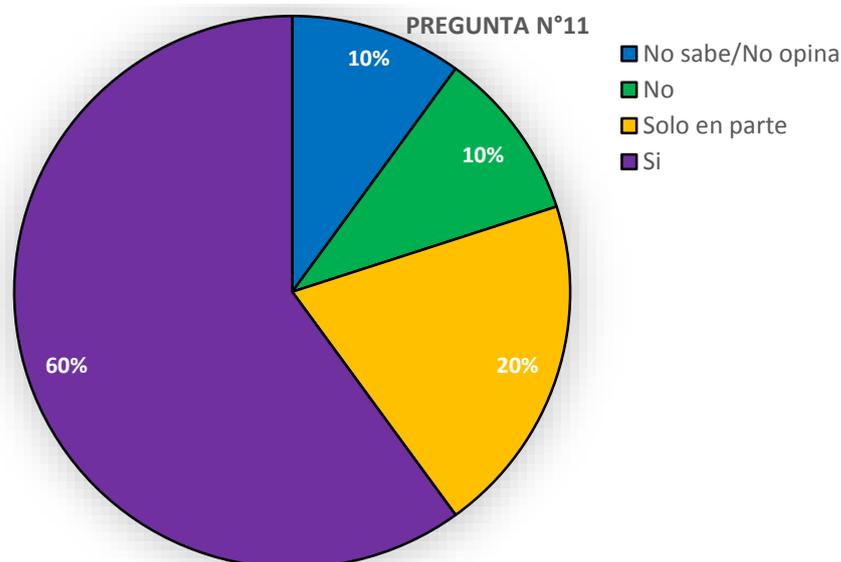


Figura 13. Evaluación de desempeño de las operaciones

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la evaluación de desempeño de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P12. ¿Cree Ud. que las relaciones públicas dentro de las operaciones de prevención de desastres naturales serán influenciadas positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 19

Relaciones públicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

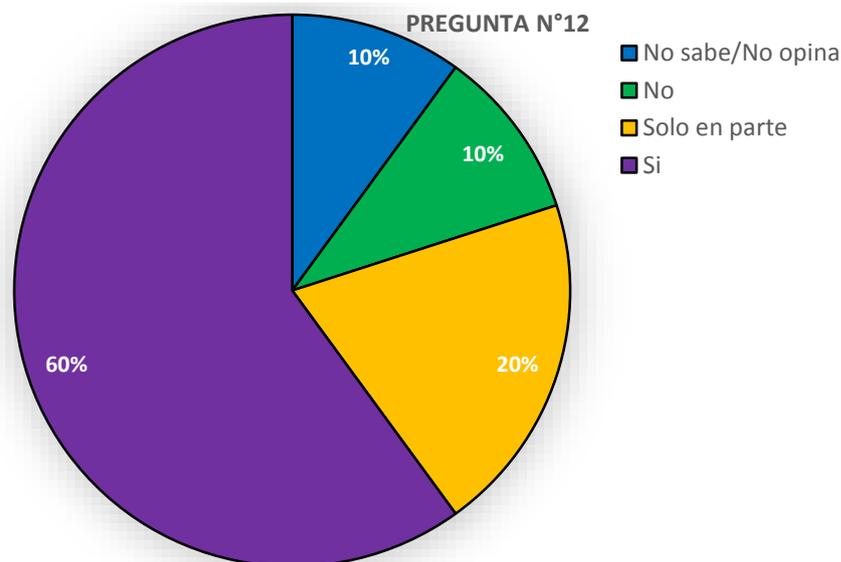


Figura 14. Relaciones públicas

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que las relaciones públicas dentro de las operaciones de prevención de desastres naturales serán influenciadas positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P13. ¿Cree Ud. que la efectividad en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 20

Efectividad en el tiempo de respuesta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	2	10,0	10,0	15,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	35,0
Si	13	65,0	65,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

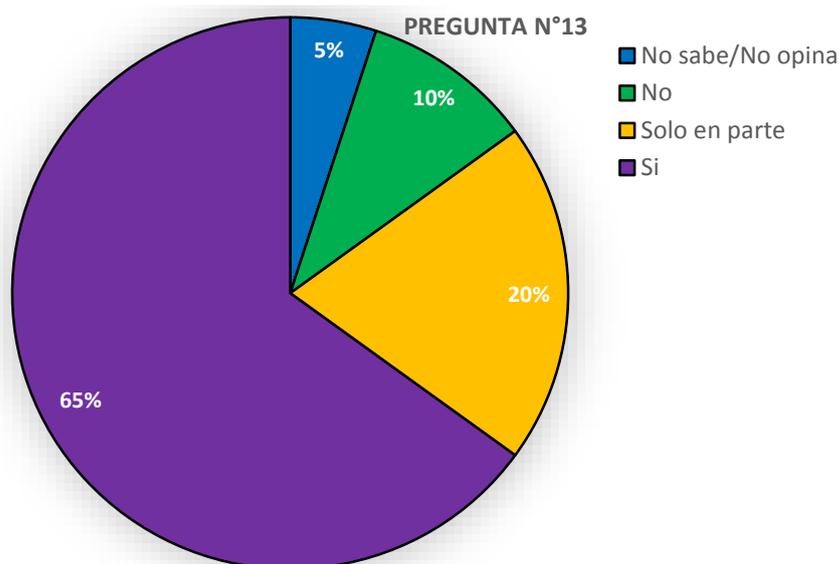


Figura 15. Efectividad en el tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la efectividad en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 65% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P14. ¿Cree Ud. que la eficiencia en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 21

Eficiencia en el tiempo de respuesta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	3	15,0	15,0	35,0
Si	13	65,0	65,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

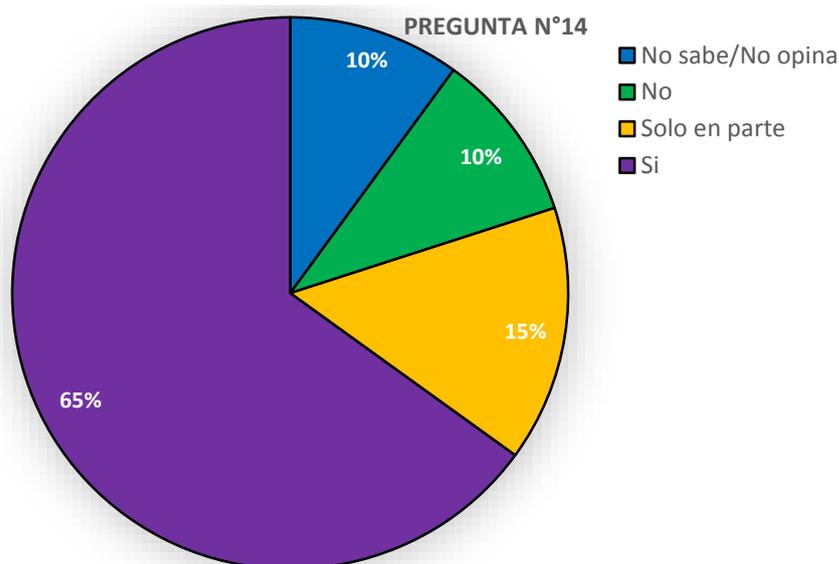


Figura 16. Eficiencia en el tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que la eficiencia en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 65% de los encuestados respondió que SÍ; un 15% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P15. ¿Cree Ud. que las capacidades en el tiempo de respuesta ante desastres naturales serán influenciadas positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 22

Capacidades en el tiempo de respuesta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	3	15,0	15,0	25,0
Solo en parte	4	20,0	20,0	45,0
Si	11	55,0	55,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

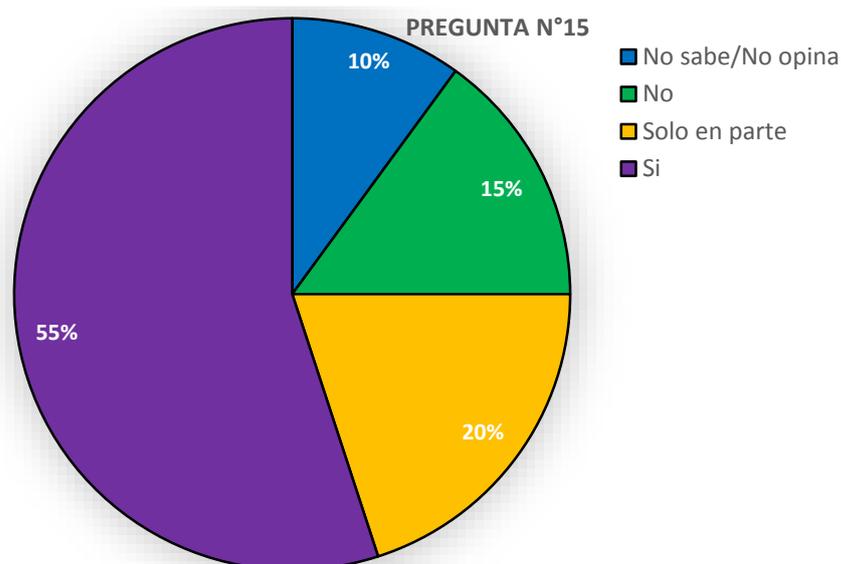


Figura 17. Capacidades en el tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que las capacidades en el tiempo de respuesta ante desastres naturales serán influenciadas positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 55% de los encuestados respondió que SÍ; un 20% manifestó que SOLO EN PARTE; un 15% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P16. ¿Cree Ud. que los equipos necesarios para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 23

Equipos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	3	15,0	15,0	35,0
Si	13	65,0	65,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

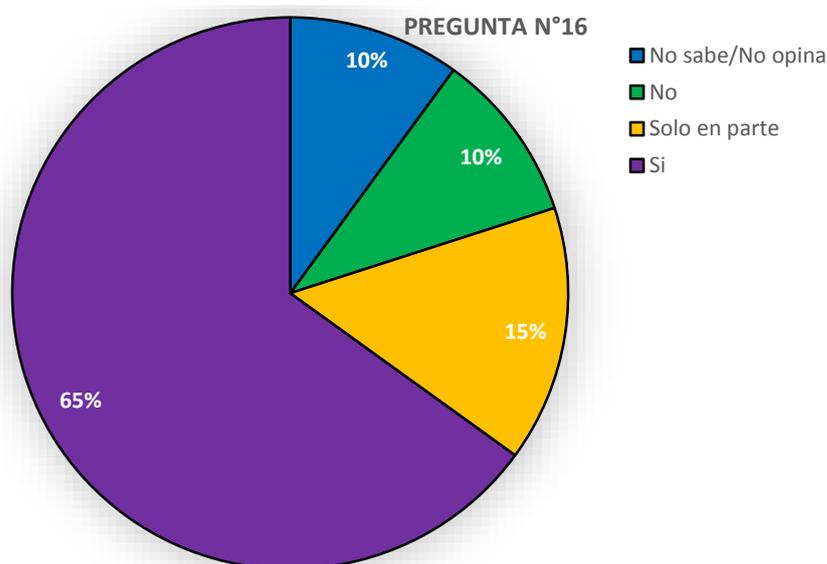


Figura 18. Equipos

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que los equipos necesarios para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 65% de los encuestados respondió que SÍ; un 15% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P17. ¿Cree Ud. que el material necesario para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 24

Material

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	2	10,0	10,0	20,0
Solo en parte	6	30,0	30,0	50,0
Si	10	50,0	50,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

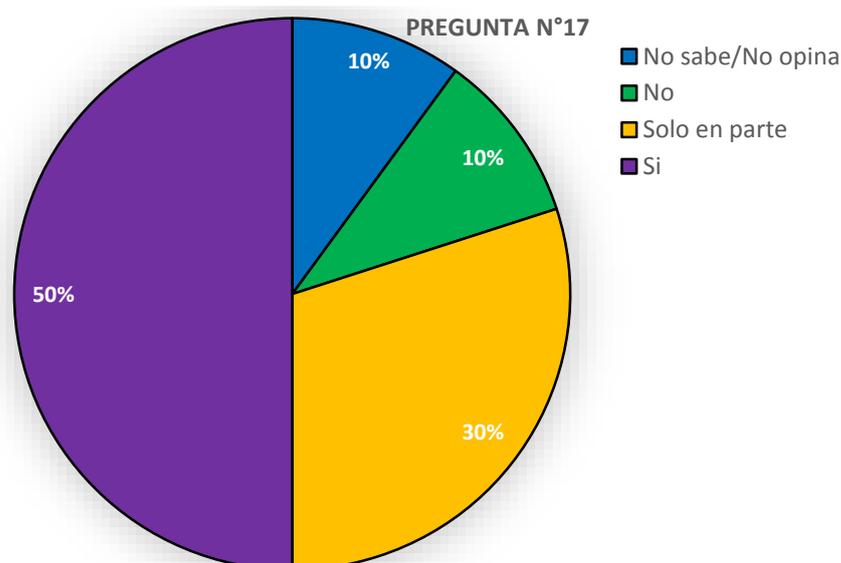


Figura 19. Material

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que el material necesario para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 50% de los encuestados respondió que SÍ; un 30% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P18. ¿Cree Ud. que los vehículos terrestres necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 25

Vehículos terrestres

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	1	5,0	5,0	5,0
No	2	10,0	10,0	15,0
Solo en parte	5	25,0	25,0	40,0
Si	12	60,0	60,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

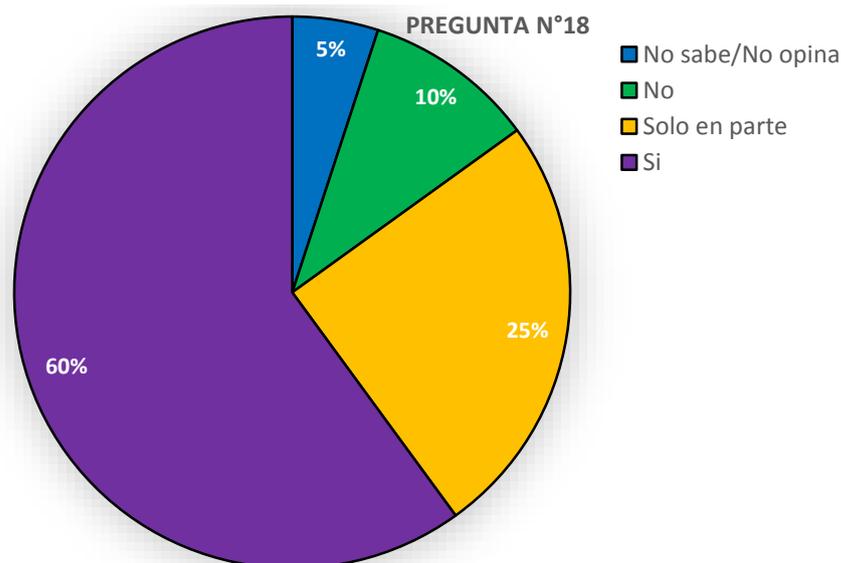


Figura 20. Vehículos terrestres

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que los vehículos terrestres necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 60% de los encuestados respondió que SÍ; un 25% manifestó que SOLO EN PARTE; un 10% respondió que NO; y un 5% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

P19. ¿Cree Ud. que los vehículos aéreos necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

Tabla 26

Vehículos aéreos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No sabe/No opina	2	10,0	10,0	10,0
No	3	15,0	15,0	25,0
Solo en parte	2	10,0	10,0	35,0
Si	13	65,0	65,0	100,0
Total	20	100,0	100,0	

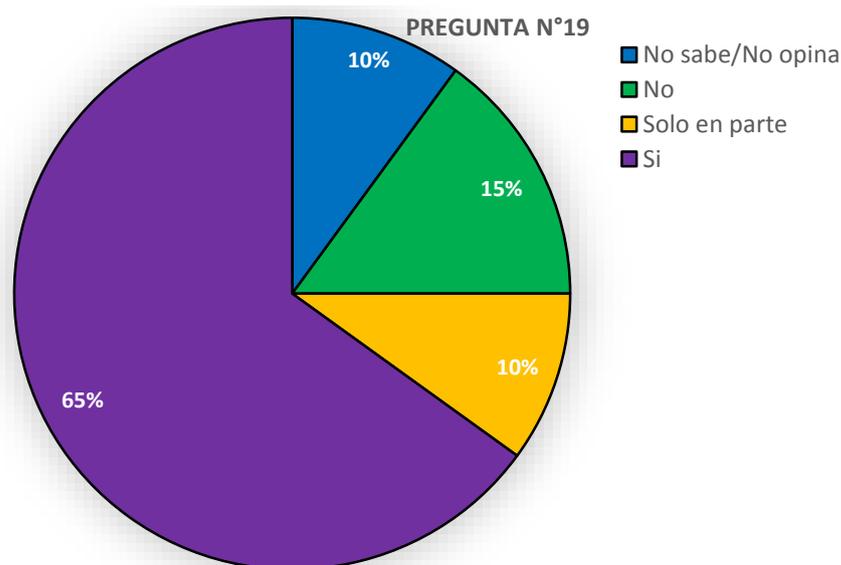


Figura 21. Vehículos aéreos

Fuente: Elaboración propia

Análisis: En cuanto a si cree Ud. que los vehículos aéreos necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., un 65% de los encuestados respondió que SÍ; un 10% manifestó que SOLO EN PARTE; un 15% respondió que NO; y un 10% manifestó que NO SABE/NO OPINA.

5.2. Análisis inferencial

Para la prueba de hipótesis se utilizó la Chi cuadrada X^2 para datos cualitativos y cuantitativos, estableciéndose en base a los resultados obtenidos, conclusiones para la hipótesis general y las hipótesis específicas.

Prueba de Hipótesis General

La estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

De los instrumentos de medición

En su opinión, ¿la estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

- Influye.
- No influye.

Calculo de la Chi Cuadrada:

Tabla 27
Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis general

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	580,313 ^a	561	,278
Razón de verosimilitud	211,957	561	1,000
Asociación lineal por lineal	21,936	1	,000
N de casos válidos	20		

a. 612 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

$$X^2 = 0.05$$

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (2 - 1) = 1$$

Con un (1) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 0.278

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 0.05$

Conclusión para la hipótesis general

El valor calculado para la Chi cuadrada (0.278) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad, por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

Esto quiere decir que la estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Prueba de hipótesis específica 1

La integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

De los instrumentos de medición

En su opinión, ¿la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

- Influye.
- No influye.

Calculo de la Chi Cuadrada:

Tabla 28

Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 1

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	431,500 ^a	357	,134
Razón de verosimilitud	174,133	357	1,000
Asociación lineal por lineal	21,745	1	,000
N de casos válidos	20		

a. 396 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

$$X^2 = 0.05$$

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (2 - 1) = 1$$

Con un (1) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 0.134

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 0.05$

Conclusión para la hipótesis específica 1:

El valor calculado para la Chi cuadrada (0.134) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad, por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna.

Esto quiere decir que la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Prueba de hipótesis específica 2

La seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

De los instrumentos de medición

En su opinión, ¿la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

- Influye.
- No influye.

Calculo de la Chi Cuadrada:

Tabla 29
Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 2

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	365,513 ^a	323	,152
Razón de verosimilitud	167,090	323	1,000
Asociación lineal por lineal	23,297	1	,000
N de casos válidos	20		

a. 360 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

$$X^2 = 0.05$$

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (2 - 1) = 1$$

Con un (1) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 0.152**Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 0.05$** **Conclusión para la hipótesis específica 2**

El valor calculado para la Chi cuadrada (0.152) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad, por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna.

Esto quiere decir que la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Prueba de hipótesis específica 3

La interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

De los instrumentos de medición

En su opinión, ¿la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?

- Influye.
- No influye.

Calculo de la Chi Cuadrada:

Tabla 30
Pruebas de chi-cuadrado – hipótesis específica 3

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	388,925 ^a	340	,235
Razón de verosimilitud	175,041	340	1,000
Asociación lineal por lineal	24,513	1	,000
N de casos válidos	20		

a. 378 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

$$X^2 = 0.05$$

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

$$G = (r - 1) (c - 1)$$

$$G = (2 - 1) (2 - 1) = 1$$

Con un (1) grado de libertad entramos a la tabla y un nivel de confianza de 95% que para el valor de alfa es 0.05.

De la tabla Chi Cuadrada: 0.235

Valor encontrado en el proceso: $X^2 = 0.05$

Conclusión para la hipótesis específica 3

El valor calculado para la Chi cuadrada (0.235) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad, por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna.

Esto quiere decir que la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los puntos anteriores del análisis inferencial se han desarrollado cada una de las dimensiones pertenecientes también a cada una de las variables que permiten observar objetivamente las dependencias y causas por las que se sustentan las hipótesis correspondientes a los efectos de la dependencia que se generan.

Según Ortega (2018), en su investigación *Operatividad del sistema de comando y control del Batallón de Comunicaciones N° 112 y su relación con el apoyo a las operaciones contra los desastres naturales en la región Lima, período 2016-2017*, señala que la relación que existe entre la operatividad del sistema de comando y control del Batallón de Comunicaciones N° 112 de la región Lima y el apoyo que este da a las unidades militares de Ingeniería y otros que participan activamente durante situaciones de desastres naturales que se presentan en esta región. Donde evidencia la importancia de los sistemas y medios de comunicaciones, las plataformas que existen y cómo estos actualmente se interrelacionan con las unidades militares que vienen cumpliendo nuevos roles constitucionales a través del apoyo al desarrollo nacional. Es decir, existe una relación con la investigación en cuanto a la comunicación que es fundamental aplicar un sistema C4i en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.

Por otra parte, Díaz (2015) en su investigación *Implementación de un sistema de información para el monitoreo y control de unidades navales en tiempo real*, señala que la implementación de un sistema de información para el monitoreo y control de unidades navales debe darse en tiempo real, a través de un Sistema de Comando y Control, a fin de que permita colectar, analizar y diseminar la información para entender y evaluar la situación de un teatro de operaciones y evaluar los resultados. Es decir, si en el Perú, a través de las Fuerzas Armadas, se dispondría de un sistema C4i para la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, definitivamente estaríamos contribuyendo enormemente en la defensa y desarrollo nacional.

Asimismo, Hernández (2016) en su investigación *Arquitectura de comunicaciones de datos inalámbricas para sistemas C4ISR*, señalo que para identificar las necesidades existentes en mando y control a nivel de comunicaciones tácticas, tanto en la vertiente civil como en la

militar, y por ende, plantear una arquitectura de comunicaciones global para sistemas C4ISR, a fin de diseñar, desarrollar e implementar una solución cognitiva para sistemas de mando y control de pequeñas unidades (nivel de batallón e inferiores) permitiría establecer comunicaciones multimedia a través de redes móviles tácticas de nueva generación basadas en IP, integrando diferentes medios de transmisión que se comunican de forma transparente entre sí, donde cada nodo de la red puede obtener y aprender de su información de la situación. En este mismo sentido, las unidades tipo Batallón estarían en condiciones de aplicar los mismos procedimientos de comunicación cuando se presenten situaciones adversas para enfrentar en las operaciones de apoyo en los desastres naturales.

Por estas razones, se puede observar los resultados expresados en porcentajes que permiten arribar a conclusiones más precisas a partir de los resultados cuantificados de las preguntas y respuestas formuladas en la estructuración del sistema C4i para la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, la relación de los hallazgos está vinculada con las publicaciones de los antecedentes y teorías planteadas en la investigación, donde se puede afirmar que:

- 1) De acuerdo al resultado de la hipótesis general obtenido con el SPSS, a través del valor calculado para la Chi cuadrada (0.278) que es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad, se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna. Por lo tanto, se concluye que la estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.
- 2) De acuerdo con el resultado obtenido de la hipótesis específica 1, el valor calculado para la Chi cuadrada (0.134) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad. Por lo tanto, se concluye que la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.
- 3) Para la hipótesis específica 2, se encontró el valor calculado para la Chi cuadrada (0.152) que es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad. Por lo tanto, se concluye que la seguridad de los medios

necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

- 4) Finalmente, para la hipótesis específica 3, el valor calculado para la Chi cuadrada (0.235) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.05) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad. Por lo tanto, se concluye que la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.

Conclusiones

- 1) La implementación de un sistema C4i tiene una influencia favorable ante situaciones de desastre, ya que este otorga agilidad, flexibilidad y robustez a las comunicaciones, dando calidad de servicio, manejando incluso el escenario donde más de un actor brinda un mismo servicio.
- 2) Asimismo, la tecnología proporcionada por un sistema C4i provee una herramienta de alto valor agregado tanto a nivel operativo (participantes de las operaciones de ayuda) como estratégico (niveles decisorios) para afrontar situaciones adversas frente a desastres naturales.
- 3) Por otra parte, se concluye que un sistema C4i permite a los responsables al mando de una operación, ya sea militar o de ámbito civil, disponer de sistemas que les entreguen información veraz y lo más actualizada y adecuada a su marco cognitivo posible, que les conduce a tener una idea clara de lo que está ocurriendo en el teatro de operaciones, para poder tomar, con la máxima seguridad, las decisiones adecuadas en todo momento y que puedan conducir al éxito en el cumplimiento de una misión.
- 4) Finalmente, la inclusión de elementos de interoperabilidad en la arquitectura del sistema C4i permiten la fácil integración de nuevos elementos en el mismo sistema, así como la comunicación eficiente con sistemas de otras naciones y/o unidades, tipo gran unidad y tipo batallón que integran la capacidad de respuesta.

Recomendaciones

- 1) Se recomienda que el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas priorice la adquisición y/o actualización y difusión de un sistema C4i que permita apoyar las iniciativas y políticas orientadas a la reducción del riesgo en las intervenciones de emergencia; para tal efecto es necesario conocer las amenazas, la vulnerabilidad de la población frente a las catástrofes y las capacidades existentes en todo el territorio; teniendo en cuenta la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, disponiendo de un sistema de comando y control.
- 2) Proporcionar una alerta temprana de desastres inminentes a través de la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i, para la difusión efectiva de la información correspondiente mediante las telecomunicaciones integradas, incluyendo los servicios de radiodifusión, que son factores clave para prevenir con éxito los desastres y la capacidad de respuesta.
- 3) Fortalecer la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i, a fin de aplicar las medidas preventivas más eficaces cuando entrañan la participación en todos los planos, desde la comunidad local hasta los planos regional e internacional viabilizando la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales.
- 4) Finalmente, se recomienda que los Comandos Operacionales en coordinación con el CCFFAA deben incluir los elementos de interoperabilidad en la arquitectura del sistema C4i, con la finalidad de reducir la vulnerabilidad mediante la aplicación de métodos apropiados de diseño y modelos de desarrollo orientados a los grupos beneficiarios, mediante el suministro de educación y capacitación adecuadas a toda la comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Recursos bibliográficos

- Asensi, F. J. (2000). *Sistemas de Mando y Control de la Armada española*. ETEA, Vigo.
- Barceló, M. (1992). *Innovación tecnológica en los sistemas productivos locales*. Economía Industrial. 286. pp. 75-87.
- Buckley, E. (1998). *La tecnología del ejército después del próximo*. US Army College Military Review.
- Castro, M. (1991). *Sistemas C3 para el año 2010*. CESEDEN. Madrid.
- Coackley, (1991). *Command and Control for War and Peace*. National Defense University Press. Washington, D.C.
- Córdova, B. (2014). *El informe de investigación cuantitativa*. 1ra Ed. Editorial San Marcos E.I.R.L., editor Lima – Perú.
- De Nicolás, L., Artetxe, A., Jáuregui, A. y López, S. (2000). *Intervención psicológica en situaciones de emergencia y desastres*. Gobierno Vasco: Vitoria.
- El País. (24 junio 2015). *Innovación y tecnología alertan contra los desastres naturales*. Madrid, España. Disponible en: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2015/06/24/empresas/1435165648_768959.html
- Ferreiro, F. (2015). *Análisis de los viveros de empresas en Galicia según su orientación tecnológica o generalista*. Cuadernos de Gestión. 10-11-2015. DOI: 10.5295/cdg.130451ff
- García-Brotons, I. (2000). *¿Informática: nuevo campo de batalla?* ESFAS, Madrid,
- Gómez, L. (1997). *El campo de batalla futuro*. CESEDEN. XXIX Curso de Estados Mayores Conjuntos.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba, Argentina. Edit. Brujas.
- Guerrero, J. M. (2006). *Evolución de los sistemas de mando y control: Interoperabilidad e integración*. Seguridad y Defensa: Tecnologías Avanzadas, págs. 51–55.
- Hernández, M. I. (2000). *Futuro del sistema C3*. ESFAS. Madrid. ME 11 - 13 Operaciones de Información.

- Hernández, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación, Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V. Ciudad de México.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª ed.). México: Eds MC Graw Hill Interamericana editores.
- Instituto Militar de Estudios Superiores de Uruguay (2006). *Los sistemas de comando y control*. Escuela de Comando y Estado Mayor.
- Laudon, Kenneth C. y Laudon, Jane P. (2012). *Sistemas de información gerencial*. Duodécima Edición, Pág. 200. Published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall.
- Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, Ley N° 29664 (Pub: 19 Feb 2011).
- MADRID+D — CEIM (2003). *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. <http://www.madrimasd.org/informacion/publicacionSecc>. Libro 9. 25, febrero.
- Mandado, E., Fernández, J. y Doiro, M. (2010). *La innovación tecnológica en las organizaciones*. Editorial Thomsom. Mexico.
- Miller, W. L. y Morris, L. (1999). *4th Generation R&D. Managing Knowledge, Technology, and Innovation*, John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Ministerio de Defensa, MINDEF (2010). *Manual de Comando Operacional*. Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Perú.
- Ministerio de Defensa de España (2012). *Sistemas C4I*. Portal de Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa. Disponible en: <https://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/es-es/Estrategia/HojasDeRuta/Paginas/C4I.aspx>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2011). *Marco normativo para la planificación y gestión del riesgo*.
- MFA-CD-05-00 (2005). *Doctrina Operacional de Comando y Control Conjunto*.
- Murillo (2012). *Sistemas C4i bajo un enfoque de plataformas de integración y control de sistemas de seguridad electrónica*. Universidad Militar Nueva Granada. Medellín, Colombia.

- North Atlantic Treaty Organization, OTAN (1998). Modelling and simulation master plan version 1.0, <http://www.rta.nato.int/>
- North Atlantic Treaty Organization, OTAN (2000). Minimum scale of connectivity for communications and information systems for NATO land forces. <http://aero-defense.ihs.com>.
- Presidencia del Consejo de Ministros, PCM (2014). *Estrategia de implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2014-2021*. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Lima – Perú.
- Rivero, A. y Arenas, F. (1995). *Sistemas de mando y control*. CESEDEN. Madrid.
- Roome, J. (2016). *Anticiparse a un desastre natural: ¿La innovación y la tecnología pueden servir de ayuda?* Director superior del Área de Soluciones Transversales en materia de Cambio Climático del Grupo Banco Mundial.
- Rothwell, R. (1994). *Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends* In Dodgson, M.; Rothwell, R., *The Handbook of industrial* (pp.33-53) USA: Edward Elgar.
- Sasson R. (2015). *Cadena de suministro – Logística*. Obtenido de El prisma.
- Secretaría de Defensa del Ministerio de Defensa de España (2012). *Sistemas de Información para C4I*. Disponible en: <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/es-es/Estrategia/HojasDeRuta/Paginas/C4I.aspx>
- Valencia, M., Plaza, J., Ñaupas, H. y Palacios, J. (2015). *Metodología de la investigación en Ciencias Militares*. Escuela Superior de Guerra del Ejército. ESGE-EPG. Lima, Perú.
- Villalibre, C. (2013). *Concepto de urgencia, emergencia, catástrofe y desastre: revisión histórica y bibliográfica*. Universidad de Oviedo. Facultad de medicina.

Tesis

- Cubeiro (2008) en su tesis: *Los sistemas de mando y control: Una visión histórico-prospectiva*. Bogotá. Colombia
- Díaz, L. P. (2015) en su tesis: *Implementación de un sistema de información para el monitoreo y control de unidades navales en tiempo real*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

- Hernández, L. E. (2016) en su tesis: *Arquitectura de comunicaciones de datos inalámbricas para sistemas C4ISR*. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Ortega, C. E. (2018) en su tesis: *Operatividad del sistema de comando y control del Batallón de Comunicaciones N° 112 y su relación con el apoyo a las operaciones contra los desastres naturales en la región Lima, período 2016-2017*. Instituto Científico y Tecnológico del Ejército, Escuela de Postgrado, Lima.
- Pérez (2010) en su tesis: *Arquitectura de un sistema C4ISR para pequeñas unidades*. Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Repeto y Espindola (2010) en su tesis: *Interoperabilidad y comunicaciones utilizando P2P en sistemas de comando y control para emergencias y catástrofes*. Instituto de Enseñanza Superior del Ejército (IESE), Ejército Argentino.
- Rosas, A. O. (2017) en su tesis: *Implementación de un sistema de comunicaciones en los puestos de vigilancia de la Base de Infantería de Marina*. Escuela Superior de Guerra Naval, Escuela de Postgrado de la Marina de Guerra del Perú, Lima.

Anexo 1: Matriz de consistencia

TÍTULO: “ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA C4i Y LA INNOVACIÓN DE LAS OPERACIONES DE APOYO EN LOS DESASTRES NATURALES, DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS, AÑO 2016”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Problema principal</p> <p>¿En qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>➤ ¿En qué medida la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?</p> <p>➤ ¿En qué medida la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?</p> <p>➤ ¿En qué medida la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016?</p>	<p>Objetivo principal</p> <p>Determinar en qué medida la estructuración de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>➤ Establecer en qué medida la integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>➤ Establecer en qué medida la seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>➤ Establecer en qué medida la interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p>	<p>Hipótesis principal</p> <p>La estructuración de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>➤ La integración de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>➤ La seguridad de los medios necesarios para la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p> <p>➤ La interoperatividad de los medios que trae consigo la implementación de un sistema C4i influye significativamente en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas en el año 2016.</p>	<p>Variable Independiente (X)</p> <p>Estructuración de un sistema C4i</p> <p>Variable Dependiente (Y)</p> <p>Innovación de las Operaciones de apoyo en los desastres naturales del CCFFAA</p>	<p>Integración</p> <p>Seguridad</p> <p>Interoperatividad</p> <p>Operaciones de Prevención</p> <p>Tiempo de Respuesta ante la Emergencia</p> <p>Innovación en Técnicas y Equipos de Rescate</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de comando • Mayor control • Óptimas decisiones • Fuga de información • Compartimentaje • Mayor influencia • Entre las FFAA • Entre las Unidades • Entre las FFAA y población civil • Planeación • Capacitación • Evaluación de Desempeño • Relaciones Públicas • Efectividad • Eficiencia • Capacidades • Equipos • Material • Vehículos Terrestres • Vehículos Aéreos

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

ENCUESTA A OFICIALES DEL ARMA DE COMUNICACIONES DEL CAEN Y COMANDOS OPERACIONALES PARA EVALUAR SOBRE LA ESTRUCTURACIÓN DE UN SISTEMA C4I Y LA INNOVACIÓN DE LAS OPERACIONES DE APOYO EN LOS DESASTRES NATURALES, 2016.

CUESTIONARIO

CARGO(*) :

SEXO : **M** **F**

LUGAR DE NACIMIENTO:

FECHA :

NIVEL DE INSTRUCCIÓN:

INSTITUCIÓN DONDE LABORA:

Instrucciones:

Gracias por su colaboración en contestar el presente cuestionario, es anónimo. Por favor coloque una X en la respuesta que usted considere pertinente.

P1. ¿Cree Ud. que la unidad de comando dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

- () Sí
- () Solo en parte
- () No
- () No sabe/No opina

P2. ¿Cree Ud. que el mayor control dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?

- () Sí
- () Solo en parte
- () No
- () No sabe/No opina

- P3. ¿Cree Ud. que las óptimas decisiones dentro de la integración de un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P4. ¿Cree Ud. que el evitar la fuga de información como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P5. ¿Cree Ud. que el reducir el compartimentaje como medida de seguridad del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P6. ¿Cree Ud. que una mayor influencia de la seguridad dentro del sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina

- P7. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre las FF.AA. contando con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P8. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre las unidades del Ejército que cuenten con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P9. ¿Cree Ud. que la interoperatividad entre el Ejército y la población civil al contar con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA., beneficiará la participación del Ejército durante los desastres naturales?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina
- P10. ¿Cree Ud. que el planeamiento de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA.?**
- Sí
 - Solo en parte
 - No
 - No sabe/No opina

P11. ¿Considera Ud. que la capacitación del planeamiento de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciada positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P12. ¿Cree Ud. que la evaluación de desempeño de las operaciones de prevención de desastres naturales será influenciada positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P13. ¿Cree Ud. que las relaciones publicas dentro de las operaciones de prevención de desastres naturales serán influenciadas positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P14. ¿Cree Ud. que la efectividad en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P15. ¿Cree Ud. que la eficiencia en el tiempo de respuesta ante desastres naturales será influenciada positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P16. ¿Cree Ud. que las capacidades en el tiempo de respuesta ante desastres naturales serán influenciadas positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P17. ¿Cree Ud. que los equipos necesarios para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P18. ¿Cree Ud. que el material necesario para generar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales será influenciado positivamente si se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P19. ¿Cree Ud. que los vehículos terrestres necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

P20. ¿Cree Ud. que los vehículos aéreos necesarios para propiciar la innovación en técnicas y equipos de rescate ante desastres naturales serán influenciados positivamente sí se cuenta con un sistema C4i en la estructura de las FF.AA?

- Sí
- Solo en parte
- No
- No sabe/No opina

Anexo 2.1: Guía de entrevista

Consentimiento informado: La entrevista a realizarse es para poder contribuir con la investigación de tesis del participante Raúl Abdón TORRES ALVARADO en la Maestría de administración y gestión pública en los CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES, dicha investigación se titula “ESTRUCTURACION DE UN SISTEMA C4I Y LA INNOVACION DE LAS OPERACIONES DE APOYO EN LOS DESASTRES NATURALES, DEL COMANDO CONJUNTO DE LAS FUERZAS ARMADAS, 2016”, que tiene como objetivo determinar en qué medida la estructuración de un sistema C4I influye en la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales por parte del comando conjunto de las fuerzas armadas en el año 2016. Por ello, la información proporcionada será solo para uso académico y se mantendrá la confidencialidad del entrevistado.

Objetivo:

Conocer experiencias, opiniones y comentarios por parte de autoridades de la dirección del CCFFAA, información que será útil para el desarrollo de una nueva estructuración de un sistema C4I, en apoyo a las operaciones de apoyo de desastres naturales

Dirigido: Funcionarios de dirección del CCFFAA

Dirección:

Tiempo: Entre 15 a 20 minutos

Fecha de entrevista:

Recursos: La guía de entrevista, grabadora, cuaderno de apuntes

Datos Generales:

Nombre y Apellido:

.....

Sexo: **Edad:**

Correo electrónico:

.....

Cargo:

P1-tiempo que trabaja(o) en el CCFFAA: (años/ meses)

P2- ¿El sistema c4i, permite lograr los objetivos de apoyo en los desastres naturales?

P3- ¿Cuál es el problema principal que afecta el sistema C4I?

P4- ¿Existe una buena integración de los medios del sistema C4I, en el empleo de las fuerzas en apoyo a los desastres naturales?

P5- ¿Existe limitaciones en las medidas de seguridad en el empleo del C4I, en apoyo en los desastres naturales?

P6- ¿Se cumple la interoperabilidad en el empleo de los medios de las instituciones del CCFFAA en apoyo a los desastres naturales?

P7- ¿Que recomendaciones daría sobre la innovación del sistema c4i, en el CCFFAA en apoyo a los desastres naturales?

Anexo 3: Informes de validez del instrumento de recolección de datos

Anexo 3: Informes de validez del instrumento de recolección de datos

Apellidos y Nombres del Informante	Institución donde labora	Nombre del Instrumento	Autor del Instrumento
Dr. DELGADO VIERA NINO	CAEN -EPG	Encuesta (cuestionario)	TORRES ALVARADO, RAÚL ABDÓN
Título de la Investigación: Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, año 2016.			

I. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

		DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.															X					
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																		X		
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.															X					
4. ORGANIZACIÓN	Esta organizado en forma lógica.															X					
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos																		X		
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de estadística															X					
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos.																		X		
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, Indicadores e ítems.																		X		
9. METODOLOGÍA.	La estrategia responde al propósito de la investigación.																		X		
10. PERTINENCIA	La escala es aplicable.																X				

II. OPINIÓN DE APLICACIÓN

ES APLICABLE (FAVORABLE)
CON NIVEL DE "MUY BUENO"

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

(18)

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	Nº DE TELEFONO
Lima, enero 2018	44228730	N. Delgado	996070183

Anexo 3: Informes de validez del instrumento de recolección de datos

Apellidos y Nombres del Informante	Institución donde labora	Nombre del Instrumento	Autor del Instrumento
Mg. DEL CARPIO SOTO JOSE	CAEN -EPG	Encuesta (cuestionario)	TORRES ALVARADO, RAÚL ABDÓN
Título de la Investigación: Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, año 2016.			

II. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

		DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																X				
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																X				
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.																	X			
4. ORGANIZACIÓN	Esta organizado en forma lógica.																X				
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos																	X			
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de estadística																	X			
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos.																	X			
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, Indicadores e ítems.																X				
9. METODOLOGÍA.	La estrategia responde al propósito de la investigación.																	X			
10. PERTINENCIA	La escala es aplicable.																X				

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN

ES APLICABLE (favorable)
 con nivel de muy bueno

V. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

18

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	Nº DE TELEFONO
Lima, Febrero 2019	09963943		990341475

Anexo 3: Informes de validez del instrumento de recolección de datos

Apellidos y Nombres del Informante	Institución donde labora	Nombre del Instrumento	Autor del Instrumento
Mg. RAMIREZ LIZARRAGA PAUL	CAEN -EPG	Encuesta (cuestionario)	TORRES ALVARADO, RAÚL ABDÓN
Título de la Investigación: Estructuración de un sistema C4i y la innovación de las operaciones de apoyo en los desastres naturales, del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, año 2016.			

I. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

		DEFICIENTE				REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE					
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.																				X		
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.																					X	
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.																					X	
4. ORGANIZACIÓN	Esta organizado en forma lógica.																						X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos																						X
6. INTENCIONALIDAD	Es adecuado para valorar el aprendizaje de estadística																						X
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos científicos.																						X
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones, Indicadores e ítems.																						X
9. METODOLOGÍA.	La estrategia responde al propósito de la investigación.																						X
10. PERTINENCIA	La escala es aplicable.																						X

II. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Es aplicable con un nivel muy bueno.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

18

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	Nº DE TELEFONO
Lima, Febrero 2019	06777702		996134095

Anexo 5: Lista de acrónimos

BMD	Sistemas de defensa antimisil balístico
BMS	Battlefield Management Systems
CA	Autoridad de certificación
CD&E	Experimentación y desarrollo de conceptos
C2	Red de mando y control
C4i	Comando, control, comunicaciones, computadoras e inteligencia
C4ISR	Sistema de Mando, Control, Comunicaciones, Computación, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento
CCFFAA	Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas
CCRP	Command and Control Research Program
COEq	Cuadro de asignación de personal
CWID	Coalition Warrior Interoperability Demonstration
DoD	Departamento de Defensa estadounidense
FAS	Función de mando y control en las Fuerzas Armadas
FFT	Friendly Force Tracking
GFDRR	Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación
GNSS	Tecnologías, sistemas y aplicaciones
GPS	Sistema de posicionamiento global
HLA	High Level Architecture
IFF	Sistemas de identificación
JEMAD	Jefe del Estado Mayor de la Defensa
MDA:	Maritime Domain Awareness
MINISDEF	Ministerio de Defensa
NCW	Network Centric Warfare
OTAN	Organización del Tratado del Atlántico Norte
WAN	Wide Área Network
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PLANAGERD	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
P2P	Sistemas de Comando y Control para Emergencias y Catástrofes

PKI	Infraestructura de clave pública
RA	Agencias de registro
RAM	Revolución de asuntos militares
SDR	Radio basada en software
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SIMACOP	Sistema de mando y control de pequeña unidad
SMCM	Grupos de trabajo para la definición y obtención
UAV	Vehículos aéreos no tripulados