

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL
FRANCISCO BOLOGNESI”**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ANTI-DRONES
MULTIRROTOR Y LA VIGILANCIA AÉREA EN LA ESCUELA
MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”
AÑO 2021**

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares
con Mención en Ingeniería**

Autores

Harold de Jesús Paredes Urrutia

0000-0002-1585-5453

María Elizabeth Vásquez Tarrillo

0000-0002-7936-9921

Asesores

Mg. Carlos Wilfredo Villanueva Del Castillo

0000-0002-8929-7175

Dra. Jeannette Alva Navarro

0000-0003-3391-1065

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

A nuestros padres, los cuales nunca nos abandonan y los mismos que nos dieron la vida; además de ayudarnos de forma desinteresada a alcanzar nuestros sueños y a cumplir nuestros objetivos.

RECONOCIMIENTO

Va el reconocimiento a nuestros familiares por su apoyo sin medidas, a los Oficiales del Estado Mayor y Oficiales de la Jefatura de Batallón de cadetes de la EMCH, por su apoyo permanente con las asesorías; como a las personas que contribuyeron en el desarrollo del presente trabajo de investigación

ÍNDICE

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
RECONOCIMIENTO	iii
INDICE	iv
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 Descripción problemática (de lo general a lo específico)	11
1.2 Delimitación de la investigación, (Espacial, temporal, social)	11
1.3 Formulación del Problema	13
1.3.1 Problema Principal	13
1.3.2 Problemas Secundarios	13
1.4 Objetivos de la investigación	13
1.4.1 Objetivo General	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5 Justificación e Importancia de la Investigación	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación	15
2.1.1 Antecedentes Internacionales	15
2.1.2 Antecedentes Nacionales	16
2.2 Bases Teóricas	17
2.2.1 Base Teórica (Variables independiente y sus indicadores)	17
2.2.2 Base Teórica (Variables dependiente y sus indicadores)	31
2.3 Marco Conceptual	39
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	
3.1 Formulación de Hipótesis	44
3.1.1 Hipótesis general	44
3.2.1 Hipótesis específicas	44
3.2 Operacionalización de las variables	45
CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO	
4.1 Método de estudio	46
4.2 Enfoque de la Investigación	46
4.3 Tipo de Investigación	46
4.4 Nivel y Diseño de la Investigación	47
4.5 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos	47
4.6 Población y Muestra	47

CAPÍTULO V INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS, Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Análisis Descriptivo	49
5.2 Análisis Interferencial	75
5.3 Discusión de Resultados	88

CONCLUSIONES	90
---------------------	----

RECOMENDACIONES	91
------------------------	----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
-----------------------------------	----

ANEXOS

Anexo 1:Matriz De Consistencia Lógica	95
Anexo 2:Elaboración de los instrumentos	97
Anexo 3:Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos	99
Anexo 4:Base de datos	102

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Sistema anti-drones multirrotor</i>	48
<i>Tabla2 Tecnología actual anti-drones</i>	49
<i>Tabla 3 Sistemas anti-drones detección de drones</i>	50
<i>Tabla 4 Sistemas anti-drones identificación de drones</i>	51
<i>Tabla 5 Neutralización de drones</i>	52
<i>Tabla 6 Medidas de protección anti-drones</i>	53
<i>Tabla 7 Controles del dron condición de vuelo</i>	54
<i>Tabla 8 Conocer los sistemas de detección</i>	55
<i>Tabla 9 Sistemas de neutralización</i>	56
<i>Tabla 10 Sistemas de detección</i>	57
<i>Tabla 11 Sistema Caelus</i>	58
<i>Tabla 12 Drones DJI Aeroscope</i>	59
<i>Tabla 13 Sistemas Rife anti-drones Hikvision</i>	60
<i>Tabla 14 Sistema de vigilancia aérea</i>	61
<i>Tabla 15 Ley N° 30740</i>	62
<i>Tabla 16 Limitaciones del uso del dron</i>	63
<i>Tabla 17 Exclusión del uso del drones</i>	64
<i>Tabla 18 Operaciones no permitidas Ley N° 30740</i>	65
<i>Tabla 19 Normas de la Ley N° 30740</i>	66
<i>Tabla 20 Control del espacio aéreo</i>	67
<i>Tabla 21 Componentes del control del espacio aéreo</i>	68
<i>Tabla 22 Sistemas de defensa con un dron</i>	69
<i>Tabla 23 Requerimientos para operar un dron</i>	70
<i>Tabla 24 Registros que proporciona un dron</i>	71
<i>Tabla 25 Sistema de dron acredite operatividad</i>	72
<i>Tabla 26 Conocer la licencias empleo de drones</i>	73

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Sistema anti-drones multirrotor</i>	48
<i>Figura 2 Tecnología actual anti-drones</i>	49
<i>Figura 3 Sistemas anti-drones detección de drones</i>	50
<i>Tabla 4 Sistemas anti-drones identificación de drones</i>	51
<i>Figura 5 Neutralización de drones</i>	52
<i>Figura 6 Medidas de protección anti-drones</i>	53
<i>Figura 7 Controles del dron condición de vuelo</i>	54
<i>Figura 8 Conocer los sistemas de detección</i>	55
<i>Figura 9 Sistemas de neutralización</i>	56
<i>Figura 10 Sistemas de detección</i>	57
<i>Figura 11 Sistema Caelus</i>	58
<i>Figura 12 Drones DJI Aeroscope</i>	59
<i>Tabla 13 Sistemas Rife anti-drones Hikvision</i>	60
<i>Figura 14 Sistema de vigilancia aérea</i>	61
<i>Figura 15 Ley N° 30740</i>	62
<i>Figura 16 Limitaciones del uso del dron</i>	63
<i>Figura 17 Exclusión del uso del drones</i>	64
<i>Figura 18 Operaciones no permitidas Ley N° 30740</i>	65
<i>Figura 19 Normas de la Ley N° 30740</i>	66
<i>Figura 20 Control del espacio aéreo</i>	67
<i>Figura 21 Componentes del control del espacio aéreo</i>	68
<i>Figura 22 Sistemas de defensa con un dron</i>	69
<i>Figura 23 Requerimientos para operar un dron</i>	70
<i>Figura 24 Registros que proporciona un dron</i>	71
<i>Figura 25 Sistema de dron acredite operatividad</i>	72
<i>Figura 26 Conocer la licencias empleo de drones</i>	73

RESUMEN

La presente investigación titulada “Implementación de un Sistema Anti-drones y la Seguridad Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021”; considera dentro de su objetivo principal, determinar de qué manera la Implementación de un Sistema Anti-drones contribuiría con la Seguridad Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, el diseño no experimental, correlacional, descriptivo y de corte transversal, también se utilizó como técnica la encuesta y el instrumento fue el cuestionario escala, con respuestas tipo Likert, con cinco alternativas de respuesta (Totalmente de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo). También se validó el instrumento con tre expertos con el grado de magister.

En cuanto a la muestra fue de 157 cadetes de 4to año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” involucrados en el tema, de la investigación; con la aplicación de un cuestionario para determinar los objetivos de la investigación.

Como parte final del estudio se exponen las recomendaciones de acuerdo con las conclusiones, las cuales son propuestas factibles para potenciar la Implementación de un Sistema Anti-drones y la Seguridad Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” en provecho de la seguridad de las instalaciones.

Palabras claves: Sistema, Anti-drones multirrotor y Vigilancia Aérea.

ABSTRACT

The present research entitled “Implementation of an Anti-drones System and Aviation Safety in the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi" year 2021"; considers within its main objective, to determine how the Implementation of an Anti-drones System would contribute to Aviation Safety in the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi" year 2021.

The focus of the research was quantitative, the design was non-experimental, correlational, descriptive, and cross-sectional, the survey was also used as a technique and the instrument was the scale questionnaire, with Likert type answers, with five response alternatives (Totally agree, agree, indifferent, disagree and totally disagree). The instrument was also validated with three experts with the degree of magister.

As for the sample was 157 cadets of 4th year of the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi” involved in the subject, of the investigation; with the application of a questionnaire to determine the objectives of the research.

As a final part of the study, the recommendations are presented in accordance with the conclusions, which are feasible proposals to enhance the Implementation of an Anti-drones System and Aviation Safety in the Military School of Chorrillos "Colonel Francisco Bolognesi" for the benefit of the security of the facilities.

Keywords: System, Multicopter Anti-drones, and Aerial Surveillance

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se ha estructurado en cuatro capítulos que desarrollados metodológicamente nos lleva hacia conclusiones y sugerencias importantes, tal es así que en el Capítulo I denominado planteamiento de la investigación se desarrolló la Descripción problemática, delimitación de la investigación y Formulación del Problema, Justificación, Limitaciones, Antecedentes y Objetivos de la investigación.

En lo concerniente al Capítulo II, titulado Marco Teórico, se recopiló valiosa información para sustentar la investigación respecto de las variables competitividad y calidad educativa, así como otros temas relacionados con las dimensiones planteadas en la matriz de consistencia. El capítulo III se considera lo concerniente a las Hipótesis y las variables de estudio.

El Capítulo IV comprende el Marco Metodológico, se estableció que el diseño de la presente investigación será descriptivo – correlacional, con diseño no experimental. Además, se determinó el tamaño de la muestra, las técnicas de recolección y análisis de datos así mismo se realizó la operacionalización de las variables.

En lo concerniente al Capítulo V la interpretación, análisis y discusión de los resultados, tanto descriptivo como inferencial y finalmente conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción problemática

En la actualidad el uso de Vehículos Aéreos no Tripulados (UAV) o Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPA) , comúnmente denominados drones, es conocido por la generalidad de la población, comprendiendo múltiples aplicaciones que abarcan desde el uso no profesional relacionado con actividades deportivas y de ocio personal, hasta actividades profesionales relacionadas con la logística, publicidad, topografía, monitorización de espacios abiertos, investigaciones científicas, y soporte en tratamiento de emergencias, así como su empleo en labores inteligencia y protección en defensa y seguridad pública.

Las mismas características que han potenciado su desarrollo empresarial en actividades legales y su aplicación por organismos y entidades públicas para la protección de los derechos de la sociedad, como su accesibilidad, monitorización a distancia, transporte, sigilo y anonimato, no han pasado desapercibidas para individuos, organizaciones delincuenciales y grupos terroristas que no han dudado en adaptar estos vehículos comerciales para actividades ilícitas de vuelos sobre áreas restringidas y/o prohibidas, seguimiento de personas e incluso su uso en actividades terroristas.

El control del espacio aéreo lo constituyen aquellos procedimientos y controles habituales, basados en la información de las aeronaves nacionales y extranjeras que sobrevuelan el espacio aéreo a efecto de establecer su identificación, naturaleza del vuelo y destino final y que son utilizados por la dirección responsable del control para mantener o modificar determinadas estrategias para evitar cualquier efecto en su espectro (Gamboa, 2010).

Cada vez es más sorprendente la evolución y avance de la tecnología en cuanto corresponde al uso de drones, podemos apreciarlos en eventos, como forma de delivery, situaciones de emergencia, búsquedas de personas, vigilancia, investigación de arqueología, entre otros usos que son muy apreciados por la sociedad.

Por otro lado, los drones son una herramienta ideal para el espionaje, atentados terroristas, ataques a instalaciones militares e incluso para transportar drogas dentro de las cárceles. Esto debido gracias a su tamaño reducido y sus

capacidades de desplazamiento, los drones son capaces de infiltrarse en áreas restringidas como bases militares para extraer información privilegiada y/o violar la privacidad de un grupo de personas.

Es por ello que pensando en la seguridad de nuestras instalaciones militares y poniendo como modelo a nuestra Alma Mater, la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”; y, buscando brindar la mayor seguridad a nuestro espacio aéreo, ante posibles ataques o espionaje por parte de la delincuencia común, delincuencia subversiva u otros medios desconocidos. Como bien recordamos en los tiempos del terrorismo fuimos atacados con coches bomba, no sería nada raro que la historia se repita; pero esta vez, con drones bomba, es por ello que debemos estar preparados para todo tipo de situaciones imprevistas que atenten contra la seguridad de nuestra Alma Mater de la mano de la tecnología.

Según la Ley N° 30740, está prohibido el sobrevuelo de drones en zonas restringidas, como Palacio de Gobierno, áreas militares, aeropuertos, centros arqueológicos y áreas naturales protegidas, salvo autorización de las entidades correspondientes, pero tenemos conocimiento que para un atentado terrorista o cualquier ataque para realizar daños físicos o psicológicos no es suficiente con una Ley, necesitamos defendernos con equipos sofisticados para evitar daños mayores y así de la mano de las Leyes sancionar al que lo incumpla.

1.2 Delimitación de la investigación

1.2.1 Delimitación Espacial

La investigación se realizó en las instalaciones de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” en el distrito de Chorrillos, departamento de Lima.

1.2.2 Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación está enmarcado en un periodo de tiempo comprendido entre los meses de agosto a noviembre del año 2021 y se proyecta a eventos futuros.

1.2.3 Delimitación social

El presente trabajo de investigación tiene un alcance social que abarcó a los cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

1.3 Formulación del Problema

1.3.1 Problema Principal

¿De qué manera la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuye con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?

1.3.2 Problemas Especificos

¿De qué manera las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuyen con el control del espacio aéreo en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?

¿De qué manera los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor que se requiere para operar los sistemas de Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?

¿Establecer de qué manera las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuye la ley 30740 con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuye con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

1.4.2 Objetivos Específicos

Establecer de qué manera las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuye la ley 30740 con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

Establecer de qué manera las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuyen con el control del espacio aéreo en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

Establecer de qué manera los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor que se requiere para operar los Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

1.5 Justificación e Importancia de la Investigación

La justificación del presente trabajo de investigación está fundamentada en que, para lograr cambios estructurales en el sistema de seguridad, se debe buscar la forma de adquirirlos a través de licitaciones y sobre todo las especificaciones técnicas del sistema que nos brindaran la Vigilancia en cualquier instalación militar, en este caso principalmente en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

Para cumplir con los objetivos metodológicos en la presente investigación se usaron técnicas de investigación tales como el cuestionario, entrevista, para poder obtener los resultados que se validaron mediante pruebas estadísticas de hipótesis que se considera, y sirven como referencia para otras investigaciones del mismo tema ampliando los conocimientos obtenidos en la presente investigación.

Esta investigación es muy importante debido a que busca mejorar la Vigilancia Aérea; ya que, se necesita medidas de control con sistemas de protección que puedan ser implementados en instalaciones militares, para evitar daños físicos, psicológicos o destrucción de materiales; inclusive, resguardando la información clasificada que se pueda contener en cada una de ellas; o polvorines, para evitar ataques a nuestros almacenes de munición, explosivos, armamento en el VRAEM; todo esto con una visión de un Ejército moderno y tecnológico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Aguilera, R. (2019). *“El uso del Dron y la Vulneración al Derecho a la Privacidad”*. Universidad Siglo 21. Argentina

Se denomina dron a un vehículo aéreo que vuela sin tripulación. Su nombre proviene del inglés y deriva de “drone” que en español significa abeja macho. Es un aparato que es controlado a través de un control remoto por una persona desde la tierra. Puede tener usos múltiples, como recreativo, comercial, científico, profesional. Generalmente, estos robots aéreos poseen cámaras. Esto puede traer aparejado problema, vulnerando derechos constitucionales como es el conocido derecho a la privacidad, ya que a través de las mencionadas cámaras se pueden registrar imágenes, localización, audios, videos, entre otras cosas. Todos estos son datos que están regulados y protegidos por la Ley de Protección de Datos Personales. Por otra parte, nos encontramos que actualmente nuestro país posee escasa regulación con respecto al tema de drones. Antes del año 2015 no había normativa alguna; luego, ante el avance tecnológico se establecieron dos regulaciones para tratar de controlar el uso de los drones en el espacio aéreo: la Disposición 20/2015 de la Dirección Nacional de Datos Personales y la Resolución de la Administración Nacional de Aviación Civil N° 527/2015. El presente trabajo de investigación busca determinar si el uso del dron es violatorio del derecho a la privacidad, y de resultar afirmativo, determinar en qué casos.

Jaramillo, J. (2018). *“Diseño de un Marco Metodológico para análisis forense de Drones usados para Espionaje aplicado a las Leyes Ecuatorianas: caso de estudio DJI PHANTOM III STANDARD”*. Universidad Internacional SEK. Quito. Ecuador

La tecnología que utilizan los drones ha avanzado notablemente en el desarrollo de modelos aerodinámicos sofisticados. En la actualidad los drones son utilizados para: control de tráfico, coberturas de eventos, captura

de imágenes en lugares de difícil acceso, envío de correspondencia de bajo volumen en cortas distancias, sistemas de video vigilancia, entre otros. Sin embargo, la utilización de drones ha suscitado algunos riesgos, ya que pueden ser aprovechados para cometer actos ilícitos como carga de sustancias no permitidas o como medios de espionaje. Además, presentan bajos costos monetarios que permiten al usuario adquirirlo fácilmente y utilizarlo para actividades maliciosas como vigilancia remota no autorizada. El espionaje realizado con un dron se está convirtiendo en un arma potente, puesto que las imágenes captadas por estos dispositivos pueden revelar información que compromete la seguridad de la persona que es víctima de este delito. Éste trabajo presenta el diseño de un marco metodológico de análisis forense para drones usados en el espionaje, aplicándolo a las leyes ecuatorianas, tomando como caso de estudio el dron DJI PHANTOM III STANDARD. Para esto, este trabajo proporciona una guía que describa el procedimiento de extracción de la evidencia digital encontrada en la memoria interna del Vehículo Aéreo no Tripulado, que permitirá cuidar la integridad de la información.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Aseijas, J. (2021). *“Los Límites de la Videovigilancia que no afecten la Autodeterminación Informativa del Trabajador”*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. Perú

La aparición de los derechos fundamentales del trabajador es un hecho innegable de nuestra época, pero éstos no tienen reciente data sino que marcan un giro cualitativo en la condición o status clásico del trabajador, caracterizado por la conquista de un conjunto de derechos laborales en cuanto provienen del contrato de trabajo, derechos tales como la jornada laboral, la huelga, la libertad sindical o remuneración digna; actualmente, al considerarse al trabajador dentro de la relación laboral ya no sólo como el prestador de servicios sino que es considerado como ciudadano en ejercicio de un status civitatis común; por lo que, le corresponden derechos fundamentales tales como a la salud, la libertad religiosa, la intimidad, la autodeterminación informativa, etc. A su vez, desde hace unas décadas, la tecnología ha tenido un acelerado avance y, con ello, de una u otra forma, también evolucionaron los métodos de control del empleador, como la

utilización de videocámaras en el centro de trabajo, lo cual es un tema complejo, porque en la mayoría de casos, la utilización de estos sistemas de videovigilancia suele colisionar con algunos de los derechos fundamentales del trabajador que se proyectan también dentro de la esfera laboral por su condición de persona, o incluso vulnerarlos; si se tiene en cuenta que las imágenes del trabajador captadas y/o grabadas por videovigilancia constituyen datos personales de éste e involucran no sólo su cariz laboral sino también el personal y social. Por tanto, si bien en mérito al *ius variandi* del empleador, éste puede establecer los métodos de control que estime convenientes, entre ellos, la videovigilancia; no obstante, esta actividad deberá necesariamente tener límites a fin de que no incurra en arbitraria o abusiva, infringiendo los derechos fundamentales del trabajador que le corresponden a toda persona sin excepción, al tener como fundamento la dignidad humana

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Sistema Anti-drones multirrotor

El sistema anti-drones protege a las organizaciones de los drones maliciosos asegurando el espacio aéreo utilizando tecnología avanzada de hardware y software. La facilidad de vuelo de un dron lo hacen especialmente adecuado para el pirateo informático, la vigilancia y el terrorismo.

a. Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor

1) Detección

El primer objetivo es detectar la posición de los blancos manteniendo un compromiso entre la necesidad de detectar UAVs de reducido tamaño y sección radar y la utilización de sistemas compactos de bajo coste. La detección puede ser llevada a cabo mediante radares de onda continua compactos, desplegables y de coste asumible. Existen actualmente radares comerciales optimizados para la detección y seguimiento de UAVs en entornos abiertos. Los retos pendientes de este tipo de radares se deben principalmente a la baja reflectividad de los UAVs. Los radares persistentes tienen la ventaja de ser capaces de cubrir una gran zona

mediante múltiples haces simultáneos en acimut y elevación, solucionando parte de los problemas debidos a la baja sección radar de los UAVs y al ocultamiento por el clutter de tierra de los UAVs que vuelan a baja velocidad. (Frankford, M., Stewart, K., Majurec, N. & Johnson, J., 2014)

La detección de UAVs mediante técnicas acústicas se hace necesaria debido a las limitaciones en la aplicación de las tecnologías radar, especialmente en entornos urbanos. Una de las técnicas más extendidas se basa en utilizar la huella digital acústica de los UAVs, tratando de identificar dichos patrones en secuencias de audio captadas mediante arrays de micrófonos. (Mezei, J., Fiaska, V. & Molnár, A., 2015).

La detección de las señales intercambiadas entre la estación base y el UAV puede realizarse mediante equipos de guerra electrónica que llevan a cabo una vigilancia del espectro de radiofrecuencia. Sin embargo, estos sistemas no son válidos para detectar aquellos UAVs que no mantienen un enlace de comunicaciones con la estación base. Por este motivo, no es conveniente utilizar sistemas basados únicamente en este tipo de detección.

2) Identificación

Esta etapa consiste en discriminar los UAVs frente a otros objetos o aves. Una de las técnicas en pleno desarrollo es la identificación mediante la firma microdoppler de los UAVs con radares. La Análisis de Viabilidad de Despliegues Anti-Dron Basados en Tecnologías de Última Generación firma microdoppler depende tanto del movimiento y rotación de las piezas, como del movimiento del cuerpo principal del mismo, lo que permite diferenciar UAVs de aves e, incluso, clasificar el tipo de UAV. Sin embargo, el crecimiento del uso de mini-UAVs de pequeño tamaño, baja altitud, reducida sección radar y baja velocidad supone un reto para la clasificación y discriminación de estos UAVs frente a aves ya que presentan similitudes en su sección radar y en los patrones de vuelo.

La identificación de UAVs también puede realizarse mediante sensores ópticos. Estas técnicas abarcan desde sistemas que trabajan en el espectro visible y cámaras de infrarrojos hasta nuevos dispositivos que buscan trabajar en todo el espectro mediante cámaras hiperspectrales. (Ahmadi, S., Nanekaran, Y. & Layazali, S., 2013) Estas cámaras dan la posibilidad de cubrir simultáneamente una mayor parte del espectro electromagnético, lo que permite mejorar la capacidad de identificación de los objetos a costa de una mayor carga computacional. Por este motivo, actualmente la utilización de cámaras hiperspectrales para aplicaciones de vigilancia en tiempo real es muy limitada.

Con el objetivo de identificar el grado de amenaza, es conveniente analizar también si transporta algún tipo de carga peligrosa. Esto se realiza actualmente mediante inspección visual por parte de un operador con una cámara. e ha propuesto utilizar un segundo UAV que embarque sensores específicos (láser, espectroscópicos, etc.) para la detección de explosivos o sustancias químicas.

3) Neutralización

Una vez realizado el proceso de detección e identificación, si se considera que el UAV representa una amenaza, se debe llevar a cabo alguna técnica de anulación y neutralización.

El GPS spoofing se basa en transmitir señales GPS falsas para hacer creer al UAV que se encuentra en un lugar distinto del que realmente está. (Giray, S., 2013). Sin embargo, esta tecnología no está lo suficientemente madura para ser completamente operativa y, además, su uso no está permitido en todos los países. Las técnicas de jamming tienen como objetivo crear interferencias para cortar el enlace de comunicaciones entre el UAV y su estación de control. El uso de estas técnicas debe ser controlado, ya que no se sabe con certeza cómo reaccionará el UAV. Además, se han desarrollado armas basadas en tecnología láser de alta potencia que consiguen derribar a los UAV a una distancia de hasta 1 km enfocando de forma precisa el haz láser. Dado que los haces láser

utilizados son muy finos, estos sistemas permiten neutralizar UAVs con menores daños colaterales e impacto en el entorno que utilizando otros tipos de armas como armas de fuego. Sin embargo, estos sistemas imponen necesidades de muy alta potencia y precisión en el control de su apuntamiento.

Existen también procedimientos basados en lanzar una red que captura al dron. Hay variantes de este sistema en los que la red es lanzada mediante una especie de fusil o desde un segundo UAV. Finalmente, el entrenamiento de águilas para la caza de UAVs es una práctica que se está llevando a cabo en varios países, especialmente para la protección de aeropuertos. (Ackerman, E., 2016).

b. Medidas de Protección Anti-drones multirrotor

1) Condiciones de Vuelo

a) Fines Recreativos

Los vuelos de drones con fines recreativos no requieren cumplir con exigencias tan altas como en el caso de los vuelos a nivel profesional. Sin embargo, para manejarlos de forma segura se han establecido restricciones importantes que se deben cumplir.

Restricciones para Vuelos Recreativos:

- **Distancia de vuelo respecto a aeropuertos:** Se ha establecido 8 kilómetros como distancia mínima de cercanía con respecto a cualquier aeropuerto o aeródromo. Estas son áreas controladas y restringidas con el fin de mantener un perímetro de seguridad adecuado para el despegue y aterrizaje de aviones o helicópteros.
- **Espacios aéreos controlados:** En estas áreas está totalmente restringido el vuelo de drones por parte de aficionados.
- **Altura de vuelo y distancia de vuelo:** El vuelo del dron no debe sobrepasar los 120 metros de altura a nivel del suelo o a nivel del obstáculo más alto que se encuentre en un radio de 150 metros de la aeronave teledirigida.
- **Condiciones de vuelo:** Para una experiencia de vuelo más segura se recomienda volar el dron de día bajo condiciones meteorológicas pacíficas a fin de evitar accidentes.

Anteriormente estaba prohibido el vuelo nocturno, sin embargo, las nuevas normas lo permiten. El dron no debe pesar más de 2 kilos y debe tener suficiente iluminación para su ubicación. De noche el vuelo no debe ir por encima de los 50 metros de altura.

- **Vuelos dentro del alcance visual:** Los vuelos deben realizarse con el limitante del alcance visual del usuario, según la norma VLOS.
- **Vuelos en la ciudad y sobre aglomeraciones de personas:** Anteriormente estaban prohibidos los vuelos de drones sobre aglomeraciones de personas, al igual que en áreas urbanas y rurales. No obstante, esta regla cambió para los drones de 250 gramos. Actualmente está permitido realizar vuelos a una altura no mayor a los 20 metros y a una distancia prudencial de las edificaciones circundantes.
- **Seguro de responsabilidad civil:** Este tipo de seguro no es obligatorio para volar drones de menos de 250 gramos de peso con fines recreativos. Sin embargo, en vista de los posibles riesgos de causar daños a terceros, es recomendable poseerlo.
- **Áreas permitidas para hacer vuelos recreativos:** Los drones son considerados aeronaves debido a que entran al espacio aéreo, el cual no nos pertenece. Por lo tanto, es necesario saber que no todas las áreas son permitidas para realizar vuelos con drones. No respetar las zonas de vuelo controlado o restringido puede dar pie a la aplicación de multas al usuario por parte de las autoridades. La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) es la agencia encargada de determinar las áreas de vuelo restringidas o permitidas.

b) Uso Profesional

El uso de drones de forma profesional requiere el cumplimiento de diversos requisitos y permisos con certificación oficial. Cumplir con estas exigencias permite prestar servicios como piloto de manera legal.

Requerimientos Uso Profesional:

- **Certificación de operatividad:** En España el AESA es el ente encargado de certificar de manera oficial todo tipo de licencia como operador de drones.
- **Licencia de piloto de dron:** Es necesario portar una licencia como piloto de dron. Por medio de una certificación teórica, práctica y metódica. AESA tiene establecidos tres tipos de licencias para pilotar drones, licencia para drones de un peso menor de 5 kilos, menor de 25 kilos y de más de 150 kilos. Cabe destacar que una licencia no abarca todos los tipos y modelos de dron. Si se quiere manipular prototipos de especificaciones variadas, será necesario contar con una licencia distinta.
- **Título de piloto de dron según su modelo:** En vista de la amplia cantidad de drones existentes y sus diversas variables en modelos y control de manejo, es necesario que el piloto sea acreditado como profesional apto para manejar el modelo de dron en cuestión. Si se trabaja con distintos modelos, se deberá tener una acreditación por cada dron.
- **Seguro de responsabilidad civil:** Este tipo de seguro se encarga de indemnizar por posibles daños humanos, materiales y patrimoniales por motivo de incidentes. Es muy importante tenerlo en vista de la responsabilidad que recae sobre el usuario que maneja drones de gran tamaño y peso, los cuales pueden causar daños graves a terceros.
- **Certificado médico:** Esta certificación da crédito de la capacitación que tiene una persona de acuerdo a su bienestar físico y mental. Si no se posee una certificación aprobada, no se podrá trabajar con drones de manera profesional.

Requisitos ante Diferentes Tipos de Vuelos Profesionales:

- **Zonas urbanas y rurales:** Aunque ahora los vuelos de drones profesionales en zonas urbanas están permitidos se han establecido parámetros importantes de cumplir.
 - > **El peso del dron está limitado:** Por razones de seguridad civil, patrimonial y estructural, la aeronave no debe tener

un peso mayor a los 10 kilos. Si se supera este peso, no puede realizarse el vuelo.

- > **Dentro del alcance visual:** Los vuelos en zonas urbanas o rurales siempre deben realizarse dentro del alcance visual del piloto (VLOS). Esta directriz permite que el vuelo sea ampliamente seguro con el fin de evitar accidentes y errores de cálculo en el vuelo.
- > **Margen de seguridad:** Se recomienda que el área en la que estará siendo pilotado el dron, esté apropiadamente acordonado y despejado de personas a una distancia de 50 metros. Esto se debe a que un fallo mecánico y posterior caída de un dron de 10 kilos puede causar un daño severo a civiles o en bienes materiales. Igualmente se exige que estas aeronaves mantengan una distancia horizontal de 50 metros horizontales con respecto a las edificaciones.
- > **Amortiguador de caídas:** Este tipo de drones debe poseer un sistema de amortiguación de caídas tales como un airbag o un paracaídas para minimizar los posibles daños ocasionados a causa de un accidente.
- > **Autorización de operatividad:** Este tipo de operaciones profesionales en áreas habitadas deben contar con una autorización aprobada por AESA. Nunca debe realizarse el vuelo sin la autorización del órgano competente. El desobedecer esta norma puede causar la aplicación de multas y restricciones de licencia.
- **Vuelos nocturnos:** Los vuelos nocturnos con fines profesionales ahora están permitidos en la nueva ley. Por supuesto, esto no significa que este tipo de vuelos se podrán realizar en cualquier área de la ciudad y sin ningún control.
 - > Se requiere una autorización por parte de AESA, organismo que se encargará de evaluar las condiciones de la petición y el patrón de vuelo que se espera realizar. La autorización por parte de AESA puede recibirse de manera pronta o incluso tardarse algunas semanas de

acuerdo a las condiciones y permisos requeridos por el piloto.

- > Incluir un estudio de seguridad específico en el cual se indique una trayectoria bien planificada y segura.
- > El dron debe tener colores vistosos y contar con luces que ayuden a identificar su posición a simple vista,
- > No debe superar los 10 kilos. Si la aeronave pesa más de 10 kilos o no cuenta con la iluminación de fábrica requerida, dicha petición será denegada.
- **Vuelos en espacios aéreos controlados:** En el caso de drones con un peso mayor a los 25 kilos, deben estar equipados con un sistema transpondedor en frecuencia S, para ser maniobrados en un espacio aéreo controlado.
 - > Una autorización por parte de AESA.
 - > Estudio previo de seguridad que demarque el recorrido que hará el operador de la aeronave.
 - > Operador esté acreditado como radiofonista.
 - > Hablar el idioma en el que se expresa todo el equipo de control.
 - > Los vuelos con estos tipos de drones solo pueden efectuarse en horario diurno.
- **Vuelos fuera del alcance visual (BVLOS):** realizar vuelos de drones fuera del alcance visual del piloto es una gran responsabilidad en vista de los posibles riesgos.
 - > Los drones con un peso mayor a los dos kilos deben estar equipados con un sistema de rastreo que les permita localizar a otros drones y evitarlos.
 - > Realizarse en un área despejada y alejada de personas y edificaciones.
 - > Para una mayor seguridad el piloto de la aeronave no debe exceder el límite de frecuencia seguro para el control de mando remoto.
 - > Si dispone de cámara de visión, esta debe estar orientada hacia adelante.

- > El operador debe haber cursado estudios de seguridad sujetos al NOTAM.
- > Estudio previo de seguridad que demarque el recorrido que hará el operador de la aeronave.
- > La aprobación de AESA, que se encargará de certificar el recorrido y verificar el estudio de seguridad.
- **Vuelos dentro del alcance visual aumentado (EVLOS):**
este tipo de vuelos se realiza ya sea teniendo contacto visual directo, o siendo observados por terceros que formen parte del equipo que dirige el dron.
 - > Los observadores intermedios, deben estar posicionados a una distancia en la que la transición del dron de un área de control a la otra pueda ser observada con facilidad por el guía visual suplementario.
 - > Este observador debe estar acreditado al menos en conocimientos teóricos debido a que dará órdenes de mando a la persona que dirige el dron directamente con el control de mando.
 - > La comunicación se realizará por medio de radios capaces de recibir la frecuencia de la señal sin interrupción. Esto es importante en vista de que los observadores intermedios deben estar en constante comunicación con el piloto principal del dron.
 - > Los drones con un peso mayor a los dos kilos deben estar equipados con un sistema de rastreo que les permita localizar a otros drones y evitarlos.

2) **Sistemas de Detección**

Los drones representan un verdadero hándicap en los procesos de detección e identificación, ya que poseen capacidades furtivas, como pueden ser bajo RCS, baja firma térmica y acústica y patrones de vuelo que en muchos casos dificultan su detección. A este hecho hay que añadir que la ventana temporal para detectar, identificar y neutralizar el dron es en la mayoría de los casos extremadamente breve.

Los sistemas aéreos no tripulados tienen una mayor dependencia del espectro electromagnético para su operación. Estas aeronaves presentan vulnerabilidades en tres áreas principales: el enlace de datos para controlar la aeronave, el enlace de datos que proporciona información de los diferentes sensores de misión a la estación terrestre y la información proporcionada por el sistema global de navegación por satélite al sistema de navegación que permite a la aeronave proporcionar datos posicionales precisos al operador. A su vez y no menos importante es la total dependencia de computadores y software de control de estos artefactos.

Por consiguiente, los sistemas de detección y neutralización se van a sustentar en estas dependencias tecnológicas de los drones. En función de este criterio los sistemas de detección de drones intentan no sólo ser capaces de descubrir la presencia del dron, sino también en la medida de lo posible localizarlo (indicar su posición y/o trayectoria en tiempo real) e identificarlo (aportando cuantos datos fuera posible sobre el aparato: tipo, marca, modelo...). Esto se puede conseguir por diversas técnicas.

a) Detección Activa por Radar: Tecnología heredada de los sistemas antiaéreos tradicionales, que se ha mostrado difícil de trasladar para la detección de drones. Los drones suelen ser pequeños y sus firmas de radar fáciles de ocultar. La única ventaja de este sistema es que teóricamente es el único capaz de detectar drones ‘silenciosos’ (que se guíen sin piloto, sin emitir ninguna señal de comunicación), pero también más improbable y difícil de construir ya que actualmente no hay nada semejante disponible comercialmente.

Por el contrario, emiten una fuerte radiación (están prohibidos en entorno urbano), y pueden producir falsos positivos que requieren de una abundancia de sistemas secundarios para confirmación de las detecciones: sensores de sonido, cámaras PTZ y térmicas, etc. Esto los hace además muy costosos, y niega otra posible ventaja del radar: el alcance del mismo, que queda por tanto limitado, al alcance de los sistemas secundarios de confirmación.

b) Detección Pasiva

Sistemas que captan la radiación emitida por drones comerciales (mediante la cual se comunican con su mando y le envían telemetría e imágenes, incluso en vuelos preprogramados sin piloto) y tratan de obtener de ella más información para, si es posible, identificar y ubicar el dron, además de detectarlo. Hay dos grandes filosofías:

1. Detección Pasiva Por Radio Determinación

Se usan características físicas de la radiación para dar información sobre el paradero del dron. Por ejemplo, se puede medir la intensidad recibida en función del ángulo y decir solamente en qué dirección se encuentra el aparato. Sistemas con varios sensores pueden triangular su posición aproximada. Del contenido codificado en las ondas captadas, muy poco se recibe; tan solo lo indispensable para confirmar que se trata de la señal de un dron, y en algunos casos conocer la marca o modelo. No es un sistema con gran alcance (a lo sumo 2 km) pero es fiable y funciona con cualquier equipo comercial o fabricado por piezas que pueda encontrarse.

2. Detección Pasiva Por Radio Descifrado

Se basa en el descifrado de la información radiada por el dron (entre la que tenemos posición exacta por GPS, altura, velocidad, dirección, ubicación del punto de despegue/retorno automático...). Esto limita las posibilidades de identificar y ubicar el dron a aquellos para los que la empresa proveedora sepa cómo descifrar. El fabricante con mayor presencia en el mercado presenta una solución que solo funciona con sus propios modelos (y no todos), lo cual cubre la mayor parte del mercado. Otras soluciones actuales parten del descifrado de los drones de esta fabricante mayoritaria, pero ha sido diseñado sus productos para ir añadiendo más marcas, ampliando de esta forma la posibilidad de neutralización

3) Sistemas de Neutralización

Los sistemas de neutralización solo pueden ser utilizados siempre que se realice una comunicación previa de la existencia de la implantación entre la empresa de seguridad y las FFCCSE. Así mismo, en el caso de que el sistema tuviera que ser activado por operarios de la empresa de seguridad, estos deberán tener la autorización de las FFCCSE.

En este informe se deben obviar todos aquellos sistemas de armas competencia del Ejército y FFCCSE, centrándose únicamente en aquellos aplicables en seguridad privada. Existen diferentes tecnologías para neutralizar drones, desde el uso de medios físicos para intentar capturar o destruir el dron, pasando por ensayos de uso de aves rapaces, hasta las contramedidas electrónicas que ofrecen una solución más viable.

Los sistemas de detección de drones intentan ser capaces de descubrir la presencia del dron, y en la medida de lo posible localizarlo (indicar su posición y/o trayectoria en tiempo real) e identificarlo (aportando cuantos datos fuera posible sobre el aparato: tipo, marca, modelo...). Dentro de estas técnicas de neutralización, la interferencia intencionada sin intención de establecer una comunicación (jamming) no es legal como se indica al principio del informe.

a) Contramedidas Electrónicas e Interferencias de Radioenlace

En la mayor parte de los casos, hablamos de jammers o inhibidores. Estos están esencialmente prohibidos con excepción hecha para las fuerzas y cuerpos del Estado, aunque es de prever que se produzcan cambios u homologaciones para incluir empresas dedicadas al campo de la seguridad. La razón es que los inhibidores perturban no solo a los drones, sino también a cualquier otro aparato que trabaje en la misma banda de frecuencia (por lo general, 2'4 y 5'8 GHz, de amplio uso en comunicaciones inalámbricas) y a menudo causa problemas en otras bandas.

b) Spoofing

Dentro de las técnicas de neutralización, el tipo más común es el spoofing de la señal del sistema de navegación vía satélite. Es un tipo de ataque a la lógica de las aplicaciones. Consiste en la transmisión deliberada de una señal falsa con la intención de engañar a un receptor proporcionándole información falsa de posición, velocidad y tiempo.

El objetivo del ataque spoofing es forzar de manera inadvertida al receptor del sistema de navegación a seguir la señal modificada con el objetivo de inducir un error de posición. Tras toda crisis, y más si es una crisis de las dimensiones de la actual, es imprescindible una reflexión y análisis sobre aquellos aspectos que se han comportado de acuerdo con lo previsto, y aquellos imprevistos que han causado trastornos, o que incluso han puesto en riesgo la sostenibilidad de la empresa. Todas las empresas han abordado ya este análisis, y dado lo inesperado, y los escasos precedentes sobre la situación vivida, son muchas las lecciones que pueden extraerse.

c. Sistema de Detección y Vigilancia Anti-Drones multirrotor

1) El sistema Caelus de vigilancia de drones multirrotor

El sistema también tiene su versión con instalación fija, que sistema que se usa en España se denomina CAELUS, en referencia al dios del cielo romano.

Su centro de operaciones generalmente se encuentra ubicado en las estaciones policiales para su control y empleo.

Allí se recibe la señal de 5 antenas distribuidas por la ciudad de Madrid que interceptan la comunicación del piloto con su dron para obtener datos como el modelo, el trazado incluyendo el origen y la altura máxima, además de datos identificativos como el número de serie.

La pregunta que nos podemos hacer es: ¿Cómo pueden las fuerzas de seguridad obtener información tan precisa solo escuchando las transmisiones de control? Y la respuesta es que: sencillamente porque el fabricante del dron con el cual se realizan los acuerdos de confidencialidad y compraventa, se las facilita.

2) Sistema de detección de drones DJI Aeroscope

Aquí podemos encontrar su sistema denominado AEROSCOPE, el cual se constituye en una solución para fuerzas del orden que permite obtener los datos de vuelo de equipos fabricados por la misma fabrica.



Fig. 1. DJI Aeroscope frente a unidad portátil de SIGLO-CD

Se trata de una maleta de 8,5 Kg de peso con toda la electrónica necesaria para interceptar los modelos Phantom, Inspire, Mavic y Spark de DJI.

Puesto que está diseñado por el mismo fabricante de los drones, el sistema conoce perfectamente el protocolo de comunicación utilizado y es capaz de decodificar la información intercambiada entre el dron y el control remoto para obtener datos precisos que permitan identificar al piloto. Los datos capturados son los siguientes:

- Número de serie del dron
- Dirección de desplazamiento, velocidad y altitud
- Coordenadas en tiempo real de la posición del dron
- Coordenadas de la posición del piloto incluso si se ha desplazado de su posición inicial
- Modelo de dron

Se trata por tanto de un sistema útil para interceptar vuelos de aficionados y profesionales que no cumplan con la normativa, pero que no tiene efecto contra drones más especializados que pueden ser usados en otros escenarios, como en un ataque terrorista.

3) Rifle anti-drones Hikvision D04JAI

El segundo elemento utilizado por las fuerzas del orden para controlar los drones, en este caso de forma ofensiva, son los cañones anti-drones, equipados con una antena directiva que emite un potente pulso radioeléctrico en dirección al dron para interferir sus comunicaciones e interrumpir el enlace con el piloto y la obtención de la posición mediante GPS. La mayoría de los drones están programados para en ese caso tomar tierra o volver al punto de despegue.



Fig. 2. Hikvision D04JAI

En el caso del arma Hikvision D04JAI utilizada por las Fuerzas del Orden, esta tiene un alcance de 1 Km, distancia a la que es capaz de interferir las frecuencias GPS/Galileo en 1,5 GHz y las bandas 2,4 y 5,8 GHz utilizadas para el control remoto.

2.2.2 Vigilancia Aérea de la EMCH

Es el conjunto de actividades que obedeciendo a una reacción están encaminadas a anular o reducir las eficiencias de los ataques aéreos enemigos.

a. Ley N° 30740

1) Licencias, requisitos y limitaciones (Artículo N° 2)

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), es el ente encargado de otorgar las licencias a las personas naturales o jurídicas u organizaciones civiles para el uso de aeronaves

pilotadas a distancia (RPA) y de regular los requisitos y limitaciones para las operaciones de los sistemas de aeronave pilotada a distancia (RPAS).

- Todas las operaciones de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) para uso civil, diferentes a la práctica aerodeportiva o recreativa, hechas por personas naturales o jurídicas u organizaciones civiles requieren de la licencia otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).
- Toda persona natural o jurídica u organización civil que opere un sistema de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), para uso diferente a la práctica Aero deportiva o recreativa, debe contar con una licencia de operador/piloto, que es otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).
- Los procedimientos de las referidas licencias, requisitos y limitaciones, así como las condiciones, características y otras especificaciones técnicas para la operación de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, (RPAS) son elaboradas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aplicándose para este efecto y de forma complementaria las disposiciones contenidas en la Norma Técnica Complementaria NTC 001-2015, aprobada mediante la Resolución Directoral 501-2015-MTC/12.
- En ámbitos donde se encuentren bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación y Pueblos en aislamiento voluntario, será necesaria la opinión favorable del Ministerio de Cultura.

2) Exclusiones (Artículo N° 3)

Están excluidas de los alcances de la presente ley, las aeronaves del Estado pilotadas a distancia que sean para uso en servicios militares, policiales y aduaneros, así como las aeronaves pilotadas a distancia que sean de uso recreativo y Aero deportivo con un peso inferior a los dos (2) kilogramos.

3) Operaciones no permitidas (Artículo N° 5)

De conformidad con el párrafo 2.4 del artículo 2 de la presente ley, la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones no autoriza las operaciones de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) y sanciona a los responsables cuando corresponda:

- Si se pone en peligro la seguridad y la regularidad de las operaciones aéreas tripuladas.
- Si se sobrevuela espacios urbanos o con alta densidad poblacional o áreas naturales protegidas, zonas peligrosas, zonas restringidas y zonas prohibidas, salvo que cuente con la autorización excepcional expedida por la autoridad competente.
- Si se viola la privacidad de los ciudadanos. La autoridad competente, mediante normas administrativas, determina otros casos para la no autorización de dichas operaciones y las correspondientes sanciones.

4) Zonas geográficas para ensayos (Artículo N° 7)

En el reglamento de la presente ley se determinan las condiciones necesarias para fijar las zonas geográficas para ensayos de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) con el fin de promover la investigación científica y realizar pruebas para aplicaciones de nuevas tecnologías o estudios tecnológicos relacionados a los actuales y futuros escenarios, como control y comunicación, colisiones, reutilización del espectro radioeléctrico, vuelos a baja y alta altura y compatibilidad con las reglas de tránsito. La Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, otorga todas las facilidades a fin de emitir las licencias necesarias, que son gratuitas.

b. Control del Espacio Aéreo

Constituyen aquellos procedimientos y controles habituales, basados en la información de las aeronaves nacionales y extranjeras que sobrevuelan el espacio aéreo a efecto de establecer su identificación, naturaleza del vuelo y destino final y que son utilizados por la dirección responsable del control para mantener o modificar determinadas estrategias para evitar cualquier efecto en su espectro (Gamboa, 2010).

Es un proceso que implica la vigilancia, el control y la defensa del Espacio Aéreo, basados en la información de las aeronaves nacionales y extranjeras que sobrevuelan el espacio aéreo a efecto de establecer su identificación, naturaleza del vuelo y destino final y que son utilizados por la dirección responsable del control para mantener o modificar determinadas estrategias para evitar cualquier efecto en su espectro”.

Es el servicio suministrado con el fin de prevenir colisiones entre aeronaves y en el área de maniobras, entre aviones del tránsito aéreo (Bustos, 2003, p. 198).

1) Componentes de control del espacio aéreo

Para que sea posible conducir las operaciones aéreas destinadas a actuar frente a la presencia de vuelos ilícitos y ejecutar la vigilancia y control del espacio aéreo en áreas geográficas determinadas, es imprescindible disponer de una precisa y continua información sobre el movimiento aéreo que posibilite el control y la dirección de las interceptaciones aéreas. Los principales componentes del sistema son 4: (Valdez, 2007).

a) Centro de Información y Control (CIC), tiene la responsabilidad del comando y control de los medios de detección e interceptación destinados a la vigilancia y control aéreo del área de operaciones.

En el CIC se procesa toda la información sobre el movimiento aéreo en su área de responsabilidad, ejecutando las tareas de detección, identificación, e interceptación.

El CIC constituye el medio por el cual los Jefes de zonas o sectores de operación mantienen un continuo control operativo de su poder aéreo, supervisando y coordinando el empleo de las aeronaves interceptoras.

b) Estación de interceptación (EI), es aquella que dispone de un sensor activo (radar), con capacidad para medir altura, es decir, con un radar 3D (Azimut distancia altura) (Ministerio de transporte y comunicaciones mexicano, 2002).

Desde ella, se puede ejecutar en forma descentralizada la tarea de control (interceptación). Esto, siempre y cuando no

exista capacidad de realizar el control centralizado desde el CIC del cual dependen las estaciones de interceptación.

El número de estas estaciones es variable, y depende fundamentalmente del requerimiento de cobertura total del espacio aéreo que se exija en el teatro de operaciones.

La capacidad de control de las estaciones de interceptación dependerá de la cantidad de consolas de operación que tenga asignadas para interceptación. La razón por la que se dice esto, está dada en el hecho que pueden necesitarse en forma permanente consolas para la transmisión de información de detección al correspondiente CIC (cuando hablamos de un sistema manual o semiautomático).

El uso de consolas dedicadas para la detección, en forma permanente desaparece cuando se utiliza un sistema automático con extracción digital de datos radar, pudiendo dedicar, en consecuencia la totalidad de las consolas disponibles a la tarea de interceptación.

c) Estación de Vigilancia.

La estación de vigilancia tiene por función complementar el cubrimiento radar de las estaciones de interceptación y extender la detección a distancias que permitan asegurar un suficiente tiempo de reacción de los propios medios de defensa. Estas estaciones se conforman normalmente con radares que sólo brindan información en dos dimensiones (azimut distancia), radares 2D.

La transmisión de la información del movimiento aéreo detectado al CIC del cual dependen las estaciones de vigilancia se realizaría de la siguiente manera:

- En sistemas manuales: A través de operador desde cada una de las consolas asignadas para tal fin.
- En sistemas automáticos (radares con extracción digital de datos): Directamente desde el sistema de procesamiento de cada radar.

Es importante tener en cuenta, que dentro de esta categoría de estaciones se pueden considerar los siguientes radares:

- Los de tránsito aéreo.
- Los de “búsqueda” de buque.
- Los de vigilancia aplicada a la artillería antiaérea.
- Los empleados para completar coberturas de radar.

d) Red de Observadores Aéreos

La Red de Observadores Aéreos (ROA) se utiliza para complementar el cubrimiento radar de los diferentes sensores activos del sistema de vigilancia, tratando de cubrir aquellas zonas donde, por las características orográficas del terreno, dichos sensores no siempre son efectivos Zona militar (22 de setiembre, 2011).

La vigilancia que realizan es a través de medios visuales, lo que hace especialmente adecuada para brindar información de incursiones ilícitas en vuelo rasante, en tal circunstancia la ROA puede ofrecer la siguiente información:

- Tipo de avión.
- Cantidad de aviones.
- Dirección del pasaje de aeronaves.

Asimismo, puede llegar a brindar información sobre algunos tipos de operaciones, como por ejemplo el lanzamiento de bultos, etc. La ROA está integrada de la siguiente manera:

- Puestos de Observadores de Aire (PPOOAA).
- Centro de Filtraje (CCFF).

2) Sistema de Defensa Aérea

La finalidad del Sistema de Defensa Aérea” establece: la finalidad de un eficaz Sistema de Defensa Aérea se puede resumir en los siguientes enunciados:

a) En época de Paz

- Contribuir a la disuasión

La presencia de un Sistema de Defensa Aérea impone a un adversario la necesidad de valorar el elevado costo que le representaría conducir operaciones aéreas ofensivas en contra del país que lo posee.

- Resguardar la soberanía del Espacio Aéreo Nacional

El control del espacio aéreo nacional evitará la incursión de medios aéreos extranjeros en operaciones militares no autorizados y de aeronaves civiles nacionales y extranjeras, que intencionalmente transiten sin autorización sobre nuestro espacio aéreo con fines ilícitos violando la soberanía del país.

b) En época de Conflicto

- Contribuir a la obtención de la Superioridad Aérea

La Defensa Aérea contribuye a la obtención de la superioridad aérea con su capacidad de reacción contra los medios aéreos que intenten incursionar nuestro territorio, disminuyendo la sorpresa y neutralizando los efectos de un ataque adversario, restándole la capacidad para continuar sus operaciones aéreas ofensivas.

- Protección de Áreas Vitales y Puntos Críticos (Centros de Gravedad)

La protección y la seguridad de los Centros de Gravedad donde reside o descansa el Poder y Potencial Nacional para el apoyo del esfuerzo bélico del país es de suma importancia y prioridad; por lo tanto, la Defensa Aérea deberá brindar una adecuada protección contra ataques aéreos a dichas instalaciones, debiendo contar para ello con un efectivo sistema de alarma, capaz de proporcionar con la debida anticipación la información de la aproximación de vectores aéreos ofensivos (VAO), posibilitando así la adopción de las acciones defensivas necesarias Diario “El peruano” (26 de setiembre, 2011).

- Resguardar la soberanía e integridad del Espacio Aéreo Nacional

La vigilancia y control del espacio aéreo nacional evitará la incursión de medios aéreos extranjeros en operaciones militares ofensivas y de aeronaves civiles que intencionalmente incursionen o transiten sin autorización sobre nuestro espacio aéreo nacional, con fines ilícitos,

violando la soberanía o poniendo en riesgo la integridad del país.”

c. Requerimientos para operar un dron

De acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Complementaria (NTC 001-2015), estos dispositivos tecnológicos están sujetos a la legislación aeronáutica peruana. Es por ello que toda persona u organización que desee sobrevolar una unidad de este tipo deberá:

1) Registro

El operador de un dron solicitará a la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la DGAC una tarjeta de registro en la que dejará constancia de los datos del equipo. Este documento se solicita de manera presencial en la sede central del MTC o en los Centros de Atención al Ciudadano que el sector tiene en las regiones. Este trámite toma 48 horas.

2) Acreditación

La DGAC habilitará a un ciudadano como operador de dron siempre y cuando este haya sido capacitado y certificado por un Centro de Instrucción de Aviación Civil o una institución Aero deportiva acreditada por el ministerio. Y, además, apruebe la evaluación teórica tomada por la Coordinación de Licencias Aeronáutica.

3) Permiso

No hay restricción para el sobrevuelo en zonas rurales. Sin embargo, si se desea manipular un dron en un área urbana, el piloto deberá solicitar anticipadamente un permiso al MTC. El documento deberá ser ingresado por mesa de partes -dirigido a la DGAC- indicando fecha, hora y coordenadas en las que hará uso del dispositivo.

El cumplimiento de estos requisitos garantiza la seguridad de las personas, evita interferencias en las operaciones de los usuarios del espacio aéreo y daños a la propiedad privada.

Dato:

Está prohibido el sobrevuelo de drones en zonas restringidas, como Palacio de Gobierno, áreas militares, aeropuertos, centros arqueológicos y áreas naturales protegidas, salvo autorización de las entidades correspondientes.

2.3 Marco Conceptual

Aeronave: Vehículo con alas, más pesado que el aire, que vuela generalmente propulsado por uno o varios motores y se usa para el transporte aéreo (Diccionario de la real académica española – DRAE) (2001).

Aerovías: Rutas de navegación aérea (García, 2013)

Alerta a las autoridades: Notificación de la interceptación de una aeronave no identificada a la cual se le ordena el aterrizaje.

Apreciación: Es el análisis de la forma en que se han asignado y utilizado los recursos para alcanzar los objetivos y las normas de desempeño.

Áreas de vuelo restringidas/prohibidas: Áreas publicadas en información aeronáutica para las cuales se prohíbe o limita el sobrevuelo de aeronaves

Avión: Es una aeronave más pesada que el aire, provisto de alas y un cuerpo de carga capaz de volar, propulsado siempre por uno o más motores (García, 2013)

Condición meteorológica del área interceptación: Condiciones de visibilidad que permitan la realización de una operación con márgenes de seguridad.

Control del Espacio Aéreo: Constituyen aquellos procedimientos y controles habituales, basados en la información de las aeronaves nacionales y extranjeras que sobrevuelan el espacio aéreo a efecto de establecer su identificación, naturaleza del vuelo y destino final y que son utilizados por la dirección responsable del control para mantener o modificar determinadas estrategias para evitar cualquier efecto en su espectro.

Comercialización: Modalidad de gestión de instalaciones y servicios en la que se aplican principios comerciales o se hace hincapié en desarrollar más las actividades comerciales.

Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial: Descripción de alto nivel de la visión de la OACI respecto a un sistema ATM integrado, armonizado e interfuncional a escala mundial (Mitzberg, 2000, p.45)

Concesión: Derecho a explotar determinadas actividades comerciales en el aeropuerto, generalmente en forma exclusiva y normalmente en un emplazamiento determinado

Correlación de Planes de Vuelo: Verificación entre los planes de vuelo existentes en el área en que se encuentra la aeronave no identificada

Defensa Aérea: Constituye el conjunto de previsiones, decisiones y acciones que ejecuta el Estado permanentemente para lograr la Seguridad Aérea tanto en el ámbito interno como externo. Derechos por emisiones relacionados con la calidad del aire local (LAQ). Derechos impuestos a las aeronaves con respecto a las emisiones de los motores de las aeronaves que afectan a la calidad del aire local.

Estado de aeródromo: Estado relativo para la operación de la aeronave en función de la meteorología y radio ayuda presentes.

Estado de apresto: Tiempo en minutos para que las aeronaves interceptoras estén en condiciones de despegar (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2012, s/p)

Estrategia: Metodología que se utiliza para dar solución a cualquier tipo de problema bajo una alternativa hacia un objetivo, empleando un procedimiento con los medios disponibles (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2012, s/p)

Estrategia operacional: Es la estrategia basada en conciliar los objetivos elegidos por una estrategia, utilizando una medida de desempeño (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2012, s/p)

Estrategia operativa: Constituye aquella estrategia cuyo fin es conciliar los objetivos elegidos por una estrategia particular con las posibilidades determinadas por las tácticas o por las técnicas de la rama considerada (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2012, s/p)

Evaluación: Es darles sentido a los resultados obtenidos de la medición o, en otras palabras, interpretar el significado de los resultados, para obtener lecciones, y acumular conocimiento. La evaluación de la norma de desempeño es equivalente a una certificación de calidad (Ministerio de transporte y comunicaciones, 2012, s/p)

Información: Es el conjunto de instrucciones o elementos de juicio que se transmiten a los ejecutores de actos de gobierno en todos los niveles.

Instrucciones a la aeronave interceptora: Indicaciones previas al despegue que se le dan a la estación de interceptación que guiara a las aeronaves interceptoras (Wikipedia, 2003)

Inteligencia: Es el producto que resulta de la búsqueda, registro, análisis, evaluación, integración, comparación e interpretación de la información disponible que concierne a una nación, ¿zona de operaciones o área específica; la cual es significativa inmediatamente o en el futuro para la formulación de planes (Wikipedia, 2003)

Inteligencia estratégica: Es aquella inteligencia que se orienta en base a objetivos, y que ayuda a definir nuevos objetivos factibles y proporciona una base para los métodos de planeamiento para lograr estos objetivos (Wikipedia, 2003)

Interacción estratégica: Es la relación horizontal y por ende democrática entre jefes y subordinados sobre cómo alcanzar y elevar a un mayor nivel, desde el punto de vista del bienestar, que implican las razones de interés público, los objetivos estratégicos de la organización (Sánchez, 2003, s/p)

Interacción operativa: Es la relación horizontal y por ende democrática entre jefes y subordinados sobre cómo hacer un uso más eficiente de los recursos asignados para alcanzar las normas de desempeño y por ende, los objetivos estratégicos de la organización.

Interceptor: Aeronave destinada a la interceptación de vuelos (Sánchez, 2003, s/p)

Norma de desempeño: Son las condiciones que deben cumplirse para que una actividad, operación o acción específica se realice bien. La elaboración de la norma debe ser interactiva y concertada, no debe ser impuesta, debe ser un elemento de la autodisciplina de cada funcionario (Chiavenato, 2006, s/p).

Plan: Instrumento de planificación como forma de acción generalmente escrito, que prescribe un conjunto de medios para alcanzar una finalidad determinada.

Planeamiento: Es el proceso permanente de estudios e investigaciones, por el cual se prevé, conciben y deciden acciones para obtener y asignar oportunamente los recursos por movilizar

Servicios de navegación aérea: Este término comprende la gestión del tránsito aéreo (ATM), los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia

(CNS), los servicios meteorológicos (MET) para la navegación aérea, los servicios de búsqueda y salvamento (SAR) e información aeronáutica (AIS). Estos servicios se prestan al tránsito aéreo durante todas las fases de las operaciones (aproximación, control de aeródromo y en ruta) (Globalog, 2008)

Radar: (término derivado del acrónimo inglés Radio Detection and Ranging, “detección y medición de distancias por radio”) es un sistema que usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno (García, 2003)

Radar secundario de vigilancia: emite una señal de interrogación, la aeronave emite una respuesta cuando recibe la señal, dicha respuesta la emite un equipo instalado en la aeronave llamado Transpondedor (García, 2003)

Radar Primario: Los sistemas radar primario obtienen por sí solos la medición de distancia, azimut y altitud. Se los denomina por ello radares 3D ya que miden las tres dimensiones. Dentro de su alcance (240 Millas Náuticas = 400 Kilómetros) pueden detectar tanto vuelos legales como ilegales y por sus características de construcción y operación no necesitan de la cooperación del avión para obtener ninguno de los tres parámetros básicos para el control (García, 2003)

Reporte al centro de tránsito aéreo ATS: Solicitud de conocimiento del movimiento aéreo reportado al centro de control de tránsito (Globalog, 2008)

Reporte del piloto de la aeronave interceptora: Descripción de matrícula, tipo de aeronave (Globalog, 2008)

Responsabilidad: Es la aceptación de obligaciones y el compromiso de alcanzar, a través de los medios y procedimientos, la norma de desempeño (Chiavenato, 2006, s/p).

Seguridad: Constituye una situación donde hay ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien (Gonzáles y Portillo, 1994, p.24)

Seguridad aérea: Constituye aquella situación donde se toman todas las previsiones para garantizar la seguridad del espacio aéreo (Gonzáles, Portillo y Yáñez, 1994, p.24)

Seguridad integral: Son todas las previsiones que se toman para garantizar la defensa de la nación (González y Portillo, 1994, p.24)

Situación de movimiento aéreo: Representa la situación del espacio aéreo sobre el que evoluciona la actividad aérea, el espacio aéreo se subdivide en regiones aéreas que incluye aerovías, radio ayudas, áreas terminales y áreas de control, se representa a cada aeronave que vuela en el espacio aéreo de su responsabilidad (Wikipedia, 2003)

Tecnología: Conjunto de conocimientos que permite la producción de maquinaria, equipos, productos, procesos o servicios nuevos o mejorados, incluyendo habilidades de gerencia o mercado (Wikipedia, 2003)

Vigilancia Aérea: Vigilar el espacio aéreo nacional, alertando sobre cualquier incursión de aeronaves no autorizadas dentro del territorio nacional (Wikipedia, 2003)

CAPÍTULO III

HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1 Formulación de Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

La Implementación de un Sistema Anti-drones contribuye significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

3.1.2 Hipótesis específicas

Las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuyen significativamente si se aplicara la ley 30740 en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

Las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuyen significativamente con el control aéreo con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

Los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor contribuyen significativamente el requerimiento para operar la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

3.2 Identificación y Determinación de variable

3.2.1 Variable Independiente: El sistema anti-drones multirrotor, protege a las organizaciones de los drones maliciosos asegurando el espacio aéreo utilizando tecnología avanzada de hardware y software. La facilidad de vuelo de un dron lo hacen especialmente adecuado para el pirateo informático, la vigilancia y el terrorismo.

3.2.2 Variable Dependiente: Vigilancia Aérea en la EMCH, es el conjunto de actividades que obedeciendo a una reacción están encaminadas a anular o reducir las eficiencias de los ataques aéreos enemigos.

3.3 Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Item
Variable 1: Sistema Anti-drones multirrotor	1 Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor	1.1 Detección 1.2 Identificación 1.3 Neutralización	Preg 1 Preg 2 Preg 3 Preg 4 Preg 5
	2 Medidas de Protección Anti-drones multirrotor	2.1 Condiciones de vuelo 2.2 Sistemas de detección 2.3 Sistema de neutralización	Preg 6 Preg 7 Preg 8 Preg 9
	3 Sistema de Detección y Vigilancia Anti-Drones multirrotor	3.1 El sistema Caelus de vigilancia de drones. 3.2 Sistema de detección de drones DJI Aeroscope 3.3 Rife anti-drones Hikvision	Preg 10 Preg 11 Preg 12 Preg 13
Variable 2: Vigilancia aérea de la EMCH	1 Ley N° 30740	1.1 Licencias, requisitos y limitaciones. 1.2 Exclusión 1.3 Operaciones no permitidas 1.4 Zonas geográficas para ensayos	Preg 1 Preg 2 Preg 3 Preg 4 Preg 5
	2 Control del Espacio Aéreo	2.1 Componentes de control del espacio aéreo 2.2. Sistema de Defensa Aérea	Preg 6 Preg 7 Preg 8
	3 Requerimientos para operar un dron	3.1 Registro 3.2 Acreditación 3.3 Permiso	Preg 9 Preg 10 Preg 11 Preg 12

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Método de estudio

El método aplicado es el hipotético-deductivo. Este método consiste en la generación de hipótesis a partir de dos premisas, una universal (leyes y teorías científicas, denominada: enunciado nomológico) y otra empírica (denominada enunciado empírico, que sería el hecho observable que genera el problema y motiva la indagación), para llevarla a la contrastación empírica (Popper, 2008). Tiene la finalidad de comprender los fenómenos y explicar el origen o las causas que la generan. Sus otros objetivos son la predicción y el control, que serían una de las aplicaciones más importantes con sustento, asimismo, en las leyes y teorías científicas. (p.35)

4.2 Enfoque de la Investigación

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo. Los métodos cuantitativos se definen por descubrir realidades, se pueden predecir hechos y de alguna manera controlarlos. Es necesario tener presente las características de los métodos cuantitativos a la hora de seleccionarlos, las mismas serán seleccionadas a partir de diversas definiciones y ahondar acerca de ello.

Al respecto, Aliaga y Gunderson (2000), expresan que: “La investigación cuantitativa explica fenómenos a través de la recolección de datos numéricos que son analizados matemáticamente, en particular la estadística.” (s/p)

Asimismo, para Com (2013), el paradigma cuantitativo se caracteriza fundamentalmente por la “búsqueda y acumulación de datos, las conclusiones se desprenden del análisis de esos datos, se utilizan generalmente para probar hipótesis previamente formuladas; para ello se emplea a los números como fundamentos, a través de construcciones estadísticas de acuerdo con ciertos criterios lógicos” (p.40)

4.3 Tipo de Investigación

El tipo de investigación es de tipo básico, ya que busca determinar la vigencia de la teoría vigente o si ha sufrido algún cambio.

4.4 Nivel y Diseño de la Investigación

El nivel es descriptivo explicativo. Descriptivo. Como dice Gay, L. (1996) “La investigación descriptiva, comprende la colección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio. Un estudio descriptivo determina e informa los modos de ser de los objetos”. Y es explicativo por determinar la relación causa efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

El diseño del presente trabajo de investigación es no experimental. Según (Hernández, R. – Fernández, C. & Baptista, M.; 2014): “Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos”. (p.245).

4.5 Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayudar a asegurar una investigación completa.

Se ha empleado como técnica la encuesta para la recolección de datos

4.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Como dice Hurtado, 2000: “La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación.” (p.164).

Se utilizó como instrumentos de recolección de datos:

- Cuestionarios

4.6 Población y Muestra

3.6.1. Población

La población estuvo conformada por los 262 cadetes de la EMCH.

3.6.2. Muestra

Según Sierra Bravo (2003), el cual considera a la muestra como una parte representativa de un conjunto o población debidamente elegida que se

somete a observación científica en representación del conjunto, con el propósito de obtener resultados válidos para el universo total investigado. En la determinación óptima de la muestra se utilizó la fórmula del muestreo aleatorio simple para estimar proporciones cuando la población es conocida. El tamaño muestral según Pérez (2005), para una población finita haciendo uso del muestreo aleatorio simple está dado por:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Dónde:

Z : Valor de la abscisa de la curva normal para una probabilidad del 95% de confianza.

P : P = 0.5, valor asumido debido al desconocimiento de P

Q : Q = 0.5, valor asumido debido al desconocimiento de P.

e : Margen de error 5%

N : Población.

n : Tamaño óptimo de muestra

Por lo tanto, aplicando la fórmula se obtuvo una muestra de

$$n = \frac{(1.96)^2 * (262) * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (262 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = 157 \text{ cadetes de la EMCH}$$

Esta muestra fue seleccionada de manera aleatoria

CAPÍTULO V

INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS, Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Análisis Descriptivo

5.1.1 VG 1 Sistemas anti-drones multirrotor

5.1.1.1 Dimensión 1: Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor

1 ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH posea un sistema anti-drones multirrotor?

Tabla 1 Sistema anti-drones multirrotor

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

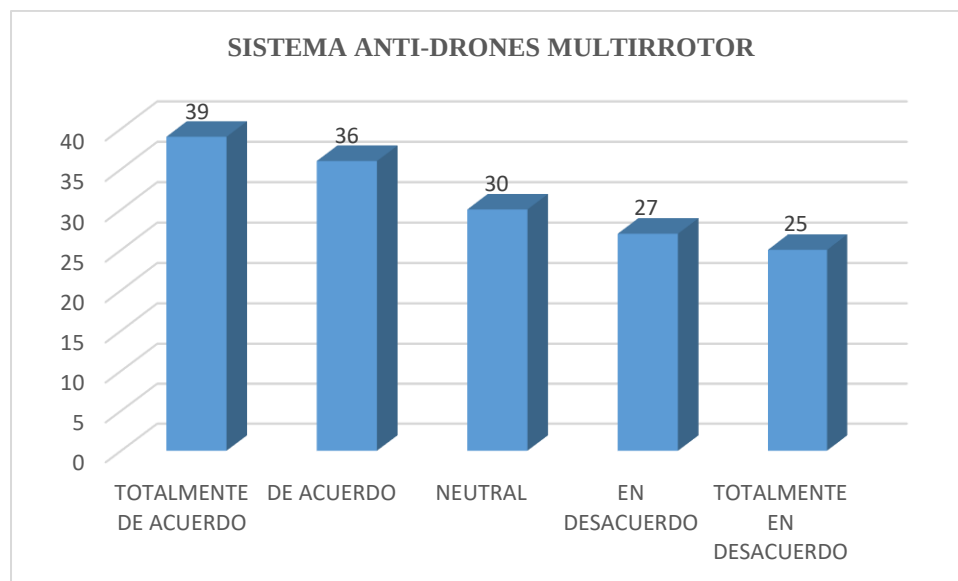


Figura 1 Sistema anti-drones multirrotor

Interpretación 01

En la Tabla 01 y la Figura 01 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 25% (39) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 16% (25) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que la EMCH posea un sistema anti-drones multirrotor.

2 ¿Esta Ud. de acuerdo que en la EMCH cuente con Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor?

Tabla2 Tecnología actual anti-drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	32	22%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	29	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

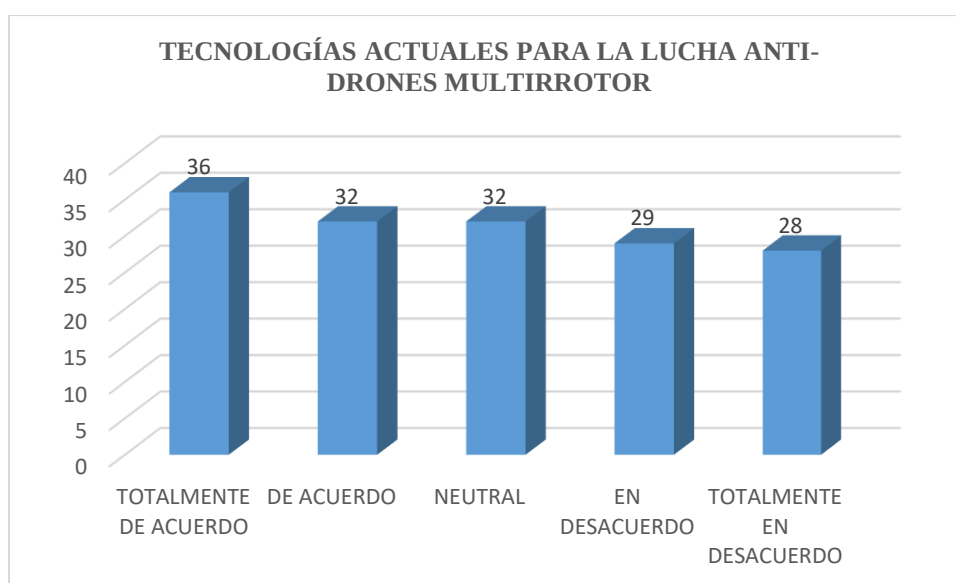


Figura 2 Tecnología actual anti-drones

Interpretación 02

En la Tabla 02 y la Figura 02 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 22% (32) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (29) está en desacuerdo y un 17% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que esta de acuerdo que en la EMCH cuente con Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor

3 ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la detección de drones?

Tabla 3 Sistemas anti-drones detección de drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

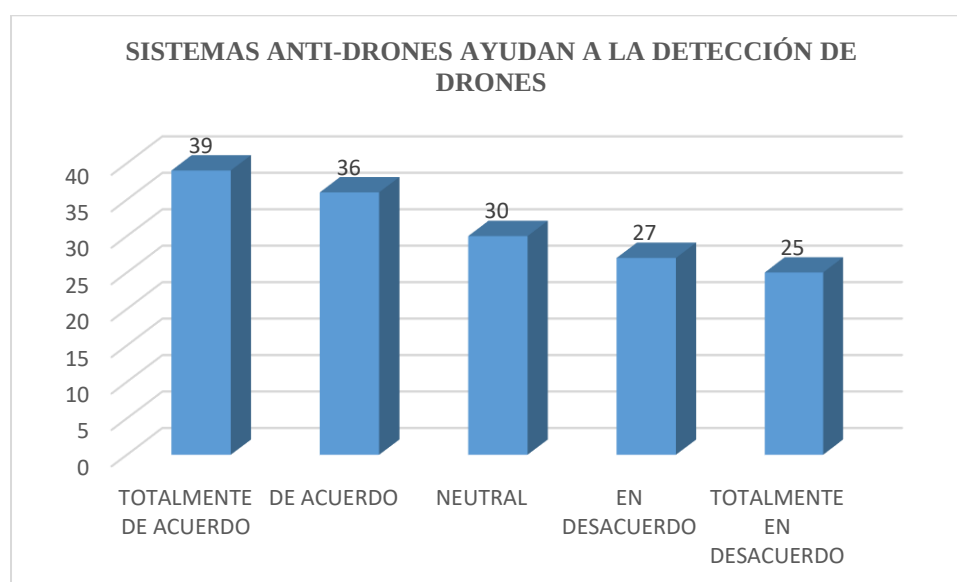


Figura 3 Sistemas anti-drones detección de drones

Interpretación 03

En la Tabla 03 y la Figura 03 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 38% (25) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 16% (25) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la detección de drones

4 ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la identificación de drones?

Tabla 4 Sistemas anti-drones identificación de drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

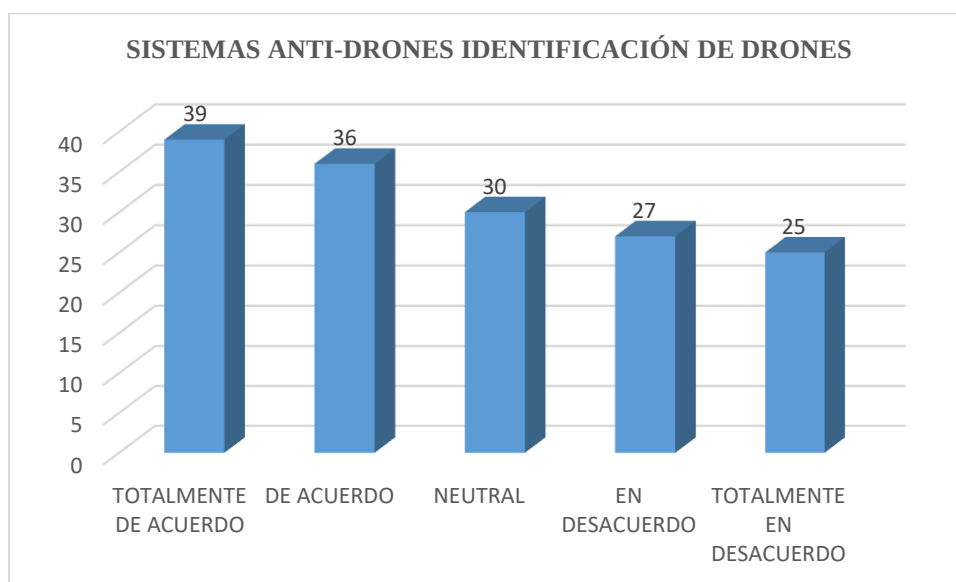


Figura 4 Sistemas anti-drones identificación de drones

Interpretación 04

En la Tabla 04 y la Figura 04 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 25% (39) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 16% (25) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan está de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la identificación de drones.

5 ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la neutralización de drones?

Tabla 5 Neutralización de drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

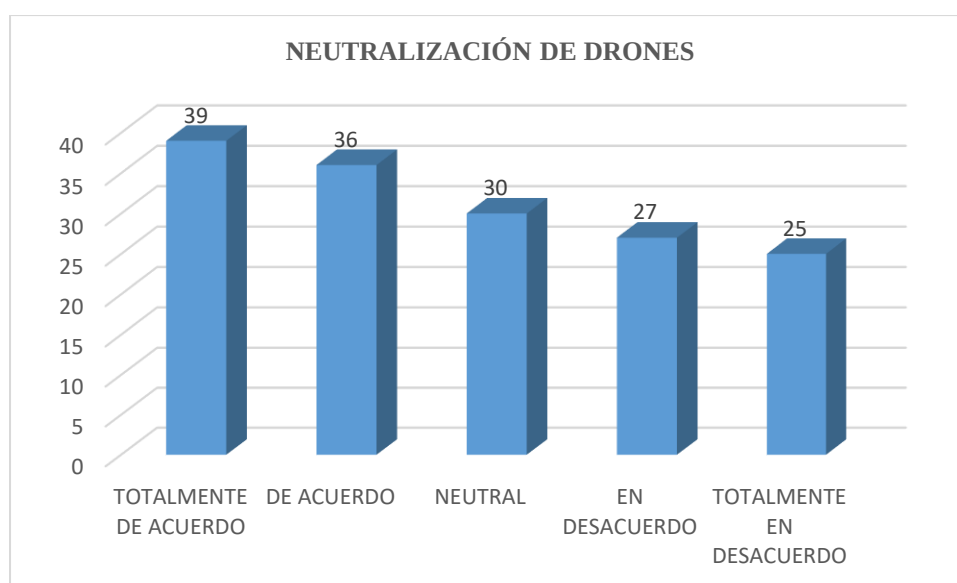


Figura 5 Neutralización de drones

Interpretación 05

En la Tabla 05 y la Figura 05 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 25% (39) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 16% (25) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la neutralización de drones.

5.1.1.2 Dimensión 2: Medidas de protección anti-drones multirrotor

6 ¿Esta Ud. de acuerdo que las medidas de protección Anti-drones multirrotor servirían como medio de vigilancia en la EMCH?

Tabla 6 Medidas de protección anti-drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	34	22%
DE ACUERDO	32	20%
NEUTRAL	31	20%
EN DESACUERDO	30	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	30	19%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

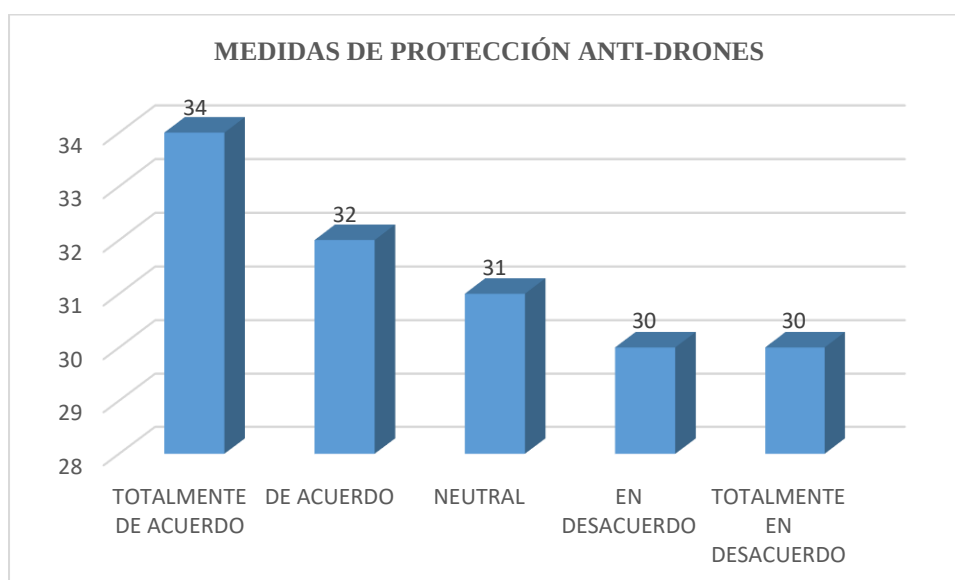


Figura 6 Medidas de protección anti-drones

Interpretación 06

En la Tabla 06 y la Figura 06 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 22% (34) determina totalmente de acuerdo, el 20% (32) determina que este desacuerdo, el 20% (31) no opina, el 19% (30) está en desacuerdo y un 19% (30) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que las medidas de protección Anti-drones multirrotor servirían como medio de vigilancia en la EMCH.

7 ¿Esta Ud. de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca las condiciones de vuelo?

Tabla 7 Controles del dron condición de vuelo

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

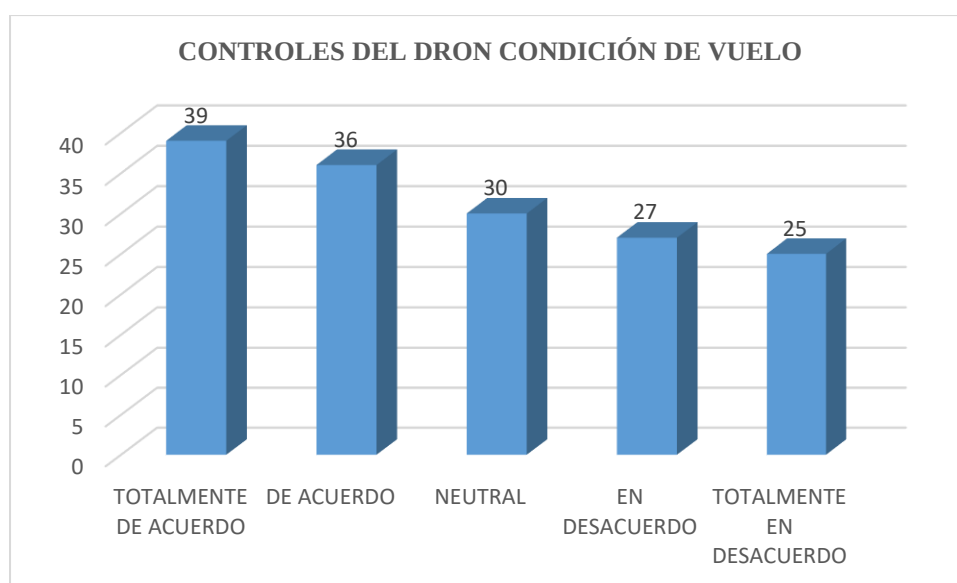


Figura 7 Controles del dron condición de vuelo

Interpretación 07

En la Tabla 07 y la Figura 07 de una muestra de 175 cadetes se observa que el 25% (39) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 16% (25) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca las condiciones de vuelo.

8 ¿Esta Ud. de acuerdo de quienes usan los controles de los anti-drones conozca los sistemas de detección?

Tabla 8 Conocer los sistemas de detección

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	29	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	27	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

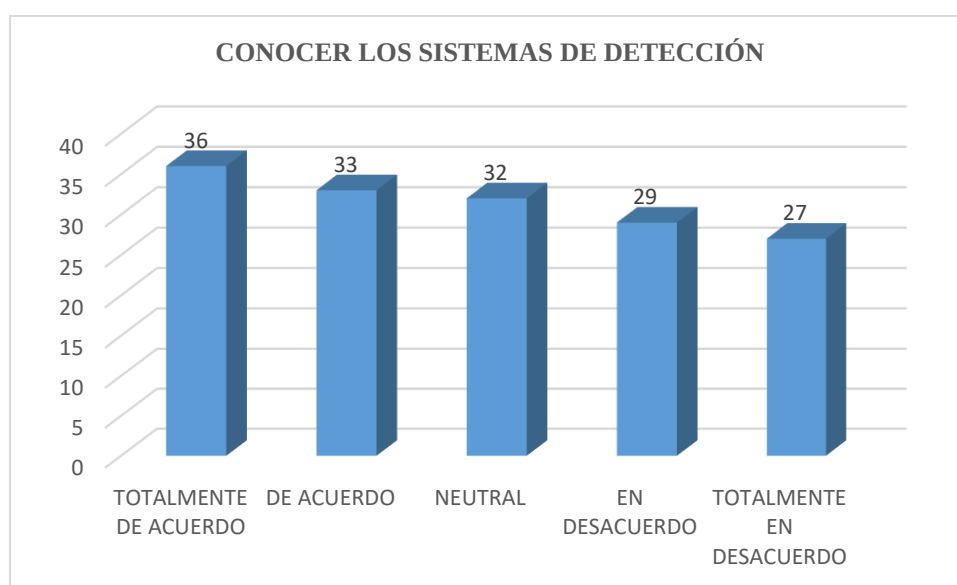


Figura 8 Conocer los sistemas de detección

Interpretación 08

En la Tabla 08 y la Figura 08 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 20 (33) determina que este desacuerdo, el 19% (32) no opina, el 19% (29) está en desacuerdo y un 17% (27) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo de quienes usan los controles de los anti-drones conozca los sistemas de detección.

9 ¿Esta Ud. de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca los sistemas de neutralización?

Tabla 9 Sistemas de neutralización

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	31	20%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	30	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	30	19%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

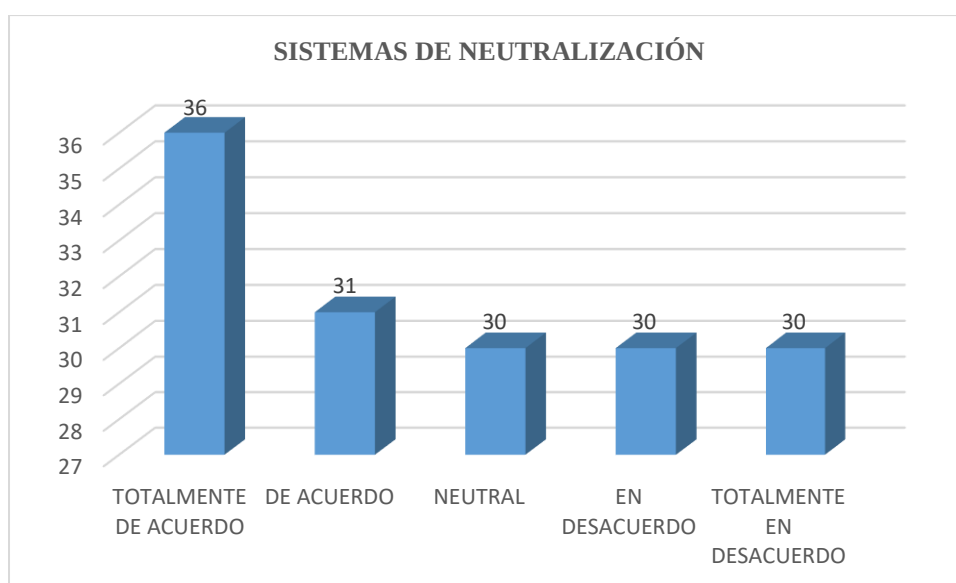


Figura 9 Sistemas de neutralización

Interpretación 09

En la Tabla 09 y la Figura 09 de una muestra de 155 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 20% (31) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 19% (30) está en desacuerdo y un 19% (30) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca los sistemas de neutralización.

5.1.1.3 Dimensión 3: Sistema de detección y vigilancia anti-drones multirrotor

10 ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH cuente con un Sistema de detección y vigilancia anti-drones multirrotor?

Tabla 10 Sistemas de detección

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	34	22%
DE ACUERDO	34	22%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	29	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “Crl. Francisco Bolognesi”2021.

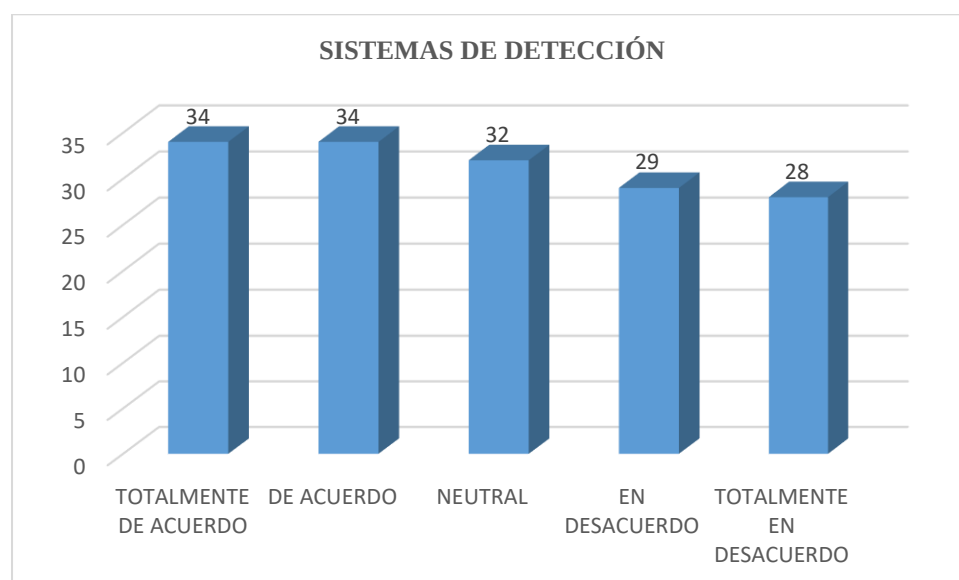


Figura 10 Sistemas de detección

Interpretación 10

En la Tabla 10 y la Figura 10 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 22% (34) determina totalmente de acuerdo, el 22% (34) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (29) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que la EMCH cuente con un Sistema de detección y vigilancia anti-drones multirrotor.

11 ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema Caelus de vigilancia de drones?

Tabla 11 Sistema Caelus

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	35	22%
DE ACUERDO	34	22%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	30	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

*Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos
"Crl. Francisco Bolognesi"2021*

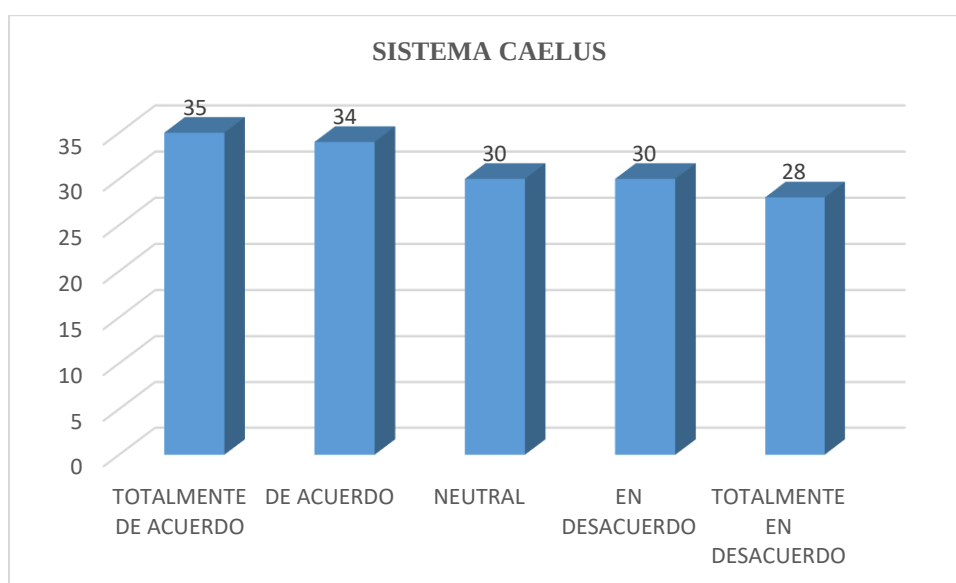


Figura 11 Sistema Caelus

Interpretación 11

En la Tabla 11 y la Figura 11 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 22% (35) determina totalmente de acuerdo, el 22% (34) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 19% (30) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que se deberían conocer el sistema Caelus de vigilancia de drones.

12 ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema de detección de drones DJI Aeroscope?

Tabla 12 Drones DJI Aeroscope

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	37	24%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	27	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

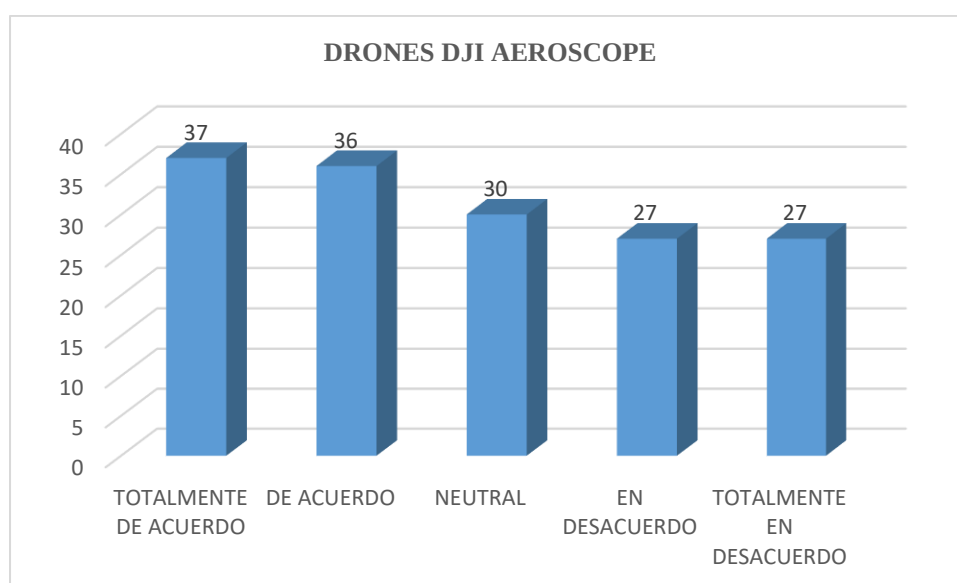


Figura 12 Drones DJI Aeroscope

Interpretación 12

En la Tabla 12 y la Figura 12 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 24% (37) determina totalmente de acuerdo, el 23% (36) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 17% (27) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que se deberían conocer el sistema de detección de drones DJI Aeroscope.

13 ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema Rife anti-drones Hikvision?

Tabla 13 Sistemas Rife anti-drones Hikvision

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	37	24%
DE ACUERDO	35	22%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	26	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

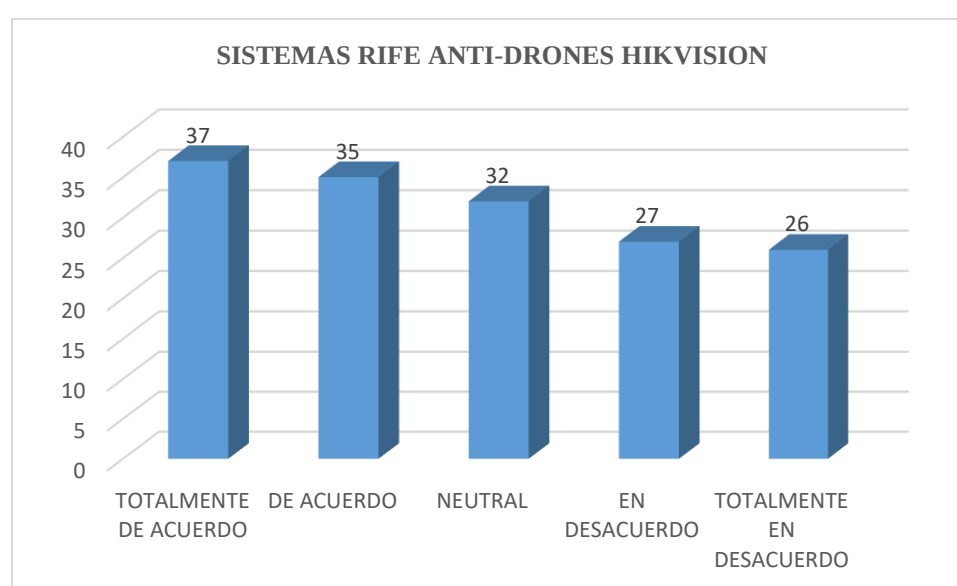


Figura 13 Sistemas Rife anti-drones Hikvision

Interpretación 13

En la Tabla 13 y la Figura 13 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 24% (37) determina totalmente de acuerdo, el 22% (35) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 17% (26) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que se deberían conocer el sistema Rife anti-drones Hikvision.

5.1.2. VG 2 VIGILANCIA AEREA DE LA EMCH

5.1.2.1 Ley N° 30740

14 ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH cuente con un sistema de vigilancia aérea?

Tabla 14 Sistema de vigilancia aérea

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

*Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos
"Crl. Francisco Bolognesi"2021.*

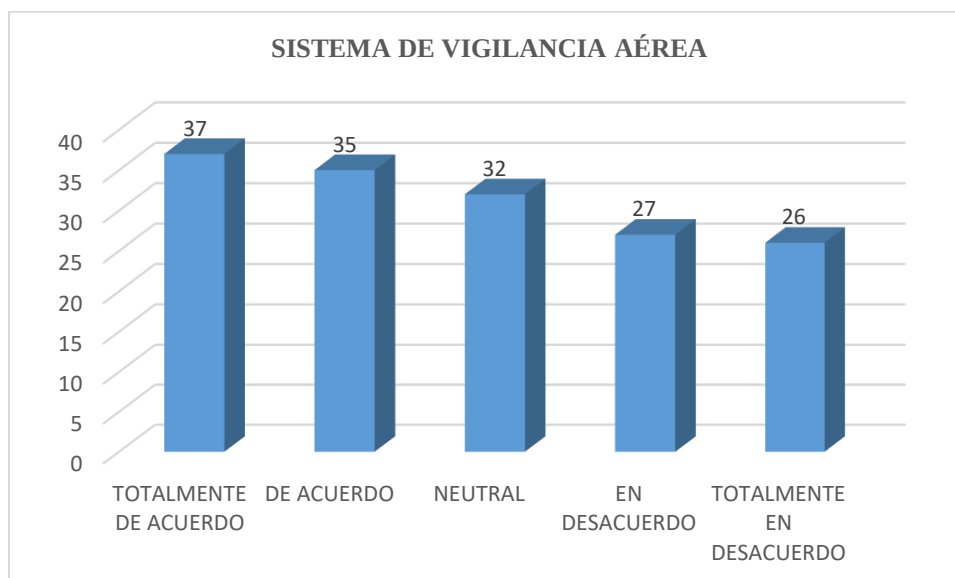


Figura 14 Sistema de vigilancia aérea

Interpretación 14

En la Tabla 14 y la Figura 14 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (37) determina totalmente de acuerdo, el 21% (35) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 19% (27) está en desacuerdo y un 19% (26) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que la EMCH cuente con un sistema de vigilancia aérea.

15 ¿Esta Ud. de acuerdo que la Ley N° 30740 se podría aplicar para un sistema de vigilancia aérea en la EMCH?

Tabla 15 Ley N° 30740

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “Crl. Francisco Bolognesi”2021.

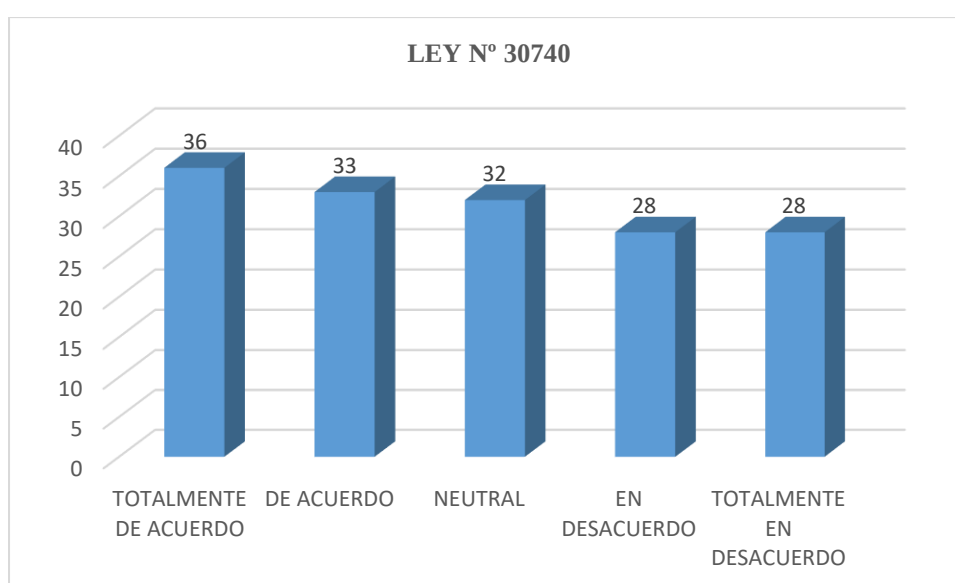


Figura 15 Ley N° 30740

Interpretación 15

En la Tabla 15 y la Figura 15 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 21% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 19% (28) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que la Ley N° 30740 se podría aplicar para un sistema de vigilancia aérea en la EMCH.

16 ¿Esta Ud. de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de las licencias, requisitos y limitaciones para el uso de un dron?

Tabla 16 Limitaciones del uso del dron

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

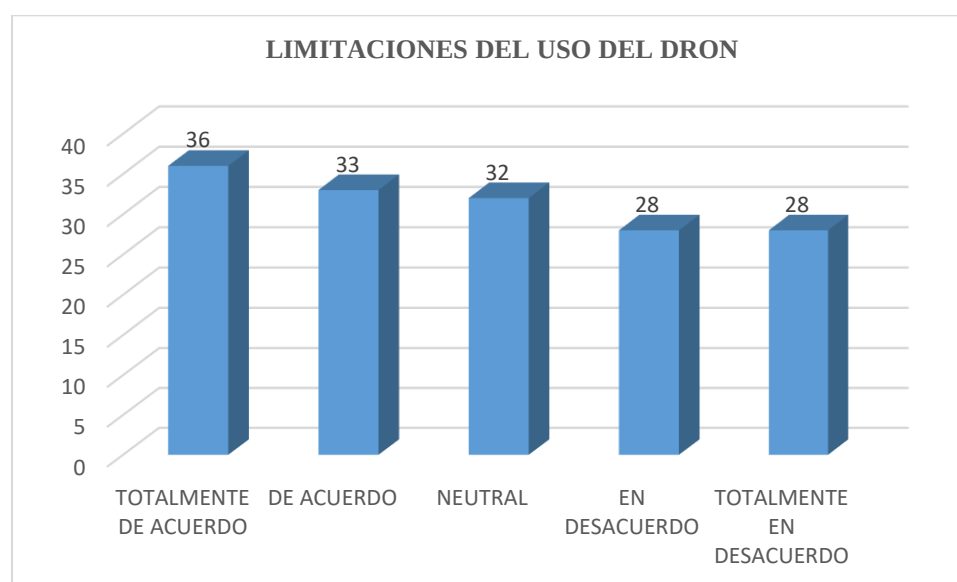


Figura 16 Limitaciones del uso del dron

Interpretación 16

En la Tabla 16 y la Figura 16 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 21% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (28) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de las licencias, requisitos y limitaciones para el uso de un dron.

17 ¿Esta Ud. de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de la exclusión en el uso de los drones?

Tabla 17 Exclusión del uso de drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

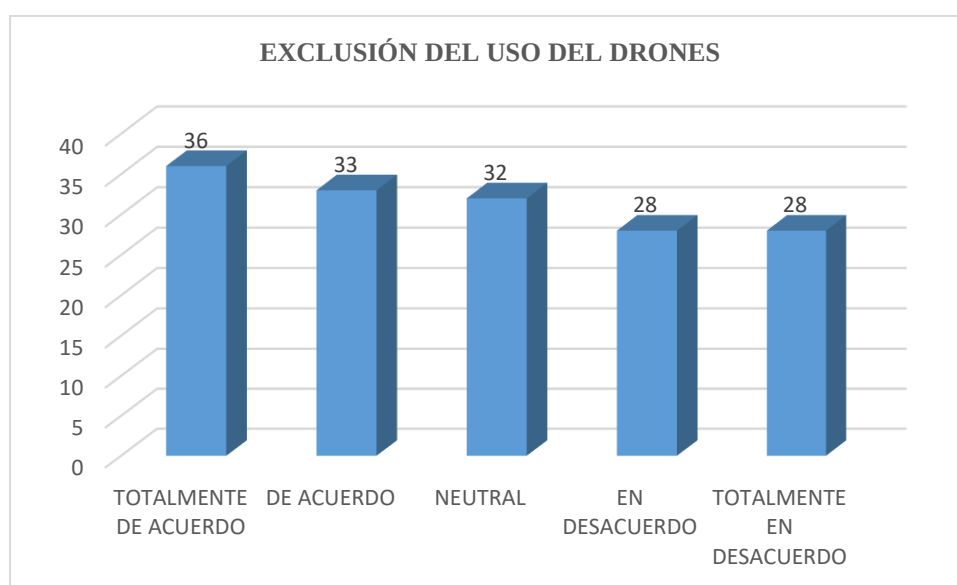


Figura 17 Exclusión del uso de drones

Interpretación 17

En la Tabla 17 y la Figura 17 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 21% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (28) está en desacuerdo y un 18% (223) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de la exclusión en el uso de los drones.

18 ¿Esta Ud. de acuerdo que un operador de dron conozca cuales son las operaciones no permitidas según la ley 30740?

Tabla 18 Operaciones no permitidas Ley N° 30740

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

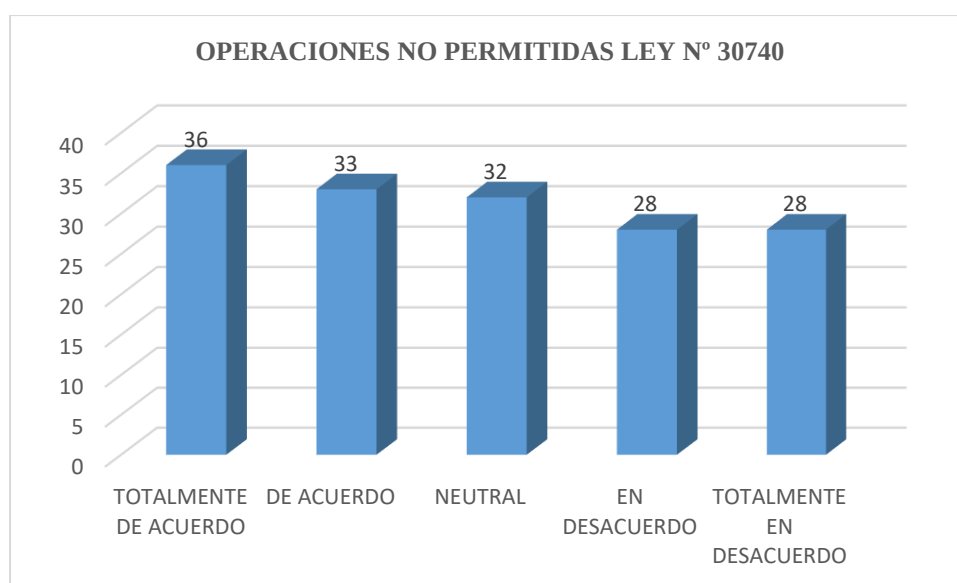


Figura 18 Operaciones no permitidas Ley N° 30740

Interpretación 18

En la Tabla 18 y la Figura 18 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 21% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (28) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que un operador de dron conozca cuales son las operaciones no permitidas según la ley 30740.

19 ¿Esta Ud. de acuerdo que antes de realizar ensayos de zonas geográficas conozca la ley 30740 como lo norman su utilización?

Tabla 19 Normas de la Ley N° 30740

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos “Crl. Francisco Bolognesi”2021.

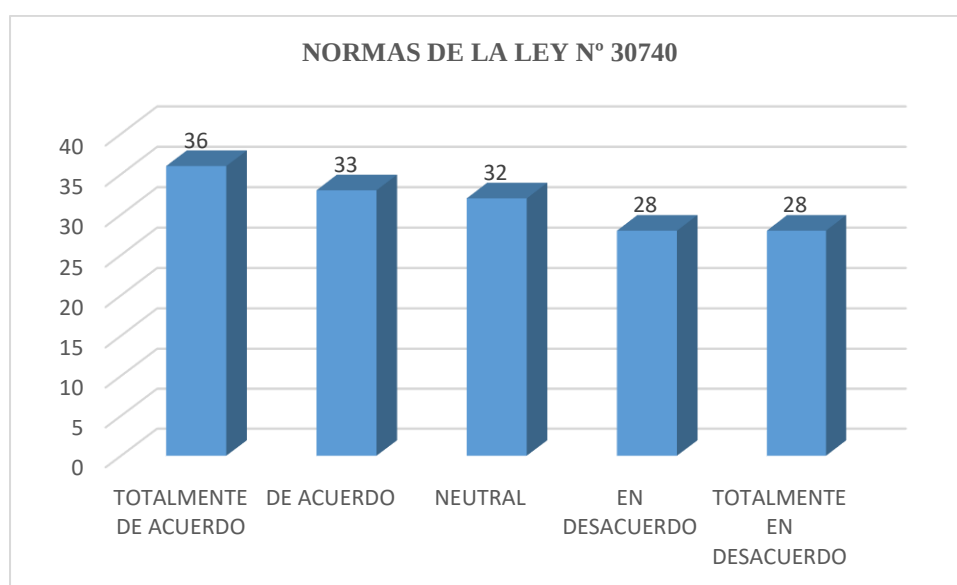


Figura 19 Normas de la Ley N° 30740

Interpretación 19

En la Tabla 19 y la Figura 19 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 23% (36) determina totalmente de acuerdo, el 21% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 18% (28) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que antes de realizar ensayos de zonas geográficas conozca la ley 30740 como lo norman su utilización.

5.1.2.2 Control del espacio aéreo

20 ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer como es el control del espacio aéreo de un anti-drones?

Tabla 20 Control del espacio aéreo

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	21%
DE ACUERDO	32	20%
NEUTRAL	31	20%
EN DESACUERDO	31	20%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	30	19%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

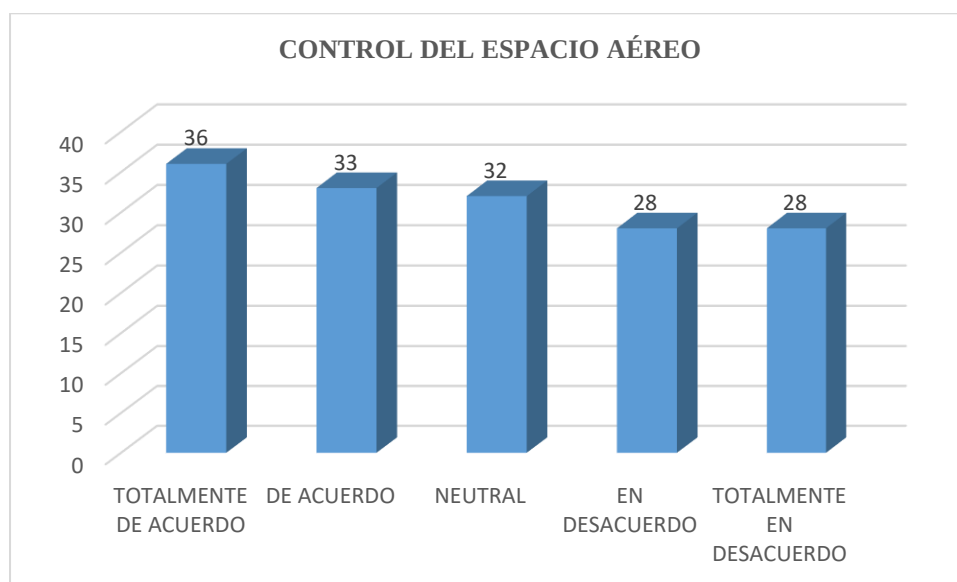


Figura 20 Control del espacio aéreo

Interpretación 20

En la Tabla 20 y la Figura 20 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 21% (36) determina totalmente de acuerdo, el 20% (33) determina que este desacuerdo, el 20% (32) no opina, el 20% (28) está en desacuerdo y un 19% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo de conocer como es el control del espacio aéreo de un anti-drones.

21 ¿Esta Ud. de acuerdo que se debe conocer los componentes de control del espacio aéreo con un dron?

Tabla 21 Componentes del control del espacio aéreo

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	21%
DE ACUERDO	32	21%
NEUTRAL	32	21%
EN DESACUERDO	30	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	30	19%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

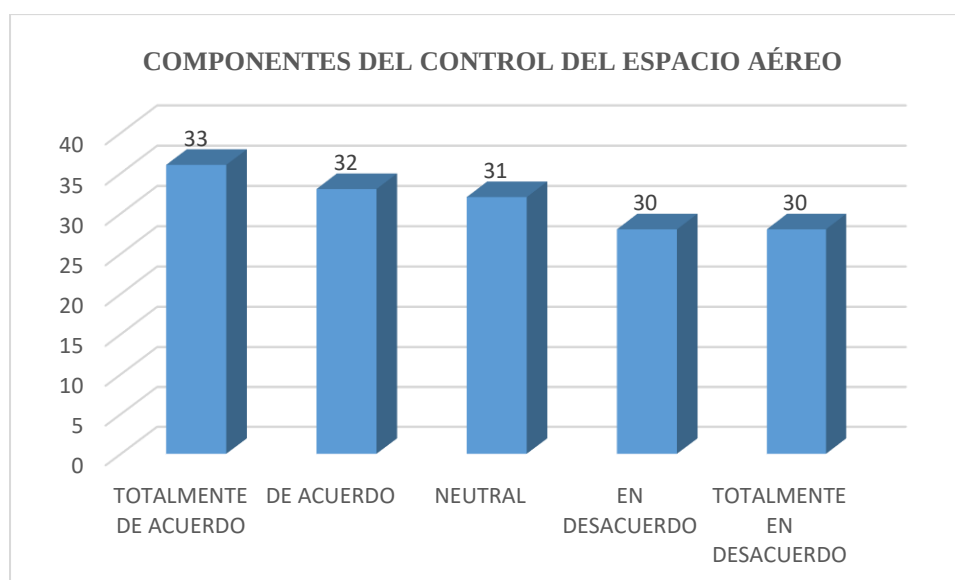


Figura 21 Componentes del control del espacio aéreo

Interpretación 21

En la Tabla 21 y la Figura 21 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 21% (33) determina totalmente de acuerdo, el 21% (32) determina que este desacuerdo, el 21% (31) no opina, el 19% (30) está en desacuerdo y un 19% (30) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo que se debe conocer los componentes de control del espacio aéreo con un dron.

22 ¿Esta Ud. de acuerdo que se debe conocer los sistemas de defensa aérea con un dron?

Tabla 22 Sistemas de defensa con un dron

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	32	20%
DE ACUERDO	32	20%
NEUTRAL	31	20%
EN DESACUERDO	31	20%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	31	20%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

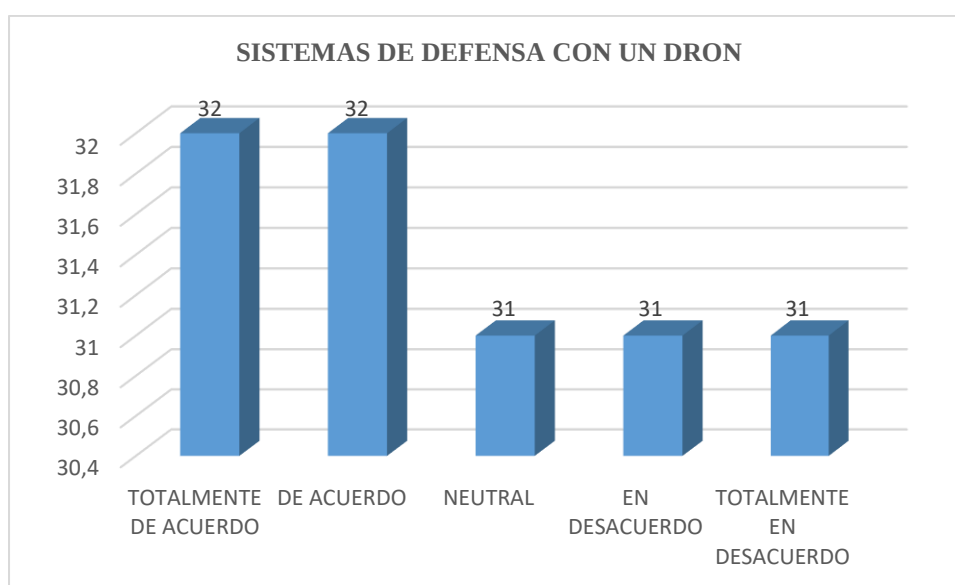


Figura 22 Sistemas de defensa con un dron

Interpretación 22

En la Tabla 01 y la Figura 01 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 20% (32) determina totalmente de acuerdo, el 20% (32) determina que este desacuerdo, el 20% (31) no opina, el 20% (31) está en desacuerdo y un 20% (31) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que están de acuerdo que se debe conocer los sistemas de defensa aérea con un dron.

5.1.2.3 Requerimientos para operar un dron

23 ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer cuáles son los requerimientos para operar un dron?

Tabla 23 Requerimientos para operar un dron

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	38	24%
DE ACUERDO	34	22%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "CrI. Francisco Bolognesi"2021.

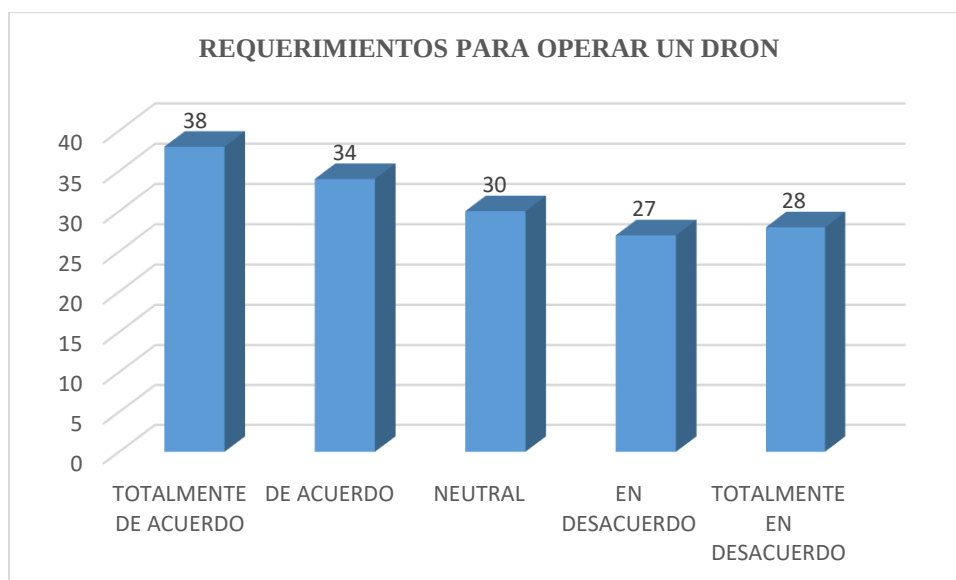


Figura 23 Requerimientos para operar un dron

Interpretación 23

En la Tabla 23 y la Figura 23 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 24% (38) determina totalmente de acuerdo, el 22% (34) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que están de acuerdo de conocer cuáles son los requerimientos para operar un dron.

24 ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer los registros que proporciona un dron??

Tabla 24 Registros que proporciona un dron

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	37	24%
DE ACUERDO	35	22%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

*Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos
"Crl. Francisco Bolognesi"2021.*

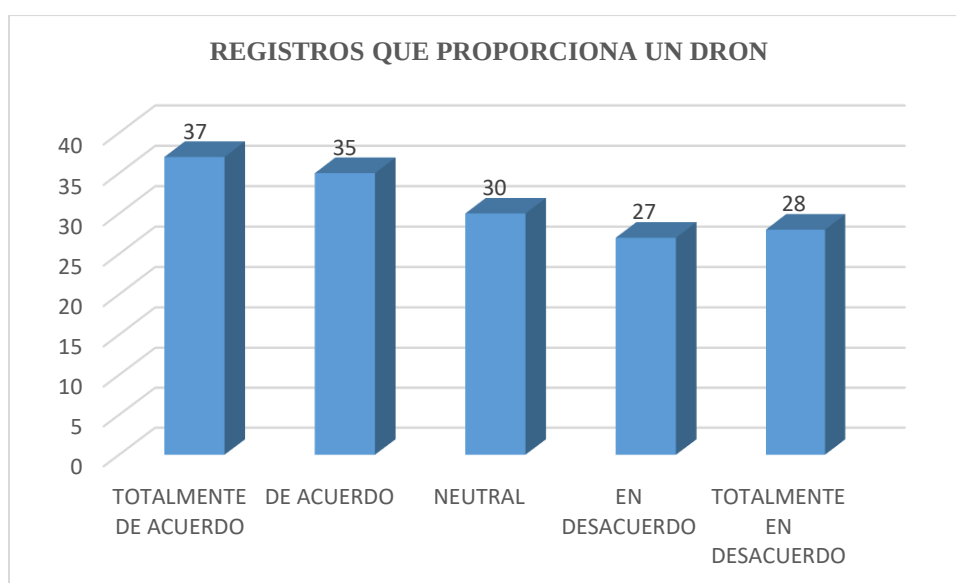


Figura 24 Registros que proporciona un dron

Interpretación 24

En la Tabla 24 y la Figura 24 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 24% (37) determina totalmente de acuerdo, el 22% (35) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que están de acuerdo de conocer los registros que proporciona un dron.

25 ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer que los sistemas de dron acrediten su operatividad?

Tabla 25 Sistema de dron acredite operatividad

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	35	22%
DE ACUERDO	35	22%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	29	19%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi" 2021.

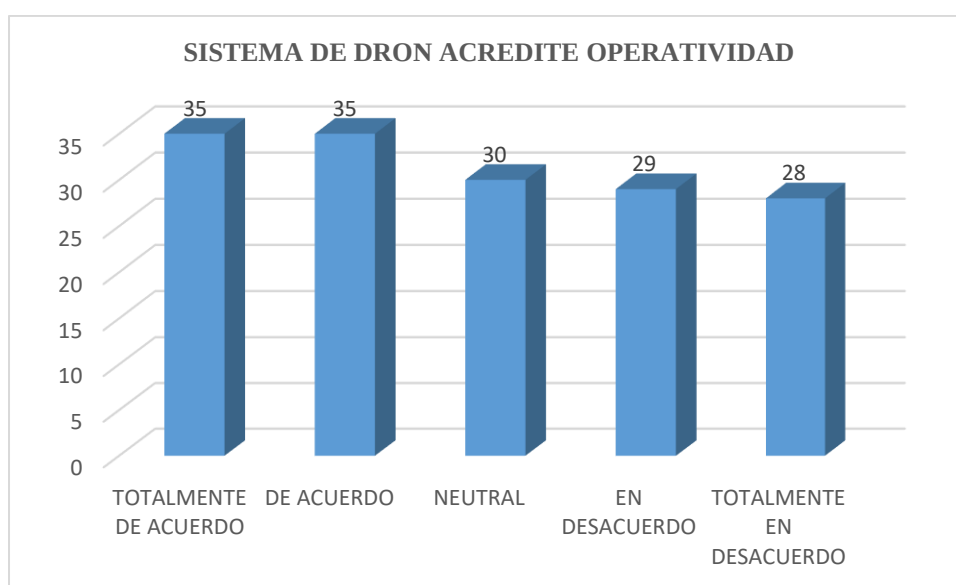


Figura 25 Sistema de dron acredite operatividad

Interpretación 25

En la Tabla 25 y la Figura 25 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 22% (35) determina totalmente de acuerdo, el 22% (35) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 19% (29) está en desacuerdo y un 18% (28) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que están de acuerdo de conocer que los sistemas de dron acrediten su operatividad.

26 ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer todas las licencias necesarias para el empleo de los drones?

Tabla 26 Conocer las licencias empleo de drones

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	33	21%
DE ACUERDO	40	26%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	27	17%
TOTAL	157	100%

Fuente: Cuestionario aplicada a los Cadetes de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl. Francisco Bolognesi"2021.

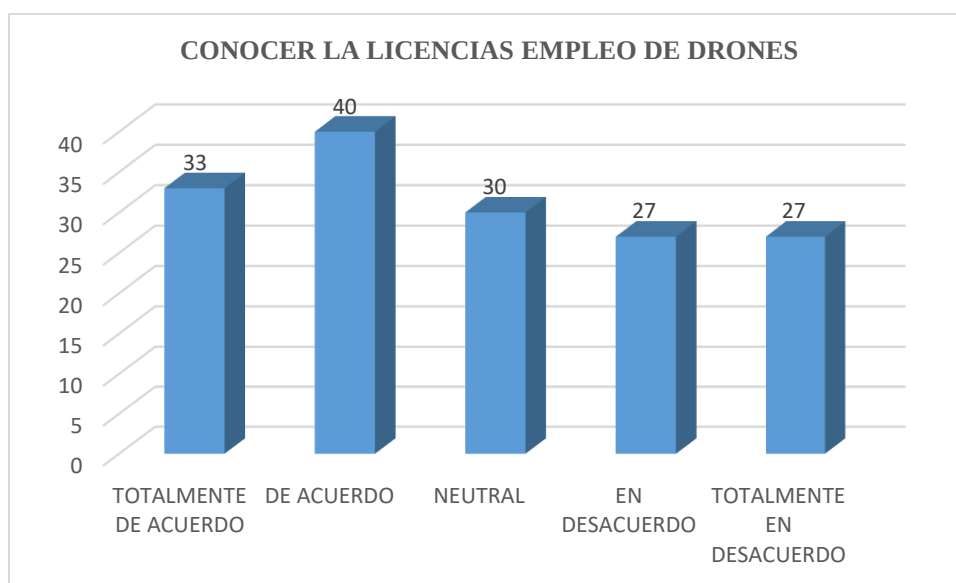


Figura 26 Conocer las licencias empleo de drones

Interpretación 26

En la Tabla 26 y la Figura 26 de una muestra de 157 cadetes se observa que el 21% (33) determina totalmente de acuerdo, el 26% (40) determina que este desacuerdo, el 19% (30) no opina, el 17% (27) está en desacuerdo y un 17% (27) está en total desacuerdo, considerando que la mayoría determinan que está de acuerdo de conocer todas las licencias necesarias para el empleo de los drones.

5.2 Análisis Inferencial

La base de datos y el análisis, recodificación de variables y la determinación de la estadística descriptiva e inferencial. Para las Pruebas de Hipótesis hemos utilizados la Prueba de Independencia de Chi Cuadrado (X^2) con dos variables con categorías y el Análisis Exploratorio que sirve para comprobar si los promedios provienen de una distribución normal.

Para la determinación de la Prueba de Hipótesis, seguimos el criterio más aceptado por la comunidad científica, empleando un nivel de significancia α del 5 % (0,05), y también hemos fijado un Nivel de Confianza del 95 %.

Eso quiere decir que los resultados hallados se comparan con el nivel de significancia α 5 % (0,05). Si el p Estadístico es menor que α , entonces se acepta la Hipótesis Nula. Si el p Estadístico es mayor que α , entonces se rechaza la Hipótesis Nula, y se acepta la Hipótesis Alternativa.

A. Cálculo de la χ^2 – Hipótesis General (HG)

HG - La Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuye significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

HGO (NULA) No Existe una relación significativa entre la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuye significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

De los Instrumentos de Medición

- **Sistemas anti-drones**

Tabla 27

Instrumento de medición, HG V1

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	39	25%
DE ACUERDO	36	23%
NEUTRAL	30	19%
EN DESACUERDO	27	17%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	25	16%
TOTAL	157	100%

- **Vigilancia aérea**

Tabla 28

Instrumento de Medición HG V2

CATEGORIA	FRECUNCIA SIMPLE	FRECUNCIA RELATIVA
TOTALMENTE DE ACUERDO	36	23%
DE ACUERDO	33	21%
NEUTRAL	32	20%
EN DESACUERDO	28	18%
TOTALMENTE EN DESACUERDO	28	18%
TOTAL	157	100%

Tabla 29

Frecuencia observada, HG

Fo	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NEUTRAL	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	Total
Sistema anti-drones	39 - a1	36 - b1	30 - c1	27 - d1	25 - e1	157
Vigilancia aérea	36 - a2	33 - b2	32 - c2	28 - d2	28 - e2	157
Total	75	69	62	55	43	314

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas

$$Fe = \frac{(\text{Total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencia de la fila})}{\text{Total, general de la frecuencia}}$$

$$fe - a \# = \frac{75 * 157}{314} = 37.5$$

$$fe - b \# = \frac{69 * 157}{314} = 34.5$$

$$fe - c \# = \frac{62 * 157}{314} = 31$$

$$fe - d \# = \frac{55 * 157}{314} = 27.5$$

$$fe - e \# = \frac{43 * 157}{314} = 21.5$$

- Aplicamos la formula

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada

fe= frecuencia esperada

Tabla 30

Aplicación de la Formula, HG

Celada	fo	fe	Fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
F - a 1 =	39	37.5	1.5	2.25	0.06
F - b 1 =	36	34.5	1.5	2.25	0.0652
F - c 1 =	30	31	-1	1	0.0322
F - d 1 =	27	27.5	-0.5	0.25	0.0090
F - e 1 =	25	21.5	3.5	12.5	0.5813
F - a 2 =	36	37.5	-1.5	2.25	0.06
F - b 2 =	33	34.5	-1.5	2.25	0.0652
F - c 2 =	32	31	1	1	0.0322
F - d 2 =	28	27.5	0.5	0.25	0.0090
F - e 2 =	25	21.5	3.5	12.5	0.5813
TOTAL	X ² =				1.4954

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

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

G = (2 - 1) (5 - 1) = 4

Con un (4) 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: 1.4454

Valor encontrado en el proceso: X² = 1.4954

Tabla 31

Validación de Chi Cuadrada HG

Chi Cuadrada HG		Sistema anti-drones	Vigilancia aérea
Sistema anti-drones	Coefficiente de correlación	1.4454	1.4954
	G.Lib.		4
	m	157	
Vigilancia aérea	Coefficiente de correlación	1.4954	1.4454
	G.Lib.	4	
	m	157	157

Interpretación: En relación con la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (1.4954) es mayor que el valor que aparece en la tabla (1.4454) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

B. Cálculo de la Chi Cuadrada- Hipótesis Específica 1

HE₁ - Las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuyen significativamente si se aplicara la ley 30740 en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

HE₁₀ (NULA) No Existe relación significativa entre las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuyen significativamente si se aplicara la ley 30740 en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

- **De los Instrumentos de medición**

V₁ Dimensión 1: Tecnología, Ley 30740

Tabla 26 Instrumento de medición V₁ D₁ D₁,

Fo	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NEUTRAL	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	Total
Tecnología	36 - a1	32 - b1	32 - c1	29 - d1	28 - c1	157
Ley 30740	35 - a2	33 - b2	31 - c2	29 - d2	29 - b2	157
Total	71	65	63	58	57	314

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas
Fe. (Total de frecuencias de la columna) (total de frecuencia de la fila)
Total, general de la frecuencia

$$fe - a \# = \frac{71 * 157}{314} = 35.5$$

$$fe - b \# = \frac{65 * 157}{314} = 32.5$$

$$fe - c \# = \frac{63 * 157}{314} = 31.5$$

$$fe - d \# = \frac{58 * 157}{314} = 29$$

$$fe - e \# = \frac{57 * 157}{314} = 28.5$$

- Aplicamos la formula

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 19 Aplicación de la Formula, HE₁

Celada	fo	fe	Fo-fe	(fo-fe) ²	(fo-fe) ² / fe
F - a 1 =	36	36	0	0	0.0000
F - b 1 =	32	32.5	-0.5	0.25	0.0076
F - c 1 =	32	32	0	0	0.0000
F - d 1 =	29	28.5	0.5	0.25	0.0087
F - e 1 =	28	28	0	0	0.0000
F - a 2 =	35	35.5	-0.5	0.25	0.0070
F - b 2 =	33	32.5	0.5	0.25	0.0076
F - c 2 =	31	31.5	-0.5	0.25	0.0079
F - d 2 =	29	29	0	0	0.0000
F - e 2 =	29	28.5	0.5	0.25	0.0087
TOTAL	X ² =				0.0475

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

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

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con un (4) 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: 0.0025

Valor encontrado en el proceso: X² = 0.0475

Tabla 20 Validación de Chi Cuadrada HE_1

Chi Cuadrada HG		Tecnología	Vigilancia aérea
Tecnología	Coeficiente de correlación	0.0025	0.0475
	G.Lib.		4
	m	157	
Ley 30740	Coeficiente de correlación	0.0475	0.0025
	G.Lib.	4	
	m	157	157

Interpretación: En relación con la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (0.0475) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.0025) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna.

C. Cálculo de la Chi Cuadrada Hipótesis Especifica 2

HE₂ Las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuyen significativamente con el control aéreo con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

HE₂ 0 (NULA) No Existe relación significativa entre las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuyen significativamente con el control aéreo con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

De los Instrumentos de medición

V₁ Dimensión 2: Medidas de protección. Control aéreo

Tabla 21 *Instrumento de medición, HE₂ V₂D₂*

Fo	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NEUTRAL	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	Total
Medidas de protección	34 - a1	32 - b1	31 - c1	30 - d1	30 - c1	174
Control aéreo	33 - a2	32 - b2	31 - c2	31 - d2	30 - b2	174
Total	67	65	62	61	60	314

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas

$$Fe. (\text{Total de frecuencias de la columna}) (\text{total de frecuencia de la fila})$$

$$\text{Total, general de la frecuencia}$$

$$fe - a \# = \frac{67 * 174}{314} = 37$$

$$fe - b \# = \frac{65 * 174}{314} = 36$$

$$fe - c \# = \frac{62 * 174}{314} = 34$$

$$fe - d \# = \frac{61 * 174}{314} = 33$$

$$fe - e \# = \frac{60 * 174}{314} = 33$$

- Aplicamos la formula

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 22 Aplicación de la Formula, HE₂

Celada	fo	fe	Fo-fe	(fo-fe)²	(fo-fe)² / fe
F - a 1 =	34	37	-3	9	0.2432
F - b 1 =	32	36	3	9	0.25
F - c 1 =	31	34	-3	9	0.2647
F - d 1 =	30	33	-3	9	0.2727
F - e 1 =	30	33	-3	9	0.2727
F - a 2 =	33	37	-4	16	0.4324
F - b 2 =	32	36	4	16	0.4444
F - c 2 =	31	34	-3	9	0.2647
F - d 2 =	31	33	-2	4	0.1212
F - e 2 =	30	33	-3	9	0.2727
TOTAL	X² =				2.8389

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

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

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con un (4) 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: 2.7889

Valor encontrado en el proceso: X² = 2.8389

Tabla 23 Validación de Chi Cuadrada HE₂

Chi Cuadrada HG		Medidas de protección	Control aéreo
	Coeficiente de correlación	2.7889	2.8389
Medidas de protección	G.Lib.		4
	m	157	
	Coeficiente de correlación	2.8389	2.7889
Control aéreo	G.Lib.	4	
	m	157	157

Interpretación: En relación con la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (2.8389) es mayor que el valor que aparece en la tabla (2.7889) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna.

D. Cálculo de la Chi Cuadrada Hipótesis Específica 3

HE₂ Los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor contribuyen significativamente el requerimiento para operar la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

HE₂ 0 (NULA) No Existe relación significativa entre los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor contribuyen significativamente el requerimiento para operar la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

- **De los Instrumentos de medición**

V₁ Dimensión 3: Sistemas de detección. Requerimiento para operar

Tabla 21 *Instrumento de medición, HE₂ V₂D₂*

Fo	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NEUTRAL	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO	Total
Sistemas de detección	39 - a1	36 - b1	30 - c1	27 - d1	25 - c1	174
Requerimiento para operar	39 - a2	34 - b2	30 - c2	27 - d2	28 - b2	174
Total	78	70	60	54	53	314

- Aplicamos la fórmula para hallar las frecuencias esperadas
Fe. (Total de frecuencias de la columna) (total de frecuencia de la fila)
Total, general de la frecuencia

$$fe - a \# = \frac{78 * 174}{314} = 43$$

$$fe - b \# = \frac{70 * 174}{314} = 38.5$$

$$fe - c \# = \frac{60 * 174}{314} = 33$$

$$fe - d \# = \frac{54 * 174}{314} = 30$$

$$fe - e \# = \frac{53 * 174}{314} = 29$$

- Aplicamos la formula

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

fo= frecuencia observada
fe= frecuencia esperada

Tabla 22 Aplicación de la Formula, HE₃

Celada	fo	fe	Fo-fe	(fo-fe)²	(fo-fe)² / fe
F - a 1 =	39	43	-4	16	0.3720
F - b 1 =	36	38.5	-2.5	6.25	0.1623
F - c 1 =	30	33	-3	9	0.2727
F - d 1 =	27	30	-3	9	0.3
F - e 1 =	25	29	-4	16	0.5517
F - a 2 =	39	43	-4	16	0.3720
F - b 2 =	34	38.5	-4.5	20.25	0.5259
F - c 2 =	30	33	-3	9	0.2727
F - d 2 =	27	30	-3	9	0.3
F - e 2 =	28	29	-2	4	0.1333
TOTAL	X² =				3.2626

G = Grados de libertad

(r) = Número de filas

(c) = Número de columnas

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

$$G = (2 - 1) (5 - 1) = 4$$

Con un (4) 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: 3.2126

Valor encontrado en el proceso: X² = 3.2626

Tabla 23 Validación de Chi Cuadrada HE_3

Chi Cuadrada HG		Sistemas de detección	Requerimiento para operar
	Coeficiente de correlación	3.2126	3.2626
Sistemas de detección	G.Lib.		4
	m	157	
	Coeficiente de correlación	3.2626	3.2126
Requerimiento para operar	G.Lib.	4	
	m	157	157

Interpretación: En relación con la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (3.2626) es mayor que el valor que aparece en la tabla (3.2126) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna.

5.3 Discusión de Resultados

La hipótesis general planteó que existe correlación entre la implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuye significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021, en relación con la hipótesis general, el valor calculado para la Chi cuadrada (1.4954) es mayor que el valor que aparece en la tabla (1.4454) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna.

La cual tiene similares conclusiones que la investigación realizada por Jaramillo, J. (2018). *“Diseño de un Marco Metodológico para análisis forense de Drones usados para Espionaje aplicado a las Leyes Ecuatorianas: caso de estudio DJI PHANTOM III STANDARD”*. Universidad Internacional SEK. Quito. Ecuador. El cual proporciona una guía que describa el procedimiento de extracción de la evidencia digital encontrada en la memoria interna del Vehículo Aéreo no Tripulado, que permitirá cuidar la integridad de la información.

También tiene similitud con la investigación de Aseijas, J. (2021). *“Los Límites de la Videovigilancia que no afecten la Autodeterminación Informativa del Trabajador”*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. Perú. Por tanto, si bien en mérito al ius variandi del empleador, éste puede establecer los métodos de control que estime convenientes, entre ellos, la videovigilancia; no obstante, esta actividad deberá necesariamente tener límites a fin de que no incurra en arbitraria o abusiva, infringiendo los derechos fundamentales del trabajador que le corresponden a toda persona sin excepción, al tener como fundamento la dignidad humana.

En relación con la primera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (0.0475) es mayor que el valor que aparece en la tabla (0.0025) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 1 nula y se acepta la hipótesis específica 1 alterna.

En relación con la segunda de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (2.8389) es mayor que el valor que aparece en la tabla (2.7889) para

un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 2 nula y se acepta la hipótesis específica 2 alterna.

En relación con la tercera de las hipótesis específicas, el valor calculado para la Chi cuadrada (3.2626) es mayor que el valor que aparece en la tabla (3.2126) para un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad (4). Por lo que se adopta la decisión de rechazar la hipótesis específica 3 nula y se acepta la hipótesis específica 3 alterna.

Los resultados obtenidos corresponden en efecto, al estudio de la implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuiría significativamente con la Vigilancia Aérea, pudiendo generalizarse que esta implantación se podría ejecutar con estudios más profundos en un futuro cercano ya que los costos de adquisición y mantenimiento son costosas, pero considerando el costo beneficio es reconocidas en muchos ámbitos, tanto social, político y económico en nuestro país como medio de seguridad.

CONCLUSIONES

1. Teniendo en cuenta la hipótesis general que indica: Existe una relación directa y significativa entre la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuiría significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.; concluyendo que si es necesario implementar sistemas de anti-drones multirrotor como medida de seguridad en todo el perímetro de la Escuela Militar de Chorrillos.
2. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica 1 que señala: Existe relación significativa entre las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuirían significativamente si se aplicara la ley 30740 en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.; es importante tener en cuenta los conocimientos y características tecnológicas que tiene el drone y como está regulado con la ley para su empleo en instalaciones militares.
3. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica que señala: Existe relación significativa entre las medidas de protección anti-drones multirrotor contribuirían significativamente con el control aéreo con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.; se puede concluir que de implementarse las medidas de protección anti-drones para la vigilancia aérea en la Escuela Militar, se debe conocer sus alcances en sistema de seguridad, maniobras que se pueden dar, saber cómo capturar imágenes en misiones de reconocimiento y saber que mantenimiento necesita.
4. Teniendo en consideración la Hipótesis Especifica que señala: Existe relación significativa entre los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor contribuirían significativamente el requerimiento para operar la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021; se puede concluir que se necesita el curso de pilotaje para emplear efectivamente los análisis de reconocimiento en futuras misiones, para lo cual, se necesita saber cómo recolectar la información, saber difundirla en menor tiempo posible para poder dar apoyo en las tomas de decisiones que puedan tomar.

RECOMENDACIONES

1. En consideración a la conclusión 1, se recomienda que la Escuela de Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” implementar anti-drones, dándole una configuración aerodinámica sobre el perímetro de la Escuela Militar de Chorrillos para el mejor control, para poder dar eficientemente en la misión de seguridad y vigilancia aérea de nuestra Escuela Militar de Chorrillos como modelo para nuestro Ejército del Perú.
- 2, En consideración a la conclusión 2 se recomienda que en dichas Tecnologías actuales para la lucha de drones multirrotor estén reguladas con las leyes tales como 30740, para obtener regularización con las normas y leyes castrenses que refieren el cómo se deben resguardar las instalaciones militares sin afectar las normas establecidas en su empleo.
3. En consideración a la conclusión 3, se recomienda que las medidas de protección anti-drones multirrotor con el control aéreo en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos, permita la maniobrabilidad en su reconocimiento, saber cómo capturar drones multirrotor y poder dar mantenimientos básicos al anti-drone.
4. En consideración a la conclusión 4, se recomienda que como parte de las futuras investigaciones de los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor se estudie las ventajas y desventajas de cómo se opera la vigilancia aérea y la forma de incorporarlo como medida de seguridad en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.

PROPUESTA DE MEJORA

- 1.- Realizar la adquisición e instalación de anti-drones en lugares estratégicos del perímetro de la EMCH
- 2.-Programar entrenamientos en forma calendarizada en cuanto al uso, operación y mantenimiento de los anti-drones.
- 3.-Realizar un diagnóstico posterior del empleo de anti-drones, determinado sus ventajas y desventajas como medio de seguridad de la EMCH.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ackerman, E. (2016). Dutch police buy four eagle chicks for anti-drone flying squad. IEEE Spectrum.
- Aguilera, R. (2019). *“El uso del Dron y la Vulneración al Derecho a la Privacidad”*. Universidad Siglo 21. Argentina
- Ahmadi, S., Nanehkaran, Y. & Layazali, S. (2013). Review on Hyper-spectral Imaging System. International Journal of Scientific Engineering Research. 4(5): 253-258.
- Aliaga, M. y Gunderson, B. (2000). Estadísticas Interactivas. Alabama: American Publishers.
- Aseijas, J. (2021). *“Los Límites de la Videovigilancia que no afecten la Autodeterminación Informativa del Trabajador”*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca. Perú
- Chiavenatto, I. (2006). *Administración de Recursos Humanos*. México. Mc. Graw Hill
- Com, S. - Potoolski, G. y otros. (2013). Metodología de la investigación. Argentina: Ediciones del aula taller.
- Diccionario de la real academia española – DRAE (2001)
- Frankford, M., Stewart, K., Majurec, N. & Johnson, J. (2014). Numerical and experimental studies of target detection with MIMO radar. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. 50(2): 1569-1577.
- Gamboa, S. (2010). *El control del espacio aéreo del Perú en el marco del desarrollo y defensa nacional*. (Tesis para optar el grado de Magister): Centro de Altos estudios de Nacionales. Perú.
- García, J. (2003). *Aviation terminology*. Madrid. España. Díaz de Santos
- Gay, L. (1996). Educational Research New Jersey. Estados Unidos: Prentice Hall Inc.
- Giray, S. (2013). Anatomy of unmanned aerial vehicle hijacking with signal spoofing. 2013 6th International Conference on Recent Advances in Space Technologies (RAST). 795-800
- Globalog (2008). *Guía para ser más competitivos a través de la práctica*. Instituto tecnológico del embalaje, transporte y logística
- Gonzáles, S. Portillo, E, y Yáñez, J. (1994). Problemas, perspectivas y propuestas. México: Universidad Autónoma de México.

- Hernández, R. – Fernández, C. & Baptista, M. (2014). “Metodología de la Investigación”. 6ta Edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. México D.F.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas. p.164).
- Jaramillo, J. (2018). “*Diseño de un Marco Metodológico para análisis forense de Drones usados para Espionaje aplicado a las Leyes Ecuatorianas: caso de estudio DJI PHANTOM III STANDARD*”. Universidad Internacional SEK. Quito. Ecuador
- Ley N° 30740. Ley que regula el Uso y las Operaciones de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS)
- Mezei, J., Fiaska, V. & Molnár, A. (2015). Drone sound detection. 16th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI). 333-338
- Ministerio de transportes y comunicaciones (s/a). Regulaciones aeronáuticas del Perú, definiciones generales.
- Mitzberg, H. (2000). *Planeación Estratégica*. México DF. 4ta edición. Mac Graw Hill
- Norma Técnica Complementaria (NTC 001-2015)
- Pérez, C. (2005). Muestreo estadístico, conceptos y problemas resueltos. Pearson Prentice Hall. 374 pp.
- Popper, K. (2008). La lógica de la investigación científica. Madrid: Tecnos.
- Quimbita, M. (2016). “*Uso civil de drones y la afectación al derecho a la intimidad personal y familiar en el Ecuador, 2015*”. Universidad Central del Ecuador. Quito. Ecuador
- Sánchez, F. (2003). *Planificación estratégica y gestión pública por objetivos*. Chile: Instituto peruano y del Caribe
- Sierra Bravo, R. (1991 b). *Técnicas de investigación social (7a ed.)*. Madrid: Paraninfo.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz De Consistencia Lógica

Título: Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor y la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿De qué manera la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuiría con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?	Objetivo General Determinar de qué manera la Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuiría con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.	Hipótesis General La Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor contribuiría significativamente con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.	Variable Independiente (X) Sistema Anti-drones multirrotor	X₁ Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor	• Detección • Identificación • Neutralización	TIPO DE INVESTIGACIÓN Descriptivo - Explicativo DISEÑO No Experimental ENFOQUE Cuantitativo POBLACIÓN 262 cadetes de 4to año de la EMCH MUESTRA
Problemas Específicos ¿De qué manera las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuirían la ley 30740 con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?	Objetivos Específicos Establecer de qué manera las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuirá la ley 30740 con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.	Hipótesis Específicas Las Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor contribuirían significativamente si se aplicara la ley 30740 en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.		X₂ Medidas de Protección Anti-drones multirrotor	• Condiciones de Vuelo • Sistemas de Detección • Sistemas de Neutralización	
				X₃ Sistema de Detección y Vigilancia Anti-Drones multirrotor	• El sistema Caelus de vigilancia de drones • Sistema de detección de drones DJI Aeroscope • Rifle anti-drones Hikvision D04JAI	

¿De qué manera las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuirían con el control del espacio aéreo en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021? ¿De qué manera los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor que se requiere para operar los sistemas de Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021?	Establecer de qué manera las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuirían con el control del espacio aéreo en la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021. Establecer de qué manera los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor que se requiere para operar los Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.	Las Medidas de Protección anti-drones multirrotor contribuirían significativamente con el control aéreo con la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021. Los Sistema de Detección y Vigilancia anti-drones multirrotor contribuirían significativamente el requerimiento para operar la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” año 2021.	Variable Dependiente (Y) Vigilancia Aérea de la EMCH	Y₁ Ley N° 30740	• Licencias, requisitos y limitaciones • Exclusiones • Operaciones permitidas no • Zonas geográficas para ensayos	157 cadetes de 4to año de la EMCH TÉCNICA Se ha aplicado: • Investigación documental • Investigación de campo
				Y₂ Control del Espacio Aéreo	• Componentes de control del espacio aéreo • Sistema de Defensa Aérea	INSTRUMENTOS Se utilizó: • Cuestionarios • Encuestas
				Y₃ Requerimientos para operar un dron	• Registro • Acreditación • Permiso	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS Estadística SPSS25

Anexo 2: Elaboración de los instrumentos

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ANTI-DRONES MULTIRROTOR Y LA VIGILANCIA AÉREA EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI” AÑO 2021

Indicaciones

Estimados cadetes colaboradores, en este cuestionario se recogerá información sobre sus puntos de vista con relación a la implementación de un sistema anti-drones multirrotor y la vigilancia aérea en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” - 2021, para ello deberán marcar su respuesta, tendiendo en consideración lo siguiente:

1	2	3	4	5
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
PREGUNTAS				ESCALA DE LIKERT
Variable 1: SISTEMAS ANTIDRONES MULTIRROTOR				1 2 3 4 5
DIMENSION 1: Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor				
1. ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH posea un sistema anti-drones multirrotor?				
2. ¿Esta Ud. de acuerdo que en la EMCH cuente con Tecnologías actuales para la lucha anti-drones multirrotor?				
3. ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la detección de drones.?				
4. ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la identificación de drones?				
5. ¿Esta Ud. de acuerdo que los sistemas anti-drones ayudan a la neutralización de drones?				
DIMENSION 2: Medidas de protección anti-drones multirrotor				
6. ¿Esta Ud. de acuerdo que las medidas de protección Anti-drones multirrotor servirían como medio de vigilancia en la EMCH?				
7. ¿Esta Ud. de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca las condiciones de vuelo?				
8. ¿Esta Ud. de acuerdo de quienes usan los controles de los anti-drones conozca los sistemas de detección?				
9. ¿Esta Ud. de acuerdo quienes controles los anti-drones conozca los sistemas de neutralización?				
DIMENSION 3: Sistema de detección y vigilancia anti-drones multirrotor				
10. ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH cuente con un Sistema de detección y vigilancia anti-drones multirrotor?				
11. ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema Caelus de vigilancia de drones?				
12. ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema de detección de drones DJI Aeroscope?				
13. ¿Esta Ud. de acuerdo que se deberían conocer el sistema Rife anti-drones Hikvision?				
Variable 2: VIGILANCIA AEREA DE LA EMCH				1 2 3 4 5
DIMENSION 1: Ley N° 30740				
14. ¿Esta Ud. de acuerdo que la EMCH cuente con un sistema de vigilancia aérea?				
15. ¿Esta Ud. de acuerdo que la Ley N° 30740 se podría aplicar para un sistema de vigilancia aérea en la EMCH?				
16. ¿Esta Ud. de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de las licencias, requisitos y limitaciones para el uso de un dron?				
17. ¿Esta Ud. de acuerdo que deben conocer la ley 30740 de la exclusión en el uso de los drones?				
18. ¿Esta Ud. de acuerdo que un operador de dron conozca cuales son las operaciones no permitidas según la ley 30740?				
19. ¿Esta Ud. de acuerdo que antes de realizar ensayos de zonas geográficas conozca la ley 30740 como lo norman su utilización?				

DIMENSION 2: Control del espacio aéreo					
20. ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer como es el control del espacio aéreo de un anti-drones?					
21. ¿Esta Ud. de acuerdo que se debe conocer los componentes de control del espacio aéreo con un dron?					
22. ¿Esta Ud. de acuerdo que se debe conocer los sistemas de defensa aérea con un dron?					
DIMENSION 3: Requerimientos para operar un dron					
23. ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer cuáles son los requerimientos para operar un dron?					
24. ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer los registros que proporciona un dron.?					
25. ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer que los sistemas de dron acrediten su operatividad?					
26. ¿Esta Ud. de acuerdo de conocer todas las licencias necesarias para el empleo de los drones?					

Anexo 3: Validez, confiabilidad y evaluación de instrumentos: juicio de expertos



VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: **LEA Melodias Rodolfo.**
- 1.2 Grado académico: **MAGISTER.**
- 1.3 Cargo e institución donde labora: **PROFESOR**
- 1.4 Título de la Investigación: Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor y la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" año 2021
- 1.5 Autor del instrumento: María Vásquez Tarrillo y Harold Paredes Urrutia
- 1.6 Licenciatura en Ciencias Militares con mención en Ingeniería
- 1.7 Nombre del instrumento: Cuestionario.

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					X
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.				X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X
SUB TOTAL					320%	600%
TOTAL						920%

VALORACION CUANTITATIVA

(Total x 0.20):

$$920/10 \times 0.2 = 18.4$$

VALORACION CUALITATIVA:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Aplicar

Lugar y fecha: Lima, 18 noviembre 2021.

Firma y Postfirma del experto
DNI:



VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: **Julio Daniel Peña CORAHUA**
 1.2 Grado académico: **DOCTOR**
 1.3 Cargo e institución donde labora: **Dpto EMCH**
 1.4 Título de la Investigación: **Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor y la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" año 2021**
 1.5 Autor del instrumento: **María Vásquez Tarrillo y Harold Paredes Urrutia**
 1.6 Licenciatura en Ciencias Militares con mención en Ingeniería
 1.7 Nombre del instrumento: **Cuestionario.**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					90
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					90
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					90
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					90
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					90
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					90
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					90
SUB TOTAL						900
TOTAL						90

VALORACION CUANTITATIVA (Total x 0.20) :
 VALORACION CUALITATIVA: **Excelente**
 OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **Aplicable**

90%

Lugar y fecha: Lima, 18 noviembre 2021.

Dr. Julio D. Peña C.
 Firma y Postfirma del experto
 DNI: 07657754



VALIDACIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: **ALVARADO SILVA JESÚS MARTÍN**
 1.2 Grado académico: **Doctor**
 1.3 Cargo e institución donde labora: **Profesor**
 1.4 Título de la Investigación: **Implementación de un Sistema Anti-drones multirrotor y la Vigilancia Aérea en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" año 2021**
 1.5 Autor del instrumento: **María Vásquez Tarrillo y Harold Paredes Urrutia**
 1.6 Licenciatura en Ciencias Militares con mención en Ingeniería
 1.7 Nombre del instrumento: **Cuestionario.**

INDICADORES	CRITERIOS CUALITATIVOS/CUANTITATIVOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					95
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					95
3. ACTUALIDAD	Adecuado al alcance de ciencia y tecnología.					95
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					95
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					95
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del estudio.					95
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos Teóricos-Científicos y del tema de estudio.					95
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores, dimensiones y variables.					95
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					95
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					95
SUB TOTAL						950
TOTAL						95%

VALORACION CUANTITATIVA

(Total x 0.20) :

95%

VALORACION CUALITATIVA:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: **Aplicable**

Lugar y fecha: Lima, 18 noviembre 2021.

Firma y Postfirma del experto
DNI:

Anexo 4: Bases de datos

VG 1 SISTEMAS ANTIDRONES MULTIRROTOR																						
Cadetes	DIMENSI ON 1: Tecnología							Cadetes	DIMENSION 2: Medios protección							Cadetes	DIMENSION 3: Sistema detección					
Nro	P1	P 2	P 3	P 4	P5	TotalD	Rango	Nro	P6	P 7	P 8	P 9	Total D	Rango	Nro	P11	P12	P13	P1 4	TotalD	Rango	
1	4	3	5	4	5	21	4	1	4	5	4	4	17	4	1	3	3	4	4	14	3	
2	3	4	2	5	2	16	3	2	5	2	5	4	16	4	2	4	3	4	3	14	3	
3	5	3	2	4	3	17	3	3	4	3	4	4	15	3	3	3	5	4	5	17	4	
4	4	3	5	5	5	22	5	4	5	5	1	4	15	3	4	4	3	4	4	15	3	
5	3	5	3	4	5	20	4	5	4	5	4	4	17	4	5	5	4	4	3	16	4	
6	2	5	5	4	1	17	3	6	4	1	3	4	12	3	6	4	5	4	2	15	3	
7	2	5	4	5	4	20	4	7	5	4	4	4	17	4	7	5	3	4	2	14	3	
8	3	4	5	4	1	17	4	8	4	1	5	1	11	3	8	2	5	1	3	11	3	
9	1	4	4	3	4	16	3	9	3	4	1	5	13	3	9	5	4	5	1	15	3	
10	5	1	5	4	5	20	3	10	4	5	5	4	18	4	10	5	4	4	5	18	4	
11	3	5	4	5	1	18	3	11	5	1	4	4	14	3	11	4	2	4	3	13	3	
12	4	2	5	5	5	21	4	12	5	5	4	2	16	4	12	5	3	2	4	14	3	
13	5	5	4	5	1	20	3	13	5	1	4	4	14	3	13	4	5	4	5	18	4	
14	1	4	3	5	3	16	3	14	5	3	4	4	16	4	14	3	5	4	1	13	3	
15	3	3	4	4	4	18	3	15	4	4	1	2	11	3	15	4	5	2	3	14	3	
16	5	5	5	5	5	25	4	16	5	5	3	4	17	4	16	5	2	4	5	16	4	
17	2	4	4	5	1	16	3	17	5	1	5	4	15	3	17	4	2	4	2	12	3	
18	1	5	5	4	5	20	3	18	4	5	5	3	17	4	18	5	1	3	1	10	3	
19	4	5	4	5	4	22	4	19	5	4	5	5	19	4	19	4	1	5	4	14	3	
20	3	4	4	1	4	16	4	20	1	4	5	1	11	3	20	4	5	1	3	13	3	
21	2	4	4	4	4	18	3	21	4	4	2	3	13	3	21	4	5	3	2	14	3	
22	3	5	4	5	4	21	4	22	5	4	1	4	14	3	22	4	3	4	3	14	3	

23	1	5	4	4	3	17	3	23	4	3	4	4	15	3	23	4	5	4	1	14	3
24	3	4	3	4	3	17	3	24	4	3	3	3	13	3	24	3	4	3	3	13	3
25	3	3	5	3	3	17	3	25	3	3	3	5	14	3	25	5	3	5	3	16	4
26	3	5	5	4	5	22	4	26	4	5	4	5	18	4	26	5	4	5	3	17	4
27	1	4	5	4	4	18	3	27	4	4	3	3	14	3	27	5	5	3	1	14	3
28	5	1	5	3	5	19	4	28	3	5	5	5	18	4	28	4	4	5	5	18	4
29	3	4	2	3	2	14	3	29	3	2	4	5	14	3	29	5	3	5	3	16	4
30	2	5	5	4	5	21	4	30	4	5	3	5	17	4	30	5	4	5	2	16	4
31	3	3	4	3	4	17	4	31	3	4	5	4	16	4	31	3	5	4	3	15	3
32	4	3	4	3	4	18	3	32	3	4	2	5	14	3	32	4	2	5	4	15	3
33	3	5	4	5	3	20	4	33	5	3	2	4	14	3	33	5	5	4	3	17	4
34	4	3	4	4	3	18	4	34	4	3	5	3	15	3	34	1	4	3	4	12	3
35	5	4	4	3	5	21	4	35	3	5	3	4	15	3	35	3	3	4	5	15	3
36	4	5	4	2	5	20	4	36	2	5	5	5	17	4	36	5	5	5	4	19	4
37	5	3	4	2	5	19	4	37	2	5	4	4	15	3	37	2	4	4	5	15	3
38	2	5	1	3	4	15	3	38	3	4	5	5	17	4	38	1	5	5	2	13	3
39	5	4	5	1	4	19	4	39	1	4	4	4	13	3	39	4	5	4	5	18	4
40	5	4	4	5	1	19	4	40	5	1	5	4	15	3	40	3	4	4	5	16	4
41	4	2	4	3	5	18	4	41	3	5	4	4	16	4	41	4	5	4	4	17	4
42	5	3	2	4	2	16	3	42	4	2	5	5	16	4	42	5	2	5	5	17	4
43	4	5	4	5	5	23	4	43	5	5	4	4	18	4	43	4	3	4	4	15	3
44	3	5	4	1	4	17	4	44	1	4	3	1	9	3	44	5	5	1	3	14	3
45	4	5	2	3	3	17	4	45	3	3	4	4	14	3	45	4	5	4	4	17	4
46	5	2	4	5	5	21	4	46	5	5	5	3	18	4	46	4	1	3	5	13	3
47	4	2	4	2	4	16	3	47	2	4	4	4	14	3	47	5	4	4	4	17	4
48	5	1	3	1	5	15	3	48	1	5	5	5	16	4	48	4	1	5	5	15	3
49	4	1	5	4	5	19	3	49	4	5	4	1	14	3	49	3	4	1	4	12	3

50	4	5	1	3	4	17	3	50	3	4	4	5	16	4	50	4	5	5	4	18	4
51	4	5	3	2	4	18	4	51	2	4	4	4	14	3	51	5	1	4	4	14	3
52	4	3	4	3	5	19	4	52	3	5	4	4	16	4	52	5	5	4	4	18	4
53	4	5	4	1	5	19	4	53	1	5	4	4	14	3	53	5	1	4	4	14	3
54	3	4	3	3	4	17	3	54	3	4	3	4	14	3	54	5	3	4	3	15	3
55	5	3	5	3	3	19	4	55	3	3	5	1	12	3	55	4	4	1	5	14	3
56	5	4	5	3	5	22	4	56	3	5	5	3	16	4	56	5	5	3	5	18	4
57	5	5	3	3	3	19	4	57	3	3	4	5	15	3	57	5	1	5	5	16	4
58	4	4	5	4	3	20	4	58	4	3	4	5	16	4	58	4	5	5	4	18	4
59	5	3	5	3	5	21	4	59	3	5	4	5	17	4	59	5	4	5	5	19	4
60	5	4	5	4	3	21	4	60	4	3	4	5	16	4	60	1	4	5	5	15	3
61	2	4	4	5	4	19	3	61	5	4	4	2	15	3	61	4	4	2	2	12	3
62	5	4	3	4	5	21	4	62	4	5	4	1	14	3	62	5	4	1	5	15	3
63	4	5	2	5	3	19	3	63	5	3	4	4	16	4	63	4	3	4	4	15	3
64	3	4	4	2	5	18	4	64	2	5	1	3	11	3	64	4	3	3	3	13	3
65	5	3	4	5	4	21	4	65	5	4	5	3	17	4	65	3	3	3	5	14	3
66	4	5	4	5	4	22	4	66	5	4	4	4	17	4	66	4	5	4	4	17	4
67	5	5	3	4	2	19	3	67	4	2	4	3	13	3	67	4	4	3	5	16	4
68	5	4	2	5	3	19	4	68	5	3	2	5	15	3	68	4	2	5	5	16	4
69	1	5	5	4	5	20	4	69	4	5	4	4	17	4	69	5	5	4	1	15	3
70	4	3	4	3	5	19	4	70	3	5	4	3	15	3	70	1	4	3	4	12	3
71	5	4	3	4	5	21	4	71	4	5	2	4	15	3	71	3	3	4	5	15	4
72	5	5	5	5	2	22	4	72	5	2	4	5	16	4	72	5	5	5	5	20	4
73	4	4	1	4	2	15	3	73	4	2	4	4	14	3	73	2	4	4	4	14	3
74	3	3	2	5	1	14	3	74	5	1	3	5	14	3	74	1	5	5	3	14	3
75	5	3	5	4	1	18	3	75	4	1	5	4	14	3	75	4	5	4	5	18	4
76	4	3	3	4	5	19	3	76	4	5	1	4	14	3	76	3	4	4	4	15	3

77	5	5	4	4	5	23	4	77	4	5	3	4	16	4	77	2	4	4	5	15	3
78	4	4	3	4	3	18	3	78	4	3	4	4	15	3	78	3	5	4	4	16	4
79	5	1	2	4	5	17	3	79	4	5	4	4	17	4	79	1	5	4	5	15	3
80	4	4	4	3	4	19	4	80	3	4	3	3	13	3	80	3	4	3	4	14	3
81	5	4	3	5	3	20	3	81	5	3	5	5	18	4	81	3	3	5	5	16	4
82	5	5	2	5	4	21	4	82	5	4	5	5	19	4	82	3	5	5	5	18	4
83	1	4	4	5	5	19	4	83	5	5	3	4	17	4	83	4	5	4	1	14	3
84	5	3	4	4	4	20	4	84	4	4	5	5	18	4	84	5	2	5	5	17	4
85	5	5	4	5	3	22	4	85	5	3	5	4	17	4	85	4	3	4	5	16	4
86	2	5	3	5	4	19	3	86	5	4	5	1	15	3	86	5	5	1	2	13	3
87	4	4	2	5	1	16	3	87	5	1	2	4	12	3	87	4	5	4	4	17	4
88	5	5	5	4	4	23	4	88	4	4	4	3	15	3	88	4	1	3	5	13	3
89	5	3	4	5	4	21	4	89	5	4	3	4	16	4	89	5	4	4	5	18	4
90	3	4	3	5	5	20	3	90	5	5	2	5	17	4	90	4	1	5	3	13	3
91	5	5	5	3	4	22	4	91	3	4	5	1	13	3	91	3	4	1	5	13	3
92	4	4	1	3	4	16	3	92	3	4	2	5	14	3	92	4	5	5	4	18	4
93	5	3	2	5	3	18	3	93	5	3	2	4	14	3	93	5	1	4	5	15	3
94	5	3	5	4	3	20	4	94	4	3	5	4	16	4	94	5	5	4	5	19	4
95	4	3	3	3	5	18	3	95	3	5	3	4	15	3	95	5	1	4	4	14	3
96	2	5	4	2	5	18	4	96	2	5	5	4	16	4	96	5	3	4	2	14	3
97	4	3	5	4	5	21	4	97	4	5	4	4	17	4	97	3	3	4	4	14	3
	3	4	2	5	2	16	3	98	5	2	5	4	16	4	98	4	3	4	3	14	3
	5	3	2	4	3	17	3	99	4	3	4	4	15	3	99	3	5	4	5	17	4
	4	3	5	5	5	22	5	100	5	5	1	4	15	3	100	4	3	4	4	15	3
	3	5	3	4	5	20	4	101	4	5	4	4	17	4	101	5	4	4	3	16	4
	2	5	5	4	1	17	3	102	4	1	3	4	12	3	102	4	5	4	2	15	3
	2	5	4	5	4	20	4	103	5	4	4	4	17	4	103	5	3	4	2	14	3

104	3	4	5	4	1	17	4	104	4	1	5	1	11	3	104	2	5	1	3	11	3
105	1	4	4	3	4	16	3	105	3	4	1	5	13	3	105	5	4	5	1	15	3
106	5	1	5	4	5	20	3	106	4	5	5	4	18	4	106	5	4	4	5	18	4
107	3	5	4	5	1	18	3	107	5	1	4	4	14	3	107	4	2	4	3	13	3
108	4	2	5	5	5	21	4	108	5	5	4	2	16	4	108	5	3	2	4	14	3
109	5	5	4	5	1	20	3	109	5	1	4	4	14	3	109	4	5	4	5	18	4
110	1	4	3	5	3	16	3	110	5	3	4	4	16	4	110	3	5	4	1	13	3
111	3	3	4	4	4	18	3	111	4	4	1	2	11	3	111	4	5	2	3	14	3
112	5	5	5	5	5	25	4	112	5	5	3	4	17	4	112	5	2	4	5	16	4
113	2	4	4	5	1	16	3	113	5	1	5	4	15	3	113	4	2	4	2	12	3
114	1	5	5	4	5	20	3	114	4	5	5	3	17	4	114	5	1	3	1	10	3
115	4	5	4	5	4	22	4	115	5	4	5	5	19	4	115	4	1	5	4	14	3
116	3	4	4	1	4	16	4	116	1	4	5	1	11	3	116	4	5	1	3	13	3
117	2	4	4	4	4	18	3	117	4	4	2	3	13	3	117	4	5	3	2	14	3
118	3	5	4	5	4	21	4	118	5	4	1	4	14	3	118	4	3	4	3	14	3
119	1	5	4	4	3	17	3	119	4	3	4	4	15	3	119	4	5	4	1	14	3
120	3	4	3	4	3	17	3	120	4	3	3	3	13	3	120	3	4	3	3	13	3
121	3	3	5	3	3	17	3	121	3	3	3	5	14	3	121	5	3	5	3	16	4
122	3	5	5	4	5	22	4	122	4	5	4	5	18	4	122	5	4	5	3	17	4
123	1	4	5	4	4	18	3	123	4	4	3	3	14	3	123	5	5	3	1	14	3
124	5	1	5	3	5	19	4	124	3	5	5	5	18	4	124	4	4	5	5	18	4
125	3	4	2	3	2	14	3	125	3	2	4	5	14	3	125	5	3	5	3	16	4
126	2	5	5	4	5	21	4	126	4	5	3	5	17	4	126	5	4	5	2	16	4
127	3	3	4	3	4	17	4	127	3	4	5	4	16	4	127	3	5	4	3	15	3
128	4	3	4	3	4	18	3	128	3	4	2	5	14	3	128	4	2	5	4	15	3
129	3	5	4	5	3	20	4	129	5	3	2	4	14	3	129	5	5	4	3	17	4
130	4	3	4	4	3	18	4	130	4	3	5	3	15	3	130	1	4	3	4	12	3

131	5	4	4	3	5	21	4	131	3	5	3	4	15	3	131	3	3	4	5	15	3
132	4	5	4	2	5	20	4	132	2	5	5	5	17	4	132	5	5	5	4	19	4
133	5	3	4	2	5	19	4	133	2	5	4	4	15	3	133	2	4	4	5	15	3
134	2	5	1	3	4	15	3	134	3	4	5	5	17	4	134	1	5	5	2	13	3
135	5	4	5	1	4	19	4	135	1	4	4	4	13	3	135	4	5	4	5	18	4
136	5	4	4	5	1	19	4	136	5	1	5	4	15	3	136	3	4	4	5	16	4
137	4	2	4	3	5	18	4	137	3	5	4	4	16	4	137	4	5	4	4	17	4
138	5	3	2	4	2	16	3	138	4	2	5	5	16	4	138	5	2	5	5	17	4
139	4	5	4	5	5	23	4	139	5	5	4	4	18	4	139	4	3	4	4	15	3
140	3	5	4	1	4	17	4	140	1	4	3	1	9	3	140	5	5	1	3	14	3
141	4	5	2	3	3	17	4	141	3	3	4	4	14	3	141	4	5	4	4	17	4
142	5	2	4	5	5	21	4	142	5	5	5	3	18	4	142	4	1	3	5	13	3
143	4	2	4	2	4	16	3	143	2	4	4	4	14	3	143	5	4	4	4	17	4
144	5	1	3	1	5	15	3	144	1	5	5	5	16	4	144	4	1	5	5	15	3
145	4	1	5	4	5	19	3	145	4	5	4	1	14	3	145	3	4	1	4	12	3
146	4	5	1	3	4	17	3	146	3	4	4	5	16	4	146	4	5	5	4	18	4
147	4	5	3	2	4	18	4	147	2	4	4	4	14	3	147	5	1	4	4	14	3
148	4	3	4	3	5	19	4	148	3	5	4	4	16	4	148	5	5	4	4	18	4
149	4	5	4	1	5	19	4	149	1	5	4	4	14	3	149	5	1	4	4	14	3
150	3	4	3	3	4	17	3	150	3	4	3	4	14	3	150	5	3	4	3	15	3
151	5	3	5	3	3	19	4	151	3	3	5	1	12	3	151	4	4	1	5	14	3
152	5	4	5	3	5	22	4	152	3	5	5	3	16	4	152	5	5	3	5	18	4
153	5	5	3	3	3	19	4	153	3	3	4	5	15	3	153	5	1	5	5	16	4
154	4	4	5	4	3	20	4	154	4	3	4	5	16	4	154	4	5	5	4	18	4
155	5	3	5	3	5	21	4	155	3	5	4	5	17	4	155	5	4	5	5	19	4
156	5	4	5	4	3	21	4	156	4	3	4	5	16	4	156	1	4	5	5	15	3
157	4	5	4	1	5	19	4	157	5	4	4	2	15	3	157	4	4	2	2	12	3

VG 2 VIGILANCIA AEREA DE LA EMCH																					
Cadetes	DIMENSION 1: Ley N° 30740								Cadetes	DIMENSION 2: Control aéreo					Cadetes	DIMENSION 3: Operar un dron					
Nro	P14	P15	P16	P17	P18	P19	Total D	Rango	Nro	P20	P21	P22	Total D	Rango	Nro	P23	P24	P13	P26	TotalD	Rango
1	4	4	3	5	3	5	24	4	1	5	4	4	13	4	1	3	3	4	4	14	3
2	3	5	4	2	4	2	20	3	2	2	5	4	11	4	2	4	3	4	3	14	3
3	5	4	3	2	3	3	20	3	3	3	4	4	11	3	3	3	5	4	5	17	4
4	4	5	3	5	4	5	26	5	4	5	1	4	10	3	4	4	3	4	4	15	3
5	3	4	5	3	5	5	25	4	5	5	4	4	13	4	5	5	4	4	3	16	4
6	2	4	5	5	4	1	21	3	6	1	3	4	8	3	6	4	5	4	2	15	3
7	2	5	5	4	5	4	25	4	7	4	4	4	12	4	7	5	3	4	2	14	3
8	3	4	4	5	2	1	19	4	8	1	5	1	7	3	8	2	5	1	3	11	3
9	1	3	4	4	5	4	21	3	9	4	1	5	10	3	9	5	4	5	1	15	3
10	5	4	1	5	5	5	25	3	10	5	5	4	14	4	10	5	4	4	5	18	4
11	3	5	5	4	4	1	22	3	11	1	4	4	9	3	11	4	2	4	3	13	3
12	4	5	2	5	5	5	26	4	12	5	4	2	11	4	12	5	3	2	4	14	3
13	5	5	5	4	4	1	24	3	13	1	4	4	9	3	13	4	5	4	5	18	4
14	1	5	4	3	3	3	19	3	14	3	4	4	11	4	14	3	5	4	1	13	3
15	3	4	3	4	4	4	22	3	15	4	1	2	7	3	15	4	5	2	3	14	3
16	5	5	5	5	5	5	30	4	16	5	3	4	12	4	16	5	2	4	5	16	4
17	2	5	4	4	4	1	20	3	17	1	5	4	10	3	17	4	2	4	2	12	3
18	1	4	5	5	5	5	25	3	18	5	5	3	13	4	18	5	1	3	1	10	3
19	4	5	5	4	4	4	26	4	19	4	5	5	14	4	19	4	1	5	4	14	3
20	3	1	4	4	4	4	20	4	20	4	5	1	10	3	20	4	5	1	3	13	3
21	2	4	4	4	4	4	22	3	21	4	2	3	9	3	21	4	5	3	2	14	3
22	3	5	5	4	4	4	25	4	22	4	1	4	9	3	22	4	3	4	3	14	3
23	1	4	5	4	4	3	21	3	23	3	4	4	11	3	23	4	5	4	1	14	3

24	3	4	4	3	3	3	20	3	24	3	3	9	3	24	3	4	3	3	13	3
25	3	3	3	5	5	3	22	3	25	3	5	11	3	25	5	3	5	3	16	4
26	3	4	5	5	5	5	27	4	26	5	4	14	4	26	5	4	5	3	17	4
27	1	4	4	5	5	4	23	3	27	4	3	10	3	27	5	5	3	1	14	3
28	5	3	1	5	4	5	23	4	28	5	5	15	4	28	4	4	5	5	18	4
29	3	3	4	2	5	2	19	3	29	2	4	11	3	29	5	3	5	3	16	4
30	2	4	5	5	5	5	26	4	30	5	3	13	4	30	5	4	5	2	16	4
31	3	3	3	4	3	4	20	4	31	4	5	13	4	31	3	5	4	3	15	3
32	4	3	3	4	4	4	22	3	32	4	2	11	3	32	4	2	5	4	15	3
33	3	5	5	4	5	3	25	4	33	3	2	9	3	33	5	5	4	3	17	4
34	4	4	3	4	1	3	19	4	34	3	5	11	3	34	1	4	3	4	12	3
35	5	3	4	4	3	5	24	4	35	5	3	12	3	35	3	3	4	5	15	3
36	4	2	5	4	5	5	25	4	36	5	5	15	4	36	5	5	5	4	19	4
37	5	2	3	4	2	5	21	4	37	5	4	13	3	37	2	4	4	5	15	3
38	2	3	5	1	1	4	16	3	38	4	5	14	4	38	1	5	5	2	13	3
39	5	1	4	5	4	4	23	4	39	4	4	12	3	39	4	5	4	5	18	4
40	5	5	4	4	3	1	22	4	40	1	5	10	3	40	3	4	4	5	16	4
41	4	3	2	4	4	5	22	4	41	5	4	13	4	41	4	5	4	4	17	4
42	5	4	3	2	5	2	21	3	42	2	5	12	4	42	5	2	5	5	17	4
43	4	5	5	4	4	5	27	4	43	5	4	13	4	43	4	3	4	4	15	3
44	3	1	5	4	5	4	22	4	44	4	3	8	3	44	5	5	1	3	14	3
45	4	3	5	2	4	3	21	4	45	3	4	11	3	45	4	5	4	4	17	4
46	5	5	2	4	4	5	25	4	46	5	5	13	4	46	4	1	3	5	13	3
47	4	2	2	4	5	4	21	3	47	4	4	12	3	47	5	4	4	4	17	4
48	5	1	1	3	4	5	19	3	48	5	5	15	4	48	4	1	5	5	15	3
49	4	4	1	5	3	5	22	3	49	5	4	10	3	49	3	4	1	4	12	3
50	4	3	5	1	4	4	21	3	50	4	4	13	4	50	4	5	5	4	18	4

51	4	2	5	3	5	4	23	4	51	4	4	4	12	3	51	5	1	4	4	14	3
52	4	3	3	4	5	5	24	4	52	5	4	4	13	4	52	5	5	4	4	18	4
53	4	1	5	4	5	5	24	4	53	5	4	4	13	3	53	5	1	4	4	14	3
54	3	3	4	3	5	4	22	3	54	4	3	4	11	3	54	5	3	4	3	15	3
55	5	3	3	5	4	3	23	4	55	3	5	1	9	3	55	4	4	1	5	14	3
56	5	3	4	5	5	5	27	4	56	5	5	3	13	4	56	5	5	3	5	18	4
57	5	3	5	3	5	3	24	4	57	3	4	5	12	3	57	5	1	5	5	16	4
58	4	4	4	5	4	3	24	4	58	3	4	5	12	4	58	4	5	5	4	18	4
59	5	3	3	5	5	5	26	4	59	5	4	5	14	4	59	5	4	5	5	19	4
60	5	4	4	5	1	3	22	4	60	3	4	5	12	4	60	1	4	5	5	15	3
61	2	5	4	4	4	4	23	3	61	4	4	2	10	3	61	4	4	2	2	12	3
62	5	4	4	3	5	5	26	4	62	5	4	1	10	3	62	5	4	1	5	15	3
63	4	5	5	2	4	3	23	3	63	3	4	4	11	4	63	4	3	4	4	15	3
64	3	2	4	4	4	5	22	4	64	5	1	3	9	3	64	4	3	3	3	13	3
65	5	5	3	4	3	4	24	4	65	4	5	3	12	4	65	3	3	3	5	14	3
66	4	5	5	4	4	4	26	4	66	4	4	4	12	4	66	4	5	4	4	17	4
67	5	4	5	3	4	2	23	3	67	2	4	3	9	3	67	4	4	3	5	16	4
68	5	5	4	2	4	3	23	4	68	3	2	5	10	3	68	4	2	5	5	16	4
69	1	4	5	5	5	5	25	4	69	5	4	4	13	4	69	5	5	4	1	15	3
70	4	3	3	4	1	5	20	4	70	5	4	3	12	3	70	1	4	3	4	12	3
71	5	4	4	3	3	5	24	4	71	5	2	4	11	3	71	3	3	4	5	15	4
72	5	5	5	5	5	2	27	4	72	2	4	5	11	4	72	5	5	3	5	18	4
73	4	4	4	1	2	2	17	3	73	2	4	4	10	3	73	2	4	4	4	14	3
74	3	5	3	2	1	1	15	3	74	1	3	5	9	3	74	1	5	5	3	14	3
75	5	4	3	5	4	1	22	3	75	1	5	4	10	3	75	4	5	4	5	18	4
76	4	4	3	3	3	5	22	3	76	5	1	4	10	3	76	3	4	4	4	15	3
77	5	4	5	4	2	5	25	4	77	5	3	4	12	4	77	2	4	4	5	15	3

78	4	4	4	3	3	3	21	3	78	3	4	4	11	3	78	3	5	4	4	16	4
79	5	4	1	2	1	5	18	3	79	5	4	4	13	4	79	1	5	4	5	15	3
80	4	3	4	4	3	4	22	4	80	4	3	3	10	3	80	3	4	3	4	14	3
81	5	5	4	3	3	3	23	3	81	3	5	5	13	4	81	3	3	5	5	16	4
82	5	5	5	2	3	4	24	4	82	4	5	5	14	4	82	3	5	5	5	18	4
83	1	5	4	4	4	5	23	4	83	5	3	4	12	4	83	4	5	4	1	14	3
84	5	4	3	4	5	4	25	4	84	4	5	5	14	4	84	5	2	5	5	17	4
85	5	5	5	4	4	3	26	4	85	3	5	4	12	4	85	4	3	4	5	16	4
86	2	5	5	3	5	4	24	3	86	4	5	1	10	3	86	5	5	1	2	13	3
87	4	5	4	2	4	1	20	3	87	1	2	4	7	3	87	4	5	4	4	17	4
88	5	4	5	5	4	4	27	4	88	4	4	3	11	3	88	4	1	3	5	13	3
89	5	5	3	4	5	4	26	4	89	4	3	4	11	4	89	5	4	4	5	18	4
90	3	5	4	3	4	5	24	3	90	5	2	5	12	4	90	4	1	5	3	13	3
91	5	3	5	5	3	4	25	4	91	4	5	1	10	3	91	3	4	1	5	13	3
92	4	3	4	1	4	4	20	3	92	4	2	5	11	3	92	4	5	5	4	18	4
93	5	5	3	2	5	3	23	3	93	3	2	4	9	3	93	5	1	4	5	15	3
94	5	4	3	5	5	3	25	4	94	3	5	4	12	4	94	5	5	4	5	19	4
95	4	3	3	3	5	5	23	3	95	5	3	4	12	3	95	5	1	4	4	14	3
96	2	2	5	4	5	5	23	4	96	5	5	4	14	4	96	5	3	4	2	14	3
97	4	4	3	5	3	5	24	4	1	5	4	4	13	4	1	3	3	4	4	14	3
	3	5	4	2	4	2	20	3	2	2	5	4	11	4	2	4	3	4	3	14	3
99	5	4	3	2	3	3	20	3	3	3	4	4	11	3	3	3	5	4	5	17	4
100	4	5	3	5	4	5	26	5	4	5	1	4	10	3	4	4	3	4	4	15	3
101	3	4	5	3	5	5	25	4	5	5	4	4	13	4	5	5	4	4	3	16	4
102	2	4	5	5	4	1	21	3	6	1	3	4	8	3	6	4	5	4	2	15	3
103	2	5	5	4	5	4	25	4	7	4	4	4	12	4	7	5	3	4	2	14	3
104	3	4	4	5	2	1	19	4	8	1	5	1	7	3	8	2	5	1	3	11	3

105	1	3	4	4	5	4	21	3	9	4	1	5	10	3	9	5	4	5	1	15	3
106	5	4	1	5	5	5	25	3	10	5	5	4	14	4	10	5	4	4	5	18	4
107	3	5	5	4	4	1	22	3	11	1	4	4	9	3	11	4	2	4	3	13	3
108	4	5	2	5	5	5	26	4	12	5	4	2	11	4	12	5	3	2	4	14	3
109	5	5	5	4	4	1	24	3	13	1	4	4	9	3	13	4	5	4	5	18	4
110	1	5	4	3	3	3	19	3	14	3	4	4	11	4	14	3	5	4	1	13	3
111	3	4	3	4	4	4	22	3	15	4	1	2	7	3	15	4	5	2	3	14	3
112	5	5	5	5	5	5	30	4	16	5	3	4	12	4	16	5	2	4	5	16	4
113	2	5	4	4	4	1	20	3	17	1	5	4	10	3	17	4	2	4	2	12	3
114	1	4	5	5	5	5	25	3	18	5	5	3	13	4	18	5	1	3	1	10	3
115	4	5	5	4	4	4	26	4	19	4	5	5	14	4	19	4	1	5	4	14	3
116	3	1	4	4	4	4	20	4	20	4	5	1	10	3	20	4	5	1	3	13	3
117	2	4	4	4	4	4	22	3	21	4	2	3	9	3	21	4	5	3	2	14	3
118	3	5	5	4	4	4	25	4	22	4	1	4	9	3	22	4	3	4	3	14	3
119	1	4	5	4	4	3	21	3	23	3	4	4	11	3	23	4	5	4	1	14	3
120	3	4	4	3	3	3	20	3	24	3	3	3	9	3	24	3	4	3	3	13	3
121	3	3	3	5	5	3	22	3	25	3	3	5	11	3	25	5	3	5	3	16	4
122	3	4	5	5	5	5	27	4	26	5	4	5	14	4	26	5	4	5	3	17	4
123	1	4	4	5	5	4	23	3	27	4	3	3	10	3	27	5	5	3	1	14	3
124	5	3	1	5	4	5	23	4	28	5	5	5	15	4	28	4	4	5	5	18	4
125	3	3	4	2	5	2	19	3	29	2	4	5	11	3	29	5	3	5	3	16	4
126	2	4	5	5	5	5	26	4	30	5	3	5	13	4	30	5	4	5	2	16	4
127	3	3	3	4	3	4	20	4	31	4	5	4	13	4	31	3	5	4	3	15	3
128	4	3	3	4	4	4	22	3	32	4	2	5	11	3	32	4	2	5	4	15	3
129	3	5	5	4	5	3	25	4	33	3	2	4	9	3	33	5	5	4	3	17	4
130	4	4	3	4	1	3	19	4	34	3	5	3	11	3	34	1	4	3	4	12	3
131	5	3	4	4	3	5	24	4	35	5	3	4	12	3	35	3	3	4	5	15	3

132	4	2	5	4	5	5	25	4	36	5	5	5	15	4	36	5	5	5	4	19	4
133	5	2	3	4	2	5	21	4	37	5	4	4	13	3	37	2	4	4	5	15	3
134	2	3	5	1	1	4	16	3	38	4	5	5	14	4	38	1	5	5	2	13	3
135	5	1	4	5	4	4	23	4	39	4	4	4	12	3	39	4	5	4	5	18	4
136	5	5	4	4	3	1	22	4	40	1	5	4	10	3	40	3	4	4	5	16	4
137	4	3	2	4	4	5	22	4	41	5	4	4	13	4	41	4	5	4	4	17	4
138	5	4	3	2	5	2	21	3	42	2	5	5	12	4	42	5	2	5	5	17	4
139	4	5	5	4	4	5	27	4	43	5	4	4	13	4	43	4	3	4	4	15	3
140	3	1	5	4	5	4	22	4	44	4	3	1	8	3	44	5	5	1	3	14	3
141	4	3	5	2	4	3	21	4	45	3	4	4	11	3	45	4	5	4	4	17	4
142	5	5	2	4	4	5	25	4	46	5	5	3	13	4	46	4	1	3	5	13	3
143	4	2	2	4	5	4	21	3	47	4	4	4	12	3	47	5	4	4	4	17	4
144	5	1	1	3	4	5	19	3	48	5	5	5	15	4	48	4	1	5	5	15	3
145	4	4	1	5	3	5	22	3	49	5	4	1	10	3	49	3	4	1	4	12	3
146	4	3	5	1	4	4	21	3	50	4	4	5	13	4	50	4	5	5	4	18	4
147	4	2	5	3	5	4	23	4	51	4	4	4	12	3	51	5	1	4	4	14	3
148	4	3	3	4	5	5	24	4	52	5	4	4	13	4	52	5	5	4	4	18	4
149	4	1	5	4	5	5	24	4	53	5	4	4	13	3	53	5	1	4	4	14	3
150	3	3	4	3	5	4	22	3	54	4	3	4	11	3	54	5	3	4	3	15	3
151	5	3	3	5	4	3	23	4	55	3	5	1	9	3	55	4	4	1	5	14	3
152	5	3	4	5	5	5	27	4	56	5	5	3	13	4	56	5	5	3	5	18	4
153	5	3	5	3	5	3	24	4	57	3	4	5	12	3	57	5	1	5	5	16	4
154	4	4	4	5	4	3	24	4	58	3	4	5	12	4	58	4	5	5	4	18	4
155	5	3	3	5	5	5	26	4	59	5	4	5	14	4	59	5	4	5	5	19	4
156	5	4	4	5	1	3	22	4	60	3	4	5	12	4	60	1	4	5	5	15	3
157	2	5	4	4	4	4	23	3	61	4	4	2	10	3	61	4	4	2	2	12	3

