



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA.**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**MAYO 2023 – SEPTIEMBRE 2023**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA PRUEBA**

**PRÁCTICA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**TEMA:**

**ANALISIS SOBRE LOS BENEFICIOS DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA POR  
DRONES QUE MEJORE LA SEGURIDAD DEL HATO GANADERO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UTB**

**ESTUDIANTE:**

**LUIS ANGEL VITE GAVILANES**

**TUTOR:**

**ING.PEÑAHERRERA LARENAS MILTON FABIAN**

**AÑO 2023**

## Contenido

### Tabla de contenido

<b>Resumen</b> .....	4
<b>Summary</b> .....	5
<b>1 Planteamiento del problema</b> .....	6
<b>2 Justificación</b> .....	8
<b>3 Objetivos de estudio</b> .....	9
3.1 Objetivo general .....	9
3.2 Objetivos Específicos .....	9
<b>4 Líneas de investigación</b> .....	10
<b>5 Articulación del tema</b> .....	10
<b>6 Marco conceptual</b> .....	11
6.1 Software de vigilancia.....	11
6.2 Que es un sistema .....	11
6.3 Que es un dron .....	12
6.4 Tipos de drones .....	12
6.5 Usos de los drones .....	13
6.6 Uso similar al proyecto tratado .....	14
<b>6.6.1 Drone art</b> .....	14
6.7 Comportamiento enjambre.....	14
6.8 Ventajas y desventajas del uso de los drones .....	15
6.9 Políticas para el uso de drones en Ecuador .....	16
6.10 Hato ganadero .....	17
6.11 Abigeato .....	18
6.12 Medidas contra el abigeato.....	18
6.13 Tipos de medidas de seguridad en el hato ganadero.....	18
<b>6.13.1 Sistemas de videovigilancia</b> .....	19
<b>6.13.2 Servicio de vigilancia humana fija</b> .....	19
<b>6.13.3 Localizador GPS para vacas</b> .....	20
<b>7 Marco metodológico</b> .....	21
7.1 Diseño de Investigación.....	21
7.2 Tipo de Investigación.....	21
<b>7.2.1 Investigación Descriptiva</b> .....	21
<b>7.2.2 Investigación de Campo</b> .....	22
7.3 Técnicas de Investigación .....	22

7.3.1	<b>Entrevista</b> .....	22
7.3.2	<b>Encuestas</b> .....	22
7.4	Población y muestra .....	22
<b>8</b>	<b>Resultados</b> .....	23
8.1	Resultados de encuesta.....	23
8.2	Respuestas de entrevistas .....	26
8.2.1	<b>Entrevista de encuesta al Ingeniero encargado del manejo del dron perteneciente al departamento de comunicación</b> .....	26
8.2.2	<b>Entrevista a un docente de la FAFI</b> .....	27
8.2.3	<b>Tabla comparativa de drones</b> .....	28
<b>9</b>	<b>Discusión de resultados</b> .....	30
<b>10</b>	<b>Conclusiones</b> .....	32
<b>11</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	34
<b>12</b>	<b>Referencias</b> .....	35
<b>13</b>	<b>Anexos</b> .....	37
13.1	Preguntas de entrevista al Ingeniero encargado del manejo del dron perteneciente al departamento de comunicación. ....	37
13.2	Preguntas a un ingeniero docente de la FAFI .....	37
13.3	Preguntas de Encuesta .....	37

## **Resumen**

Este caso de estudio se centra en analizar los beneficios que brindaría un sistema de vigilancia por drones para la granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB. El objetivo es evaluar la factibilidad de un sistema de vigilancia por drones que mejore la seguridad del hato ganadero de la facultad de ciencias agropecuarias de la UTB.

Se estudio los problemas actuales de seguridad que existen en la FACIAG, las diferentes alternativas de drones programables en el mercado, recopilando sus características y precios se seleccionaron cuatro modelos de drones: DJI Matrice 300 RTK, Parrot PF728000 ANAFI, DJI Tello y Mini drone Ryze DJI Tello. Se realizaron entrevistas a ingenieros, se realizó una encuesta a los estudiantes de octavo semestre de la carrera de Sistemas de Información. Las respuestas obtenidas de las entrevistas y la encuesta comprobaron que un sistema de vigilancia por drones tendría múltiples beneficios por lo que su factibilidad es favorable.

En conclusión, se demostró que existe una gran diversidad de beneficios que son proporcionados por un sistema de vigilancia por drones para la granja de la FACIAG por lo que dan una solución viable y óptima que puede mejorar significativamente la eficiencia en la seguridad y el monitoreo del ganado, generando beneficios a futuro para la institución y sus animales.

**Palabras claves:** Dron, hato, UAV, abigeato, enjambre, seguridad

## **Summary**

This case study focuses on analyzing the benefits that a drone surveillance system would provide for the farm of the Faculty of Agricultural Sciences at UTB. The objective is to evaluate the feasibility of a drone surveillance system that improves the security of the livestock herd of the Faculty of Agricultural Sciences at the UTB.

The current security problems that exist in the FACIAG were studied, the different alternatives of programmable drones on the market, compiling their characteristics and prices, four drone models were selected: DJI Matrice 300 RTK, Parrot PF728000 ANAFI, DJI Tello and Mini drone Ryze DJI Tello. Interviews were carried out with engineers, a survey was carried out with students in the eighth semester of the Information Systems degree. The responses obtained from the interviews and the survey confirmed that a drone surveillance system would have multiple benefits, which is why its feasibility is favorable.

In conclusion, it was demonstrated that there is a great diversity of benefits that are provided by a drone surveillance system for the FACIAG farm, which is why they provide a viable and optimal solution that can significantly improve efficiency in security and monitoring of the farm. livestock, generating future benefits for the institution and its animals.

**Keywords:** Drone, herd, UAV, rustling, swarm, security

## **1 Planteamiento del problema**

En la actualidad la era tecnológica ha sido partícipe de la creación de nuevas tecnologías que permiten satisfacer y resolver problemas en distinta índole, entre ellas, los drones, también conocidos como UAV (Unmanned aerial vehicle/vehículos aéreos no tripulados), que tienen diversos usos en Ecuador; en la agricultura y ganadería para monitoreo de cultivos y pastizales, fumigación de cultivos, la minería para hacer levantamientos topográficos, inspeccionar y mapear áreas de extracción; en seguridad y vigilancia en zonas de difícil acceso, identificación y seguimiento de sospechosos, fotografía y videografía con fines de publicidad, turismo, cine y televisión e incluso entrega de paquetes en zonas de difícil acceso es importante mencionar que según La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) y la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) los drones, para su uso deben cumplir con las regulaciones vigentes

El uso de drones es especialmente importante en hatos cuya ubicación y extensión hace que la vigilancia sea una tarea difícil y costosa. Además, estos hatos suelen ser víctimas de robos y actividades delictivas, lo que ocasiona grandes pérdidas económicas. En 2020, el estado informó una población bovina de más de 105.300 animales. De ellos, más de 33.300 fueron sacrificados y 15.833 robados. Una res cuesta entre 1.500 y 1.700 dólares es decir que la pérdida aproximada es de 168.480.000 dólares.

En el campus Jorge Yáñez Castro de la UTB se ubica la granja de la Facultad De Ciencias Agropecuarias (FACIAG) que mide 65 metros de largo x 27 metros de ancho donde existe un hato ganadero de más de 100 reses que se encuentran alejado de las instalaciones de enseñanza y administración, del paso habitual de docentes, estudiantes y personal administrativo, además de no contar con iluminación; la vigilancia la realizan

guardias los cuales no solo vigilan el hato sino toda el campus y eso favorece los robos ya que es un terreno muy extenso y no esta vallado ya que está conectado con un rio el cual es un ingreso fácil para ladrones los cuales por ahí mismo sacan el ganando sin problema además de también permitir entrar a personas que quieran hacerle un mal a la granja y con personal en bajo número lo cual también imposibilita que puedan actuar de manera rápida y eficaz en caso de algún robo o daño.

## **2 Justificación**

Este proyecto es importante porque se estudiarán los beneficios de un sistema de vigilancia por UAVs para el ganado porque ayudará a prevenir los robos al monitorear el perímetro de la granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UTB y detectar cualquier entrada no autorizada debido a que el área en la que se encuentra ubicada la granja es solitaria y extensa colocar cámaras sería una pérdida de recursos al contrario de drones los cuales a medir la granja 65 metros de largo x 27 metros de ancho la recorrerían sin problema y su visión sería mejor que una cámara estática. Se consideraron las normativas sobre el uso de UAV, así como el tiempo disponible para la investigación.

Si se da uso de este sistema ayudara al hato ganadero y a los encargados del área de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FACIAG) a prevenir los robos al monitorear y detectar cualquier entrada no autorizada además de reducir los costos y personal porque llegan a ser más económicos que otros métodos de monitoreo, pero también los drones requieren sistemas de control complejos, sensores avanzados y una buena integración de datos para poder desempeñarse adecuadamente en diferentes contextos.

Frente a la situación observada las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen diferentes dispositivos para la vigilancia de hatos ganaderos y similares como cámaras de videovigilancia diferentes a las de uso convencional porque estas son alimentadas por un panel solar y una batería que almacena energía para que puedan permanecer encendidas por la noche, dispositivos de seguimiento GPS que se colocan en el animal para monitorear la ubicación de los animales en tiempo real y drones que pueden ser utilizados para monitorear áreas extensas de pastizales, identificar animales que se han extraviado del hato y detectar la presencia de extraños lo que permite una acción rápido del personal de seguridad.

### **3 Objetivos de estudio**

#### **3.1 Objetivo general**

Describir los beneficios de un sistema de vigilancia por drones que mejore la seguridad del hato ganadero de la facultad de ciencias agropecuarias de la UTB

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Identificar los peligros en la seguridad a la que se enfrenta el Hato ganadero de la FACIAG.

Establecer las pautas para el sistema de vigilancia acordes a la granja ubicada en la FACIAG, considerando el tamaño de la misma y su ubicación

Evaluar las diferentes opciones de UAV disponibles en el mercado para seleccionar la mejor opción acordes a las características de la granja de la FACIAG

#### **4 Líneas de investigación**

Esta investigación se sitúa en la línea de investigación Sistemas de información y comunicación, emprendimiento e innovación, y la sub línea Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware porque este análisis se basa en los beneficios de un sistema de vigilancia por drones que puede representar un desafío tecnológico interesante y un campo para la innovación en cuanto a los sistemas de información y comunicación ya que parten del desarrollo y la investigación para su correcta conclusión.

#### **5 Articulación del tema**

Aplicación de tecnologías de la información y comunicación en el sector público y privado con supervisión docente.

La presente investigación tiene relación con las practicas preprofesionales debido a que, en este proceso, se pudo conocer todo lo relacionado a videovigilancia ya que el lugar donde se realizaron las practicas preprofesionales que fue en el ECU 911 se realizaba la videovigilancia de toda la ciudad de Babahoyo, debido a esto se quiso conocer cuáles son los mejores métodos de videovigilancia en el sector agropecuario donde gracias a la investigación se llegó a la conclusión de que se podría dar uso a los drones.

## **6 Marco conceptual**

### **6.1 Software de vigilancia**

De acuerdo con Perez (2023), se trata de todo tipo de tecnologías utilizadas para protocolos de detección instantánea y de sistemas, visualización de procesos o seguimiento mediante asistencia técnica, sensores u otros sistemas de seguimiento como cámaras. La función del software de monitorización es poder intervenir en un proceso o emitir alarmas si no está funcionando como se esperaba o supera unos umbrales. El software de monitoreo es una categoría especial de protocolos en los que el sistema de monitoreo controla varios tipos de parámetros como humedad, temperatura, impactos, movimiento, inundaciones e intensidad de corriente. Las cámaras son una parte esencial del sistema de vigilancia y permiten una mejor evaluación de la situación en puntos críticos.

Los softwares de vigilancia son capaces de mantener la seguridad no solo en un aspecto si no que pueden ser usados para varios beneficios como la detección de intrusos, la prevención de incendios, inundaciones, fugas de gas o corriente, detección de amenazas virtuales todo esto aplicando los diferentes parámetros para la cual se quiera usarlos.

### **6.2 Que es un sistema**

Según Euroinnova Business School (2023), un sistema es un conjunto de elementos organizados que interactúan y que buscan un objetivo común, para lograrlo trabajan con datos, información, energía, materia u organismos y producen resultados, información, energía u organismos en el tiempo. En este sentido, un sistema es un conjunto o colección de elementos relacionados.

Porque también pueden ser personas, cosas, información, etc. entero. Agruparse según objetivos.

Un sistema es la parte inicial de un proyecto el cual es un grupo de engranajes que trabajan para llegar a uno o varios objetivos los cuales se relacionan entre si

### **6.3 Que es un dron**

Según Rojas (2022), un dron es una aeronave no tripulada, es decir, es una aeronave capaz de desplazarse por el aire sin la presencia de un piloto.

Pueden controlarse de forma remota o programarse especialmente mediante software y GPS para funcionar de forma autónoma.

Los drones pueden ser equipados con diferentes tipos de sensores, cámaras, herramientas y equipos, dependiendo de la tarea que se les haya asignado. Además, los drones pueden ser diseñados en diferentes tamaños y formas para cumplir con diferentes requisitos, como la capacidad de carga, el tiempo de vuelo, la velocidad y la agilidad además de no solo poder ser controlados por medio de un control, sino que también lograr ser programados para funcionar de forma autónoma.

### **6.4 Tipos de drones**

Según Umilesgroup (2022), los drones pueden ser clasificados de diferentes formas según su estructura que son los de ala fija y de ala rotatoria, según el número de hélices o brazos que son tricópteros, cuadricópteros, hexacópteros, octocópteros y coaxiales, por su método de control que son los drones autónomos y los que son operados control remoto, según la normativa de drones de AESA que son clase C0, C1, C2, C3, C4, C5 y C6 además de también poder ser clasificados por sus usos.

Ya que no todos los drones son iguales deben estar separados en diferentes tipos de ramas o clasificaciones que como se observa pueden ser varias estas clasificaciones las cuales ayudan a saber de mejor manera cual es el dron a usar según la necesidad.

## **6.5 Usos de los drones**

Sánchez (2022), Afirma que, debido a su versatilidad, los drones se utilizan cada vez más en varios campos. Esto les permite realizar diversas actividades de forma eficaz. Debido a que han experimentado enormes avances tecnológicos en los últimos años, su uso se ha generalizado tanto a nivel personal como profesional.

- Búsqueda y rescate de personas
- Monitoreo y cuidado de cultivos
- Vigilancia y seguridad
- Lucha contra incendios
- Mantenimiento de redes eléctricas y otras infraestructuras
- Periodismo
- Creación Audiovisual
- Topografía y Geología
- Logística y Reparto

Todos estos usos se dan en función a sus características como tamaño o potencia.

Tal como se observa en lo antes mencionado los drones son herramientas que no tienen fronteras en sus usos ya que existen para cada tipo de necesidad es por eso que querer aprovecharlos al máximo es un beneficio que no se debe contener.

## **6.6 Uso similar al proyecto tratado**

### **6.6.1 Drone art**

Según Flock Drone Art (2021), proporciona experiencias innovadoras y nuevos conceptos en el mundo del entretenimiento. La combinación perfecta entre arte y tecnología. Disfruta de un espectáculo 360° con la máxima seguridad y precisión utilizando drones de última generación equipados con potentes luces. Es la evolución de los fuegos artificiales para algunos, y más para nosotros.

Este uso en particular fue el que inspiró esta investigación ya que posee característica que se necesita para el sistema de vigilancia el cual es el uso de drones en conjunto o también llamado comportamiento enjambre

## **6.7 Comportamiento enjambre**

De acuerdo con Leotronics (2022), la robótica de enjambre, o enjambre, es un campo que estudia y encuentra nuevos enfoques para sistemas de coordenadas compuestos por muchos robots, en su mayoría de diseño simple. En estos escenarios, el comportamiento colectivo predecible es el resultado de la interacción de las unidades robóticas entre sí y con el entorno. Los hallazgos de estudios de biología de insectos (es decir, hormigas y abejas), así como en otras áreas naturales donde se producen enjambres, están alineados con la IA en enjambre. Todo el funcionamiento del enjambre debe regular el movimiento de cada unidad robótica en dicho sistema. Las interacciones e interconexiones de los robots del sistema están ordenadas y cada miembro tiene reglas y tareas.

Esta técnica de programación es una de los pilares fundamentales para un sistema de vigilancia por drones ya que en el no solo se deben manejar uno si no por lo menos dos al mismo tiempo

## 6.8 Ventajas y desventajas del uso de los drones

Ya que los usos de los drones son muchos y abarcan muchas áreas así mismas son sus ventajas y desventajas.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Sus presupuestos son menores porque los costes asociados al uso de aplicaciones con drones son mucho menores que otras soluciones utilizadas hasta ahora.	Si el dron está equipado con una cámara, se puede usar para fotos o videos sin permiso. Esto puede ser una grave violación de la privacidad, especialmente si la persona se distribuye sin consentimiento.
En comparación con cualquier otra solución, los drones son beneficiosos para reducir el tiempo o los plazos para completar las tareas.	Si el dron está armado, puede usarse para atacar a personas o propiedades. Esto puede ocasionar heridas graves o la muerte.
Como dispositivo no tripulado, el riesgo es mucho menor que si los operadores, pilotos, etc. Deben estar en el mismo lugar que la tarea.	Si están equipados con cámaras, los drones se pueden utilizar para espiar a las personas. Puede utilizarse para recopilar información sobre una persona o grupo de personas sin su conocimiento o consentimiento.
Si nos fijamos en las distancias que recorren los drones para realizar misiones, esas distancias siempre son más cortas que otras opciones porque podemos despegar y aterrizar muy cerca del lugar de la operación. En consecuencia, hay menos contaminación ambiental porque el recorrido es más corto.	Si el dron está equipado con explosivos, se puede utilizar para entregar la carga útil al objetivo. Esto puede causar daños graves a la propiedad o al personal.

<p>Muchas veces tiene que ver con su tamaño, a veces con su maniobrabilidad, a veces con su precisión de control, pero siempre debemos considerar que los drones nos permitirán volar con mucha precisión en condiciones estables.</p> <p>Debido a que podemos elegir diferentes tamaños en nuestros drones, tenemos la capacidad de volar a lugares que antes no eran posibles.</p>	<p>Se pueden utilizar para recreación y, si bien esto puede no ser un inconveniente grave, cabe señalar que los drones se pueden utilizar para actividades que algunos pueden encontrar intrusivas o molestas.</p>
--	--

*Tabla 1 Ventajas y desventajas de los drones*

*Elaborado por Luis Vite*

## **6.9 Políticas para el uso de drones en Ecuador**

Según la Dirección General de Aviación Civil (2020), en Ecuador, el uso de drones está regulado por la Dirección General de Aviación Civil, algunas de las principales regulaciones para el uso de drones en Ecuador son: todo dron que pese más de 250 gramos debe estar registrado y autorizado por la DGAC.

Además, los operadores de drones deben contar con una licencia emitida por la DGAC, los drones no pueden ser operados a una altura mayor a los 122 metros, ni pueden ser operados en zonas cercanas a aeropuertos o áreas de control de tráfico aéreo, los operadores de drones deben asegurarse de que no se ponga en peligro la seguridad de las personas o propiedades, y no pueden violar la privacidad de las personas, los drones no pueden ser utilizados para el transporte de armas, drogas, explosivos o materiales peligrosos, los operadores de drones son responsables por cualquier daño causado por su uso.

Los drones llegan a ser herramientas muy poderosas en diferentes áreas, pero por eso mismo por ser muy poderosas se deben dar limitaciones en varios aspectos para mantener seguras a las personas de usos indebidos

## **6.10 Hato ganadero**

Según Seco (2023), un hato es un grupo de animales de una misma especie, generalmente bovinos, ovinos, caballos, búfalos. El propietario o negocio cultiva y cuida productos como leche, carne, lana, etc. Además de la obtención del producto, también se refiere al lugar donde se encuentran estos animales, como una granja o rancho. Los rebaños también pueden utilizarse para la producción de semillas o la cría de animales. Las muestras deben pasar por un proceso de selección para obtener rasgos deseables que conduzcan a beneficios como una mayor producción de leche o una mayor resistencia a las enfermedades. El manejo y cuidado del rebaño es una tarea compleja que requiere experiencia y conocimiento en alimentación, salud animal, reproducción y más. Los rebaños de ganado pueden variar en tamaño desde unas pocas docenas hasta varios miles de animales. Desde un punto de vista técnico, un rebaño es un grupo de animales de una especie particular, principalmente herbívoros, que son criados y manejados sistemáticamente para obtener productos y/o servicios. La gestión del rebaño también implica la implementación de prácticas sostenibles y responsables, como la gestión del estiércol y la gestión de residuos, para reducir el impacto ambiental.

El hato ganadero es uno de los recursos más importantes en varios países al ser un margen de ganancia tan alto es por eso que se debe manejar y cuidar de manera muy eficiente cada uno de los aspectos que representa administrarlo.

## **6.11 Abigeato**

Menciono Trujillo (2023), algunas leyes y reglamentos tipifican como delito el abigeato, que es el hurto o hurto de ganado. ¿De dónde viene el término que define este delito en particular? El término proviene del derecho romano y fue definido por Domicio Ulpiano, uno de los juristas romanos más importantes. Se definió a sí mismo como un ladrón de bestias.

Al ser la crianza del ganado un proceso de alta ganancia los delincuentes ponen en mira este tipo de granjas para realizar el abigeato claro que al ser un delito es penado en todos los países.

## **6.12 Medidas contra el abigeato**

Según Municoinco (2022), para evitar el abigeato, se recomienda conservar documentos que acrediten la propiedad, tenencia o posesión legal de los animales, asegurar el perímetro de su terreno, identificar adecuadamente su ganado (número, área, marcas, descripción), llevar registros y verificar el acceso de personas y vehículos. sobre animales Donde los administradores de rebaño designados monitorearán a los terneros y a las vacas a punto de parir.

Y aquí es donde se quiere incorporar los drones que se consideren una medida sustancial para el cuidado del ganado contra todo tipo de peligro, pero sobre todo el hurto del ganado ya que es el que más representa pérdida y peligro no solo hacia los animales si no contra los dueños.

## **6.13 Tipos de medidas de seguridad en el hato ganadero**

Las medidas de seguridad tomadas en la crianza del ganado son variadas y suelen depender del presupuesto, ubicación y necesidad

### **6.13.1 Sistemas de videovigilancia**

Según Argüello (2023), un sistema de videovigilancia/CCTV consta de una cámara, un monitor/unidad de visualización y un sistema de grabación. Las cámaras pueden ser analógicas o digitales con muchas características de diseño posibles. Estos sistemas se pueden utilizar tanto para áreas interiores como exteriores de un edificio o propiedad. Pueden funcionar las 24 horas del día, los 7 días de la semana, configurarse para grabar solo en respuesta al movimiento o configurarse para grabar en momentos específicos del día. Las cámaras pueden ser visibles y abiertas para disuadir el crimen, o más ocultas y discretas para registrar evidencia que probablemente sea manipulada.

Los sistemas de vigilancia manejados actualmente se caracterizan por ser muy sofisticados no solo en sus características como que pueden mejorar la calidad de la grabación, pueden detectar presencia de intrusos sin ayuda de una persona e incluso dar aviso de ello si no también en los componentes extras que se le pueden añadir como sensores no solo de movimiento si no varios tipos más, aunque también todos esos tipos de sensores algunas de las cámaras ya lo traen incorporados

### **6.13.2 Servicio de vigilancia humana fija**

Según Novasep (2020), su misión es realizar protección, seguridad y control de identidad en el ingreso o interior de determinados inmuebles y vigilar cualquier tipo de bienes muebles e inmuebles propiedad de personas físicas o jurídicas de derecho público o privado con el fin de prevenir, limitar, reducir o prevenir ataques que puedan afectar o amenazar su seguridad.

La vigilancia humana es una de las técnicas de vigilancias más usadas por su facilidad de contratación e implementación además de ser unas de las que no llegan a

tener un precio tan elevado, pero son las que presentan más riesgos no solo para el contratante si no para las mismas personas que ejercen esta actividad.

### **6.13.3 Localizador GPS para vacas**

Según MovilTecno (2021), se puede usar para muchas cosas, incluido un producto muy efectivo que puede evitar el robo de nuestros animales, objetos y máquinas. Solo necesita colocarlo para ingresar a su teléfono en cualquier momento para ver dónde puede encontrarlo. Real -Sight en la historia del último día. La mayor diferencia entre el GPS utilizado y otros modelos es que, además de la batería recargable, también tiene una pequeña solución a la lámpara eléctrica. Estar fuera del espacio no tiene que estar vinculado al cargador. Lea la luz de la batería interna.

Los localizadores GPS son una de las herramientas que más destacan en el cuidado del ganado, pero lo que les imposibilita a varios ganaderos la adquisición de este es su precio ya que cada uno de estos rastreadores son para cada una de las vacas lo que significa que mientras más grande el hato más elevado será el precio.

## **7 Marco metodológico**

### **7.1 Diseño de Investigación**

La investigación de este caso de estudio es de tipo descriptivo y de campo ya que se lo utilizarán para dar solución a lo definido dando uso a técnicas y métodos de investigación para recopilar información y brindar un análisis a los resultados brindados por los objetivos planteados.

### **7.2 Tipo de Investigación**

En esta investigación se plantea resolver el problema utilizando los siguientes tipos de investigación:

#### **7.2.1 Investigación Descriptiva**

Según Jervis (2020), la investigación descriptiva es un tipo de investigación que describe la población, situación o fenómeno que es el foco del estudio. Se pretende proporcionar información sobre el quién, cómo, cuándo y dónde de la pregunta de investigación sin priorizar la respuesta al "por qué" de la pregunta planteada. Como sugiere el nombre, este estilo de investigación "describe" en lugar de explicar. Además, utiliza métodos como la observación y la investigación para obtener información sobre el fenómeno o situación que se desea estudiar.

Este tipo investigación nos permite poder estudiar nuestro tema desde la perspectiva de la población estudiada ya que gracias a sus herramientas conocemos los datos que nos ayudan a alcanzar una conclusión acertada

## **7.2.2 Investigación de Campo**

De acuerdo con Arteaga (2022), la investigación de campo tiene como objetivo comprender, analizar e interactuar cualitativamente con los individuos en su entorno original y recopilar datos. Al estar "en el campo", los científicos sociales a menudo comprenden el mundo real, donde se estudian las actividades y acontecimientos de la vida diaria de las personas. Algunos investigadores también se refieren a este método de recopilación de datos como observación participante o etnografía. La antropología suele utilizar el término "etnografía", mientras que la sociología utiliza el término "observación participante" para referirse al método de recopilación de datos.

La investigación de campo nos ayudara a analizar los datos obtenidos para así poder tabularlos y manejarlos de mejor manera

## **7.3 Instrumentos de Investigación**

### **7.3.1 Entrevista**

Se realizó una entrevista a docentes y técnicos de la FAFI

### **7.3.2 Encuestas**

Se realizó una encuesta a estudiantes de la FACIAG

## **7.4 Población y muestra**

Son los estudiantes de la FACIAG además de docentes y técnicos

## 8 Resultados

### 8.1 Resultados de encuesta

1. Alguna vez ha manejado un dron

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	26	65%
No	14	35%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Tabla 2 Resultado de encuestas a estudiantes

Elaborado por Luis Vite

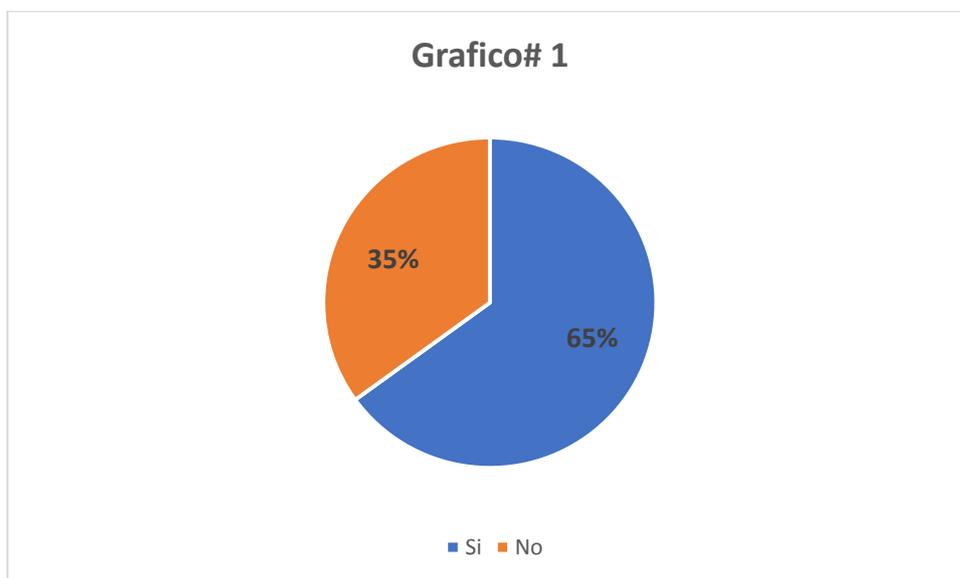


Gráfico 1 Estadística de encuestas a estudiantes

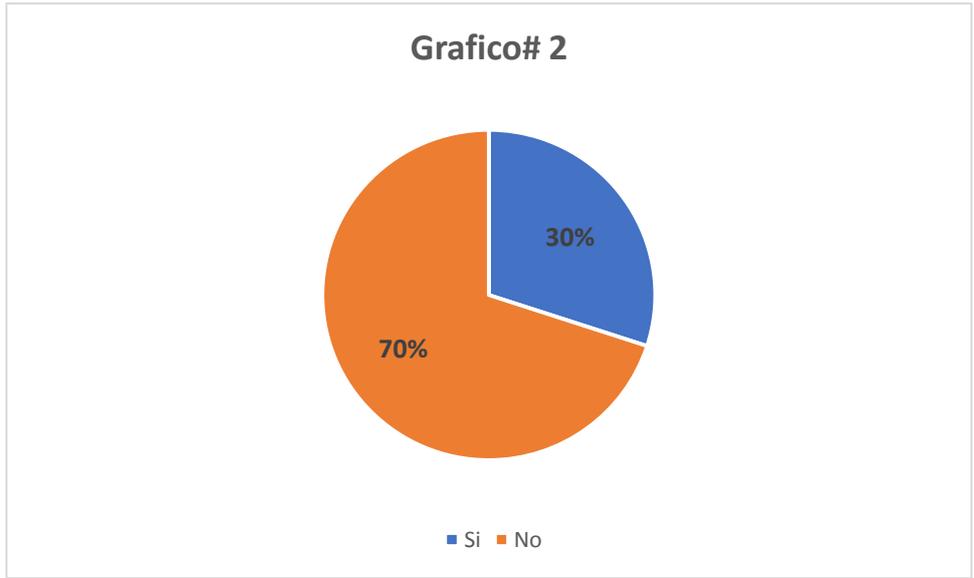
Elaborado por Luis Vite

2. ¿Ha visto un dron que no sea controlado a través de un control?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	12	30%
No	28	70%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

Tabla 3 Resultado de encuestas a estudiantes

Elaborado por Luis Vite

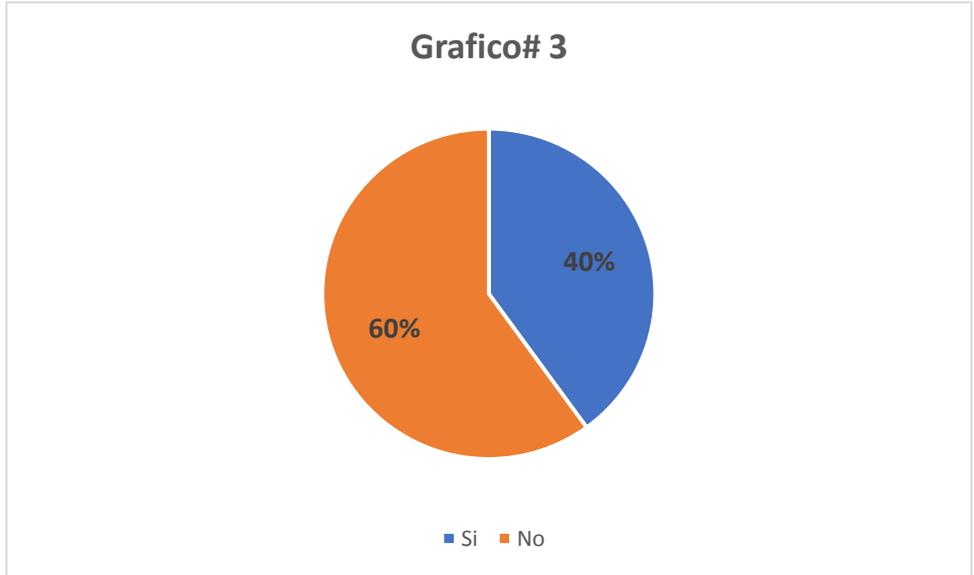


*Gráfico 2 Estadística de encuestas a estudiantes  
Elaborado por Luis Vite*

3. ¿Tiene conocimiento del uso de los drones en la vigilancia del hato ganadero?

<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	16	40%
No	24	60%
<b>Total</b>	40	100%

*Tabla 4 Resultado de encuestas a estudiantes  
Elaborado por Luis Vite*



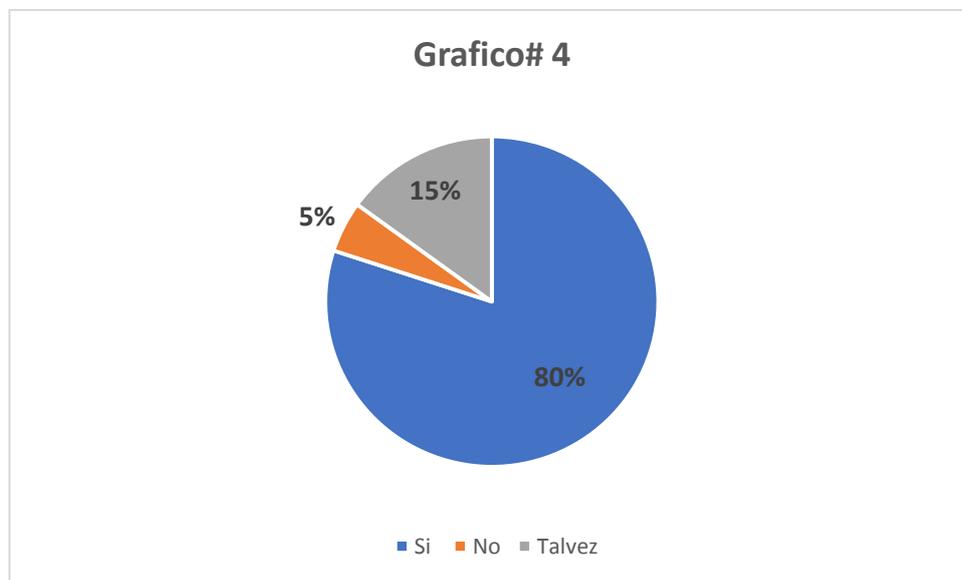
*Gráfico 3 Estadística de encuestas a estudiantes  
Elaborado por Luis Vite*

4. ¿Cree usted que el uso de drones mejoraría la seguridad en el hato ganadero?

<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	32	80%
No	2	5%
Talvez	6	15%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>

*Tabla 5 Resultado de encuestas a estudiantes*

*Elaborado por Luis Vite*



*Gráfico 4 Estadística de encuestas a estudiantes*

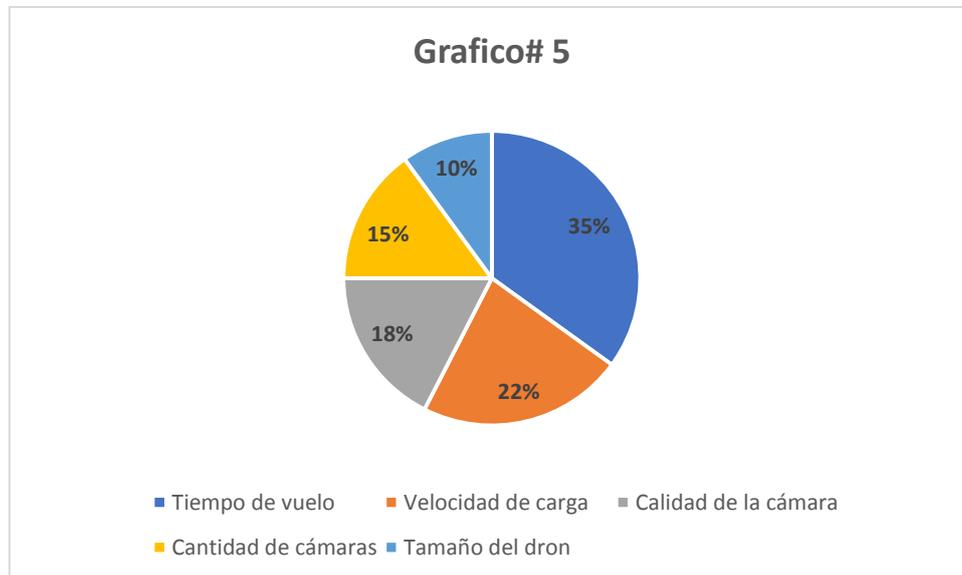
*Elaborado por Luis Vite*

5. ¿Qué característica del dron cree usted que sería más fundamental para el uso en un sistema de vigilancia?

<b>INDICADOR</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Tiempo de vuelo	14	35%
Velocidad de carga	9	22%
Calidad de la cámara	7	18%
Cantidad de cámaras	6	15%
Tamaño del dron	4	10%

<b>Total</b>	40	100%
--------------	----	------

*Tabla 6 Resultado de encuestas a estudiantes  
Elaborado por Luis Vite*



*Gráfico 5 Estadística de encuestas a estudiantes  
Elaborado por Luis Vite*

## **8.2 Respuestas de entrevistas**

### **8.2.1 Entrevista al ingeniero encargado del manejo del dron perteneciente al departamento de comunicación de la UTB.**

1. ¿Cuál es su opinión sobre los drones?

Considero que son equipos electrónicos muy beneficiosos los cuales deben ser operados correctamente además de siempre mantenerlos en óptimas condiciones y antes de usarlos tener una planificación de uso bien hecha como el uso correcto de baterías las cuales en máximo funcionamiento duran 35 minutos.

2. ¿Alguna vez ha manejado o visto un dron automatizado o programado que no requiera un control remoto?

Si, lo observe en un evento de la prefectura de Guayaquil en la cual estudiantes de la politécnica habían programado un dron para automatizarlo

3. ¿Podría describir su experiencia en el uso de drones controlados por control

remoto?

Fue algo fácil ya que tuve experiencia desde joven manejando todo tipo de control en videojuegos o demás y eso me ayudo a poder acostumbrarme mejor pero siempre además hay que contar con mucha experiencia, con los debidos permisos de manejo y con el título que avalué que eres capaz de manejar un dron de manera responsable

4. ¿Cuáles son los beneficios que usted cree que brindarían los drones en un sistema de vigilancia?

Serian un beneficio total para este fin ya que los drones brindarían la detección de intrusos gracias a sus cámaras y sensores además de la facilidad de guiado o plan de vuelo sin controlar el dron y sobre todo que se les hace más fácil vigilar una zona así ya que son capaces de recorrer casi 10 km sin necesidad del control

5. ¿Cómo cree que un sistema de vigilancia por drones podría mejorar la seguridad en la granja de la FACIAG?

La mejora de seguridad sería muy grande ya que gracias a las cámaras de estos drones se podrán no solo detectar si no identificar a personas externas que quieran hacer un daño o un robo a el hato ganadero sobre todo que es muy factible ya que la FACIAG no cuenta con repetidores ni antenas que interrumpan la señal de los drones

### **8.2.2 Entrevista a un docente de la FAFI**

- 1.Cuál es su opinión sobre los drones

Considero que los drones son muy útiles en varias aplicaciones como el diagnostico en el área agrónoma, acceder a lugares difíciles, reconocimiento, fotografías y seguridad

2. Alguna vez usted ha controlado un dron

Si, lo he hecho para poder experimentar con uno

3. Ha programado un dron para ser controlado a través de comandos o códigos de programación

Si, pero para hacerlo se debe partir de dos cosas si los construyes o lo compras ya que dependerá mucho cual sea tu situación

4. Considera usted beneficioso el uso de drones para la vigilancia de ganado

Si, porque los beneficio que otorgan son muchos como el tiempo de vigilancia es más rápido, ayudan acceder a lugares difíciles de registrar y sobre todo a detectar peligros

5. Que dificultades usted cree que se presentarían en el uso de drones para un sistema de vigilancia

La dificultad más grande que puedo pensar es la batería de los drones o mejor dicho su rendimiento además de poder tener muchas de repuesto, saber usarlas e incluso cargarlas correctamente

### 8.2.3 Tabla comparativa de drones

Nombre	Precio	Características
DJI Matrice 300 RTK	\$13,700	<b>Batería incorporada:</b> batería de iones de litio 18650 (5000 mAh @ 7.2 V) <b>Duración de la batería:</b> aprox. 2.5h <b>Resolución de la cámara:</b> 960p <b>Distancia máxima de transmisión (sin obstáculos, sin interferencias):</b> 15 km <b>Velocidad máxima:</b> 23 m/s
Parrot PF728000 ANAFI	\$1,000	<b>Batería incorporada:</b> 4600 mAh <b>Duración de la batería:</b> aprox. 1.18h <b>Resolución de la cámara:</b> 1080p <b>Distancia máxima de transmisión:</b> 2.5 km <b>Velocidad máxima:</b> 55 km/h
DJI Tello	\$150	<b>Batería incorporada:</b> 1500 mAh <b>Duración de la batería:</b> aprox. 13 minutos <b>Resolución de la cámara:</b> 720p <b>Distancia máxima de transmisión:</b> 100 metros <b>Velocidad máxima:</b> 8m/s
Mini dron Ryze DJI Tello	\$234	<b>Batería incorporada:</b> 1500 mAh <b>Duración de la batería:</b> aprox. 13 minutos

		<b>Resolución de la cámara:</b> 1080p <b>Distancia máxima de transmisión:</b> 100 metros <b>Velocidad máxima:</b> 28.8 km/h
--	--	---

*Tabla 7 Tabla comparativa de drones escogidos*

*Elaborado por Luis Vite*

## 9 Discusión de resultados

De la encuesta realizada a los estudiantes de la FACIAG han proporcionado como resultado que del 100% de los encuestados se ha obtenido que un 65% de los encuestados han manejado por lo menos una vez un dron lo cual nos indica que el uso de los drones si llega a ser un tema conocido lo que indica que la comprensión del proyecto tendría buena aceptación al contrario del 35% de los encuestados que no los ha manejado ya sea porque no han tenido la oportunidad o simplemente no les parece interesante.

Pero en el caso de la segunda pregunta hay un 70% de encuestados que no ha visto un dron autónomo que no necesite de un control es por eso que se llegó a la discusión de que a pesar de ser un método eficiente y productivo no se ha sacado el máximo provecho a esta característica tal como se ve que tan solo el 30% de los encuestados han visualizado un dron autónomo

En la tercera pregunta de la encuesta se presenta un porcentaje del 40% de los encuestados que tienen conocimiento de uno de los usos más beneficiosos de estos dispositivos lo cual es la vigilancia ambientada a la ganadería esto quiere decir que este uso no se le está dando la importancia que necesita tener ya que el 60% de encuestados no lo conocen.

El 80% de los encuestados opina que los drones otorgarían muchos beneficios al hato ganadero además del más importante es mejorar la seguridad de este mismo al contrario del 5% de encuestados que opina que estos dispositivos no darían ningún beneficio a la vigilancia del ganado además del 15% que no cree que haya o no beneficio.

Y por último entre las características que un dron tiene el 35% por ciento de los encuestados opina que la más fundamental para la vigilancia del hato ganadero seria su tiempo de vuelo o también llamado duración de la batería, el 22% opino algo parecido de la batería pero no su duración si no que le pareció mejor la velocidad de carga de esta, el 18% opto por escoger la calidad de la cámara talvez porque consideran que lo mejor es poder apreciar de mejor manera a los intrusos, el 15% opino que lo más importante es la cantidad de cámaras que tenga un dron talvez para que se puedan apreciar varias perspectivas desde el dron y el 10% opino que el tamaño del dron es lo más importante talvez por que al ser más pequeños ingresan en lugares difíciles o al ser más grandes son más difíciles de derribarlos.

Comparando los drones programables que más resaltan en el mercado que no llegan a ser numerosos porque como se mencionó esta característica de programar un dron por uno mismo llega a ser muy poco utilizada a pesar de ser una característica con muchos beneficios, pero a pesar de ello se llegó a encontrar drones con muy buenas características las cuales se compararon por medio de una tabla comparativa valorando las características más importantes en un dron ambientado a la vigilancia en general.

De acuerdo al resultado que brindo la tabla comparativa el dron que alcanzo más las expectativas en características de acuerdo a las necesidades de la FACIAG es el dron DJI Matrice 300 RTK.

## 10 Conclusiones

De acuerdo al objetivo general se llegó a la conclusión de que la factibilidad de un sistema de vigilancia por drones para el ganado es favorable por motivos de que en los diferentes requerimientos que este necesita los drones le sacan mucha ventaja por ejemplo en el tamaño del corral que mide 65 metros de largo x 27 metros de ancho una persona tardaría mucho en recorrerlo lo cual un dron no tendría ese problema además de contar con los obstáculos que una persona debe pasar es otro problema que un dron no tendría aunque es verdad que el dron alcanza un cantidad de dinero considerable solo se necesita uno de la marca escogida debido a su arquitectura puede llevar una cámara de cada lado lo cual nos brinda otra factibilidad que es el campo de visión.

En respuesta al objetivo específico uno la granja de la FACIAG cuenta con muchos peligros los cuales llegan a ser la falta de alumbrado, la falta de personal de vigilancia, la falta de comunicación ya que no se llega a encontrar señal en el área de ganadería, el tamaño considerable de la misma, la falta de vallado la cual nos lleva a uno de los mayores riesgos que es que la granja y no solo la granja está conectada a un rio el cual es un paso fácil para personas ajenas que tengan el objetivo de robar a la granja o también lastimarla.

Con respecto al objetivo específico dos las pautas a considerar para el sistema de vigilancia es que el dron se mantenga en el aire por mucho tiempo para que no haya gecos en las vigilancias por mucho tiempo esto quiere decir que con respecto a las baterías del dron deberían ser una prioridad de repuesto, además de una cámara térmica que ayude con la vigilancia nocturna, adicional también que tenga un buen radio de señal que le permita alejarse lo suficiente para realizar una vigilancia más efectiva .

Y por último para responder el objetivo específico tres se tomó en consideración principalmente drones que sean programables, con una buena duración de batería, un

buen radio de señal, una buena calidad de cámara y su velocidad luego de tomar en cuentas estas necesidades reflejadas en la FACIAG se tomó en cuenta que el dron DJI Matrice 300 RTK es la mejor opción de todos los estudiados.

## **11 Recomendaciones**

Se recomienda que al querer establecer un sistema de vigilancia por drones o cualquier tipo de sistema de vigilancia se tome en cuenta cada necesidad planteada por el lugar que se vaya a establecer dicho sistema además de buscar cada beneficio brindado por el sistema para así plantear si su factibilidad es buena.

Se recomienda dar importancia a las vulnerabilidades que presenta no solo la granja de la FACIAG si no toda la institución debido a que se presentaron varias que llegarían a provocar graves daños a la FACIAG además de no solo corregirlas, sino que también mantener un plan de contingencia para cada una de estas inseguridades.

Se recomienda que para la investigación de un sistema de vigilancia se mantenga presente las características del lugar de estudio para así saber con exactitud con que especificaciones debe contar dicha herramienta y gracias a eso poder sacarle el máximo provecho.

Se recomienda optar por equipos que cumplan las necesidades del área estudiada con pensamientos a futuro ya que la investigación al estar dirigida al área ganadera se tiene en cuenta de que es un área que suele crecer de manera abundante y eso quiere decir que el área donde están también tendría que crecer

## 12 Referencias

- ACG Drone. (29 de Septiembre de 2021). *ACGdrone*. GANADERÍA CON DRONES: <https://acgdrone.com/ganaderia/>
- Argüello, F. (3 de abril de 2023). *Infoteknico*. Sistemas de videovigilancia: <https://www.infoteknico.com/sistemas-de-videovigilancia>
- Arteaga, G. (28 de febrero de 2022). *TestSiteForMe*. Qué es la investigación de campo: Definición, métodos, ejemplos y ventajas.: <https://www.testsiteforme.com/investigacion-de-campo/>
- Dirección General de Aviación Civil. (4 de Noviembre de 2020). *Reglamento de RPAs*. Operación de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAs): <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/11/5-DGAC-DGAC-2020-0110-R-Reglamento-de-RPAs.pdf>
- Euroinnova Business School. (19 de junio de 2023). *¿Qué es un sistema y sus elementos?* Euroinnova Business School: <https://www.euroinnova.edu.es>
- Flock Drone Art. (29 de enero de 2021). *Flock Drone Art*. Drone Art: <https://www.flockdroneart.com/es/flock-drone-art-es/>
- Instituto De Informática, Estadística Y Geográfica De Jalisco. (Marzo de 2021). *IIEG*. Percepción de Seguridad: [https://iieg.gob.mx/ns/?page\\_id=1962](https://iieg.gob.mx/ns/?page_id=1962)
- Jervis, T. M. (27 de agosto de 2020). *Lifeder*. Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos.: <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Leotronics. (8 de Agosto de 2022). *Leotronics.eu*. Inteligencia de enjambre y comportamiento de los robots de enjambre.: <https://leotronics.eu/es/nuestro-blog/inteligencia-de-enjambre-y-comportamiento-de-los-robots-de-enjambre>
- MovilTecno. (17 de marzo de 2021). *MovilTecno.com*. GPS solar barato localizador de ganado vacas animales: <https://www.moviltecno.com/comprar-gps/748-gps-solar-barato-para-animales-en-oferta.html>
- Municoinco. (22 de Agosto de 2022). *Municoinco*. Medidas preventivas contra el abigeato: <https://www.municoinco.cl/actividades/noticias/10513#:~:text=Para%20evitar%20el%20abigeato%20se,o%20leg%C3%ADtima%20tenencia%20de%20animales.&text=%2D%20Controlar%20acceso%20de%20personas%20y,lugar%20donde%20est%C3%A1n%20os%20animales.&text=%2D%20Poner%2>
- Novasep. (11 de agosto de 2020). *Novasep Empresa de Seguridad privada*. SERVICIO DE VIGILANCIA HUMANA FIJA: 3 CARACTERÍSTICAS. : <https://www.novaseguridad.com.co/servicio-de-vigilancia-humana-fija/>
- Perez, A. (10 de Marzo de 2023). *PCE instruments*. Sistemas de vigilancia: <https://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores/sistemas-vigilancia.htm>
- Rojas, J. (10 de septiembre de 2022). *Telefónica*. Qué es un dron y para qué se usa: <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/que-es-un-dron-y-para-que-se-usa/>

Sánchez, R. F. (13 de agosto de 2022). *Los 10 usos principales de los Drones*. . EagleDron, escuela de pilotos de drones.: <https://www.eagledron.es/los-10-usos-principales-de-los-drones/>

Seco, A. (28 de enero de 2023). *¿Qué es un hato ganadero? - Conoce la organización en agricultura*. Qué es: <https://quees.com/hato-ganadero-agricultura/>

Silva, L. (20 de agosto de 2019). *Ventajas y desventajas de los drones*. dronesweb: <https://www.dronesweb.net/ventajas-desventajas-los-drones/>

Trujillo, E. (3 de agosto de 2023). *Abigeato*. Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/abigeato.html>

Umilesgroup. (6 de octubre de 2022). *Umilesgroup.com*. Tipos de Drones ▷ Clasificación por uso y características.: <https://umilesgroup.com/tipos-de-drones/>

## **13 Anexos**

### **13.1 Preguntas de entrevista al Ingeniero encargado del manejo del dron perteneciente al departamento de comunicación.**

1. ¿Cuál es su opinión sobre los drones?
2. ¿Alguna vez ha manejado o visto un dron automatizado o programado que no requiera un control remoto?
3. ¿Podría describir su experiencia en el uso de drones controlados por control remoto?
4. ¿Cuáles son los beneficios que usted cree que brindarían los drones en un sistema de vigilancia?
5. ¿Cómo cree que un sistema de vigilancia por drones podría mejorar la seguridad en la granja de la FACIAG?

### **13.2 Preguntas a un ingeniero docente de la FAFI**

1. ¿Cuál es su opinión sobre los drones?
2. ¿Alguna vez usted ha controlado un dron?
3. ¿Ha programado un dron para ser controlado a través de comandos o códigos de programación?
4. ¿Considera usted beneficioso el uso de drones para la vigilancia de ganado?
5. ¿Qué dificultades usted cree que se presentarían en el uso de drones para un sistema de vigilancia?

### **13.3 Preguntas de Encuesta**

1. ¿Alguna vez ha manejado un dron?

Si

No

2. ¿Ha visto un dron que no sea controlado a través de un control?

Si

No

3. ¿Tiene conocimiento del uso de los drones en la vigilancia del hato ganadero?

Si

No

4. ¿Cree usted que el uso de drones mejoraría la seguridad en el hato ganadero?

Si

No

Talvez

5. Que característica del dron cree usted que sería más fundamental para el uso en un sistema de vigilancia

Tiempo de vuelo

Velocidad de carga

Calidad de la cámara

Cantidad de cámaras

Tamaño del dron



*Gráfico 6 Entrevista a ingeniero responsable del dron del área de comunicación*

*Elaborado por Luis Vite*



*Gráfico 7 Entrevista a ingeniero docente*

*Elaborado por Luis Vite*