

Registro y control de aeronaves no tripuladas en Colombia en el marco de la  
seguridad ciudadana

Luis Fernando Serna Zapata

Universidad Militar “Nueva Granada”



Facultad Ciencias Económicas

Especialización Administración Aeronáutica Aeroespacial

Bogotá D.C. 2020

**Tabla de Contenido**

Resumen.....	3
Abstract .....	3
Introducción .....	4
Definición del problema .....	5
Pregunta de investigación .....	8
Objetivos .....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Marco Teórico .....	8
La teoría de la sociedad panóptica .....	9
Conceptos básicos .....	11
Los UAV como amenaza en la seguridad ciudadana.....	14
Colombia y sus necesidades en seguridad para el registro y control la operación de las aeronaves no tripuladas .....	17
Aspectos normativos y requerimientos para la operación con drones: ítems a incluir en el diseño de la base de datos y registro .....	22
Conclusiones .....	26
Recomendaciones .....	28
Referencias .....	30

### **Resumen**

El siguiente documento contiene un análisis frente a la necesidad por implementar una base de datos para el registro y control de aeronaves no tripuladas en Colombia, debido a que en este momento se identifica la existencia de una cantidad significativa de equipos, que tienen un origen, operador o uso desconocido, incluso, comparando las cifras de venta y registro, hay diferencias que reflejan la operación de artefactos sin control, siendo utilizados en acciones ilícitas que vulneran la seguridad ciudadana.

A la vez, se observaron los antecedentes y la base de datos de la Aerocivil para el registro de drones, encontrando vulnerabilidades y factores para su optimización, conforme a políticas y estrategias generadas en otros países en donde hay adelantos importantes en el tema y que manifiestan los aportes que esto puede propiciar a la seguridad, desde el control ejercido por las autoridades comprometidas y mayor participación de los operadores mediante procesos de registro más fáciles y accesibles.

*Palabras clave:* Base de datos, control, drones, operadores, registro, seguridad.

### **Abstract**

The following document contains an analysis of the need to implement a database for the registration and control of unmanned aircraft vehicles in Colombia, because at this time the existence of a significant amount of equipment that has an origin, operator, is identified. or unknown use, even, comparing the sales and registration figures, there are differences that reflect the operation of uncontrolled devices, being used in illegal actions that violate citizen security.

At the same time, the antecedents and the Aerocivil database for the registration of drones were observed, finding vulnerabilities and factors for their optimization, in accordance with policies and strategies generated in other countries where there are important advances in the subject and which shows the contributions that this can bring to security, from the control exercised by the committed authorities and greater participation of operators through easier and more accessible registration processes.

*Keywords:* database, control, drones, operators, registration, security.

## **Introducción**

En la actualidad, el uso de sistemas aéreos remotamente tripulados o drones, como son conocidos se ha generalizado, esto porque además de su aplicación en áreas de trabajo, también es aprovechado como un objeto de recreación, haciendo que su aplicación desborde los límites y con ello, se busque acceder a ellos más fácilmente.

Asimismo, el mercado para estos equipos tecnológicos, ha obtenido un desarrollo sustancial, no solo en el ámbito internacional, sino en el contexto colombiano, generando con ello nuevas industrias, pero también, otras necesidades relacionadas, por ejemplo, en lo que tiene que ver con la normatividad, regulaciones y por supuesto, el registro y control de parte de las autoridades comprometidas en ello, ya que es evidente que el uso de estos artefactos puede proporcionar amplias ventajas de acuerdo a sus características técnicas, pero también, origina riesgos que inciden en la seguridad y el manejo adecuado de esas tecnologías.

En consecuencia, a través del presente Ensayo, se desarrollará un análisis originado en la importancia que tiene el registro como medida para efectuar un control más efectivo de los drones, sus usuarios y modo de adquisición, entre otros aspectos indispensables para la gestión de la seguridad y el aprovechamiento adecuado de estos equipos, considerando la importancia y despliegue que tienen en diferentes ámbitos de la sociedad, especialmente para el trabajo en áreas de seguridad, operaciones militares y policiales, búsqueda y rescate, entre otras.

Desde un enfoque cualitativo y tipo descriptivo, se establecieron los factores que caracterizan el tema expuesto, incluyendo en ello, casos puntuales con los que se pretende demostrar la imperiosa necesidad de efectuar procedimientos que permitan el control de estos equipos, y a su vez, permitan mitigar los riesgos que se pueden presentar por la operación irresponsable de aeronaves no tripuladas. Para ello se realizó la consulta en diferentes fuentes primarias y secundarias, con instrumentos como la revisión documental.

Con todo lo anterior, el objetivo formulado se dirige a desarrollar un sistema mediante el cual se implemente el registro de drones, en la garantía de su uso correcto, considerando que representan un alto factor de riesgo en diferentes ámbitos de la seguridad de instalaciones y de personas. La pregunta que guía el análisis se dirige a definir ¿de qué manera se puede lograr un sistema para el conocimiento y acceso efectivo de la información relacionada con los drones que se encuentran en el territorio nacional, sus propietarios, uso al que están asignados y la optimización de su control?

### **Definición del problema**

Las aeronaves no tripuladas, drones, UAV (por sus siglas en inglés) o Sistemas Aéreos No Tripulados, como también son reconocidas estas tecnologías, se han convertido en un objeto de alto interés para empresarios, organizaciones, ciudadanos quienes, buscan aprovechar las ventajas que proporciona. Países como Estados Unidos cuentan en la actualidad con el mayor número de operadores de vehículos aéreos no tripulados comerciales registrados a nivel mundial a fecha de febrero de 2016 y en lugares como España, se realizaron registros de 1.884 drones registrados en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea de España (AESA) entre 2014 y 2016, una cifra elevada considerando que para el 2014, eran tan solo 50 los registrados, sin contar las que no se encuentran inscritas en estas bases de datos (Fernández, 2017).

La popularización en el uso de los drones también se observa en Colombia, en donde además de su importación, también se ha desarrollado una industria local con la llegada de consorcios de otros países, lo cual lleva a estimar “que las empresas que desarrollan estos aparatos mueven entre 2.000 y 3.000 millones de pesos al año en ventas, las cuales también aumentarían con la entrada en vigencia de nuevas regulaciones, que incentivarán sus compras” lo cual se traduce en que en el país es posible obtener aparatos en menos de “\$100.000, y uno con mayores capacidades tecnológicas puede costar desde \$350.000 precios de estos equipos varían

según las soluciones que quieran establecer sus clientes y podrían incluso llegar a valer hasta 100 millones de pesos” (Portafolio, 2019).

Sólo en los meses de noviembre y diciembre del año 2019, se registró de manera legal la compra de más de 4.500 drones a nivel nacional, esto sin contar con que muchos equipos no se encuentran en esta estadística, ya que se adquieren a través de comercios informales, los cuales no tienen un registro adecuado, y en muchos casos, ni siquiera cuentan con los documentos de importación.

La versatilidad de la industria también lleva a que el uso de los drones traspase el sector militar y armamentista para que otras personas tengan acceso a ellos y aunque la normatividad incluye criterios para regular su uso, entidades como la Aeronáutica Civil, que regula el uso del espacio aéreo en Colombia, no cuentan con un registro del total de drones que operan en el país y menos de quienes se encargan de su uso (Cortés, 2018).

Incluso, para algunos empresarios la regulación puede originar reducir incentivos para la adquisición de drones, lo que reduciría su mercado, sin embargo, los riesgos se incrementan ya que muchos de los operadores no han recibido la capacitación necesaria para utilizar estas tecnologías y desconocen la normatividad emitida por la Aerocivil, en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) y originan situaciones que afectan a terceros.

Casos como los ocurridos en el año 2017 en Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Mozambique, en donde se presentaron afectaciones sobre aeronaves tripuladas, las cuales terminaron sin heridos, son un buen ejemplo de lo que puede ocurrir por la manipulación inadecuada de estas tecnologías y la falta de control sobre ellas. Igualmente, en el aeropuerto de Gatwick, en Londres, una aeronave no tripulada provocó que una de las pistas estuviera cerrada durante 14 minutos en julio de 2017 y la autoridad aeronáutica argentina, tiene registrado un

accidente con este tipo de aeronaves, esto complementado con el choque entre un Boeing 737-800 que regresaba de Trelew y un dron que estaba sobrevolando la zona de Costanera Norte.

Hay otros antecedentes como el uso de drones para ingresar artículos prohibidos a las cárceles, por ejemplo, lo ocurrido en una cárcel malagueña de Alhaurín de la Torre, en donde un elemento de estos fue utilizado para llevar un celular y 300 gramos de hachís y que también se presentó en Inglaterra, en donde fueron capturados 8 contrabandistas que usaban drones para ingresar drogas, armas y productos de todo tipo por lo menos a 6 cárceles (Aviación Policial, 2019).

En Colombia, causó preocupación el vuelo de tres drones sobre el bunker de la Fiscalía en Medellín, ingreso de estupefacientes a diferentes cárceles y el sobrevuelo a algunas como la de Jamundí, incursiones en el aeropuerto Internacional el Dorado que obligó su cierre durante 35 minutos, drones cargados con explosivos en lugares como Tumaco, entre otros incidentes (Aviación Policial, 2019).

Con todo lo expuesto, es evidente que hay múltiples riesgos por la inexperiencia o capacitación adecuada en desarrollo de actividades con equipos remotamente tripulados, ocasionando que se queden en la impunidad por el simple hecho de no contar con la posibilidad de identificar al propietario u operador de ese tipo de aeronaves. En países como España o Estados Unidos, ya se cuenta con un registro o matrícula ya sea de vehículos, embarcaciones o aeronaves y que puede ser aplicable al contexto colombiano, en la generación de un compromiso por parte de los propietarios de estas tecnologías, así como de los operadores que, por reglamentación, deben tener un mínimo de capacitación y entrenamiento con el que reduzcan al mínimo los factores de riesgo mientras manipulan los drones.

### **Pregunta de investigación**

¿Qué acción efectiva se podría desarrollar para ejercer un control sobre la operación de las aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo colombiano?

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Diseñar un sistema para el registro de información relacionada con los propietarios, objetivos de operación e información pertinente para el control efectivo de drones en el espacio aéreo colombiano, dentro del marco de la seguridad ciudadana.

#### **Objetivos Específicos**

Hacer un diagnóstico de los factores que exigen el establecimiento de un sistema de registro para aeronaves no tripuladas.

Evidenciar como el registro y control la operación de las aeronaves no tripuladas, fortalecerá el programa de seguridad ciudadana en todo el territorio nacional.

Determinar los criterios a incluir en un manual que integre los requerimientos para la operación con drones.

### **Marco Teórico**

En la revisión de la relación existente entre medios tecnológicos y la seguridad ciudadana Lechner (2016) hace referencia a estas herramientas y las transformaciones que no solo han sido adoptadas por la Fuerza Pública para adaptarse al contexto, sino también, en la naturaleza y materialización del delito, incidiendo en campos de acción antes no contemplados, originando con ello, una reforma al concepto de seguridad y la identificación de otras amenazas para la



seguridad. De este modo, el autor determina que el incremento en el uso de nuevas tecnologías ha significado un cambio en los hábitos y formas de interacción humana, originando nuevos procesos para las actividades comerciales, financieras, de aprendizaje, entre otras; no obstante, también destaca cómo esos dispositivos pasaron de un uso militar en sus inicios, a su adaptación en la vida de la sociedad civil, perdiendo la autonomía en facultades como el control social, por ejemplo.

### **La teoría de la sociedad panóptica**

La teoría que fundamenta este análisis, se origina en la sociedad panóptica, que representa la incursión de medios de vigilancia en todos los campos sociales, esto como se menciona anteriormente propicia que tecnologías que eran de uso militar únicamente, hayan trascendido hacia planos de la vida social común y, por ende, también sean adoptadas por la delincuencia.

En la sociedad panóptica, se habla, conforme a Foucault de vigilar y castigar (Castillero, 2016), algo que en su descripción más básica podría ser función de los drones desde el uso de las fuerzas militares y de policía para garantizar la seguridad, sin embargo, este concepto ha ido trascendiendo hacia esferas de la vida cotidiana, en donde muchos de estos medios tecnológicos son utilizados para esos objetivos pero con enfoques menos generales y ganancias particulares, pero sin el respaldo legal que puede tener la Fuerza Pública, aprovechándolos para maniobras que se convierten en ilegales o que afectan la seguridad de las personas.

La idea de Foucault asociaba la modernidad con “la creación de un eficiente sistema de control y éste, a su vez, sólo se despliega a través de la información que genera, coercitiva o no, o ambas” (Lazo, 2016), algo similar con lo que sucede con los drones, solo que con las ventajas que se han derivado de las aplicaciones que tiene no solo en la recolección de información, sino en el transporte de diferentes insumos, envío de mensajes, fumigación, entre muchos otros.

De alguna manera, las ventajas y versatilidad que ofrecen los UAV produce un control. En este sentido, el término panóptico, que procede del diseño arquitectónico reflejado en cárceles como en la que ahora funciona el Museo Nacional de Colombia, ubicado en Bogotá, refiriéndose así a una forma de estructura arquitectónica diseñada para cárceles y prisiones en una disposición circular de las celdas en torno a un punto central, que además de no contar con comunicación entre ellas, permite que el recluso pueda ser observado desde el exterior, desde la posición central de la estructura, donde una única persona tiene la facilidad de observar todas las celdas, controlando lo que ocurre en cada lugar del panóptico (Castillero, 2016).

Desde la figura del panóptico, Foucault plantea una analogía que destaca un “mecanismo desencadenante de todo un elenco de prácticas sociales cuyo recorrido es posible rastrear hasta nuestro presente” (Mendiola, 2019),

Se enuncia aquí un deseo, afincado en el núcleo mismo de la modernidad, que ha sido parte esencial del afán por articular un régimen de observación, que, en última instancia, torne el conjunto de la sociedad en una trama transparente donde se disuelva toda opacidad y oscuridad, con el fin de obtener una realidad visible y legible (Mendiola, 2019).

Esto se aplica desde la seguridad y e implementación de los drones como una forma de control, en la que cada uno puede ser observado y no solamente desde la Fuerza Pública, sino desde quien disponga de un artefacto de estos, con el agravante que muchos de los que son objeto de esa vigilancia puede que no sean conscientes que son parte de ello o de donde estaba o que hacia el vigilante.

Siendo una teoría que inicialmente se fundamentó en el control social del Estado, aplica en el entorno tecnológico actual hacia cualquier persona que la posea, logrando fines lícitos o ilícitos que, sin duda, provocan efectos significativos en la seguridad ciudadana y que por lo

tanto evidencian la importancia que tiene reconocer quienes disponen de estas tecnologías para de alguna manera, establecer un seguimiento sobre ellos.

### **Conceptos básicos**

La tecnología es un término que se asocia al progreso y la innovación, sin embargo, esto depende del uso que se le dé, especialmente cuando se aprovecha para “vincular, promover y facilitar la interacción y vinculación entre los recursos humanos de las instituciones y el resto de sus actores” (Galvis, 2019). Hernández destaca un aspecto de suma importancia, en el cual la aplicación de la tecnología debe ofrecer mecanismos para hacer posible la sinergia entre los actores, su expresión y participación en los procesos, así la promoción y generación de facilidades para la producción, transferencia y uso del conocimiento (Hernández, 2015), buscando orientar con esto la cohesión hombre, tecnología en el epicentro de la Política de Seguridad y Defensa Nacional.

Con la tecnología, se vincula otro concepto sustancial, la innovación, considerando que la primera no solo responde a conseguir la satisfacción de necesidades básicas, sino que también exige que se dé un aprovechamiento oportuno a las iniciativas que las optimicen. Conforme a ello, Doménech, establece un enfoque en el cual describe que la innovación está ligada a los cambios aportados por la incorporación de las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación al entorno militar para el caso de los drones, como uno de los principales puntos de interés del mundo actual y que para ser evidenciada implica también del uso apropiado que se le proporcione, mediante la capacitación y preparación de quienes la operaran (Doménech, 2015).

La innovación debe ser entendida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos y procesos, desde su concepción y paso a la práctica, influyendo en las maneras alternativas de trabajo que optimizan las formas tradicionales y que conforme a

Aguirre facilita obtener un control cada vez mayor y más cerrado sobre las redes globales, incluyendo lo que significa la capacidad de gestión de las mismas, ampliando el concepto de empleo de la tecnología también al espectro electromagnético (Aguirre, 2016).

En este punto, se hace relación a los drones, que hacen parte de la innovación y la tecnología, como dispositivos digitales utilizados en “la identificación, del proceso a intervenir definiendo los objetivos y metas, siguiendo una serie de pasos que permitirán orientar las herramientas a sus usuarios y los beneficios que pueden prestar” (Mora, 2018). Han recibido diferentes denominaciones conforme a su evolución en la historia y aplicaciones en la vida de las sociedades, de ese modo, han sido reconocidos como Teleautomaton, hasta llegar a los términos más contemporáneos conocidos por las siglas UAS, UAV o RPA (Marín, 2018).

Un concepto más que se vincula a las tecnologías, la innovación y los drones es la seguridad ciudadana, como campo fuertemente influenciado por la aparición y capacidades de estos dispositivos. Según la Real Academia Española, la palabra convivencia procede del latín *convivere*, que significa “acción de convivir”, es decir, vivir en compañía de otro u otros, o cohabitar. Se trata de un concepto vinculado a la coexistencia pacífica y armoniosa de grupos humanos en un mismo espacio e implica, comportamientos específicos tales como Compartir, Vivir en paz y armonía, Acatar normas, Respetar, Vivir bien, Tolerancia, Solidaridad, Llevar una buena relación, Humildad, Amor (Álvaro, Saladén, Cardona, & y Zilath, 2015).

La convivencia hace parte de las necesidades básicas de la humanidad en donde se asocia a “la condición para que las personas puedan ejercer sus opciones de forma libre y segura, con una relativa confianza en que las oportunidades de hoy no desaparezcan mañana”. (Policía Nacional de Colombia, 2010).

Este es un concepto, que se identifica en el Código de Policía y Convivencia determinado en la Ley 1801 de 2016 a partir de “la interacción pacífica, respetuosa y armónica entre las

personas, con los bienes, y con el ambiente, en el marco del ordenamiento jurídico” (Congreso de la República de Colombia, 2016), interviniendo en esa seguridad la convivencia, la cual, tiene una relación directa con “las formas de organización social dependen de la capacidad que tengamos de respetar al otro, de entenderlo, de comprender cómo lo afectan nuestras acciones” (Ministerio de Educación Nacional, 2004) y que, para este caso, se asocian con las amenazas que pueden generarse con los UAV sin registro o control, en ese sentido, es aplicable incluir las definiciones de la Política de Seguridad Ciudadana y convivencia en donde se precisa que la convivencia “pretende garantizar que la vida en comunidad se desarrolle, en un ambiente de solidaridad, armonía, prosperidad y respeto a la dignidad humana” (DNP, 2020).

Al respecto Oxfam definió a la convivencia desde:

El reconocimiento recíproco de la condición y los derechos del otro como ser humano, el desarrollo de una perspectiva justa e inclusiva para el futuro de cada comunidad y la implementación del desarrollo económico, social, cultural o político entre comunidades anteriormente divididas” (Berns, 2007)

Frente a ello, la política de seguridad y Convivencia emprende “la protección a las personas contra el delito y la inseguridad” (DNP, 2020), que conforme al concepto de seguridad ciudadana se entiende como “un bien público, la seguridad ciudadana se refiere a un orden ciudadano democrático que elimina las amenazas de violencia en la población y permite la convivencia segura y pacífica”. Por consiguiente, la seguridad ciudadana no es un asunto exclusivo de policía ni de acciones policiales, sino que es necesario coordinar entre las distintas instancias del Estado a fin de garantizar derechos y libertades (Cruz, 2016).

De igual manera, cuando se hace referencia a la seguridad ciudadana, se incluye a la seguridad de las personas, en contraposición con la definición de seguridad pública, la cual es asociada a la preservación del Estado y la defensa de su interés nacional (Abello y Pearce, 2007).

Si el destinatario de la seguridad pública es el Estado, se puede decir que el destinatario de la seguridad ciudadana es el individuo, el ser humano, el ciudadano.

### **Los UAV como amenaza en la seguridad ciudadana**

Las tecnologías y diferentes aplicaciones que se le han dado a los drones, incluso, las facilidades de acceso han hecho que estos dispositivos se constituyan en instrumentos muy vulnerables para que sean utilizados en la afectación de las sociedades. Grupos terroristas, delincuencia común y otros vándalos tienen la posibilidad de originar un daño significativo a sus objetivos a distancia y a bajo costo, ya que las capacidades de los drones permiten integrar explosivos, sustancias químicas peligrosas, entre otros, implicando también un problema en la aplicación de la ley por los vacíos que la legislación tiene en el momento.

A esto se adiciona que, con su capacidad para desplazarse por el espacio aéreo, incluyendo el que se encuentra restringido por la presencia de entidades sensibles, representa una alta amenaza a la seguridad. Además, “algunos drones que pesan más de 10 kg (22 lb), representan un grave peligro de impacto para en el suelo o para los aviones. El riesgo de que un dron, pierda el control debido al mal tiempo, el mal pilotaje o incluso la pérdida de la batería es alto” (Cebair, 2018), que finalmente también inciden en la operación aérea y la seguridad para los pasajeros, operadores y en casos más extremos, amenazas a la seguridad de comunidades que pueden verse afectadas por accidentes aéreos.

Su crecimiento exponencial en los últimos años, en parte, como consecuencia de la generación de avances que los fortalecen con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), robótica, sistemas de navegación ha incidido en la reducción de costos, el acceso a nuevos mercados, dejando de lado origen militar e impactando en el ámbito civil con el desarrollo de diferentes aplicaciones para estos sistemas, lo que aprovechado por actores no

estatales facilita la ejecución de actividades relacionadas con el contrabando, tráfico de drogas o terrorismo (Marín, 2018).

Ejemplo, como el uso que le dio en 2004 la organización terrorista Hezbolá, son un reflejo de lo que puede hacer un artefacto de estos para la seguridad de las personas, ya que esta organización consiguió volar un dron por 20 minutos a Israel y regresar al Líbano sin ser interceptado, situación que se repitió en diferentes ocasiones llegando posteriormente a lanzar drones con explosivos, pero sin éxito. No obstante, otras operaciones con UAV realizadas por el Hezbolá en Aarsal (Siria) contra la organización terrorista asociada a Al Qaeda, llevaron a asesinar 23 de sus miembros, quedando en la historia como el “primer ataque con dron armado por una organización no estatal” (Marín, 2018).

Frente a lo anterior, en el contexto colombiano Montes (2020), argumenta que “hace mucho dejaron de ser inocentes juguetes. Hoy se han popularizado como armas y sistemas de seguridad, legales e ilegales” y por eso, han sucedido eventos, como el merodeo alrededor de la casa de Humberto de la Calle, ex negociador en el proceso que llevó a la desmovilización de las FARC, ingreso de elementos a las cárceles, sobrevuelo en instalaciones restringidas, entre otros.

Y es que el incremento de las ventas tiene diferentes causas, primero el Estado colombiano que tiene inversiones estimadas entre 15.000 y 20.000 millones de pesos al año, teniendo en cuenta principalmente los drones de uso oficial de las Fuerzas Militares, los cuales son equipos de altas capacidades cuyo costo puede tener un precio de base de 300 millones de pesos, así como los equipos tácticos de la Policía Nacional, que cuestan hasta 5.000 millones en solo la compra. Otra causa, se origina en que la Fuerza Pública no es la única que adquiere estas tecnologías, pues en el momento, son muchos los civiles y empresas privadas, que los adquieren para diferentes objetivos, riesgo que propició la necesidad para instancias como la Policía de Bogotá y

Medellín, de comprar rifles antidrones (Ver ilustración 1), en la prevención de incidentes o accidentes provocados por el uso de estas tecnologías.

*Ilustración 1* Rifle Antidrones



**Nota.** Tomado de hikvision, s.f

Los drones son considerados como las armas del siglo XXI “Son aparatos que pueden soportar cargas de 5 kilos o más y vientos muy fuertes” (Montes, 2020). Las adaptaciones de estos dispositivos ofrecidos en el mercado van desde juguetes, hasta como instrumentos para filmar videos caseros, las cuales de acuerdo a expertos, son aplicaciones que aún predominan en el mercado nacional, pero que obviamente corren el riesgo de tener un revés, si se analiza la situación de seguridad del país, no solo porque algunos pueden tener intereses en los drones como objetivos de autodefensa, sino también para utilizarlos como un arma peligrosa, llevando a que el control de su uso indebido sea más complejo y por lo tanto, refleje que una regulación estricta no es suficiente. En torno a ello, Montes (2020) afirma que:



Pero más delicado puede ser el uso civil ilegal, como el que ha empezado a registrarse en Colombia. Hace pocos meses se descubrió un dron que ingresaba drogas a la cárcel de Jamundí, y en Tumaco fueron hallados drones con cargas explosivas. El problema es todavía pequeño, pero inminente, y aún hay tiempo de hacer algo (Montes, 2020).

Las ventajas de los drones en su uso legal pueden ser llevadas con facilidad al plano ilegal, por los beneficios que ofrece en movilidad, desde

- El control que proporciona desde el espacio aéreo que los medios terrestres no logran satisfacer.
- Permite realizar ataques sobre defensas perimetrales e incrementa las capacidades de ataque de objetivos de alto valor, entre otros.
- A nivel funcional o por sus capacidades pueden proporcionar autonomía-alcance
- En el método de control por el cual se gobierna el dron, manual o autónomo abriendo riesgos para ataques a grandes distancias, incluso traspasando las fronteras.

### **Colombia y sus necesidades en seguridad para el registro y control la operación de las aeronaves no tripuladas**

En este punto es de destacar que Colombia “es conocida por tener las normas más restrictivas del mundo para el uso de drones, al punto que Amazon no podría traer al país su famoso servicio de entrega de mercancías mediante drones, sin una modificación de las reglas” (Montes, 2020). Se han establecido así, requerimientos en los que cualquier dispositivo que pese media libra o más necesita permiso para volar, debe estar registrado en las bases de datos de la Aerocivil y no puede circular en las ciudades ni filmar a las personas sin autorización. “sin

embargo, pese a las restricciones, hay drones llevando armas y drogas a las cárceles y espionando ciudadanos”.

La Aeronáutica Civil, cuenta con una base de datos de explotadores, inscritos en donde se definen el operador la clase y el RPAS, logrando 347 registros a mayo de 2020, sin embargo, estos no contemplan la totalidad de poseedores, explotadores de drones en el país, en comparación con las cifras de ventas ya expuestas al inicio de este análisis y que manifiestan altas inversiones en sectores diferentes a los autorizados para el uso de drones de altas capacidades. Además, la base de datos no establece otra información sustancial como los objetivos de uso, mantenimiento y otras condiciones que hacen parte de la seguridad para operar los dispositivos.

Igualmente, hay una reglamentación definida en la Resolución 04201 “Por la cual incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas LIAS y se numeran como Apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones”. En esta norma se incluyen las prioridades definidas por la Organización de Aviación Civil Internacional OACI, en el ajuste de los marcos legales nacionales a la misma y que incorporan medidas frente a la operación, riesgos, mantenimiento, operadores, seguridad operacional, clasificación, notificación de incidentes e inscripción de propietarios, pero que no suplen las necesidades de información cuando se trata de investigar hechos relacionados con los UAV.

Al momento, las personas y empresas que están interesadas en registrarse como operadores, explotadores o pilotos de drones en Colombia ante la Aeronáutica Civil, de forma comercial y profesional, deben realizar una inscripción que exige poseer una capacitación con la que se obtiene la certificación en un sitio oficial. Igualmente, debe definir los usos y la forma en la que

se utilizarán los drones, por ejemplo, como equipos para realizar fotografía y video, para fotogrametría, para agricultura de precisión, para seguridad, logística, entre otras.

A la par, se exige la creación de un manual de operaciones, con la descripción detallada de todos los procedimientos a ejecutar como explotador u operador, para posteriormente generar la solicitud de inclusión en la Base de la Aeronáutica Civil con datos que incluyen:

- Información general y detallada de la empresa (explotadora) u operador (Piloto)
- Características físicas y de funcionamiento detalladas del equipo o equipos que se utilizarán en las misiones.
- Características de seguridad del equipo (manejo de emergencias, entre otras), documentos de importación (si aplican).
- Todos los procesos que se ejecutarán para garantizar eventuales comunicaciones con los miembros actuales del espacio aéreo en el país: torres de control, otras aeronaves, etc.
- Solicitud de permiso para la primera misión de vuelo.

En el objetivo de volar de forma legal y comercial en el país, se debe radicar toda la documentación en las oficinas de la Aerocivil, que otorga los permisos y registros oficialmente inscritos en la autoridad aeronáutica. A pesar de estas exigencias, como se observó, no hay muchos que hagan este registro de forma efectiva y, al contrario, se presentan vacíos frente a la comercialización de los drones, evidenciando fallas que conllevan a la afectación continua de las normas y una ausencia de control en la que se deja en riesgo la seguridad ciudadana.

En primer lugar, de acuerdo exploraciones realizadas en la Aeronáutica Civil, Fuerzas Militares y de Policía, la información del registro, es de acceso limitado para estas instituciones, lo que origina ausencia de articulación para la ejecución de procedimientos que sean parte de su misionalidad. En consecuencia, en el momento que ocurren hechos que atentan contra la seguridad, se demuestran vacíos en los registros e información, así como en la continuidad de su

control, esto, debido a que después de la inscripción inicial no hay un seguimiento frente al uso real que se le está dando al equipo.

A ello se adiciona que no todos los que adquieren drones, los inscriben, bien porque no tienen objetivos comerciales o porque pueden operarlos sin este requerimiento, generando oportunidades, para que quienes tienen fines ilícitos, puedan operar con mayor facilidad o sin el conocimiento previo necesario, para no causar incidentes que puedan afectar a la comunidad.

En algunas instancias, se considera que la normatividad que regula los drones es muy básica. Actualmente se exige registrar los aparatos que operan con fines comerciales, pero hay inconsistencias e imprecisiones sobre cuántos drones sobrevuelan el espacio aéreo nacional. Como se describió, todos los equipos de este tipo, que se utilicen para realizar tareas comerciales, es decir, distintas a la simple recreación, deben ser registrados y cumplir con unos requisitos mínimos de seguridad, que rigen tanto para el equipo como para su operador. Del mismo modo, la garantía de la pericia de quien lo opera tampoco está certificada, porque si no se inscribe no hay datos del piloto y las certificaciones que la ley le exige (Portafolio, 2018).

Esto en parte soluciona los temores que tienen los operadores, en caso de enfrentar responsabilidades civiles o legales por la mala operación, dificultando la acción de las autoridades responsables en caso de una situación, que involucre a los dispositivos y que puede terminar en asuntos de seguridad, por la violación a normatividad establecida en el Código Penal, como, por ejemplo, en lo que se refiere al derecho a la intimidad, por mencionar uno de los múltiples casos.

El desconocimiento y la ausencia de recursos para que las autoridades tengan acceso coordinado a la información de las bases de datos, dificultan la sanción en caso de que el operador utilice el dron para fines ilícitos o que amenacen la convivencia y seguridad ciudadana. Los infractores con drones, así sea de uso recreativo, pueden causar temores y afectaciones de

largo alcance a las demás personas, más aún en un ámbito como el colombiano en donde confluyen diversas organizaciones armadas ilegales, grupos delincuenciales y agentes que buscan desestabilizar la tranquilidad de los ciudadanos. En torno a lo descrito Pérez (2015) determina que:

Es importante que se regulen las operaciones de ART con usos recreativos, o por lo menos que se establezca un sistema de control y registro, con el fin de proteger la seguridad y el derecho a la seguridad de la ciudadanía. Es importante también que se eduquen a los usuarios frente a estas aeronaves, los riesgos que implica operarlas, y el hecho de que son aeronaves y no son juguetes. Con el creciente mercado de ART de uso recreativo en el mundo, la falta de control se ha convertido en una amenaza desde diversos puntos de vista (Pérez, 2015).

Considerando que la seguridad ciudadana es vulnerable por múltiples factores, la posesión y acceso a información va a permitir que las autoridades comprometidas puedan ejercer su función y con ello, emitir acciones estratégicas para reducir los riesgos o para actuar en el momento indicado, dificultando que se vulneren las garantías de las personas, en un control continuo y actuando desde una perspectiva diferente: la prevención.

Cuando se cuenta con información, se toman decisiones con certeza, es focalizan puntos vulnerables, se logra un mayor despliegue de los recursos y especialmente se consiguen resultados efectivos. La información provee a los expertos en seguridad, los insumos para establecer perspectivas con las que se visualice o proyecte la evolución de fenómenos y problemáticas a futuro, algo para lo que puede contribuir el desarrollo de una base de datos completa y accesible para la Fuerza Pública.

Incluso en el ámbito judicial, el obtener información precisa favorece la toma de decisiones en sanciones pertinentes de acuerdo a la naturaleza de la infracción, estableciendo mecanismos

eficientes con los que se reducen situaciones que atentan contra la seguridad, debido a que, por el temor a la sanción, los operadores van a evitar cometer infracciones y en el caso de los delincuentes habrá elementos precisos para su juzgamiento.

### **Requerimientos para la operación con drones: ítems a incluir en el manual y el diseño de la base de datos y registro**

Países como Reino Unido han destacado la importancia de poner en marcha un registro de drones desde el año 2015 argumentando que serviría para:

que las autoridades tendrían mayores facilidades a la hora de hacer cumplir la normativa o identificar a los infractores. La recomendación llega cuando los avistamientos en París todavía están candentes. No cabe duda de que un registro de aeronaves habría ayudado a conocer la identidad de aquellos que sobrevolaron la ciudad (Bejerano, 2015).

En Estados Unidos, también a partir del 21 de diciembre de 2015, la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos (FAA,) exige que todos los usuarios de drones registren sus UAV en las instancias delegadas para ello, puesto que no hacerlo acarrea sanciones civiles y penales que permitan soportar los vacíos que la regulación presenta tanto para operadores comerciales o institucionales como para aficionados.

España, ha llegado a instancias más elevadas en donde generó un Plan Estratégico para el Desarrollo de los Drones, en este país para el período 2018-2021, en donde se involucran aspectos que van más allá de los usuarios y las capacidades técnicas de los drones, en cuanto a la visión de nuevos actores, nuevas soluciones tecnológicas, cifras del mercado, potencial para el continente europeo y para España, ejes estratégicos y modelos de gestión, algo que en Colombia permitiría tener un marco para la base de datos en la que no solo se incluyan lineamientos

normativos o técnicos, sino una visión prospectiva con la que se establezcan las contingencias futuras en el tema y sus consecuencias en otros campos del país.

En las operaciones más seguras, el registro de drones para el país ibérico soportado en el uso de redes públicas de comunicaciones móviles 4G y 5G se propone la construcción de registro de drones, la apertura y gestión online de planes de vuelo con información enriquecida de cartografía 3D, la información sobre otros drones en tránsito en las distintas regiones del espacio, sistemas de gestión de conflictos, etc. (Ministerio de Fomento-Gobierno de España, 2018).

Es probable que los recursos nacionales no lleguen a esos alcances que tiene Estados Unidos o España, pero si se puede iniciar una ruta para ello, mediante la inclusión de mecanismos que permitan a otras autoridades relacionadas, acceder a la información, en la sanción efectiva y la incautación de UAV, que representen una amenaza o que trasgredan las normas. Esto sin duda, proporciona información importante para que se integren bases con contextualizaciones, normatividades, factores de riesgo, informaciones sobre capacitación, infracciones, delitos conexos y todo lo que rodea a la inscripción en la base de datos para los drones.

El establecimiento de alianzas con proveedores para que estos indiquen a los compradores los procesos de inscripción, la importancia que lo desarrollen, consiguiendo una mayor cobertura como indica el Plan Estratégico Español, en el que se proyecten todos los factores o variables que pueden incidir en el uso inadecuado de los drones.

Las redes o la conectividad pueden facilitar la información en tiempo real frente a vuelos, programación, cambios en los operadores, en donde se facilite la gestión y seguimiento de los drones. A la vez, la posesión de un dron no debe ser lo único que se registre, quien acceda a capacitaciones y así no sea operador cuente con una certificación para ello también debe tener un registro. Los proveedores también necesitan uno, sobre las aeronaves que venden y su

comprador, facilitando datos que a la postre permiten estimar en caso de un incidente, cuál puede ser su procedencia.

En relación con la base de datos a implementar, esta debe incluir como criterios el formato de registro

1. Importador
2. Vendedor
3. Nombre persona o empresa del propietario
4. Número de identificación o Nit
5. Nombre persona operadora
6. Número de identificación
7. Datos de contacto: Dirección, teléfono, correo electrónico
8. Lugar de operación
9. Frecuencia de Operación
10. Clase
11. Marca
12. Número de serie
13. Peso
14. Objeto de operación
15. Otra información

Variables necesarias para el establecimiento de contacto y seguimiento de las autoridades en el control de los UAV.

### **Elementos para el manual de la base de datos**

Además de los datos mencionados, se requiere la formalización de estos datos en un manual que incluya los siguientes aspectos



1. Criterios para inscribirse en la base de datos
2. Otorgamiento de licencias
3. Obligaciones y responsabilidades del operador
4. Normatividad relacionada y sanciones
5. Limitaciones y prohibiciones

De este modo se establecen elementos que con miras a la generación de un registro obligatorio permitirán un control que se ajuste a las necesidades de las diferentes autoridades comprometidas en la operación de los drones y la seguridad ciudadana.

### **Conclusiones**

El uso de UAV se masifica cada vez más, por las distintas aplicaciones y ventajas que presenta para las diferentes industrias, en un ámbito que parece no tener límites. Esto permite concluir dentro de este análisis, que esa difusión también origina múltiples riesgos, por la versatilidad de los drones, los cuales pueden ser aprovechados dentro de la legalidad, pero también para la ilegalidad, incidiendo de forma directa en la seguridad de los ciudadanos.

Incluso, el mismo entorno legal también puede propiciar hechos que trasgredan la ley porque un dron puede ser operado por inexpertos o puede verse involucrado en situaciones de daño antijurídico.

Es evidente, que la normatividad cubre muchos aspectos para ejercer control sobre los drones en los diferentes países. En Colombia, la situación no es diferente, al contrario, la reglamentación vigente se ajusta a los preceptos emitidos por la OACI, incluyendo en ello, la existencia de una base de datos, la cual también responde a las necesidades del contexto interno, pero que no resulta suficiente, si se tiene en cuenta el número de operadores inscritos y las cifras del comercio de estos artefactos, que son mucho más elevadas y que exigen parámetros y canales, que ofrezcan mayor facilidad para que los usuarios hagan su inscripción.

En otros países como España o Estados Unidos, se ha resaltado la importancia de contar con una base de datos bien estructurada, que permita a las autoridades de la Fuerza Pública una consulta en caso de ser necesario, para la incautación o sanción de quienes operan de forma inadecuada y con objetivos ilícitos a los UAV o están involucrados en ilícitos que pueden ir de un delito común hasta acciones terroristas.

Colombia cuenta ya con una base de datos a cargo de la Aeronáutica Civil, sin embargo, los accesos a esta, son complejos para otras autoridades que necesitan información de forma rápida

en la toma de decisiones frente a una infracción o delito. Igualmente, aunque los datos del registro parecen muy completos, no aparecen en la base pública de datos, su acceso tanto para registro como para consulta es limitado, lo que reduce su efectividad.

En ese punto se necesita que de acuerdo a las necesidades y vulnerabilidades que presenta el país, esta base tenga mayores elementos, con los que las diferentes autoridades puedan obtener datos en el momento requerido y con ello, asumir toma de decisiones que beneficien no solo a la seguridad ciudadana, sino al trabajo que desarrolla la Aeronáutica en el control de los UAV.

### **Recomendaciones**

En la identificación de los aspectos para que se logre un registro de UAV en Colombia, es fundamental que además de seguir las directrices de la OACI, en ese sentido, para la Aerocivil sería necesario que vincule aspectos normativos y procedimentales más exigentes con los que se pueda garantizar a las autoridades comprometidas con la seguridad ciudadana un acceso más fácil a los datos, logrando que se puedan incautar los dispositivos, si estos atentan contra la tranquilidad ciudadana y a la vez, en la garantía del cumplimiento de las normas.

Ello implica que las bases de datos de la Aerocivil tengan una información pormenorizada, pero también de acuerdo a la gestión que esta entidad debe emprender, que cuente con seguimiento y actualización constante, en la confirmación de las actividades para las cuales se están asignando los drones y si el caso es recreativo, en la identificación de usuarios, su competencia no solo en la operación del dron, sino en las responsabilidades que conlleva nivel legal.

Las bases de datos facilitan un control que permita cumplir las disposiciones legales, la Aerocivil como entidad rectora no debería dejarla al sentido común o al libre albedrío de los usuarios, teniendo en cuenta los alcances que puede tener un UAV, como instrumento para la delincuencia. Incluso, en este punto también se destaca el significado que tiene la actualización de la reglamentación, ya que las condiciones asociadas a los dispositivos cambian constantemente, generando más riesgos y dificultades para el seguimiento de las autoridades.

La Policía es responsable de generar propuestas frente a aspectos que deben ser incluidos por la Aerocivil en sus lineamientos normativos, para que cuente con los elementos que le permitan desde el requerimiento realizado en la materialización del Código de Policía y Convivencia incautar drones si no se cuenta con el registro correspondiente, determinando además que esta retención solo la puede hacer la Policía.

En complemento a lo anterior, le corresponde a la Policía, generar un procedimiento que, conforme al Código de Policía, y las normas vigentes, le permitan al usuario recuperar el dron cuando es incautado, cumpliendo las condiciones y requisitos que la ley le imponga.

Finalmente, el uso de los drones debe responder a una ética social en donde se vinculen responsabilidades frente al medio ambiente y la protección laboral. En este sentido, es fundamental que la Aerocivil promueva la construcción de un código de ética, así como la inclusión de lineamientos dentro de la normatividad en referencia con el impacto y protección del medio ambiente por la operación de UAV, así como el ajuste a los parámetros de seguridad y salud en el trabajo, para que las personas que se encargan de operar estos sistemas tengan las protecciones necesarias conforme a la legislación vigente.

### Referencias

- Aguirre, M. (2016). *Guerra y olvido: los conflictos armados y los Estados frágiles en África subsahariana*. Madrid : IntermónOxfam.
- Álvaro, G., Saladén, D., Cardona, A., & y Zilath, R. (2015). *Convivencia y cultura ciudadana: Perspectiva desde la ciudad Heroica*. Cartagena: Universidad Libre.
- Aviación Policial. (2019). *Casos de afectaciones con drones*. Bogotá.
- Bejerano, P. (18 de marzo de 2015). *¿Es necesaria una base de datos para drones comerciales?*  
Recuperado el 26 de abril de 2020, de <https://www.todrone.com/base-datos-drones-comerciales/>
- Berns, J. (julio de 2007). *¿Qué es la convivencia y por qué adoptar un enfoque complementario?*  
Recuperado el 23 de abril de 2020, de  
[https://flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1281636421.What\\_is\\_coex\\_Spanish.pdf](https://flacsoandes.edu.ec/web/imagesFTP/1281636421.What_is_coex_Spanish.pdf)
- Castillero, Ó. (2016). *La teoría del panóptico de Michel Foucault*. Recuperado el 1 de mayo de 2020, de <https://psicologiaymente.com/social/teoria-panoptico-michel-foucault>
- Cebair. (2018). *La amenaza es real*. Recuperado el 27 de abril de 2020, de  
<https://www.cerbair.com/es/amenazas/>
- Congreso de la República de Colombia. (29 de julio de 2016). Ley 1801 "por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia". Bogotá, Colombia.
- Cortés, V. (12 de octubre de 2018). *¿Qué tan fácil es volar drones legalmente en el país? El Espectador*.
- Cruz, E. (2016). *Fuerza Pública, negociaciones de paz y posacuerdo en Colombia*. . Bogotá, D.C: Ediciones Desde Abajo.

- DNP. (2020). *Política Nacional de Seguridad y Convivencia ciudadana*. Recuperado el 21 de abril de 2020, de [https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/Prensa/politica\\_seg\\_conviv.pdf](https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/Prensa/politica_seg_conviv.pdf)
- Doménech, R. (2015). *Ciencia, tecnología y militarismo*. Bogota : Universidad Nacional .
- Escuela de Posgrados de Policía Miguel Antonio Lleras Pizarro. (2018). *Gestión Territorial de la Seguridad en el Posconflicto*. Medellín : Pregón S.A.S. .
- Fernández, R. (2017). *Número de operadores de drones inscritos en AESA España 2014-2016*. Recuperado el 6 de abril de 2020, de <https://es.statista.com/estadisticas/663466/numero-de-operadores-de-drones-inscritos-en-aesa-espana/>
- Fundación Ideas para la Paz. (2019). *Civilizar la seguridad ciudadana*. Recuperado el 21 de abril de 2020, de [http://ideaspaz.org/media/website/FIP\\_CivilizarSeguridad\\_web.pdf](http://ideaspaz.org/media/website/FIP_CivilizarSeguridad_web.pdf)
- Galvis, R. (2019). *Medios tecnológicos para el control territorial de las fronteras: caso Colombia – Ecuador, basado en el sistema de Inestabilidad Narcotráfico-Contrabando para el cuatrienio 2018-2022 [Tesis]*. Bogotá: Escuela Superior de Guerra.
- Hernández, J. G. (2015). *Monitorización de Cultivos Utilizando Drones*. Veracruz Mexico: Centro Educativo Cruz Azul, A.C.
- Lazo, P. (8 de septiembre de 2016). *La revolución de los drones*. Recuperado el 29 de abril de 2020, de <https://www.arquine.com/la-revolucion-de-los-drones/>
- Lechner, M. (abril de 2016). *Tecnologías aplicadas a la seguridad ciudadana: desafíos para la justicia transicional ante nuevos mecanismos de control social*. Recuperado el 1 de mayo de 2020, de [https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/264/D1\\_A6\\_lechner\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/264/D1_A6_lechner_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Marín, J. (29 de enero de 2018). *El uso de drones comerciales como vectores terroristas*.

Recuperado el 2 de mayo de 2020, de

[http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_marco/2018/DIEEEEM03-](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_marco/2018/DIEEEEM03-)

[2018\\_DronesComerciales-VectoresTerroristas\\_JAMarinDelgado.pdf](#)

Mendiola, I. (2019). El dispositivo del dron: entre la vigilancia securitaria y la necropolítica.

*Convergencia*. Recuperado el 2 de mayo de 2020, de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-)

[14352019000100001](#)

Ministerio de Educación Nacional. (Febrero-marzo de 2004). *Al tablero*.

Ministerio de Fomento-Gobierno de España. (2018). *Plan Estratégico para el desarrollo del*

*sector civil de los Drones en España*. Madrid. Obtenido de

<https://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/7B974E30-2BD2-46E5-BEE5->

[26E00851A455/148411/PlanEstrategicoDrones.pdf](#)

Montes, Á. (21 de enero de 2020). El ataque de los drones. *Semana*. Recuperado el 26 de abril de

2020, de <https://www.semana.com/tecnologia/articulo/los-drones-son-armas-y-sistemas->

[de-seguridad-legales-e-ilegales/650189](#)

Mora, J. (23 de mayo de 2018). *Drones: ¿la clave para el desarrollo y la seguridad en África?*

Recuperado el 2 de mayo de 2020, de

[http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_analisis/2018/DIEEEA19-2018\\_Drones-](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2018/DIEEEA19-2018_Drones-)

[Clave\\_Desarrollo\\_SeguridadAfrica\\_JAMT.pdf](#)

Pérez, M. (2015). *La regulación de aeronaves remotamente tripuladas con fines comerciales y*

*civiles [Tesis]*. Bogotá: Facultad de Derecho- Universidad de los Andes.

Policía Nacional de Colombia. (2010). *Estrategia de la Policía Nacional para la consolidación*

*de la seguridad ciudadana*. . Bogotá D.C.



Portafolio. (29 de julio de 2018). Por débil regulación, negocio de drones sigue sin aterrizar.

Portafolio. (27 de marzo de 2019). *Drones: un negocio que alza vuelo en Colombia*. Recuperado

el 3 de marzo de 2020, de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/drones-un-negocio-que-alza-vuelo-en-colombia-527899>

Universidad EAFIT-Área Metropolitana Valle de Aburra. (2018). *Seguridad Ciudadana desde la Gobernanza Metropolitana*. . Bogotá D.C : Javegraf.