

**FACTIBILIDAD DEL SERVICIO A DOMICILIO  
POR MEDIO DE DRONES EN COLOMBIA**



**JUAN SEBASTIÁN PÉREZ VARGAS**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
Especialista en Alta Gerencia**

**Director:**

**HERNANDO ANTONIO COLORADO ORDOÑEZ**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA  
FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA  
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
2017**

## **Resumen**

El innovador servicio a domicilio por medio de drones, es un sistema ya implementado en otros países pero poco desarrollado en Colombia. En este marco el objetivo del presente ensayo es presentar elementos de juicio que permitan dar respuesta a la pregunta: ¿Colombia está preparada para adaptarse a los cambios tecnológicos, como por ejemplo el servicio a domicilio por medio de drones?. En otras palabras, es factible o no la aplicación de esta tecnología en el país en este momento.

Como ventajas que ofrece este servicio hay que mencionar los impactos positivos sobre el medio ambiente por el no uso de combustibles y el no empleo de carreteras para transportar los productos, que lo hace muy competitivo frente a los servicios de mensajería tradicionales; la rapidez para llevar las encomiendas de un lado a otro gracias a la eficiencia y eficacia del servicio.

No obstante es necesario comprender la evolución que generaría este servicio, ya que se quiere innovar en el sector de las compañías que hacen su entrega a domicilio, de tal manera que el usuario se impacte con este servicio, mejorando su calidad de vida; sin embargo es un tema que aún se debe estudiar más a fondo y por ende realizar las investigaciones pertinentes, desde su elaboración y/o fabricación de los aparatos hasta las estrategias de implementación del servicio.

De esta manera se puede inferir que todavía el país no está preparado para implementar este tipo de servicio; en particular no están dadas las condiciones de seguridad para garantizar la prestación del mismo ni se han adelantado los análisis de costo – beneficio que permitan tomar decisiones en torno a su implantación. Otro factor importante que impide la adaptación a este servicio es el poco conocimiento que se tiene de la tecnología de los drones, que inicialmente puede implicar el rechazo por parte de la población.

En tal sentido, se requiere un trabajo conjunto entre el gobierno, las empresas y la comunidad orientado a establecer el marco normativo que brinde reglas de juego equitativas para la prestación del servicio y programas de educación y capacitación a los futuros clientes, entre otros.

**Palabras claves:** Drones, tecnología, análisis costo-beneficio, servicio a domicilio, calidad, clientes, crecimiento empresarial.

## **Abstract**

The innovative home-based service through unmanned aerial vehicles (UAVs), is a system already implemented in other countries but underdeveloped in Colombia. In this context, the objective of this essay is to present elements of judgment that allow us to answer the question: ¿Is Colombia prepared to adapt to technological changes, such as home service by means of UAVs?. In other words, it is feasible or not the application of this technology in the country now.

The advantages offered by this service include the positive impacts on the environment due to the non-use of fuels and the non-use of roads to transport the products, which makes it very competitive compared to traditional messenger services; the speed to carry parcels from side to side thanks to the efficiency and effectiveness of the service.

Nevertheless, it is necessary to understand the evolution that this service would generate, since it wants to innovate in the sector of the companies that make their delivery to home, in such a way that the user is impacted with this service, improving their quality of life; however, it is an issue that has yet to be studied more thoroughly and therefore make the relevant research, from the development and / or manufacture of the devices to the strategies of service implementation.

In this way it can be inferred that the country is still not prepared to implement this type of service; In particular the safety conditions are not given to guarantee the provision of the same nor have the cost - benefit analyzes that allow to make decisions about its implementation have been advanced. Another important factor that impedes the adaptation to this service is the little knowledge that has of the technology of the drones, that initially can imply the rejection on the part of the population.

In this sense, a joint effort is required between the government, companies and the community oriented to establish the normative framework that provides fair rules for the provision of the service and education and training programs to future clients, among others.

**Key words:** UAV, technology, cost-benefit analysis, service to homes, quality, customers, and business growth.

## **Introducción**

La humanidad se encuentra en el período más consumista de toda la historia, donde el hombre y la tecnología se fusionaron para revolucionar el mundo; es increíble observar como a diario la gente lucha por tener a su alcance lo más innovador y entonces surge la pregunta ¿Colombia está preparada para adaptarse a los cambios tecnológicos?, como por ejemplo el servicio a domicilio por medio de drones. En otras palabras, es factible o no la aplicación de esta tecnología en el país en este momento.

Es por esto que el principal objetivo del presente ensayo es proporcionar información para dar respuesta a dicha pregunta teniendo en cuenta que se trata de satisfacer al cliente con un servicio que demanda altos estándares de calidad y un personal idóneo que trabaje de la mejor manera, para que su labor al público sea correcta y respetuosa; lo mejor de este innovador servicio es que obtendrá sus paquetes sin necesidad de moverse de la casa.

Al respecto es importante señalar que para la prestación de dicho servicio es necesario tener en cuenta factores tales como: El análisis y minimización de los factores de riesgo posibles para ofrecer al cliente un excelente servicio; los impactos positivos sobre el medio ambiente por el no uso de combustibles y el no empleo de carreteras para transportar los productos, que lo hace muy competitivo frente a los servicios de mensajería tradicionales; la rapidez para llevar las encomiendas de un lado a otro gracias a la eficiencia y eficacia del servicio.

## **Definición y origen de los drones (UAV)**

Los drones son vehículos aéreos no tripulados (UAV), capaces de realizar misiones de vuelo sin la necesidad de intervención humana. Su elevada e independiente maniobra facilita su aplicación a diferentes tareas, a pesar de que su uso inicial fue para inspección y vigilancia en entornos de zonas fronterizas, volcanes, zonas afectadas por desastres naturales o de otra tipo como tráfico de autovías, tendidos eléctricos, campos minados, etc. Gracias a la demanda que presentaba el uso de drones, se fueron ampliando las posibles utilidades civiles y comerciales (Bernal y Orrego, 2007). Lo que da una amplia mirada a la implementación en los ámbitos comerciales ya que quien implemente esta tecnología debe realizar una gestión eficiente y competitiva de las diferentes áreas que integran la unidad empresarial (talento humano, tecnología e informática y marketing nacional e internacional).

La creación de los UAVs se da gracias a la ingeniería, a través de disciplinas como la aerodinámica y la resistencia de materiales, que los convierte en aparatos innovadores, efectivos y completos. Existen diferencias en sus tamaños, pueden ser de dos tipos: los que se asemejan a un avión y los que se parecen a un helicóptero que tienen la capacidad de mantenerse de manera estática en el aire; su peso varía entre 2kg y 150kg o más; cabe destacar que el peso y el tipo de drones se establece debido a las políticas de cada país (Bernal y Orrego, 2007).

La tendencia mundial podría darse mediante el incremento en la participación de este tipo de vehículos en todas las tareas que sea posible gracias a sus numerosas ventajas. Para lograr esto, tanto gobiernos europeos como estadounidenses, trabajan en conjunto para crear un ente regulatorio que permita controlar los aspectos del diseño, fabricación, operación y mantenimiento de los UAV.

En efecto algunas organizaciones están diseñando drones aéreos y submarinos basados en plataformas abiertas que desarrollan tecnologías propias con menores costos que las importadas, y concebidas desde su origen para cubrir las necesidades de la ciencia y la industria nacionales. Entre las líneas de investigación que ahora indagan, está la creación de sensores diminutos para aligerar el peso de los componentes electrónicos o nuevos algoritmos que detecten corrientes de

aire favorables al vuelo. Para ello, los drones deberán llevar sensores y software fiables para que puedan detectar y predecir los riesgos de colisión y tomar una acción evasiva. Sin embargo, esta área de la tecnología está en gran medida en las fases de prototipo y sobre todo se está desarrollando para naves grandes que tienen el espacio para llevarlo (Bernal y Orrego, 2007).

Si se lidera este proceso con eficacia el resultado podría ser: un mejoramiento continuo en la tecnología de los drones y la ampliación de usos; una transformación cultural mediante un impacto importante en el transporte, las comunicaciones, la agricultura, la mitigación de desastres y la preservación del medio ambiente; una estrategia empresarial en cuanto a responsabilidad social empresarial y la aceptación de las empresas al comprender la importancia, la repercusión y la utilidad que este tipo de equipos le pueden proporcionar; el fortalecimiento institucional en el ámbito económico porque es un servicio asequible.

En este contexto la tecnología es muy competente porque su inserción tiene una relación costo-beneficio muy favorable, aparte de sus ventajas en el ahorro de trabajo, entrega más rápida y la ventaja de ser el primero en la operación del sistema de aviones no tripulados para la entrega de paquetes en la puerta de los clientes; también representa un avance a nivel de desarrollo organizacional en ámbitos socios-culturales porque ayuda al crecimiento social y cuenta con un beneficio para la sociedad, las empresas y los clientes.

No obstante, los drones están expuestos a un gran desafío ya que los diseñadores de los aparatos y los operadores tendrán que convencer a los reguladores que se mantendrán dentro de ese corredor y no desviarse. Otras cosas a considerar son la seguridad de las mercancías durante el tránsito. Sin nadie para proteger la aeronave y el paquete, éstos podrían ser capturados y robados (Villamizar, 2015).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, podría plantearse la siguiente meta con respecto a esta nueva tecnología: construir drones con mayor autonomía de vuelo, dotados de sensores que les faciliten trazar mapas y auto localizarse, con brazos robóticos para portar objetos o con sistemas de retroalimentación óptica como los usados en los videojuegos; estos últimos conectan el sentido del tacto del usuario con los escenarios virtuales generados por computadora para “sentir” cómo

se navega un aparato, así beneficiando el proyecto en todos sus ámbitos (objetividad, proyección, necesidades y el análisis costo-beneficio).

### **Lineamientos a nivel empresarial para la implementación del servicio**

Se cuenta con las políticas corporativas y los comportamientos aceptables que se implementaría en el servicio para establecer la cultura empresarial es decir que se fomente la creatividad para permitir la innovación en la empresa y crecer cada vez más, lo cual se logra mediante un procedimiento y unas expectativas a través de las políticas que se establezcan internamente, así obteniendo éxito y nuevas ideas, por ejemplo entrega de elementos primordiales para ofrecer al público; se debe tener en cuenta que para todo hay límites y esta cultura no es la excepción pues el balance de los empleados y las ventas es primordial, ya que si no se tiene podría llegar a caer en la saturación del avance en la producción. Con esto se quiere dar a entender que siempre se deben tener los objetivos y las metas claras.

El Derecho de la Guerra Aérea tiene sus orígenes en la Primera Conferencia Internacional de Paz de La Haya (1899), evento en el que las potencias participantes percibieron el efecto potencial de las nuevas tecnologías de la guerra aérea y proscibieron descargar proyectiles y explosivos desde globos u otros nuevos medios de similar naturaleza. Esta prohibición se extendería en la Segunda Conferencia Internacional de Paz de La Haya (1907) hasta el cierre de la Tercera Conferencia Internacional, que no se llevó a cabo, y por lo tanto dejó un vacío institucional importante.

En tal sentido, se analizó el Derecho de la Guerra Aérea y se puede concluir que al aplicarlo hay principios que resultan incontrovertibles y que son considerados Derecho Consuetudinario por parte del Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), por lo cual su aplicación debería ser obligatoria para todos los Estados del orbe. No obstante, se encuentra que hay vacíos y obsolescencia del Derecho de la Guerra Aérea cuando se trata de drones, por lo cual se debería pensar seriamente en hacer un régimen jurídico-internacional más estricto porque los drones tienen

un funcionamiento por el cual se puede decidir cuándo desplegar el ataque y por tanto esto debería ser en favor de la población civil no combatiente (Villamizar, 2015).

En cuanto al principio, se analiza como una herramienta muy útil en el proyecto porque monopoliza la implementación del servicio y esto incrementaría para el proyecto los servicios de domicilios y externamente las ventas de los drones, ya que en algunas organizaciones cabría la necesidad de formalizar acciones encaminadas a fomentar la innovación que se entiende como la vida de las organizaciones, el pilar que le da sentido a las metas, proyectos y finalidades de cada una de las empresas, sin embargo surge el temor de enfrentar este tipo de cambio pues entre más radical sea la novedad mayor sería el riesgo interno, la inversión y el desarrollo en este servicio.

Sin embargo, si se hace una excelente adaptación, es decir un ambiente totalmente comprometido con el cambio positivo y una cultura rica en creatividad y renovación, este servicio contaría con amplios estándares de implementación nacional e internacional; además las compañías desarrollarían eficiencia, buen desempeño, eficacia, prestigio, organización, factores activos y pasivos, nuevos puntos de vista, nuevas actuaciones de sus colaboradores, nuevos estudios profundos, entre otras, que notablemente las beneficiaría económica y socialmente, pues las compañías tendrían una mayor seguridad y confianza en el servicio a domicilio por medio de drones.

## **Drones en América Latina y Colombia**

Dando una mirada más cercana en América Latina se encuentra como los drones descontextualizan las dinámicas e identidades sociales, por ende, debe existir una clara adecuación a políticas que marquen la diferencia y den una mirada objetiva al servicio o utilidad de los drones; al respecto se debe tener en cuenta que dicha utilidad se encuentra en varios ámbitos y es importante señalar que uno de los servicios con más demanda a nivel comercial de estos innovadores aviones es la vigilancia; aun así, en cuanto se aclaren los aspectos legales de la tripulación se puede empezar a pensar en la implementación de este servicio en América Latina (Arteaga 2016).



La Aeronáutica Civil Colombiana expidió la circular reglamentaria número 002 el pasado mes de septiembre. Dicha norma establece regulaciones que prohíben el vuelo sobre áreas congestionadas, edificaciones o personas. La altura permitida de vuelo es de 152 metros y únicamente dentro del rango de visión de 750 metros de distancia. Para efectuar cada vuelo, se debe pedir una autorización con quince días hábiles de anticipación, lo cual resultaría en un inconveniente para cualquier iniciativa de mensajería aérea (Del rio, 2015).

En Colombia existen ciertas características particulares que podrían convertir en un negocio rentable, la fabricación de drones para usos civiles. La misma complejidad de la topografía muestra que es una motivación para el desarrollo de equipos cada vez más avanzados, hasta el punto que ha habido un crecimiento considerable en sensores que permite a estos vehículos detectar obstáculos de forma autónoma y, por ende, realizar vuelos de manera más segura.

Además, en Colombia no solo se cuenta con habilidades e ideas para invertir en la fabricación de los vehículos sino también en la implementación de los servicios a domicilio, de tal manera que la idea es emplear una flota de UAVs con una capacidad de carga de dos kilogramos y un rango de vuelo de casi diez kilómetros. Estos vehículos serían complementados en tierra por una red extensa de centros de actividad (*hubs* en inglés) estratégicamente posicionados, lo que permitiría a los drones recargar sus baterías cada cierto kilómetro, antes de continuar hacia la siguiente estación (donde se repite el proceso de recarga) hasta su destino final (Jaramillo, 2013).

### **Empresas que utilizan los drones para entregas a domicilio**

El gigante del comercio en línea *Amazon*, fue la primera compañía en anunciar la implementación de drones en sus servicios de mensajería. Le siguieron otras grandes empresas como *DHL* -la cual realizó el primer vuelo de prueba de entrega de paquetes en Alemania, *Google* e incluso iniciativas de pequeñas empresas como *Zookal* en Australia o la librería *Waterstone* en Reino Unido.

En este tipo de tecnologías existen muchos supuestos y un montón de conjeturas, pero los supuestos son razonablemente conservadores. Amazon no ofreció ningún comentario, pues el sistema fue poco productivo y algunos expertos de la industria de drones se mostraron incrédulos, más que nada por el poco tiempo que estaría este innovador servicio en el mercado, por ende el programa se apagaría. Pero no es difícil imaginar la entrega rápida por medio de los drones, la idea se plantearía como el tipo de cosa por la que la gente pagaría un recargo de buena gana.

La idea de que uno de estos dispositivos llegue volando a casa y entregue un paquete a los usuarios, ha dejado de ser descabellada. El *boom* acerca del uso de estas tecnologías ha generado expectativas e interés en el sector logístico a nivel mundial (Del rio, 2015).

El análisis de uno de los sitios de multitud de recursos mecánicos internos más populares (Amazon) permite a una gran variedad de empresas tener acceso a la mano de obra digital a bajo costo y sin ningún tipo de protección social asociada u obligación moral. Esto permite a las empresas transferir los costos y la descarga de riesgo, ya que tienen acceso a una mano de obra flexible y escalable que se encuentra fuera de los límites tradicionales de las leyes y regulaciones laborales. "El sistema de entrega de aviones no tripulados tiene el potencial de dar a Amazon una ventaja comparativa frente a sus competidores, así como revolucionar las industrias de transporte y entrega." (Del Rio, 2015).

### **Otros aspectos empresariales**

Los domicilios son servicios comunitarios que facilitan la autonomía del individuo, logrando la permanencia en el lugar en el que se encuentre; están dirigidos a aclimatar a los consumidores a recibir artículos pero con una espera de cuatro a ocho días. Entonces nace la necesidad de adaptar una nueva forma de entrega que sea rápida, oportuna y eficiente, bien sea para pequeños o grandes artículos.

En cuanto al sistema que se presenta el objetivo inicial solo contaría con el servicio para objetos no tan grandes, por ejemplo si se desea tener ese ingrediente faltante, basta solo con tener la

voluntad de pedir el servicio y éste será entregado en su la puerta de la casa en menos de una hora, ahora bien valdría la pena pagar por el domicilio.

Sin embargo, la inversión financiera es crucial debido a los altos costos que implica el desarrollo de esta tecnología (Del Rio, 2015). Por ende las decisiones financieras que se tomen van a depender siempre del presupuesto que se tenga para adquirir los equipos necesarios para suplir la posible demanda que se tenga, lo que indica que las compañías que estén interesadas en la implementación de este tipo de domicilios tendrán que contar con el presupuesto, las habilidades y los recursos apropiados para adquirir el servicio de entrega, pues sería la mejor forma de hacer llegar los productos a sus clientes, más no para la compra de algún equipo u otros activos que podrían llegar a afectar de manera sustancial la economía de la misma.

Se debe tener en cuenta que la empresa que preste el servicio a domicilio requiere de empleados que sean capaces y estén en disposición para el manejo bien sea de los equipos o del servicio como tal, es decir la supervisión de la entrega al cliente, pues si esto no ocurre la compañía podría sufrir en su crecimiento.

Adicionalmente, dado de que se trata de tecnología física, su ciclo de vida es superior al de un software, aunque es mayor la inversión y mayor el riesgo, pero los beneficios también son mayores, pues se lograría la preservación del medio ambiente, dado el nulo consumo de combustibles y el impacto positivo sobre las carreteras al no ser utilizadas por esta modalidad de servicio a domicilio.

Por ende la alta gerencia siempre debe fijarse en los beneficios que trae consigo estos domicilios y en tal sentido debe incentivar a las personas a cargo a que desarrollen sus capacidades completamente, se sientan a gusto con lo que están haciendo y sobre todo trabajen siempre con la finalidad de ayudar al crecimiento de la empresa o el proyecto para el que haga parte.

Es importante que el servicio siempre se brinde de la mejor manera, siendo éste el principal interés del personal, ya que si se presta un excelente servicio, la economía aumenta al igual que la cultura empresarial; también hay que tener en cuenta que constantemente se debe pensar en el futuro y la proyección del servicio, ya que su obligación es la venta y el adecuado manejo del

mismo; esto da una mejor idea de las razones por las que dicha implementación se quiere realizar en Colombia y el mundo.

La responsabilidad social empresarial entraría como múltiple benefactor en el sistema de domicilios ya que es una herramienta que brinda la ventaja competitiva pues logra proporcionar mejoras en la calidad de los drones y el servicio a domicilio que redundan en una mayor calidad de vida de la sociedad, con ayuda de diferentes colaboradores empresariales por ejemplo quienes quieran adquirir el servicio (Jaramillo, 2013).

El personal que participe para prestar el servicio es muy importante porque a partir que ellos estén respaldados con los mejores equipos y capacitaciones, la compañía crecerá notablemente; así también se debe contar con un buen gerente que incentive a los trabajadores por su excelente desempeño; todo conlleva al éxito, por esta razón es importante, analizar los riesgos internos y los recursos humanos, de tal manera que el área de talento humano dentro de la empresa se encargará de capacitar al personal con clases de vuelo de los drones para mejorar cada día más con la más alta calidad en el servicio y tener una competitividad en el sector, además del bienestar del empleado.

Con respecto a los servicios potenciales de los drones se contemplan los siguientes: entrega de medicamentos, mercancía, paquetes, libros, ropa, comida, publicidad, entre otras, en lugares desconectados o simplemente en áreas urbanas; también esta tecnología podría permitir a los agricultores ofrecer sus productos directamente a sus clientes y a las autoridades competentes, proporcionar materiales vitales a las zonas aisladas por desastres naturales.

## Conclusiones

El objetivo y el enfoque del presente ensayo están encaminados a responder la pregunta ¿Colombia está preparada para adaptarse al servicio a domicilio por medio de drones? Para responder este interrogante es preciso conocer previamente con un buen grado de certeza aspectos tales como: el incremento del uso del servicio nacional, el análisis costo-beneficio, responsabilidad social empresarial, mejora del servicio a domicilio, decisiones financieras, conocer el tipo de población a la que se le quiere prestar este servicio, las políticas, la cultura y la necesidad o la demanda que requiere Colombia a la hora de implementar una actividad de esta naturaleza.

Del mismo modo es importante comprender la evolución que generaría este servicio, ya que se quiere innovar en el sector de las compañías que hacen su entrega a domicilio, de tal manera que el usuario se impacte con este servicio, mejorando su calidad de vida; sin embargo es un tema que aún se debe estudiar más a fondo y por ende realizar las investigaciones pertinentes, desde su elaboración y/o fabricación de los aparatos hasta las estrategias de implementación del servicio.

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que todavía el país no está preparado para implementar este tipo de servicio; tampoco están dadas las condiciones de seguridad para garantizar la prestación del mismo ni se han adelantado los análisis de costo – beneficio que permitan tomar decisiones en torno a su implantación. Otro factor importante que impide la adaptación a este servicio es el poco conocimiento que se tiene de la tecnología de los drones, que inicialmente puede implicar el rechazo por parte de la población.

En tal sentido, se requiere un trabajo conjunto entre el gobierno, las empresas y la comunidad orientado a establecer el marco normativo que brinde reglas de juego equitativas para la prestación del servicio y programas de educación y capacitación a los futuros clientes.

Como ventajas que ofrece este servicio hay que mencionar los impactos positivos sobre el medio ambiente por el no uso de combustibles y el no empleo de carreteras para transportar los productos, que lo hace muy competitivo frente a los servicios de mensajería tradicionales; la rapidez para llevar las encomiendas de un lado a otro gracias a la eficiencia y eficacia del servicio.

## Referencias

Arteaga Botello, N. (2016). Política de la verticalidad: drones, territorio y población en América Latina. *Región y Sociedad*, XXVIII ( ) 263-292. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10243267008>

Bernal, A., Orrego, S. (2007). Diseño del ala para vehículo aéreo no tripulado. Recuperado de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4450/AndresBernal\\_SantiagoOrrego\\_2007.pdf?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4450/AndresBernal_SantiagoOrrego_2007.pdf?sequence=2)

Del Rio, A. (2015). Artículo científico sobre la automatización de drones para la detección y extracción de matrículas de vehículos. Recuperado de [http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/30717/4/TFM\\_%C3%81ngel%20Francisco%20del%20R%C3%ADo.pdf](http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/30717/4/TFM_%C3%81ngel%20Francisco%20del%20R%C3%ADo.pdf)

Jaramillo, J. (2013). Drones, aeronaves del futuro. *Ciencia UANL*, No. 64. Recuperado de <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=56>

Villamizar Lamus, F. (2015). DRONES: ¿HACIA UNA GUERRA SIN REGULACIÓN JURÍDICA INTERNACIONAL? *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 10( ) 89-109. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92740054005>