



UNAPPEC
UNIVERSIDAD APEC

Decanato de Ciencias Económicas y Empresariales
Escuela de Mercadeo

Tema:

**“Estudio de factibilidad de la utilización de drones en las
plantaciones de berenjena”**

Elaborado por:

Deyanira Güilamo Ramírez 2014-2101

Merelin Lorianna Acosta Cabrera 2014-2825

Cinthia Reyes Puello 2014-2877

Conferencista: Juana Patricia Céspedes

Auxiliar: Ilena Rosario

Monografía para optar por el Título de:
Licenciatura en Negocios Internacionales

Coordinación TF MON: Dra. Sención Raquel Yvelice Zorob Avila

Distrito Nacional

2018

ÍNDICE

Dedicatorias	
Agradecimientos	
Resumen ejecutivo	
Introducción	
Capítulo I: Antecedentes y proceso de cultivo de la Berenjena	1
1.1 Berenjena (Solanum melongena).....	2
1.1.1 Variedades de berenjena	3
1.1.2 Origen de la producción en el país	4
1.2 Estructura de la producción general del sector	6
1.2.1 Proceso de producción.....	8
1.2.2 Incentivos y apoyo al productor	13
1.2.3 Producción nacional	15
1.2.4 Producción mundial	16
1.3 Comercialización, requisitos e importancia economía dominicana.	18
1.3.1 Productos preferidos por los exportadores.....	19
1.3.2 Barreras arancelarias y no arancelarias	22
1.4 Detenciones por falta de inocuidad.....	28
Capítulo II. Drones y modelos.	32
2.1 Drones	33
2.1.2 Aplicaciones de la tecnología UAV en la agricultura	33
2.1.2 Sistema de control de vuelo	35
2.1.3 Beneficios del uso de drones en las plantaciones	36
2.2 Modelo de dron e propuesto	38
2.2.1 RMAX YAMAHA.....	38

2.2.1.1 Historia y desarrollo	38
2.2.1.2 Especificaciones técnicas	40
2.2.1.3 Modelos antecedentes al RMAX	41
2.2.1.4 Dispositivos de control	42
2.2.1.5 Proceso de seguridad y certificación.....	43
2.3 Diagnóstico y situación actual de la utilización de drones en las plantaciones.	44
Capítulo III: Regulaciones legales a nivel nacional.....	46
3.1 Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)	47
3.2 Resolución 008-2015	47
3.2.1 Requisitos para posesión de drones	48
3.2.2 Reglas de operación del RPAS o drones	49
3.2.3 Del registro	50
3.2.4 Credencial del operador del drone	51
Capítulo IV: Estudio de factibilidad de la aplicación de drones en las plantaciones de berenjena región norte.....	52
4. 1 Región Norte.....	53
4.1.1 Tipo de suelo y clima.....	53
4.1.2 Fuente de agua	54
4.2 ASOPROVEPE	54
4.3 Análisis de factibilidad de la aplicación de drones en las plantaciones de berenjena, Región Norte.	56
Conclusiones	
Recomendaciones	
Referencias	

Anexos:

- Anexo I. Plantaciones de berenjena, Región Norte, República Dominicana.
- Anexo II. Drone Yamaha RMAX.
- Anexo III. Visita a ASOPROVEPE
- Anexo IV. ASOPROVEPE. Tinas de lavado de vegetales.
- Anexo V. ASOPROVEPE. Puntos de higiene para el personal.
- Anexo VI. ASOPROVEPE. Cajas para exportar vegetales.
- Anexo VII. ASORPROVEPE. Visita a las instalaciones.
- Anexo VIII. ASORPROVEPE. Visita a plantaciones de berenjena.
- Anexo IX. Demostración de berenjena infectada por el Thrips.
- Anexo X. Canales de riego.
- Anexo XI. Berenjena infectada por el Thrips.
- Anexo XII. Planta de berenjena en proceso productivo.
- Página de Antiplagio.

Dedicatorias

A mi Luz, a mi familia.

Y especialmente a mis padres.

Deyanira Güílamo Ramírez.

A mis padres, Evelin Cabrera y Carlos Acosta.

Merelin Acosta Cabrera.

A mis padres, por ser aquellas personas que, con su inmensurable amor y apoyo han cultivado en mí el deseo de superación brindándome las herramientas necesarias y la oportunidad para alcanzar uno de los anhelos principales de mi vida, convertirme en profesional.

Cinthia Reyes Puello.

Agradecimientos

Gracias a Dios.

Gracias a mis padres, a mi hermano y a tío Cesar.

Gracias a mis compañeras Cinthia y Merelin.

Y a los amigos que me brindó la vida en esta etapa.

Gracias a ustedes, que confiaron en mí.

Los amo.

- **Deyanira Güilamo Ramírez.**

A Dios, por habilitar los caminos que me permitieron cumplir este logro.

A mis padres, Carlos Acosta y Evelin Cabrera, a mis hermanos, Karla Acosta y Ben David Acosta, por creer en mí y hacer todo tipo de sacrificio para permitirme hoy decir que soy licenciada, por su paciencia y apoyo en todo el proceso y su amor incondicional.

A mis amistades, Anyara, Cinthia, Deyanira, Kimberly, Anyeli, Camil, Evelyn, Brenda, Thalisse, Kendra, Steffi, Wanda, Laudina, Ylsi, Iandra, Ana Vicente, Debra y los demás, por brindarme su amistad incondicional, por hacer del proceso inolvidable y grato al estar conmigo, su amistad es lo más valioso que Dios me ha permitido tener, los quiero.

A mis familiares, por su amor incondicional.

- **Merelin Acosta Cabrera.**

A Dios, sin él nada es posible he logrado culminar este ciclo y es porque nunca me ha soltado de la mano.

A mí madre, la mujer más importante de mi vida. Gracias por ser la madre amorosa, entregada, exigente, e inteligente gracias por tu confianza, pero, sobre todo por creer en mí aun cuando he dudado de mis capacidades, eres un modelo a seguir y quiero que sepas que me enorgulleces, siempre me has demostrado que me amas y de eso siempre estaré agradecida. Te amo, Rosa Puello.

A mí padre, el hombre más importante de mi vida. Te agradezco por siempre estar conmigo, por tus demostraciones de cariño y cuidado hacia mi persona, estoy agradecida porque celebras junto a mí, te alegras y emocionas ante cualquier evento importante en la vida de tus hijos, eres un modelo a seguir, estoy orgullosa de ti por el responsable profesional que eres, papá cariñoso y atento con tus hijos, pero lo más importante que eres un buen padre. Te amo, José M. Reyes.

A mis hermanos Josué y Camila, les agradezco porque junto a mí han estado en momentos alegres y amargos durante mi camino por la universidad, sus palabras de aliento y afecto hacia mi fueron importantes.

A mis amigas y compañeras de monográfico, Merelin Acosta y Deyanira Güílamo gracias por su amistad y entrega, las quiero y deseo que su vida profesional sea excelente.

- **Cinthia Reyes Puello.**

Resumen ejecutivo

El objetivo de este monográfico fue el de realizar un estudio de factibilidad sobre la implementación de drones en las plantaciones de berenjenas, considerando que la berenjena está dentro de los tipos de vegetales orientales producidos en tierras dominicanas y es el más demandado a nivel internacional; esta hortaliza en años anteriores fue demandada por los mercados de Estados Unidos, Canadá y Centroamérica, lo cual deja en evidencia que sí se procura un consumo de las berenjenas en estos mercados extranjeros. Por consiguiente, y considerando este factor, se planteó una propuesta de aplicar tecnología moderna a los sembradíos de berenjenas localizados en la región norte del país, con el mero propósito de proponer una posible solución a uno de los problemas céntricos en cuanto a operaciones de exportación e importación se refiere, que es el debido cumplimiento a las normas de inocuidad y calidad, para así evitar devoluciones luego de haber efectuado una compraventa internacional, tras el análisis, se ha concluido que la aplicación de drones despertará un sentido de prevención en los productores y labradores de tierra, al poder identificar con exactitud el estado de cada planta y manejar datos precisos que les permitirán actuar con anticipación ante cualquier hecho que pueda perjudicar la producción y en consecuencia debilitar las exportaciones.

Introducción

El proyecto de grado plantea una propuesta sobre el estudio de factibilidad del uso de drones en las plantaciones de berenjenas de la región norte, asimismo la importancia de aplicar nuevas tecnologías al sector agrícola para aumentar la productividad de este y abastecer nuevos mercados.

De este modo, el objetivo de la investigación se engloba en mejorar los niveles de calidad de los productos dominicanos a través de la aplicación de nuevas tecnologías como las aeronaves no tripuladas conocidas como drones. Además, cumplir de manera efectiva con las normas de calidad en el comercio internacional, utilizando drones que permitirán que los sembradíos de berenjenas agoten su proceso de producción bajo vigilancia y cuidado, garantizando vastas producciones.

Cabe destacar que la investigación se realizará en base al método descriptivo, donde se describen los hallazgos de cualidades o atributos del uso de drones en las plantaciones de berenjenas en la región norte de República Dominicana. No obstante, la investigación ilustra a la sociedad, al estado, y a los nuevos empresarios, a utilizar un nuevo método para agilizar los procesos de producción y lograr así el cumplimiento de las exigencias de los mercados internacionales.

En virtud de los resultados, se desarrollaron cuatro capítulos los cuales se desglosan de la siguiente manera: el primer capítulo “Antecedentes y proceso de cultivo de la Berenjena” describe de manera amplia la proveniencia de las berenjenas, los distintos métodos de cultivación, y las clasificaciones de las

berenjenas. El segundo capítulo "Drones y modelos" explica de manera detallada las diferentes funciones del dron, las distintas formas de vuelos, y las composiciones de la aeronave propuesta. En el tercer capítulo "Requisitos legales", detalla los aspectos legales que implica el pilotear la aeronave no tripulada en territorio dominicano donde son avalados por la Resolución 008-2015. Por último, el capítulo cuatro demuestra los resultados obtenidos de factibilidad del uso del dron en las plantaciones de berenjenas, mostrando un análisis de si es factible el uso de este.

Capítulo I:

Antecedentes y proceso de cultivo de la Berenjena

1.1 Berenjena (*Solanum melongena*)

La plantación de berenjena o llamada por su nombre científico *Solanum melongena*, es una actividad económica ejercida por más de 5 mil productores dominicanos que tienen cultivos de berenjenas en el país. La berenjena se considera un producto de clase media, sin embargo, en el continente asiático y para la población asiática es un producto de gran acogida y popular.

La berenjena cuyo nombre científico es *Solanum melongena* pertenece a la familia de las Solanáceas, que incluye alrededor de 75 géneros y unas 2.300 especies de plantas productoras de alcaloides tóxicos, entre las que se incluye la belladona, la mandrágora y el beleño. Son escasas las Solanáceas comestibles. Entre ellas se encuentran la berenjena, el tomate, el pimiento y la patata.

Más de cinco mil productores, realizan una actividad económicamente rentable en todo el país, son pioneros en esta importante actividad. Sus años de experiencia en el cultivo de esos rubros confirman la hipótesis respecto al avance de la producción de vegetales en el ámbito local. (CEI-RD, 2007)

En efecto, el desarrollo comercial de la berenjena tuvo su inicio en el continente asiático donde China es el mayor productor de berenjena. La producción de berenjenas en el caribe ha ido aumentando por la gran demanda por los consumidores de origen asiático que han emigrado al continente americano.

China es el principal productor mundial, representa casi el 60 % de la producción, manteniendo un crecimiento sostenido; le sigue India que representa un 27 %, con un crecimiento similar al de China, y en tercer lugar se encuentra Irán, seguido de Egipto y Turquía con una producción rondando el millón de toneladas. En la Unión Europea Italia es el principal país productor, seguido muy de cerca de España con 220.000 y 206.000 t producidas respectivamente en 2013. En Italia se aprecia una reducción de la producción importante en los últimos 10 años, en cambio en España se observa un crecimiento de un 17 % en dicho período. (Cajamar, 2018)

1.1.1 Variedades de berenjena

“Las variedades más demandadas por el mercado nacional son las globosas de color violeta; en cambio, para exportación, las más aceptadas son las de forma alargada, de color negro o violáceo” (Ministerio de Agricultura de España, 2018)

Vinculando al concepto de las variedades de berenjena, (Interior , 2018) expresa lo siguiente:

La mayoría de las variedades cultivadas descienden de tres subespecies del género *Solanum*: la *esculentum*, a la que pertenecen una gran parte; la *insanum*, con un número reducido de especies cultivadas y la *ovigerum*, que sólo tiene interés ornamental. La clasificación de la berenjena atiende a la forma de su fruto. Entre estos se incluyen la *Jaspeada* con los frutos redondos ovalados, de piel bicolor (blanca jaspeada de morado o verde) y pulpa casi blanca; la *Globosa* de forma esférica, piel de color morado oscuro, brillante y pulpa verde. Su peso medio ronda los 250 y 290 gramos. También está la *Alargada* de piel morada oscura, brillante y pulpa verde; su peso va de los 160 a los 180 gramos. La *Esférica* de fruto redondo,

color morado oscuro, brillante y uniforme y pulpa verde con vacíos. El peso medio de una unidad es de 230 a 260 gramos. La japonesa de forma alargada, delgada, de color púrpura claro a oscuro. La Blanca que es pequeña, de forma ovalada a globular, de piel delgada. La mini-japonesa, pequeña, alargada, con vetas de diferentes tonos de púrpura y violeta. Finalmente, la China: alargada, delgada, de color púrpura claro.

1.1.2 Origen de la producción en el país

La berenjena es considerada familia de los vegetales orientales, y de acuerdo con el CEI-RD, la introducción de este vegetal oriental al comercio dominicano ha dado un porcentaje positivo, pues se han diversificado los cultivos del país, generando así nuevas ofertas de empleo y el desarrollo de la exportación dominicana.

De hecho, los orígenes de su producción pueden variar según el autor que este expresando su perspectiva, de acuerdo con (Núñez, 1989)

El inicio de la producción de los vegetales orientales en República dominicana se le atribuye a la iniciativa del Sr. Yokohama, residente en la ciudad de Nueva York, quien observó que los grupos étnicos orientales en Estados Unidos tenían una demanda insatisfecha de estos vegetales.

Según personas consultadas, en el año 1976 Yokohama contactó algunas familias de agricultores japoneses residentes en la República Dominicana, entre ellas, las familias Osera, Tashiri e Inuyama, a quienes envió pequeñas muestras de semillas para iniciar las primeras pruebas de producción en las cercanías de la ciudad de La

Vega. Las principales especies introducidas fueron el ají picante, bangaña, berenjena, cundeamor, musú, pepino peludo, vainita y chícharo.

Por otro lado, informes realizados por el CEI-RD, establecen que las plantaciones comenzaron en el año 1978.

El cultivo de vegetales orientales en República Dominicana se inició en 1978 dentro de un plan para fomentar cultivos no tradicionales en el país. El cultivo fue introducido por inmigrantes de origen asiático en La Vega, provincia que alberga el 50% de la producción manteniendo una nómina de 3,500 personas involucradas en la cadena de producción, empaque y transporte de los productos cultivados. (CEI-RD, 2007)

Realizando una conexión entre las dos fuentes, el Sr. Yokohama se contactó con familias japonesas en Rep. Dom, dichas familias comenzaron a realizar plantaciones de los vegetales orientales sin formalidad, y sin conocer de las técnicas necesarias para lograr una producción adecuada, a partir de esto, las familias productoras, realizaron ajustes técnicos que les permitieran alcanzar producciones competitivas, este cambio coincidió con el plan Reagan, que es el plan que el CEI-RD menciona como el plan para fomentar cultivos no tradicionales del país.

Continuando con el intento, Inuyama envió muestras de vegetales al Sr. Yokohama que fueron aceptadas en el mercado de Nueva York. Este hecho marcó el inicio de la producción de vegetales orientales en República Dominicana para fines de exportación, en el año 1978. Inuyama estableció en Sabaneta de La Vega la primera empresa de producción y exportación, denominada Compañía Exportadora Japonesa. Posteriormente, a medida que aumentaba la demanda y se organizaba

el sector, esta compañía requirió de agricultores que le produjeran vegetales. El crecimiento del mercado de Estados Unidos, Canadá y de varios países de Europa permitió el establecimiento de varias empresas exportadoras. (CEDAF, 1998)

Es válido destacar, que tras los intentos de Inuyama, hubo una prohibición de importación en Estados Unidos de dichos vegetales orientales producidos en República Dominicana, pues no cumplían con los requisitos de calidad, esto sucedió entre 1989 y 1990, y se prolongó hasta 1996, llevando a los productores y exportadores a la quiebra.

Actualmente, los vegetales orientales pueden entrar al mercado estadounidense, pues a través del ministerio de agricultura, y en colaboración con la embajada norteamericana se creó la Asociación Dominicana de Exportadores de Vegetales Orientales (ADEXVO), organismo que se ha encargado de crear programas de capacitación para los productores nacionales.

1.2 Estructura de la producción general del sector

El informe tomado en base, realizado por el CEI-RD explica que la provincia de La Vega es la de mayor concentración de superficie cultivada de vegetales orientales, siendo un 43.92% de la producción nacional.

En el mismo sentido, El (Consejo Nacional de Competitividad, 2014) realizó un informe para mejorar la comercialización de vegetales orientales en La Vega, atribuyendo las siguiente especificaciones:

El tamaño de los predios dedicados a la producción de vegetales, entre los productores asociados, oscilan entre 2 a 150 tareas, con una superficie media en

el orden de las 30 tareas. La mayoría de estos terrenos son manejados en condición de arrendamiento y en ocasiones bajo acuerdo de entregar entre 20 y 25% de la producción bruta al propietario del predio.

De estas evidencias, se puede resaltar que los productores cuentan con superficie media, es decir, el tamaño del terreno no es tan grande, y de la producción bruta, deben entregar un 20-25% al propietario del terreno, estos gastos serían en el caso de que toda la producción se comercialice, sin embargo, existe la posibilidad de que parte de la producción sea devuelta por no cumplir con las normas de calidad establecidas.

Cabe destacar, que “la producción de los vegetales se realiza durante todo el año, sin embargo, la mayor actividad de producción ocurre durante los meses de enero a mayo, correspondiendo al periodo de mayor demanda de frutos en los mercados de contacto” (Consejo Nacional de Competitividad, 2014), esto quiere decir que existe gran ventaja en la producción de dicho vegetal, pues permite plantación en todo el año.

Ahora bien, según un informe realizado por la (IESC, 2016)

Los productores dominicanos de vegetales orientales conocen bastante bien sus cultivos, sus ciclos, las variedades demandadas por el mercado y cómo sembrar y cosechar sus productos... sin embargo, en cuanto a las técnicas, el productor no está equipado con los mejores equipos ni la mejor tecnología, lo que les limita en el proceso de producción.

1.2.1 Proceso de producción

El proceso de producción toma en cuenta los siguientes pasos: preparación del suelo, la plantación, el aporque, su fertilización, el control de enfermedades, las plagas y la cosecha.

Preparación del suelo

No obstante, la berenjena es un vegetal que tiene sus especificaciones de cultivación y producción, que van desde el clima necesario, el trabajo de suelo y el proceso de producción, según informes realizados,

La berenjena requiere de suelos arenosos o de origen aluvial, bien drenados, alto contenido de materia orgánica, una textura franco arenoso y PH de 6.3 a 7.3... la temperatura óptima diurna es de 25-35 °C y nocturna 20-27 °C. Para lograr un buen crecimiento vegetativo el rango de temperatura oscila entre 22 a 30 °C. (CEI-RD, 2007).

De acuerdo con un informe realizado por (Ministerio de Agricultura de España, 2018), el suelo se trabaja diferente si se ha trabajado en él, explicando de la siguiente manera:

En el caso de suelos desnudos sin enarenar, es conveniente dar dos labores de cava o de vertedera que remuevan más de 30 centímetros de profundidad.

Después de cada una de estas labores se deben dar otras dos con cultivador o fresadora de unos 15 centímetros de profundidad, con el fin de dejar el suelo sin terrones y en las mejores condiciones.

El estiércol se añadirá en la primera labor de cava o vertedera; el abonado de fondo se aplicará en la primera labor de cultivador o fresadora que se dé después de haber terminado las labores de cava o vertedera.

A continuación, se hacen los caballones y regueras que enmarcan los tablares y se hacen los surcos a la distancia correspondiente, según el marco de plantación que se vaya a adoptar.

En el caso de suelos enarenados, después de haber limpiado las brozas de la cosecha anterior, se procede a la preparación de la capa de arena para realizar la plantación.

Plantación: Marcos de plantación

El proceso de plantación es uno de los más importantes, y cada productor utiliza técnicas diferentes, sin embargo, existen normas estándar y recomendaciones, como las establecidas a continuación;

“La distancia entre surcos, en cultivos al aire libre, debe estar comprendida entre 0,9 y 1 metro; entre planta y planta la separación será de 0,6 a 0,8 metros, según el tamaño de las plantas de cada variedad” (Ministerio de Agricultura de España, 2018).

Aporcado

En primera instancia, se debe entender el significado de aporcado es básicamente recoger tierra en el entorno de la planta y amontonarla junto a ella para darle protección y evitar que sufra desarraigos y resulten pérdidas de la planta.

Fertilización

Este proceso varía según los requerimientos del cultivo y como se espera que sea el rendimiento de la plantación, de igual modo se ha de tomar en cuenta el tipo de suelo, capacidad de absorción de los nutrientes.

Fertilizantes por utilizar.

Nitrato de Amonio (NH₄NO₃):

De acuerdo con el portal (Ingeniería Química, 2016)

El nitrato de amonio es un fertilizante nitrogenado con un alto contenido de nitrógeno, alrededor del 33%. Su sencillez y bajo coste de producción le hacen ser uno de los compuestos nitrogenados más importantes. Uno de sus inconvenientes es que tiene tendencia a formar tortas al estar almacenado. Este problema se ha ido minimizando con el paso del tiempo con una granulación adecuada, la adición de agentes anti-higroscópicos y un mejor envasado.

Fosfato Diamónico (DAP 21-53-0):

Es otro de los fertilizantes recomendados a utilizar en las plantaciones de berenjenas, (FINARVIS, 2018) establece que:

El fósforo es químicamente muy reactivo y por ello no se encuentra en estado puro en la naturaleza. La apatita es la fuente natural de fósforo en el suelo. Por meteorización, pequeñas cantidades de P son liberadas a la solución del suelo para ser absorbidas por las plantas como iones ortofosfatos. Pero la mayor parte de éste forma compuestos con otros elementos como calcio, hierro, aluminio, o ciertos minerales arcillosos y reducen la disponibilidad del P para las plantas, por lo que la demanda de este elemento es crucial cubrirla vía fertilización.

Nitrato de Potasio (KNO₃):

El fósforo se encuentra disponible de inmediato para la planta, debido a que es de naturaleza soluble se mantiene contenido rápidamente en la solución del suelo es esencial para la síntesis de proteínas, ayuda a regular el balance hídrico e iónico. Mejora la resistencia a enfermedades de las plantas y ayuda a tolerar períodos de sequía. (Gacitúa, 2016)

Nitrato de Calcio:

Posee gran solubilidad para ambos componentes, previene y controla las deficiencias de Calcio por ser la única fuente de calcio totalmente asimilable en sinergia con el Nitrógeno, garantizando un efecto inmediato y es seguro para los cultivos por su bajo índice de salinidad. (FERMAGRI, 2014)

Control de enfermedades y plagas.

“La mayor parte de las pérdidas causadas por artrópodos en berenjena china se pueden atribuir a cuatro especies: el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*), el piojillo del melón (*Thrips palmi*), la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y los gusanos del fruto, *Spodoptera*” (FHIA ORG, 2014).

Partiendo de los supuestos anteriores, en la República Dominicana, la plaga más común, es el piojillo del melón, o como es conocida localmente piojillo de la cebolla.

Para lograr un control adecuado de las plagas, se debe hacer un diagnóstico que permita identificar las plagas y enemigos naturales correctamente, también se debe realizar un monitoreo de plagas y benéficos.

Específicamente para los Thrips, “en cada estación se contarán los Thrips en la cuarta hoja de cinco terminales en plantas seleccionadas al azar, respectivamente. Se tomará como hoja 1 la hoja que mide 2.5 cm o más de largo de la lámina” (Castineiras, A., R. M, 1997).

Niveles críticos de plaga para justificar acciones de manejo químico de plagas en berenjena china

PLAGA	NIVEL CRITICO
Piojillo (Thrips)	5/hoja
Mosca blanca	5/hoja
Afidos	5/hoja
Acaro blanco	3/hoja
Acaro rojo	5/hoja
Spodoptera	1 larva/planta. 5% de fruta con daño
Minador	30% de hijas con minas

Fuente: Fundación hondureña de investigación agrícola, 2014.

De acuerdo con la tabla anterior, se ha de realizar un análisis del nivel crítico, y se presentan los niveles críticos propuestos para las plagas claves observadas,

ejemplifica también, que depende del tipo de plaga, que tan crítico es el estado de la plantación, esto será basados en el número de hojas que haya alcanzado.

Ejemplo, cuando se trata de la mosca blanca, si se encuentra en más de 5 hojas, significa que ya el estado de la plaga ha alcanzado un nivel crítico y no se puede continuar con su plantación, se ha de desechar.

Cosecha

De acuerdo con (Robinson, 2010):

La primera cosecha de berenjenas comienza de 65 a 90 días después de trasplante. Deben cosecharse las plantas cuando la superficie del fruto esté lustrosa y tierna, y antes de que las semillas del fruto se tornen de color café. Frutos demasiado maduros tienen una apariencia mate y bronceada. Las semillas se tornan de color gris.

Cuando corte la fruta del tallo, asegúrate de dejar 2.5 cm del tallo en la planta. Puedes cosechar las berenjenas dos a tres veces por semana durante su apogeo de crecimiento.

De este modo, el proceso de cultivos puede variar, dependiendo de cómo fue la producción en general, y el porcentaje de la producción deseado a cosechar.

1.2.2 Incentivos y apoyo al productor

Sustentado en un artículo escrito en el periódico de circulación nacional (Diario Libre, 2014)

El Banco de Reservas se comprometió con la Asociación Dominicana de Exportadores de Vegetales Orientales (ADEXVO), de conceder financiamiento por

RD\$200 millones a unas 50 empresas que agrupan a 2,500 productores de ese sector. En una nota de prensa donde informa sobre el convenio, el Ban Reservas revela que del total de esos créditos ya fueron aprobados préstamos por RD\$135 millones, de los cuales desembolsó los primeros RD\$33 millones.

En este mismo ámbito, desde el entorno público, el ministerio de agricultura emite la resolución No. 19-2009 en la cual,

Se crea un Fondo de Apoyo Fitosanitario para los gastos operativos anuales del PROVOFEX, dentro del presupuesto de la Secretaría de Estado de Agricultura, por un monto estimado de RD\$3.8 millones (tres millones ochocientos mil pesos), el cual se completará con los ingresos que genere el Programa.

De acuerdo con dicha resolución, PROVOFEX, que es el Programa de Vegetales Orientales, Frutas Frescas y Productos Afines de Exportación, recibirá un fondo de apoyo que les ayudara con los gastos anuales de operación, es decir, que, de manera pública, si existen incentivos, pero en este caso serían para PROVOFEX.

Ahora bien, a través de la Ley No. 84-99 de Reactivación y Fomento de las Exportaciones, los productores pueden beneficiarse de:

1. Reintegro de los derechos y gravámenes aduaneros.
2. Compensación simplificada de gravámenes aduaneros.
3. Régimen de admisión temporal para el perfeccionamiento activo.

Dentro de este marco, la información que propicia (Martínez, C., 2007), explica cuales condiciones se requiere para la obtención de apoyo financiero;

Más del 50% de los productores de vegetales orientales consiguen apoyo financiero de los exportadores...la condición más importante requerida por los exportadores para financiar la producción de vegetales orientales es la propiedad de tierra, seguido por la lealtad del productor.

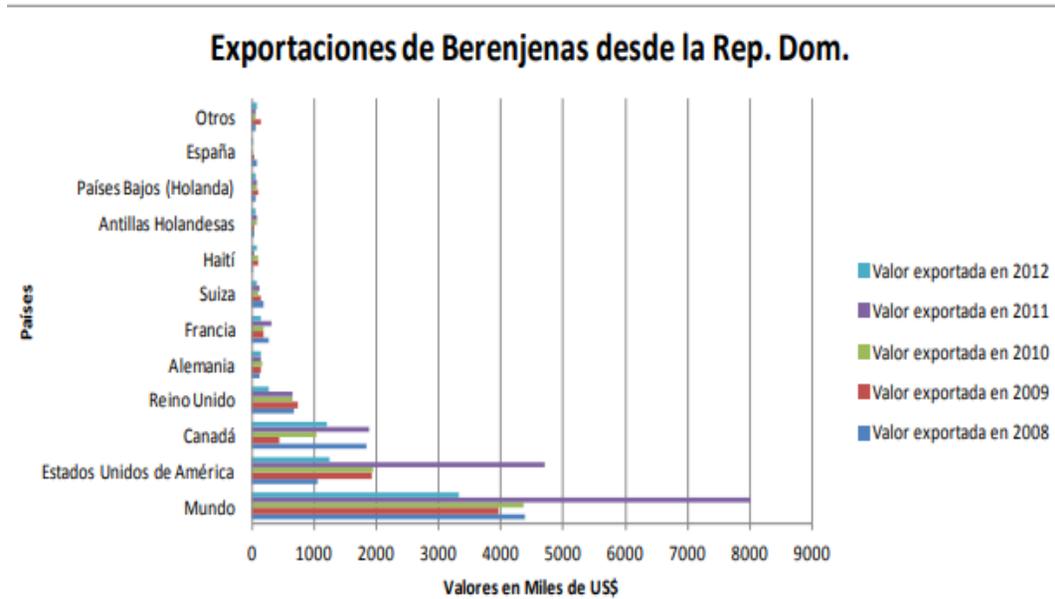
1.2.3 Producción nacional

Los vegetales orientales se producen en distintos lugares del país, siendo la provincia de La Vega la zona de mayor concentración con un 43.92% de la superficie cultivada.

Por lo tanto, el (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales , 2018) indica que

La zona de mayor de producción de vegetales orientales en el país, específicamente de berenjena, es la región Norte, la misma es cultivada durante todo el año en once provincias. Para ser exactos las provincias en donde se cultiva la berenjena durante todo el año son: La Vega, Santiago, Montecristi, Sánchez Ramírez, Monseñor Nouel, Espaillat, Salcedo, Duarte, Valverde y Peravia, esto se da ya que el suelo fructuoso de esta región permite el desarrollo de las producciones de berenjenas y demás vegetales orientales, para así poder concretar descomunales ventas en mercados como Estados Unidos, Europa y Canadá, altos demandantes de berenjenas.

“Las diferentes variedades de berenjenas producidas en el país, son comercializadas principalmente en los Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Alemania, Francia y Suiza. Las exportaciones totales de este producto ascienden a US\$ 3, 315,000 en el 2012” (Luna, 2014).



Fuente: International Trade Centre. Trade Map. 2012

De acuerdo con este gráfico, las exportaciones de berenjenas desde República Dominicana se hacen hacia Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Alemania y Francia, esta información concuerda con los estudios realizados por el CEI-RD en el cual figuran Estados Unidos y Canadá como los mercados predominantes.

1.2.4 Producción mundial

De acuerdo con el portal World Atlas, más de 1,600,000 de hectáreas de tierra alrededor del mundo están destinadas al cultivo de berenjenas. En el 2013, la producción mundial de berenjena fue de 49.4 millones de toneladas. China contribuyó con el 57% del resultado e India con 27%.

RANKING DE PAÍSES PRODUCTORES DE BERENJENA EN EL MUNDO		
POSICIÓN	PAÍS	PRODUCCIÓN EN TONELADAS
1	CHINA	28,433,500
2	INDIA	13,444,000
3	EGIPTO	1,246,707
4	TURQUÍA	826,941
5	IRÁN	733,350
6	INDONESIA	545,646
7	IRAK	510,918
8	JAPÓN	321,200
9	ITALIA	302,673
10	FILIPINAS	219,911

Fuente: World Atlas, 2013.

Basados en esta información, el país que produjo mayor cantidad de berenjena fue China, siguiéndole la India y Egipto, esta información no rompe con los resultados esperados, pues, al ser vegetales orientales, su producción es mayor en el oriente. Ahora bien, es sorprendente el hecho que Italia esté dentro de los 10 países que más producen este rubro.

En cuanto a la exportación mundial, la lista de países varía, según (Worlds Top Exports, 2016):

20 países que exportaron el mayor valor en dólares de berenjenas durante 2016:
España: US \$ 151,1 millones (33,6% del total de exportaciones de berenjena)
Países Bajos: \$ 82 millones (18.2%)
México: \$ 62.9 millones (14%)
Estados Unidos: \$ 21.8 millones (4.9%)
Bélgica: \$ 13.8 millones (3.1%)
Turquía: \$ 12.4 millones (2.7%)
Italia: \$ 8.2 millones (1.8%)
China: \$ 7,6 millones (1,69%)
Francia: \$ 7 millones (1,56%)
República Dominicana: \$ 6.1 millones (1.4%)
Jordania: \$ 5,9 millones (1,32%)
Honduras: \$ 4.9 millones (19%)
Canadá: \$ 4.7 millones (16%)
Kenia: \$ 4.6 millones (1%)
Lituania: \$ 4.5 millones (10%)
Bielorrusia: \$ 4.3 millones (0.95%)
Malasia: \$ 4.2 millones (0.9%)
Siria: \$ 4.2 millones (0.9%)
Austria: \$ 3.7 millones (0.8%)
Arabia Saudita: \$ 3.5 millones (0.8%)

Fuente: World Top Exports.

De acuerdo con este gráfico, los países de exportación varían en porcentaje de los países productores. El nivel de porcentajes elevado se atribuye al alto consumo nacional de los productos.

En el mismo sentido, el autor (Luna, 2014) expresa que;

En el 2012, los importadores iniciadores cosmopolitas de berenjenas fueron Estados Unidos, Francia, Alemania, Rusia, Reino Unido y Holanda. En el caso de Estados Unidos, este país importó US\$71, 694 ,000; Francia unos US\$56,806,000, Alemania unos US\$56,721,000; Federación de Rusia US\$43,073,000; Reino Unido US\$ 32,375,000; Holanda unos US\$26,234,000. Cabe destacar que muchos de los países importadores de berenjenas y otros vegetales, también son exportadores de estas, es decir que los productos que adquieren no son necesariamente para la demanda nacional, más bien están destinadas a la reexportación de estos, ya sea con o sin un valor adicional añadido.

1.3 Comercialización, requisitos e importancia para la economía dominicana.

“Entre los vegetales orientales producidos y exportados en la República Dominicana hacia el exterior, se pueden mencionar más de 50 especies diferentes, dentro de los cuales seis representan el 75% del total de las exportaciones entre ellos la berenjena y el ají” (IDIAF, 2018).

De este modo, la producción de vegetales orientales de la República Dominicana es un rubro que genera efectos positivos en la economía del país, de hecho;

El renglón de los vegetales orientales produce un impacto positivo en la generación de empleos. Esta actividad agrícola genera de 3,879 a 4,118 empleos permanentes y requiere de 4,202 a 4,331 trabajadores temporales. Se estima que más de 40,000 personas se benefician de la producción de los vegetales orientales. (Martínez, C., 2007)

Es importante destacar, que a través de ADEXVO, Asociación Dominicana de Exportadores de Vegetales Orientales, los productores se asocian para así publicitar su compañía y lograr alcanzar mayores mercados, lo cual ha generado más empleo, y ha permitido incrementar el comercio de dichos productos producidos en el país.

1.3.1 Productos preferidos por los exportadores

Aunque hay una gran gama de productos que se comercializan como vegetales orientales, los exportadores prefieren: berenjena hindú, vainita, cundeamor chino, ají y bangaña, ya que son los más demandados en los mercados internacionales y 83.7% de los encuestados podrían agruparse en torno a estos cultivos. (IDAC, 2018)

Concordando con esta posición, existen dos razones principales por las que los exportadores prefieren los vegetales orientales anteriormente mencionados. La primera, porque son los más demandados y la segunda, porque tienen un mercado seguro.

Exportadores según mercados externos utilizados

Mercados externos	Exportadores	Porcentajes
Estados Unidos (USA)	5	15.2
Unión Europea (UE)	4	12.1
Canadá	4	12.1
USA, UE	3	9.1
USA, Canadá	2	6.1
UE, Canadá	6	18.2
USA, Canadá, UE	9	27.3
Total	33	100%

Fuente: Encuesta realizada por el IDAC.

De las evidencias anteriores, la tabla establece que el mercado principal es Estados Unidos, siguiéndole la Unión Europea y Canadá. Por lo tanto, IDAC presenta el país al que exportan los productores nacionales. Además, la mayoría exporta a los tres países mencionados, con un porcentaje de un 27.3% en la muestra, y un 18.2% de los productores exportan hacia la Unión Europea y Canadá, excluyendo al mercado estadounidense.

Es necesario resaltar la demanda de la berenjena en sus mejores temporadas del año, donde (IDAC, 2018) lo explica;

De acuerdo con los exportadores, la mayor demanda de vegetales orientales ocurre entre mayo y junio, esto se debe a que durante el período noviembre-mayo, las zonas productoras de Estados Unidos, Canadá y México reducen su participación en la producción, debido a las bajas temperaturas. Por lo tanto, es favorable la

producción de vegetales orientales para la República Dominicana, suplir a los mercados en las épocas en que se tiene menor competencia en el mercado.

Los vegetales orientales han ganado su lugar dentro de las exportaciones más importantes de la República Dominicana, pues anualmente es evidente notar el aumento de las ventas internacionales a causa de estos vegetales, entre ellos la berenjena, vegetal oriental con más registro de exportación. En ese mismo orden, dado el aumento y el auge de las exportaciones de los vegetales, se ha creado el Clúster Hortofrutícola con el fin de juntos trabajar para alcanzar altos niveles de competitividad y seguir agradando a mercados por la calidad con la cual son producidos en tierras dominicanas las berenjenas.

En el mismo ámbito, el Ministro de Agricultura Salvado Jiménez, en una rueda de prensa expresó que durante los años 2009 y 2010 las exportaciones de vegetales orientales jugaron un papel determinante para la economía dominicana, pues las ventas al mercado internacional específicamente Europa, Estados Unidos y Canadá superaron los 65 millones de dólares, logrando captar nuevos consumidores motivados por productos dominicanos.

Es importante identificar los países a los cuales se está exportando dicho rubro, para esto la FAO realizó un informe en el cual se resume lo siguiente:

Las exportaciones de vegetales orientales y frutas frescas se incrementaron en un 34% durante el 2010, el país exporta hacia Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea vegetales orientales, viandas tropicales, hierbas aromáticas, hortalizas y distintas frutas. El sector de vegetales orientales reportó el año pasado ventas en el exterior por 68 millones 308 mil 985 dólares.

Durante el 2010 la exportación de vegetales orientales a Estados Unidos generó 30 millones 548 mil 117 dólares; a Canadá 16 millones 971 mil 176, y a la Unión Europea 20 millones 789 mil 691 dólares. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura, 2011)

1.3.2 Barreras arancelarias y no arancelarias

De acuerdo con el Sistema Armonizado, el código arancelario de este producto es 0709.30.00.00, el arancel base aplicado es del 20% y la categoría de desgravación es A, esta categoría es de desgravación inmediata, es decir que,

Los aranceles sobre las mercancías originarias comprendidas en los ítems de la categoría de desgravación A en el cronograma de una Parte serán eliminados totalmente y dichas mercancías quedarán libres de aranceles a partir de la entrada en vigor de este Tratado. (CAPECHI, 2018)

1.3.2.1 Normas de origen

Un tipo de medida no arancelaria serían las normas de origen. Es importante recalcar que las normas de origen varían, y estas dependen del acuerdo bajo el cual se esté negociando, por tal motivo, se analizarán los siguientes acuerdos, que son los principales de la República Dominicana:

EPA (Países ACP)

“Un producto de los países ACP gozará de las preferencias arancelarias siempre y cuando cumpla con los criterios de origen establecidos en el Protocolo No. 1 del Acuerdo de Cotonou, de producto enteramente obtenido o suficientemente transformado” (CEI-RD, 2007).

Es decir, que los criterios que aplican son dos, que son: producto enteramente obtenido y producto suficientemente transformado, sin embargo, al ser un producto natural, aplicaría el primer criterio mencionado.

DR-CAFTA

Las preferencias arancelarias se aplicarán a las mercancías originarias de las partes, que cumplan con los criterios de origen establecidos en el Tratado. Una mercancía es originaria cuando:

- A. Es una mercancía obtenida en su totalidad o producida enteramente en el territorio de una o más de las partes;
- B. Es producida enteramente en el territorio de una o más de las partes y
- C. Es producida enteramente en el territorio de una o más de las Partes, a partir exclusivamente de materiales originarios. (CEI-RD, 2007)

De este modo, las preferencias del DR-CAFTA sobre las berenjenas deben ser consideradas originarias, siendo producidas en territorio de una de las partes, en este caso Rep. Dom.

CARICOM:

Las reglas de origen determinan cuáles productos califican para el tratamiento preferencial establecido en el Acuerdo. Por lo tanto, los bienes considerados originarios gozarán de las preferencias arancelarias. Se considera que un bien es originario cuando es totalmente obtenido dentro del territorio de una de las Partes, o es producido total o parcialmente de materiales importados de países que no están en el Acuerdo, los cuales han sido suficientemente transformados en el territorio de las Partes. (CEI-RD, 2007)

1.3.2.2 Requisitos de calidad para entrar a mercados internacionales

En el mismo sentido, otra barrera no arancelaria, serían las medidas fitosanitarias que tienen los países, por tal razón, se analizarán los requisitos sanitarios y generales de los siguientes acuerdos:

DR-CAFTA

A través de los tratados internacionales los países pueden desarrollar una oferta exportable que pueda competir con otros productos extranjeros en dichos mercados y de igual manera permite que se generen fuentes de empleo mayores.

(CEI-RD, s.f.) define el DR CAFTA de la siguiente manera,

DR-CAFTA son las siglas (en inglés) del Tratado de Libre comercio entre República Dominicana, Centroamérica y Estados Unidos de América. Como su nombre lo indica, forman parte de él los países de América Central, República Dominicana y Estados Unidos.

Del mismo modo, se negocian ciertos aspectos que son importantes, los cuales son: la protección del mercado, del consumidor y de los productores. De igual modo, el DR CAFTA establece los siguientes requisitos de calidad, con el fin de mantener la calidad e inocuidad de los productos.

Estándares de Calidad

A. Las berenjenas deben ser consistentes, firmes, peso de acuerdo con el tamaño y brillo exterior. Deben estar libres de cicatrices, ralladuras, cortaduras, ablandamiento, sabor amargo, poco desarrollo y daños mecánicos.

B. Coloración: Se establece de acuerdo con la variedad de la berenjena que desee exportar, con aspecto brillante y liso. (IICA, 2007)

Estándares de Empaque

De igual modo, el acuerdo establece estándares que regulan el empaque, (IICA, 2007) resume los siguientes requisitos que exige el DR-CAFTA:

A. El empaque se realiza en cajas de cartón parafinado, envolviendo los frutos individualmente en bolsas u hojas de papel para proteger el aspecto brillante y liso. Los tamaños pueden ser: cajas de 1 1/9 bushel de 35 libras, jabas de 1/9 de bushel de 16 libras, y jabas de 1/2 bushel de 15 libras (18-24 unidades).

B. Pre-enfriamiento: Enfriar con aire forzado.

Transporte

En la guía para exportación de berenjenas (IICA, 2007) da información de que requisitos se tienen en el sistema de transportación:

A. Vida de tránsito y almacenamiento: 1 semana.

B. Carga: Son embarcados a menudo en cargas mixtas.

C. Es un cultivo de climas cálidos y secos, por lo que se considera uno de los más exigentes en calor (más que el tomate y el pimiento). Soporta bien las temperaturas elevadas, siempre que la humedad sea adecuada, llegando a tolerar hasta 40-45

°c. La temperatura media debe estar comprendida entre 23-25 °c.

D. La humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 65 %. Humedades inherentes muy por encima que benefician el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación.

E. Transporte, será a través de remolque de carretera y transporte combinado de carretera-ferrocarril, contenedores aéreos.

Acuerdo de Asociación Económica (EPA)

La demanda de berenjenas en el continente europeo ha reflejado múltiples oportunidades de comercio por su nivel de crecimiento, más consumidores exigentes en la calidad de los productos.

De hecho, el tratado de libre comercio EPA da la apertura a un mercado con puertas abiertas para mercancías dominicanas en sus exportaciones e importaciones. Por lo tanto, la exportación de berenjenas a dicho mercado implica superar barreras fitosanitarias que requieren de su cumplimiento por las grandes exigencias que existen.

A continuación, se realizó un informe que resume los requisitos que tiene el mercado europeo para permitir la entrada de la berenjena, y qué oportunidades tiene en ese mercado. Precisamente (Linares, 2017) aporta:

El consumo de la berenjena en la Unión Europea se puede dar en fresco (más común) o bien para el proceso industrial, principalmente congelado. En el proceso industrial sus usos pueden ser como parte de cubitos o dados, como rodajas, mermeladas y jaleas.

Además, los parámetros que toma la industria, para constatar su calidad son: El fruto tenga un color negro brillante, y con muy bajo porcentaje de semillas, siempre blancas. Esto, la industria europea lo asocia con el momento óptimo de recolección. Otro aspecto importante es el tamaño de los frutos, pero que solamente es considerado para las variedades cilíndricas, que son destinadas a cortarse en rodajas y no en las “berenjenas redondas” que se destinan a cubos o dados. Se busca una berenjena con un diámetro mínimo de 3 cm y máximo de 6 cm con el objeto de aumentar el rendimiento industrial. Aquellos frutos que superan este diámetro son destinados a cubitos.

Se puede concluir que los requisitos que tiene el mercado europeo coinciden con los del mercado estadounidense; tienen algunas variaciones, sin embargo, los requisitos buscan aceptar en el mercado un producto de calidad que no ponga en peligro la salud del consumidor.

RD-CARICOM

RD-CARICOM garantiza la protección a la vida y salud de los habitantes de un país, por obligatoriedad, los países que deseen acceder a mercados signatarios del Acuerdo de Libre Comercio CARICOM deberán de cumplir con los debidos mandatos impuestos por las autoridades correspondientes, lograr la prevención y evitar propagación de enfermedades.

De igual modo, los países signatarios de este acuerdo basarán las medidas fitosanitarias en el apéndice VII del acuerdo sobre comercio y bienes, en el cual se establece lo siguiente:

De conformidad al Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio (OMC), relativo a la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMSF), cada Parte tiene el derecho de establecer, adoptar, mantener o aplicar cualquier medida sanitaria o fitosanitaria necesaria para proteger la salud y la vida humana, animal o vegetal dentro de su territorio, aún aquellas que sean más estrictas que las directrices o recomendaciones relacionadas regionales e internacionales. (SICE, 2017)

En síntesis, cada parte, tiene libertad de establecer requisitos que regulen la calidad de los productos; estos requisitos han de basarse en el "...CODEX ALIMENTARIUS, Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), y la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), así como de los Organismos Regionales especializados correspondientes de los cuales las Partes sean miembro..." (SICE, 2017).

1.4 Detenciones por falta de inocuidad

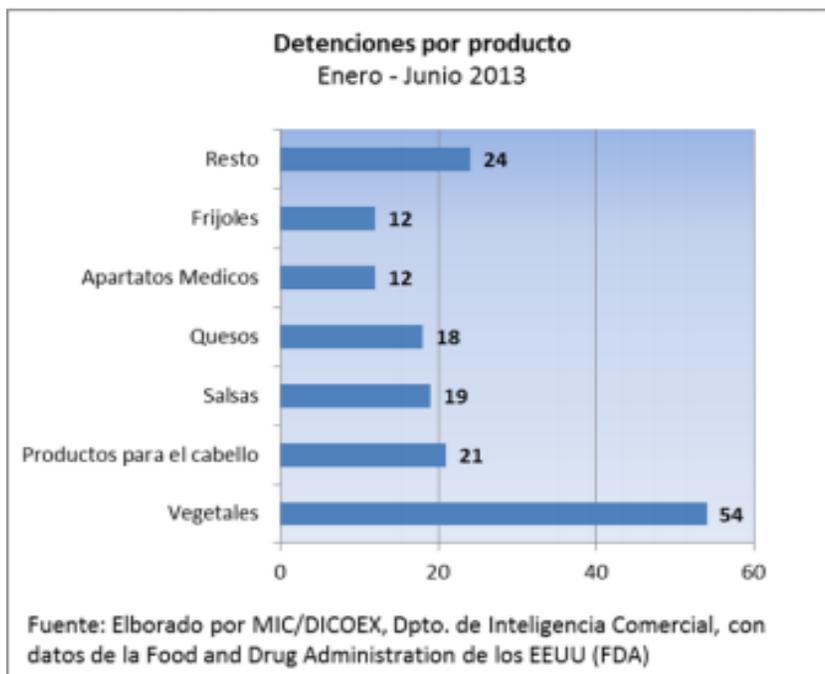
Al no cumplir con los procedimientos de manejo de la producción, y a través de fallas en el sistema de inocuidad, se han detenido y rechazado embarques de vegetales orientales, resultando así en la quiebra de empresas productoras o exportadoras.

Puesto que, esto se debe a que el mercado internacional, es más riguroso con estos procesos de calidad y sanidad de todo tipo de alimentos, principalmente con aquellos que pueden contener en sí, plagas como el Thrips, y, lamentablemente, la

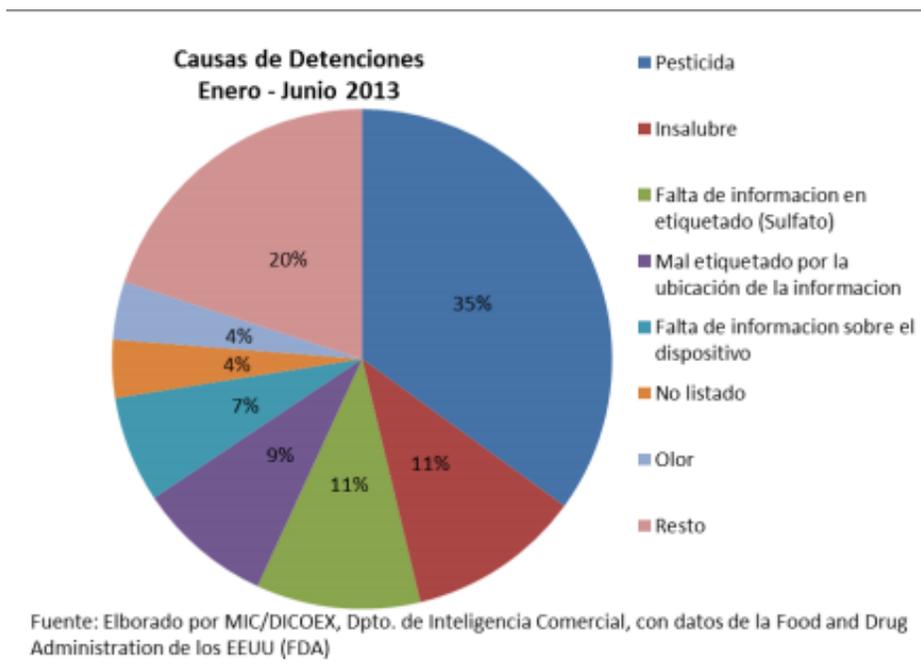
producción en el país, y el modo en que los procesos se realizan, pueden resultar en dichas detenciones.

Por otra parte, han sido varios los casos de embarques detenidos y rechazados por incumplimiento de las normas, en mercados internacionales. Ya que, las razones principales de estos decomisos han sido la presencia de insectos y la contaminación por residuos de pesticidas en los frutos.

Evidenciando lo anterior, el Ministerio de Industria y comercio, a la par con la Dirección de Comercio Exterior y Administración de Tratados Comerciales (DICOEX), realizaron un informe arrojando datos sobre los embarques detenidos en el mercado estadounidense, ejemplo de esto es la siguiente:

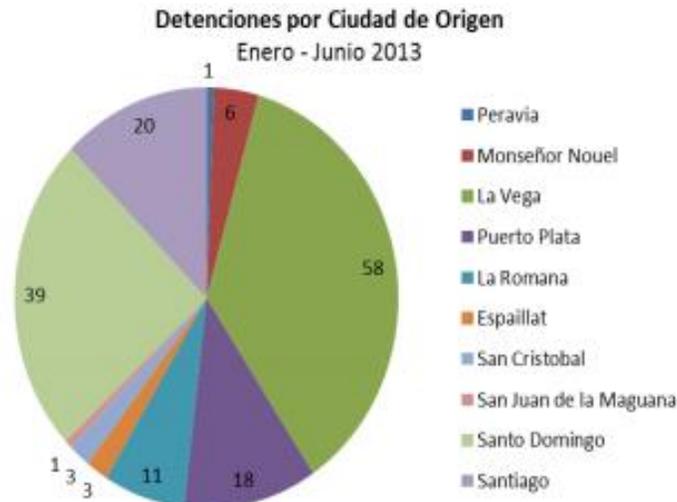


De acuerdo con este cuadro, 54 embarques de vegetales fueron devueltos en el año 2013, resultando así en un 34% del total de devoluciones para ese año.



Continuando con lo anterior, se evidencia a través del cuadro “causas de detenciones” que el 35% de las devoluciones de embarcaciones corresponden a los pesticidas utilizados en el proceso de producción.

Agregando a lo mismo, el siguiente cuadro resume las detecciones por provincia de origen,



Fuente: Elaborado por MIC/DICOEX, Dpto. de Inteligencia Comercial, con datos de la Food and Drug Administration de los EEUU (FDA)

Al analizar este cuadro, se pone en evidencia que los vegetales procedentes de La Vega representan el 58% del total de embarcaciones devueltas en ese año, por tal motivo, se entiende que, esta región y ese sector en específico requieren de tecnología de punta que permita la optimización de los procesos de cultivo, generando así, rentabilidad y disminuyendo las devoluciones por incumplimiento con los requisitos de calidad que tiene el mercado internacional.

Capítulo II.

Drones y Modelos.

2.1 Drones

La Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria (ELIKA) define un dron como:

Un vehículo aéreo no tripulado —UAV, por las siglas en inglés de Unmanned Aerial Vehicle—, o sistema aéreo no tripulado —UAS de Unmanned Aerial System—, conocido en castellano por sus siglas como VANT y como dron, están equipados con equipos de última generación como GPS, sensores infrarrojos, cámaras de alta resolución y controles de radares. Los drones, son capaces de enviar información detallada a satélites, que luego la dan a conocer al control de tierra, todo en cosa de milésimas de segundos. (ELIKA, 2018)

Concordando con lo anterior, los drones son vehículos fabricados para realizar su función de forma autónoma, dada la avanzada tecnología aplicada a este instrumento, el cual permite hacer del trabajo de los agricultores mucho más fácil y eficiente, garantizándoles un control en las plantaciones durante los diferentes procesos que se agotan en los cultivos de berenjenas, con el mero objetivo de alcanzar altos niveles de calidad y lograr ser competitivos.

2.1.2 Aplicaciones de la tecnología UAV en la agricultura

La importancia sobre la aplicación de tecnología UAV en las plantaciones radica en la precisión de los tratamientos especializados que se necesitan realizar para labrar la tierra, además ésta moderna tecnología permite recabar datos importantes sobre el vegetal en los cultivos, para así conocer con exactitud, toda la información referente al proceso de fotosíntesis de las plantas. (EMBENTION , 2016)

Por lo tanto, la aplicación de dicha tecnología muestra varios beneficios como la detección precoz de plagas y enfermedades. De igual manera, permite detectar y eliminar malas hierbas u otros factores contaminantes que puedan dañar el producto; todo esto se realiza a través de sensores que recopilan datos e imágenes del campo, permitiendo así una acción óptima y temprana. En ese mismo orden, es posible mejorar la eficiencia del riego pues la tecnología empleada ayuda a localizar las áreas que precisan mayor o menor riego.

Dentro de este marco, la tecnología UAV aplicada a drones desempeña múltiples funciones, las cuales pueden ser altamente utilitarias y esto es debido a que gracias a la moderna técnica es posible ejecutar actividades propias a la producción de berenjenas, superando las limitaciones que un humano pueda tener para desempeñar todas las tareas de manera uniforme sin descuidar ni excederse con las plantaciones.

Utilizando tecnología UAV es posible administrar la dosis exacta de los fertilizantes en las áreas examinadas, esto es viable gracias a la captación de imágenes multiespectrales que evalúan el crecimiento de la vegetación y mediante la instalación de dispositivos de aspersión de precisión es posible la dispersión de agentes fumigantes y fertilizantes aplicando el producto directamente sobre la zona a tratar. Igualmente, la implementación de tecnología UAV nos permite el control de la calidad y el estado de los cultivos permitiendo conseguir indicadores de calidad y del rendimiento de las plantaciones al compaginar las fotografías multiespectrales y los datos conseguidos al inspeccionar los cultivos. (EMBENTION , 2016)

Es decir que, logrando utilizar tecnología UAV es posible aumentar el rendimiento de la producción, pues la tecnología ayudara a precaver y realizar los estudios pertinentes para arrojar datos importantes sobre el vegetal (berenjena) para evitar daños y pérdidas, además la tecnología es capaz de realizar ciertas funciones y actividades específicas que los humanos tardarían tiempo en detectar, y es mucho más directo y acertado el trabajo que harían en cualquier momento para mantener el alto rendimiento o buen desempeño de la producción.

Es importante resaltar que las cámaras multiespectrales, son aquellas que logran captar las ondas que el ojo humano no puede, un ejemplo de esto serían las bandas de la radiación del sol,

2.1.2 Sistema de control de vuelo

(Hisaviación, 2016) lo define como:

FMS son las siglas de Flight Management System, o lo que es lo mismo, sistema de gestión de vuelo. Es un sistema que se ha vuelto indispensable en la aviación moderna de hoy en día, ya que gestiona los diversos factores que afectan al vuelo del avión, tanto la ruta que tiene que seguir, como los niveles óptimos a los cuales volar para reducir el consumo y hacer un vuelo mucho más eficiente. Además, el FMS gestiona y hace predicciones del consumo del avión a lo largo de la ruta.

Dentro del marco, los sistemas de control de vuelo pueden clasificarse en tres categorías:

Sistemas para incrementar la estabilidad: Este sistema permite el pilotaje del vehículo estabilizando el control de bajo nivel, esto evita que el piloto deba actuar al comportamiento dinámico de un sistema.

Sistemas para incrementar el comportamiento: Estos sistemas además de estabilizar al vehículo, deben ser capaces de proporcionar una respuesta con ciertas prestaciones a indicaciones del piloto, por lo que deben tener un buen seguimiento.

Sistema de piloto automático: Sistema de control totalmente automático, capaces de realizar vuelos o maniobras de forma autónoma. (Treviño, 2016)

De esta manera, son tres, los sistemas de vuelo que pueden utilizarse al momento de automatizar las tareas propias del dron, de manera que, mientras el vehículo autónomo esté sobrevolando los terrenos propios de los cultivos de berenjenas, el sistema de vuelo ejercerá control sobre el instrumento para el funcionamiento correcto durante el trayecto.

2.1.3 Beneficios del uso de drones en las plantaciones

Los múltiples beneficios que pueden aportar los drones aplicado a la agricultura son Controles en cultivos, detección de estrés hídrico en cultivos apostando por el manejo eficiente del agua, detección de stress nutricional en cultivos, detección temprana de enfermedades y plagas en cultivos, Índices relativos a calidad en cultivos, generación de inventarios de áreas de cultivos y supervisión de áreas fumigadas.

En el mismo orden, la agricultura por precisión permite reducir costes, mejora la rentabilidad de los cultivos y disminuye el impacto ambiental, ya que la aplicación de

agroquímicos es dirigida y ajustada a los requerimientos reales de cultivo. Además, el uso de drones resulta altamente necesario para detectar el crecimiento de malas hierbas en los cultivos extensivos. Para ello, se han tomado imágenes multiespectrales para el análisis de las distintas zonas de la parcela.

El empleo de cámaras multiespectrales implica que no sólo se toman imágenes ópticas convencionales sino también otras partes del espectro, como cámaras térmicas o de infrarrojos. El infrarrojo permite discriminar estados de la vegetación, para conocer, por ejemplo, el estado nutricional o la salud del cultivo. Además, si la cámara lleva sensor térmico se puede conocer el estrés hídrico de las distintas zonas del cultivo. Los drones pueden volar casi al ras de la tierra lo que permiten tomar fotografías de una gran resolución espacial. (ELIKA, 2018)

Atendiendo a los supuestos anteriores, la tecnología ha llegado para revolucionar en diferentes ámbitos, los drones en la agricultura suponen una alternativa para enfrentar problemas que regularmente se presentan en el trabajo agricultor, y la ventaja es que es posible descubrir durante las fases de producción ciertos imprevistos que, por razones ajenas al labrador de tierra, puedan ocasionar graves daños al cultivo. En ese mismo orden, la agricultura de precisión ahorrará tiempo, costos y gastos innecesarios para mantener el rendimiento de la producción y ser exactos al momento de trabajar con las siembras.

2.2 Modelo de dron propuesto

2.2.1 RMAX YAMAHA

El dron propuesto es el Yamaha RMAX, un dron en forma de helicóptero que ha sido diseñado para ser pilotado desde una larga distancia para el fin del uso agrícola.

2.2.1.1 Historia y desarrollo

Este dron tiene un trasfondo histórico muy interesante, de acuerdo con un informe realizado por Yamaha Motors, el dron surge tras los siguientes sucesos:

Inicialmente, en Japón, el riego de químicos por helicópteros tripulados inició en el año 1958, hoy en día se ha desarrollado a través de todo el país. Sin embargo, los residentes que viven cerca de las plantaciones de arroz comenzaron a quejarse de esta práctica, pues el químico entraba a sus casas. Mirando la industria de plantaciones de Japón, debido a la vejez de la población y el peso de la labor, además, escasez de generación joven, que pueda trabajar en el campo, ha sido cada vez más difícil para los campesinos realizar las labores pesadas para controlar las plagas. En respuesta a esto Yamaha Motors, comenzó a desarrollar helicópteros no tripulados en 1980, luego, en 1990, se entregó el primer helicóptero no tripulado para la industria de cultivos.

Tras esto, numerosos estudios sobre el desarrollo de helicópteros no tripulados y su control de vuelo, se ha desarrollado en Estados Unidos y Europa. Sin embargo, la mayoría de estos prototipos tienen usos prácticos en aplicaciones militares.

Cabe destacar, que los helicópteros no tripulados Yamaha, tienen 80% del mercado, por el énfasis que la compañía hace en ofrecer un producto de uso fácil, operación segura y confiabilidad.

En efecto, el Yamaha RMAX es un helicóptero no tripulado desarrollado por Yamaha Motor Company en los años 90, fue primariamente diseñado para usos en la agricultura, y es capaz de regar a precisión los campos de manera aérea. Así mismo, el RMAX ya ha sido utilizado en Japón para la agricultura y otros roles.

Por otra parte, el Yamaha RMAX ya ha sido utilizado en California, Estados Unidos para motivos de investigación con UC Davis. Así, la Administración Federal de Aviación, FAA por sus siglas en inglés, ha dado aprobación para conducir las operaciones comerciales con la UAS, en el año 2015.

Operacionalmente, el RMAX ha volado más de dos millones de horas para uso en agricultura y otras capacidades, incluyendo censos aéreos, fotografía, investigación académica y aplicación militar.

Sobre todo, se ha utilizado en los siguientes casos relevantes:

Observación de volcán: En el año 2000, el gobierno japonés pidió el uso del RMAX para observar la erupción del Monte Usu, que ha estado latente por 22 años, pues, tras su cercana observación, se consideró muy peligroso para helicópteros tripulados.

Desastre nuclear Fukushima: También se utilizó en el año 2011 a raíz del terremoto y luego Tsunami de Tohoku, para medir los niveles de radiación alrededor

de Fukushima, desde adentro, llegando a donde no se podría llegar, sin un mecanismo como este.

2.2.1.2 Especificaciones técnicas

El modelo de helicóptero Rmax Yamaha Type IIG posee características únicas que lo convierten en un vehículo adaptable a diferentes situaciones que se pueden encontrar en la vida cotidiana siendo de gran utilidad para resolver problemas que antes eran complejos.

Incluso, debido a que este artefacto posee un bajo consumo de energía y a su vez es una tecnología de bajo costo en comparación a las avionetas y los helicópteros, este puede ser implementado en las actividades como: fumigación agrícola, monitoreo y control de plagas, inspecciones del crecimiento del cultivo, monitoreo y reconocimiento en operaciones de vigilancia, estudios de topografía y mapeo, monitoreo de aspectos climáticos, eventos de entretenimiento, inspecciones en lugares de difícil acceso, estudio y monitoreo de especies vulnerables, fotografías aéreas, encuestas volumétricas, entre otras aplicaciones militares y civiles.

Características generales

- Longitud: 3.63 m (11 pies 11 in)
- Ancho: 0.72 m (2 pies 4 in)
- Altura: 1.08 m (3 pies 7 in)
- Peso en vacío: 64 kg (141 lb)

- Peso máximo de despegue: 94 kg (207 lb)
- Carga útil máxima: 28-31 kg (62-68 lb)
- Central eléctrica: 1 × 2 cilindros refrigerados por agua de 2 tiempos, 0.246 l (15.01 pies cúbicos)
- Diámetro del rotor principal: 3.115 m (10 pies 3 in)

Actuación:

- Resistencia: 1 hora

Aviónica:

- Sistema de control: Yamaha Attitude Control System (YACS)

2.2.1.3 Modelos antecedentes al RMAX

RCASS

Yamaha desarrollo este modelo en 1983, conocido como el “Remote controlled Aerial Spraying System” sus siglas RCASS.

La característica principal de este modelo fue la incorporación de dos motores que giraban en direcciones contrarias, así, el uso de un retador de cola no era necesario. Este prototipo no funcionó correctamente pues Yamaha no tenía conocimientos de los sistemas de control de helicópteros no tripulados, para esa fecha. Además, se complicaba en el momento de la prueba del equipo, al no tener apoyo de una persona. Consecutivamente se instalaron micro computadores y sensores para poderse controlar automáticamente a través de los controles.

Cabe destacar que tras ajustes al modelo si hubo logros, incluso se pudo poner a volar alrededor de 30 metros y aterrizó en tierra, al ser dirigido por control remoto.

R50

Como resultado de las modificaciones que se debían hacer al RCASS, se creó este nuevo prototipo capaz de volar sin equipos de control, Se creó en 1990, siendo el primer helicóptero no tripulado con capacidad efectiva de carga de hasta 29 kilogramos.

2.2.1.4 Dispositivos de control

YOSS (Attitude Control Device):

Considerando formas de habilitar un control amigable al operador a través de sensores relativamente de bajo costo, en vez de un giroscopio de altos costos. Se desarrolló un sistema de control agregando un sensor láser hecho para un dispositivo anti colisión del vehículo a un sensor de altitud.

Además, este sensor desde la distancia se calcula el tiempo que se toma el reflejo de la luz para ser transmitida al suelo y retornar.

Como resultado de lo anterior, muchos problemas surgieron cuando se realizaron pruebas de fumigación, el mayor era la inclinación del cuerpo, pues el cuerpo del helicóptero puede inclinarse hasta un máximo de 30 grados al momento de desaceleración repentina. Al bajar tanto, el sensor erróneamente leía el movimiento del cuerpo y emitir órdenes de descender, lo que podía resultar en accidentes.

YACS (Yamaha Attitude control system):

Fue la corrección al YOSS. Al momento, un conjunto de giroscopio capaces de emitir tres ejes de ángulos de actitud, todavía eran bastante caros.

Sin embargo, el precio de una unidad más simple había caído repentinamente tras el uso de dichos equipos en sistemas de navegación de carros, resultando económicamente rentable equipar un helicóptero no tripulado con un giroscopio que tenía tres sensores de aceleración y tres giroscopios de fibra óptica combinados para formar un triángulo.

Al introducir el YACS, fue posible controlar rapidez vertical, además, como el sistema no usaba un sensor a distancia del suelo el helicóptero era capaz de mantener una altitud estable libre de límites del terreno.

2.2.1.5 Proceso de seguridad y certificación

Definitivamente las características básicas de un helicóptero no tripulado, desde el punto de vista de la seguridad, es que no tiene piloto. Por tal razón, ningún personal está en peligro de quedar herido si el helicóptero choca por alguna razón. Además, el RMAX nunca se vuela sobre personas. En adición, hay muy baja posibilidad de que personas quedan heridas o que se dañe propiedad cuando la unidad se opera correctamente. Sumándole a todo esto, está equipado de características y medidas de seguridad adicionales para evitar accidentes.

De hecho, el Ministerio de Agricultura, Bosques y pesca de Japón (MAFF por sus siglas en inglés), en afiliación con la Asociación de Agricultura y Aviación de

Japón (JAAA), promovieron inicialmente la idea de agricultura sin piloto. JAAA es auditada por la MAFF y establece medidas de seguridad. Incluyen estructura del fuselaje, rendimiento del vuelo, inspección y mantenimiento del helicóptero para propósitos de agricultura, y todos los equipos usados en Japón deben cumplir con estos estándares.

2.3 Diagnóstico y situación actual de la utilización de drones en las plantaciones.

El dron ha sido utilizado en diversos países para usos diversos, la situación actual de los drones denota que “en el sector agrícola el uso de drones tiene un futuro asegurado. Más incluso, tiene un presente, pues en algunos países ya hace tiempo que operan en los campos” (Bejerano, 2015).

El Project manager de Todrone (Bejerano, 2015) , realizó un estudio sobre los comienzos del uso de drones en Japón, en el cual expresa lo siguiente:

En el país del Sol Naciente (Japón) un modelo de dron, el Yamaha RMAX, lleva trabajando en los campos desde dos décadas atrás, ocupándose de lanzar pesticidas y fertilizantes. Su historia viene de antiguo. En 1983, el Ministerio de Agricultura de Japón se preocupaba por el envejecimiento de la población rural. Para paliar este problema se propuso modernizar el campo como una vía para atraer gente joven.

Se le pidió a Yamaha que empezara a desarrollar un vehículo no tripulado para ayudar en las tareas del campo y en los años 90 se introdujeron las primeras unidades. A estas alturas un 40% de los arrozales japoneses cuentan con un dron sobrevolándolos. La tecnología se ha exportado a Corea del Sur y recientemente a

Australia, una tierra donde abundan las grandes plantaciones. La compañía espera poder entrar en Estados Unidos en 2015, orientando su producto a cultivos como uvas, pistachos o almendras, aparte de arroz.

En el mismo sentido, en Japón se realizó la primera feria internacional de tecnología AghTech, dentro de las cuales se encuentran los drones. También, en su primera presentación se expusieron más de 100 compañías, y el interés mostrado por los visitantes fue impresionante.

Innegablemente, Japón ha apostado por esta nueva tecnología, que ha dejado beneficios en las cosechas, ha incrementado la eficiencia de trabajo y la productividad en el campo, además, ha disminuido la carga de trabajo, los costos de producción, y de tal manera los procesos son más precisos.

Vinculado al hecho y de acuerdo con un periódico de los emiratos árabes “The Nation”, uno de los principales agricultores de Japón, poseedor de plantaciones de peras, recibió las plantaciones de su padre tras el retirarse, desde ese momento empezó a utilizar los drones de la compañía DJI, que puede volar hasta 28 minutos al día sin recargar, y usando tecnología GPS para un vuelo autónomo, al poseer una cámara, toma fotografías que vigila el campo y previene aves que puedan comerse el fruto.

En resumen, es evidente que la tarea del drone ha hecho la labor diaria más sencilla y rápida, y ha ayudado a prevenir plagas a los productores que apuestan a utilizar dicha tecnología en sus plantaciones.

Capítulo III:

Regulaciones legales a nivel nacional

3.1 Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)

El Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC), establece que:

El 10 de noviembre de 1969, el Congreso Nacional, dictó la Ley No. 505, la cual especifica las atribuciones de la Junta de Aeronáutica Civil, y la define como un organismo asesor del Poder Ejecutivo, el cual tendrá a su cargo la Política Superior de Aviación Civil en la República Dominicana, y dispuso además que la Dirección de General de Aviación Civil, órgano técnico especializado, se denominaría Dirección General de Aeronáutica Civil y que la misma estuviera supeditado al Poder Ejecutivo.

Por otro lado, es importante saber que “su misión es regular, certificar, vigilar y proveer servicios de navegación aérea para la actividad aeronáutica en la República Dominicana, promoviendo el desarrollo sostenible de la aviación civil y asegurando la seguridad operacional” (IDAC, 2018).

3.2 Resolución 008-2015

Denominada “Regulación sobre el uso y operación de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) o drones en el territorio nacional”.

En consecuencia, esta resolución aplicara a:

- a) Toda persona o entidad que realice operaciones aéreas con aeronaves no tripuladas con peso superior a 4.4 libras (2 kilos), hasta 55 libras (25 kilos).

- b) Toda persona o entidad que realice operaciones aéreas o actividades recreativas con aeronaves no tripuladas por debajo de 4.4 libras (2 kilos).
- c) Todo agente o entidad del Estado dominicano que realice operaciones aéreas con aeronaves no tripuladas en actividades militares de interés público (seguridad, sanidad, bomberos, defensa civil, agricultura, etc.).
- d) Los operadores de RPAs o Drones a los cuales esta norma no le es aplicable y deseen realizar operaciones con este tipo de aeronave deberán solicitar a IDAC un permiso especial.
- e) Toda persona o entidad que requiera subcontratar servicios de RPAs o Drones, deberá contratarlos con una persona natural o jurídica que cuente con la autorización del departamento de operaciones de la Dirección de Normas de Vuelo (DNV) del IDAC.

Ahora bien, es oportuno destacar que su estado será transitorio hasta que el IDAC emita una nueva regulación definitiva.

3.2.1 Requisitos para posesión de drones

El peso máximo de despegue de la aeronave será hasta de 55 libras (25 kilos) incluyendo accesorios, pero sin considerar el peso de paracaídas de emergencia, si los hubiere. Así mismo, Las hélices utilizadas en las aeronaves de este tipo deberán ser de materiales flexibles, que al impacto con cualquier objeto sean capaces de no romperse. También, el caso de los multicolores, deberán demostrar que las palas cuentan con un sistema de protección.

En este caso, si los drones exceden de un peso mayor a 4.4 libras (2 kilos), debe obtener una autorización del Departamento de Operaciones del IDAC, para la cual debe demostrar lo que a continuación se señala:

- a) Tarjeta de registro del RPAS o drone (otorgado por el IDAC)
- b) Declaración jurada simple de responsabilidad solidaria, la que resulta necesaria solamente cuando hay más de una persona o entidad involucrada en la operación del RPA, ya sea como propietario, operador i contratante de servicios,
- c) Credencial del o los operadores a utilizar, y
- d) Póliza de seguro.

3.2.2 Reglas de operación del RPAS o drones

Toda persona o entidad que opere un RPAS o drone deberá:

- a) Operarlo en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) y permanentemente a la vista y control del operador;
- b) Asegurarse, previo a iniciar un vuelo, que la aeronave y su sistema de control se encuentran en condiciones seguras para operar;
- c) Realizar la operación en el espacio aéreo de Clase G, sin necesidad de autorización ATC;
- d) Operarlo mientras las condiciones meteorológicas le permitan mantener contacto visual y control.
- e) No exceder, durante el tiempo total de vuelo u operación, el 80% de la autonomía total del RPA o Drone establecida por el fabricante, ni durar más

de 60 minutos. El traspaso del mando y control del RPA o Drone a otro operador no podrá efectuarse con la aeronave en vuelo.

f) Asegurarse y responsabilizarse que, durante la fase de despegue o lanzamiento y aterrizaje o recuperación de la aeronave, de acuerdo con las características de la aeronave, no se produzcan riesgo en la operación y garantizar que la trayectoria de vuelo en todas sus fases permita salvar cualquier obstáculo y personas que no están involucradas en la operación, con un margen vertical de 20 metros (66 pies) y con una separación horizontal de 30 minutos (99 pies).

g) Cuidar la separación con otro(s) RPA o Drone que este(n) operando en el área y coordinarse entre sí.

h) Ceder el paso a cualquier aeronave tripulada en las diferentes fases del vuelo, así como mantener su propia separación con otras aeronaves.

i) Entre otros requisitos.

3.2.3 Del registro

De acuerdo con la resolución 008-15 en sus artículos 10 al 12, establece lo siguiente:

1) Todo propietario de un RPA o drone con peso desde 4.4 libras (2 kilos) hasta 55 libras (25 kilos), deberá proceder al registro de este por ante el Departamento de Operaciones del IDAC.

2) Todo interesado en obtener la Tarjeta de Registro de su RPA o drone, debe depositar en el IDAC lo siguiente:

- A) Constancia de propiedad.
- B) Declaración simple indicando nombre completo del propietario, RNC/Cedula, dirección, teléfono y correo electrónico.
- C) Fabricante: País.
- D) Marca, modelo, número de serie, tipo de motorización.
- E) Peso máximo de despegue, detalle del equipamiento incorporado, autonomía, paracaídas de emergencia.
- F) Foto.

Una vez efectuado el registro del RPA o drone, el IDAC entregará una Tarjeta de Registro que identificará al propietario, y este deberá tenerla consigo siempre que vuele el equipo.

3.2.4 Credencial del operador del drone

Cabe destacar, que también se emite una credencial de operador, que es la que dotará al propietario del permiso para operar; dicha credencial se ha de renovar cada veinticuatro (24) meses tras la aprobación de un examen escrito sobre las disposiciones establecidas en la presente regulación, deberá obtener el 70% de los puntos para aprobar.

Algo positivo es que, si un operador ya tiene licencia aprobada en otro estado, puede convalidarse a través del IDAC.

CAPÍTULO IV:

**Estudio de factibilidad de la aplicación de drones en
las plantaciones de berenjena región norte.**

4. 1 Región Norte

La región norte es una de las de mayor diversificación en su producción agrícola, esto se debe al tipo de suelo que posee la región, y lo fértil que son sus tierras, siendo la región más productiva de la isla y que abastece al resto del país con los alimentos.

4.1.1 Tipo de suelo y clima

Ciertamente, el (Consejo Nacional de Competitividad, 2014) resalta que:

Los suelos dedicados a la producción de vegetales orientales son de texturas que van de franco arcilloso a franco Limoso, con una topografía de plana a ligeramente plana y Ph neutro a ligeramente ácido, en los que se desarrolla la producción de berenjena china, ají picante, vainita, bangaña, cundeamor y otros como la lechosa y la cucurbitácea dosacal.

En efecto, la región norte posee un suelo suficientemente fértil para poder producir la berenjena, de hecho, se visitó la provincia Espaillat, provincia que, gracias a su clima permite la producción oportuna del rubro.

De acuerdo con la información brindada por el agricultor a cargo de la finca en Espaillat, el clima afecta la producción de manera positiva o negativa, cuando el clima es templado o lluvioso se producen enfermedades, y si es muy caliente, se producen plagas.

4.1.2 Fuente de agua

Siguiendo la misma línea, la berenjena no se produce correctamente al contacto con la lluvia, de hecho, si el agua toca la planta constantemente en la parte vegetativa, puede llegar a dañarse, el riego, si se realiza a través de canales subterráneos, hace bien a la planta.

Para esta finalidad, los productores con recursos propios construyen canales de riego bajo tierra, otros, obtienen el agua de pequeños arroyos.

De acuerdo con (OTCSEA, 2018)

Suplir agua de riego para la producción agrícola del Valle del Cibao es posible por varias vías: A través de la construcción de embalses en los ríos Cenoví y Jamao, con las aguas del río Yuna y/o Camú. O con las aguas subterráneas mediante el uso de métodos de riego modernos como el sistema por goteo y con la siembra de cultivos rentables como los vegetales y frutales, los cuales utilizan una significativa fuente principal de la alimentación del pueblo.

4.2 ASOPROVEPE

En la región norte existen varias asociaciones de productores de vegetales orientales, entre ellas está la asociación de Productores de Vegetales de la Provincia Espaillat (ASOPROVEPE).

De igual manera, para la realización de la presente investigación se visitaron las instalaciones de la asociación, resultando en una grata sorpresa el hecho que esta

entidad apoya al productor, además de que sirven como intermediario entre el productor y el mercado meta (ya sea internacional o nacional).

Por lo tanto, las funciones de ASOPROVEPE son las de recibir los productos, clasificarlos, lavarlos, asegurar que estén en perfecto estado, empacar y exportar.

Cabe destacar que, en lo que va del año se han exportado 3 contenedores a Miami, Estados Unidos, y hasta la fecha no han tenido ninguna devolución de contenedores por incumplimiento de las normas.

En otro ámbito, fue sorpresivo el estado de las instalaciones, estas están debidamente señalizadas, cuentan con puntos de higiene en varios lugares, para asegurar que el empleado tenga cerca de sí lavabos y gel desinfectante para manos, tienen varias tinas de agua fría o caliente, que dependiendo del vegetal, servirán para higienizar, además de esto cuentan con llaves de agua a presión que aseguran que el vegetal esté libre de plagas, por otro lado, cuentan con un cuarto frío debidamente equipado, montacargas, entre otros.

En resumen, ASOPROVEPE, es una entidad que está preparada para asegurar la exportación correcta de los vegetales orientales, sin embargo, al momento de la visita a las instalaciones tenían todos los procesos detenidos pues no se está exportando tanto como se debería, por tal motivo, necesitan de un impulso que permita mayor producción lo que resultará en mayores exportaciones, esto se puede lograr a través del drone.

4.3 Análisis de factibilidad de la aplicación de drones en las plantaciones de berenjena, Región Norte.

De acuerdo con todos los datos presentados en la presente investigación se puede concluir que es factible aplicar la tecnología Agh Tech en las plantaciones de berenjena de la región norte del país, pues, el tipo de plantación, al ser a campo abierto, permite que el equipo pueda sobrevolar perfectamente los campos, adaptándose a las especificaciones técnicas que tiene Yamaha Motors con su drone RMAX.

Concordando con lo anterior y de acuerdo con el reglamento 008-15 del IDAC, el drone propuesto puede ponerse en funcionamiento en el país, pues, para drones con peso mayor a 25 kg se le puede otorgar una licencia especial para que pueda utilizarse, por otro lado, el drone, con todas las especificaciones técnicas que propone Yamaha Motors, cuenta con equipos de protección que cuidara tanto al operador y al campo, como a cualquier persona que se encuentre en los alrededores de cualquier accidente.

Además, de acuerdo con los propietarios de las plantaciones de berenjena de la región norte, que se pudieron visitar a lo largo del proceso, la aplicación del drone, en conjunto con la mano de obra, puede resultar en un efecto positivo para la producción, que permitirá al productor tener información veraz, actualizada e incluso permitirá obtener información que a simple vista no puede observarse.

La región norte, al poseer las tierras más fértiles del país, se vería beneficiada al aplicar esta tecnología en sus procesos de cultivo, permitiendo así incrementar las

exportaciones, reducir las devoluciones por incumpliendo de los estandartes, e incluso, reducirá las pérdidas de productos por plagas y enfermedades, al utilizarse la información que brinda el dron de la manera correcta.

Es importante resaltar que, el uso de drones no desplaza mano de obra, pues, el dron arroja la información, sin embargo, la mano de obra sería necesaria para poder llevar a cabo los procesos pertinentes que resulten de los datos obtenidos. Por ejemplo, la realización de detección de plagas, tras el dron procesar datos que denotan presencia de plagas o enfermedades, el productor deberá manualmente eliminar las cepas que estén afectadas y que no puedan sanar, y de aplicar todos los pesticidas de manera precisa a aquellas que sí lo necesiten.

Si bien es cierto, que el dron puede realizar la función de riego y de esparcir pesticidas, también es importante entender que la experiencia que tienen los productores no puede ser reemplazada por dicho equipo, más bien, al combinarla con tecnología de punta, resulta en un impacto sumamente positivo en cómo se llevan a cabo los procesos.

En conclusión, la aplicación de drones en la República Dominicana ha sido avalada por la ley, permitiendo así, una operación legal en la agricultura. A su vez, el dron propuesto contiene las especificaciones que le reconoce entre los mejores drones para la agricultura en el mundo.

Por consiguiente, esta propuesta garantiza factibilidad a la producción agrícola y a sus productores, y atribuyendo desarrollo tecnológico en el manejo de los procesos agrarios.

Conclusiones

La presente investigación logró resumir las necesidades del mercado de berenjenas y hace un diagnóstico de las fortalezas y debilidades que presentan los procesos productivos del rubro, al igual que los productores; de estas necesidades, la principal es que el productor no cuenta con las capacidades requeridas para poder cumplir con los estándares de calidad que exige el mercado internacional.

Por consiguiente, esta monografía intentó ofrecer una opción viable que permita dar solución a los problemas existentes en dicho ámbito, esto se haría a través de la aplicación de un vehículo aéreo no tripulado, fabricado por la empresa mundialmente reconocida, Yamaha Motors.

De igual manera, se pudo identificar los elementos que hacen al drone un método práctico, viable y al alcance de los logros propuestos, aplicándose en diversos ámbitos como la milicia, usos civiles, y, en este caso, para sobrevolar las plantaciones de berenjenas. Los elementos más importantes son: capacidad de detectar, controlar e incluso prevenir las plagas y enfermedades, por otro lado, el drone puede fertilizar, fumigar las plantas.

Otro logro de la monografía fue la visita que se realizó a los productores y propietarios de las plantaciones de la provincia Espaillat, en la cual se planteó el uso de dicho equipo, resultando así, en valoraciones positivas a la idea de implementarlo, resumiendo esto, los productores consideraron que la aplicación del drone a la par con la experiencia del productor, puede ser la vía de resolver la mayoría de los problemas que afrontan día a día.

Recomendaciones

- Se recomienda al Gobierno dominicano, apoyar e invertir en propuestas de innovación tecnológica. Sobre todo, que generen un impacto positivo en la economía dominicana, a través de las exportaciones de los productos agrícolas del país.
- Implementar recursos tecnológicos a las plantaciones agrícolas del país. A fin de que les brinden precisión, solución y beneficio en sus producciones.
- Se recomienda al IDAC promulgar una ley definitiva que regule la operación de drones, ya que el reglamento 008-15 es transitorio; con la finalidad de formalizar los procesos.
- Se aconseja al productor a que asista a capacitaciones que le permitan llevar a cabo su labor de manera eficiente y que sea costo-efectiva.
- Es recomendable la creación de ferias en el país sobre métodos y recursos tecnológicos de innovación para las producciones agrícolas.

Referencias

- Bejerano. (2015). *El uso de drones en agricultura*. Obtenido de <http://www.todrone.com/uso-drones-agricultura/>
- Cajamar. (2018). Berenjena.
- CAPECHI. (2018). *GUIA: CATEGORIAS DE DESGRAVACIÓN ARANCELARIA* . Obtenido de http://www.capechi.org.pe/pdfs/Guia_Categorias_Desgravacion_Arancelarias.pdf
- Castineiras, A., R. M. (1997). *Distribution of Neoseiulus cucumeris (acarina: Phytoseiidae) and its prey, Thrips palmi (thysanoptera: Thripidae) within eggplants in South Florida*. .
- CEDAF. (1998). *Vegetales Chinos*. Santo Domingo, R.D. Obtenido de Vegetales chinos. Centro de Desarrollo Agropecuario y Forestal, (CEDAF), Guía Técnica No. 32, serie cultivos. Santo Domingo, R.D.
- CEI-RD. (2007). *Perfil Económico de vegetales orientales*. Obtenido de http://cei-rd.gov.do/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/VEGETALES_ORIENALES.pdf
- CEI-RD. (s.f.). *Acuerdos comerciales disponibles para los exportadores de RD*. Obtenido de CEI-RD: <https://cei-rd.gob.do/2017/10/17/6-acuerdos-comerciales-disponibles-para-los-exportadores-de-rd-cei-rd/>
- Consejo Nacional de Competitividad. (2014). *Mejora de la comercialización de vegetales orientales de La Vega* . Obtenido de <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/06/6.-Levantamiento-de-pr%C3%A1ctica-existente-en-BPA.-APROVENCE.pdf>
- Diario Libre. (2014). Banreservas financia a productores de vegetales orientales.

- ELIKA. (17 de Marzo de 2018). *Drones y su uso en la agricultura*. Obtenido de Fundacion Vasca para la Seguridad Agroalimentaria : <http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo1388/Berezi%2035%20drones%20y%20sus%20usos%20en%20agricultura.pdf>
- ELIKA. (17 de Marzo de 2018). *Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria* . Obtenido de Drones y su uso en la agricultura: <http://www.elika.eus/datos/articulos/Archivo1388/Berezi%2035%20drones%20y%20sus%20usos%20en%20agricultura.pdf>
- EMBENTION . (29 de Enero de 2016). *UAV profesionales para la agricultura de precisión*. Obtenido de EMBENTION: <https://www.embention.com/es/news/uav-para-la-agricultura-de-precision/>
- FERMAGRI. (2014). *Nitrato de Calcio*. Obtenido de <http://www.fermagri.com/nitrato-de-calcio-fg.html>
- FHIA ORG. (Septiembre de 2014). *MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS INSECTILES DE BERENJENA*. Obtenido de http://www.fhia.org.hn/downloads/proteccion_veg_pdfs/Guia_Manejo_Integrado_de_Plagas_Insectiles_de_Berenjena.pdf
- FINARVIS. (s.f.). *FOSFATO DIAMÓNICO 18-46-0*. Buenos Aires, Argentina. : FINARVIS.
- Gacitúa, V. (2016). *REACCIÓN DE LOS FERTILIZANTES FOSFATADOS EN EL SUELO*. <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2016/06/INFORMATIVO-162.pdf>.
- Hisaviación. (2016). *FMS*. Obtenido de Hisaviación: <http://www.hispaviacion.es/el-fms-2/>
- IDAC. (2018). *IDAC*. Obtenido de Quienes somos: <http://www.idac.gob.do/quienes-somos/>

- IDIAF. (S.F). Obtenido de <http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publications/perfil.exportador.vegetales.orientales.idiaf/HTML/files/assets/basic-html/page19.html>
- IESC. (2016). *ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DE VEGETALES ORIENTALES*. Obtenido de https://adoexpo.org/es/assets/Informe_VegOrientales_ECI_3v.pdf
- IICA. (2007). *Guía práctica para la exportación a EE.UU de Berenjena*. Obtenido de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura: <http://repiica.iica.int/docs/b3432e/b3432e.pdf>
- Ingenieria Quimica. (2016). *Nitrato de Amonio*. Obtenido de Ingenieria Quimica: <http://www.ingenieriaquimica.net/articulos/365-nitrato-de-amonio>
- Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales . (2018). Obtenido de <http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publications/perfil.exportador.vegetales.orientales.idiaf/HTML/files/assets/basic-html/page14.html>
- Interior . (2018). *Interior RD*. Obtenido de LA BERENJENA: <https://interiorrd.com/la-berenjena/>
- Linares, H. (s.f.). *Berenjena. Apoyo a MYPES*. <http://resultados1.com/caja-ue/images/stories/fichas/guatemala/gt-berenjena.pdf>.
- Luna, L. A. (2014). *Estudio de Investigacion de Mercado con Información de Campo para los Canales Internos, Resultados del Análisis Económico, Conclusiones y Recomendaciones*. Consejo Nacional de Competitividad. Obtenido de <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/06/1.-Investigaci%C3%B3n-Mercado-Nac.y-Export.-APROVENCE.pdf>
- Martínez, C. (2007). *Los vegetales orientales en la República Dominicana. I*. Obtenido de Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF):

[http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/perfil.exportador.vegetales.orientales.idiaf/HTML/files/assets/basic-html/page40.html](http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publications/perfil.exportador.vegetales.orientales.idiaf/HTML/files/assets/basic-html/page40.html)

Ministerio de Agricultura de España. (s.f). Obtenido de <http://www.actiweb.es/agriculturaorganicaubch/archivo4.pdf>

Núñez. (1989). *Diagnóstico del cultivo de hortalizas chinas en República Dominicana*. Obtenido de <http://www.idiaf.gov.do/publicaciones/Publicaciones/Vegetalesorientales.IDIAF/HTML/files/assets/basic-html/page12.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura. (07 de Marzo de 2011). *FAO: Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe*. Recuperado el 19 de Marzo de 2018, de *Crecen las exportaciones de vegetales orientales y frutas a EE. UU., Canadá y Europa*: <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/506228/>

OTCASEA. (s.f.). *La diversificación agrícola del cibao*. Obtenido de OTCASEA GOB: <http://www.otcasea.gob.do/la-diversificacion-agricola-del-cibao/>

Robinson, J. (2010). *Hortalizas*. Obtenido de <http://www.hortalizas.com/cultivos/produccion-de-berenjena/>

SICE. (s.f.). *Anexos y apendices*. Obtenido de SICE ORG: <http://www.sice.oas.org/Trade/Ccdr/Spanish/Annexes/ApenVIIAnexI.pdf>

Treviño, S. V. (2016). *Diseño, montaje y puesta en marcha de vehículos aéreos multirrotores para su uso en redes de comunicaciones aéreas*. Sevilla.

Worlds Top Exports. (2016). *eggplant exports by country*. Obtenido de Worlds Top Exports: <http://www.worldstopexports.com/eggplant-exports-by-country/>

Anexos

Anexo I

Plantaciones de berenjena, Región Norte, República Dominicana.



Anexo II
Drone Yamaha RMAX.



Anexo III
Visita a ASOPROVEPE



Anexo IV

ASOPROVEPE. Tinas de lavado de vegetales.



Anexo V

ASOPROVEPE. Puntos de higiene para el personal.



Anexo VI

ASOPROVEPE. Cajas para exportar vegetales.



Anexo VII

ASORPROVEPE. Visita a las instalaciones.



Anexo VIII

ASORPROVEPE. Visita a plantaciones de berenjena.



Anexo IX

Demostración de berenjena infectada por el Thrips.



Anexo X
Canales de riego.



Anexo XI
Berenjena infectada por el Thrips.



Anexo XII

Planta de berenjena en proceso productivo.



Página de Antiplagio

THE PLAGIARISM CHECKER

PREMIUM

To investigate possible plagiarism, click on any of the "possible plagiarism" links in the table below. You will be referred to the source material for you to make an informed decision about the content of your student's paper.

Congratulations. You are using the premium version which searches more than three times as many phrases, and ignores many types of citations.

Text being analyzed	Result
Obtenido de Fundacion Vasca para la Seguridad Agroalimentaria :...	✔ OK
través de los tratados internacionales los países pueden desarrollar...	✔ OK
Acuerdo de Cotonou, de producto enteramente obtenido o suficien...	✔ OK
fertilizantes recomendados a utilizar en las plantaciones de berenje...	✔ OK
Obtenido de Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias...	✔ OK
Requisitos de calidad para entrar a mercados internacionales	✔ OK
tanto, los bienes considerados originarios gozarán de las preferenci...	✔ OK
principales especies introducidas fueron el ají picante, bangaña, ber...	✔ OK
propuesto contiene las especificaciones que le reconoce entre los...	✔ OK
Consecutivamente se instalaron micro computadores y sensores pa...	✔ OK
2012. los importadores iniciadores cosmopolitas de berenienas fuer...	✔ OK
Operarlo en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) y pe...	✔ OK
Incluyen estructura del fuselaje, rendimiento del vuelo, inspección y...	✔ OK
Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria (ELIKA) define...	✔ OK
Asegurarse y responsabilizarse que, durante la fase de despeque o	✔ OK
Declaración jurada simple de responsabilidad solidaria, la que result...	✔ OK

Results: Unknown - investigate with links above