



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Propuesta de utilización de drones para mejorar la productividad en
procesos de fumigación de cultivos de arroz IR-43 en la empresa
Semillas Piuranas S.A.C. La Arena - 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR(ES):

Chira Pozo, Alberto Daniel (ORCID: 0000-0001-5565-0295)

Gómez Florián, Oscar David (ORCID: 0000-0001-5119-0383)

ASESOR:

MG. García Juárez Hugo Daniel (0000-0002-4862-1397)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

PIURA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

CHIRA POZO ALBERTO DANIEL

La presente Tesis es dedicada primero a Dios por ser mi guía de cada día, A mis padres Alberto Chira y Gisela Pozo por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por confiar en mi en cada momento, y brindándome su apoyo incondicional. A mi esposa Estrella Chira por todo su amor y apoyo día a día y a mi Hijo Alberto Ricardo por ser la motivación y fuerza para seguir adelante, A mi Tía Sandra por su apoyo y ayuda en todo momento, y a toda mi familia por todo su apoyo durante el transcurso de mi carrera profesional.

GÓMEZ FLORIAN OSCAR DAVID

La presente Tesis la dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres Oscar Gómez y Silvia Florián por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años. A mi hermana Diana Y mi Cuñado Gonzalo por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida y a mi familia por todo su apoyo durante el transcurso de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

CHIRA POZO ALBERTO DANIEL

Le agradezco primero a Dios por darme la vida y ser mi guía de cada día, a mis padres Alberto Y Gisela por todo su sacrificio y amor para poder salir adelante, Estoy muy agradecido que sean mis padres, le agradezco a mi esposa Estrella y a mi hijo Alberto por todo su apoyo y motivación en cada momento, a mis hermanas Karla Y Samira, a mis tías Sandra, claudia y Mercedes y a toda mi familia por su confianza y apoyo durante toda mi formación académica profesional. A mi compañero de tesis Oscar Gómez Florián, que me acompañó y apoyo durante toda la elaboración de este presente proyecto de investigación.

También quiero agradecer a la empresa semillas piuranas S.A.C. por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

Finalmente le agradezco al Ing. Gabriel borrero por su apoyo y a todos mis docentes por brindarme los conocimientos necesarios adquiridos durante toda mi carrera profesional

GÓMEZ FLORIAN OSCAR DAVID

Le agradezco primero a dios por darme la vida y ser mi guía día a día, A mis padres Oscar Gómez y Silvia Florián por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Es un orgullo y privilegio ser su hijo, son los mejores padres. A mi hermana Diana Y mi Cuñado Gonzalo por estar

siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, y a mi familia por todo su apoyo durante el transcurso de mi carrera profesional. A mi compañero de tesis Alberto Chira Pozo, que me acompañó y apoyo durante toda la elaboración de este presente proyecto de investigación.

También quiero agradecer a la empresa semillas piuranas S.A.C. por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

Finalmente, quiero agradecer al Ing. Gabriel Borrero, quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las etapas de esta tesis y a todos mis docentes por brindarme los conocimientos adquiridos durante toda mi carrera profesional.

RESUMEN

La presente Tesis se realizó debido a que la empresa Semillas Piuranas S.A.C. presenta un proceso de fumigación antiguo o convencional, en la que conlleva largas horas de trabajo para un cultivo, por lo cual se tuvo como objetivo general Proponer el uso adecuado de utilizar los drones para mejorar la productividad en la fumigación de la semilla de arroz IR-43, en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. con tal finalidad se planteó un tipo de estudio aplicado, cuyo enfoque fue de tipo cuantitativo, de nivel tipo descriptivo y por consiguiente propositiva, lo cual se analizó información relevante acerca de las operaciones y características del método tradicional, con la finalidad de conocer la productividad actual del proceso de fumigación de los cultivos de arroz IR-43 mediante las técnicas de la observación directa y análisis documental. En donde los resultados revelaron falencias en los procesos de fumigación, generando largos tiempos de trabajo, sobrecarga de peso, exposición a los agroquímicos que afecten la salud del operario. Por lo cual la propuesta tiene como punto importante la utilización de drones para mejorar la productividad en los procesos de fumigación de los cultivos de arroz IR-43.

Palabras clave: Productividad, Fumigación, Drones

ABSTRACT

This Thesis was carried out because the company Semillas Piuranas S.A.C. presents an old or conventional fumigation process, which involves long hours of work for a crop, for which the general objective was to propose the appropriate use of using drones to improve productivity in the fumigation of rice seed IR -43, in the company Semillas Piuranas SAC, for this purpose, a type of applied study was proposed, the approach was quantitative, descriptive and therefore propositional, which analyzed relevant information about the operations and characteristics of the method. traditional, in order to know the current productivity of the IR-43 crop fumigation process through direct observation rice techniques and documentary analysis. Where the results revealed shortcomings in the fumigation processes, generating long work times, weight overload, exposure to agrochemicals that affect the health of the operator. Therefore, the important point of the proposal is the use of drones to improve productivity in the fumigation process of rice crops IR-43.

Keywords: Productivity, Fumigation, Drones

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	12
II.	MARCO TEÓRICO.....	15
III.	MÉTODOLÓGÍA	22
3.1.	Tipo y diseño de investigación	22
3.2.	Variables de operacionalización.....	23
□	Variables 01: Propuesta de utilización de drones (ver Anexo 1.1)	23
□	Variables 02: Productividad del proceso de fumigación (ver Anexo 1.2)	23
3.3.	Población, Muestra Y Muestreo	23
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5.	Procedimientos	26
3.6.	Métodos de análisis de datos.....	26
3.7.	Aspectos éticos	26
IV.	RESULTADOS.....	27
4.1.	Determinación de la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43.	27
4.2.	Determinación del método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones.	31
4.3.	Determinar el costo beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.	37
4.3.1.	Primer escenario: Flujo de caja - Escenario Conservador.....	37
4.3.2.	Segundo escenario: Flujo de caja - Escenario Pesimista	39
4.3.3.	Tercer Escenario: Flujo de caja - Escenario Optimista.	41
V.	DISCUSIÓN.....	45
VI.	CONCLUSIONES.....	47

VII. RECOMENDACIONES	48
Referencias bibliográficas.....	49
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Resumen de técnicas e instrumentos de recolección de datos ____	25
Tabla 02: Numero de operarios utilizados y hectáreas fumigadas. _____	27
Tabla 03: Agroquímicos. _____	27
Tabla 04: Instrumento de fumigación - capacidad y cantidad de recargas. ____	28
Tabla 05: Total de litros (agua y agroquímicos) utilizados por hectárea según el tipo de fumigación. _____	28
Tabla 06: Total de litros a utilizados en el proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43 por las 14 hectáreas. _____	29
Tabla 07: Costo total de mano de obra en el proceso de fumigación de las hectáreas de cultivo. _____	29
Tabla 08: Costos total de agroquímicos por hectárea. _____	30
Tabla 09: Eficacia del método tradicional en el proceso fumigación. _____	30
Tabla 10: Eficiencia del método tradicional en el proceso fumigación. ____	31
Tabla 11: Drones seleccionados por puntuación. _____	31
Tabla 12: Total de litros a utilizar por hectárea aplicado según las especificaciones técnicas. _____	33
Tabla 13: Total de litros a utilizar en las 16 hectáreas según especificaciones técnicas. _____	33
Tabla 14: Total de minutos utilizados en la fumigación de las 14 hectáreas de cultivo de arroz IR-43. _____	34
Tabla 15: Total de litros a utilizar para una hectárea de cultivo de arroz IR-43.	34
Tabla 16: Tota de litros a utilizar por las 14 hectáreas de cultivo de arroz IR-43. _____	34
Tabla 17: Depreciación del dron Fumigador Agras T30. _____	37

Tabla 18: Flujo de caja- escenario Conservador.	37
Tabla 19: Calculo de tasa de descuento	38
Tabla 20: Van Y Tir del escenario conservador	38
Tabla 21: Flujo de caja - Escenario Pesimista	39
Tabla 22; Van Y Tir del escenario pesimista	40
Tabla 23: Flujo de caja - Escenario Optimista.	41
Tabla 24: Van Y Tir del escenario Optimista	42
Tabla 25: Van Y Tir de los 3 escenarios	43
Tabla 26: Costo - Beneficio	43

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 01: DOP del proceso de fumigación por medio del Dron fumigador Agras T30_____	36
--	----

I. INTRODUCCIÓN

La productividad, es un factor fundamental al momento de competir entre las empresas, por tal motivo, todas las acciones que son tomadas por estas, tienden a enfocarse en la mejora continua y en la implementación tecnológica, generando un beneficio para el incremento de su productividad (Krajewski, y otros, 2008)

Se sabe que la productividad en las empresas e industrias es de suma importancia, ya que genera que los resultados sean eficientemente óptimos, y es uno de los puntos estratégicos de toda industria, empresa o negocio, sin importar el tamaño. Por lo cual, conlleva que se maximice la eficiencia y la eficacia en todas las actividades que se lleva a cabo dentro de una empresa.

Hoy en día, las empresas agroindustriales generan un crecimiento constante y expansivo hacia los mercados, provocando un incremento intensivo competitivamente, tanto en mercados nacionales como internacionales, produciendo de esta manera, una necesidad de mejorar continuamente todos sus procesos, por medio de un gran interés en la innovación de la nueva tecnológica, buscando obtener una mejora en su productividad mediante la optimización eficiente en sus procesos.

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Piura, específicamente en la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C ubicada en la Arena, la cual se dedica a brindar semillas certificadas de alta calidad, tales como arroz, frijol y maíz, mediante su producción y venta (Semillas Piuranas). En la cual la investigación se centra en el tipo de semilla de arroz IR-43, teniendo en un total de 14 hectáreas de este tipo de cultivo, siendo de mayor producción en los cultivos de arroz. En donde el proceso de fumigación en las hectáreas, se viene realizando de manera tradicional, por medio de mochilas aspersoras, en donde los operarios entran en el área de cultivo para elaborar determinada actividad.

En el proceso de fumigación de la empresa Semillas Piuranas S.A.C. se observó que se genera un problema, ya que, como se mencionó anteriormente este proceso se desarrolla de manera tradicional, usando una

herramienta de fumigación manual, de características obsoletas, con una capacidad de tanque de 20 litros y un peso de la mochila de 5.3 kg, por lo que conlleva, que se genere extensos tiempos para este proceso determinado debido al traslado para la recarga del insumo de fumigación y a la vez los costos generados por la mano de obra y el mantenimiento que se le da respectivamente al equipo de fumigación que es requerido para dicha tarea, cabe mencionar también el daño generado hacia el sembrío por el operario al entrar dentro de la hectárea de cultivo, provocando el deterioro en la hectárea del cultivo de arroz y además los peligros y riesgos que se exponen al operar con este método tradicional, como la recarga del peso de la mochila y la exposición a productos químicos en la piel, vías respiratorias y ojos.

Como consecuencia de no atender esta problemática, el proceso de fumigación, seguirá su operación de manera tradicional, por lo cual la empresa continuaría asumiendo los costos requeridos para esta tarea tanto como mano de obra y los de mantenimiento para los quipos necesarios.

Por lo tanto la propuesta que se llevó a cabo en la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C., es la de optar por la utilización de una nueva tecnología en el proceso de fumigación, mediante el uso tecnológico de drones, como alternativa de solución para reducir los excesos de las horas hombre y los costos requeridos por el mantenimiento, que se pueda provocar mediante determinado proceso, logrando por este medio de implementación tecnológica una mejora en la eficiencia y a su vez un incremento en la productividad y seguridad requerida por la empresa, garantizando una eficiente metodología en el proceso de fumigación, a través del aprovechamiento del uso de los drones e impulsando a la empresa a la innovación constante de todas sus actividades.

Ante la realidad problemática de la investigación se planteó la siguiente interrogante, ¿Cuál sería la manera adecuada de utilizar drones para mejorar la productividad en la fumigación de la semilla de arroz IR-43, en la empresa semillas Piuranas S.A.C?

Como problemas específicos de esta investigación, tenemos los siguientes: ¿cuál será la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla

de arroz IR-43 en la empresa semillas Piuranas S.A.C?, ¿Cuál será el método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.?, ¿Cuál será el costo - beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C?

La presente investigación se justificó de manera teórica por lo que se realizó una propuesta que mejorara los índices de productividad a través de la utilización de herramientas tecnológicas, a su vez tuvo una justificación metodológica con el fin de comprender mejor el problema y brindar una solución eficiente mediante la recolección y el análisis de datos propias de una investigación científica. Esta investigación se justificó también de manera practica debido a que la utilización de drones permitirá realiza una propuesta de procedimientos prácticos que permitirán mejorar la productividad en el proceso de fumigación de la empresa agroindustrial, finalizando se justificó de manera social, esta propuesta utilizo drones que evito los daños hacia la salud de los agricultores al estar en contacto continuo con la mezcla de los agroquímicos y la sobre carga de la mochila aspersora en el proceso de fumigación.

Como objetivo general se formuló: Proponer el uso adecuado de utilizar los drones para mejorar la productividad en la fumigación de la semilla de arroz IR-43, en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.

Teniendo como objetivos específicos de esta investigación los siguientes: como primer objetivo específico se plantea: Determinar la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. Como segundo objetivo específico se planteó: Determinar el método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. Como Ultimo y tercer objetivo específico se planteó: Determinar el costo beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.

II. MARCO TEÓRICO

Chávez (2018), En la tesis titulada *“Mejoramiento de la productividad mediante la implementación de drones en el cultivo de flores de verano y rosas en el grupo esmeralda ecuador, Quito, marzo 2018”*. Tuvo como objetivo la elaboración de una propuesta para incrementar la productividad en el campo mediante el uso de drones en el cultivo de flores de verano y rosas en el grupo Esmeralda Ecuador. Fue un estudio de tipo descriptivo, cuya población fue el grupo Esmeralda Ecuador, el muestreo fue en el cultivo de verano y rosas en el grupo Esmeralda Ecuador. Los instrumentos empleados fueron las entrevistas y recolección de datos sobre drones. Concluyo que mediante la utilización del dron se genera una reducción en cuestión de la mano de obra y reduce el tiempo de capturas de fotos de alta calidad y generando una eficiencia en ellas.

Federico (2018), en su investigación titulada *“Implementación de drones para incrementar la productividad en el agro colombiano, Bogotá 2018”*. Tuvo como objetivo general de investigación permite demostrar la viabilidad y los beneficios al momento de monitorear y al de fumigar las hectáreas de sembrío mediante el uso de los drones. De esta manera diferenciar los puntos clave que pueden llegar a relacionarse con los métodos tradicionales en el proceso de fumigación, pudiendo realizar una comparativa entre los beneficios y costos de los drones y los métodos tradicionales usados en los procesos de dicha actividad en Colombia, determinando de esta manera la eficiencia y la rentabilidad del dron sobre los procesos de fumigación aplicados de manera tradicional.

Navia (2019), En la tesis titulada *“Optimización del proceso de fumigación agrícola mediante la utilización de los drones, Quevedo – Los Ríos – Ecuador. 2019”*. Tuvo como finalidad mostrar que mediante la utilización de la tecnología se puede alcanzar una gran área en menor tiempo en el proceso de fumigación. Cuyo objetivo fue la optimización del proceso de fumigación agrícola mediante el uso de los drones, fue un estudio de tipo descriptivo y cuantitativo. Cuya población fueron diez asociaciones de agricultores que

realizan sembríos transitorios (ciclo corto) con un total de 319 socios, donde los instrumentos empleados fueron las encuestas y el estudio de métodos y tiempos, donde los principales resultados demostraron que el 96% de los encuestados utiliza el método tradicional y que la realización de este método por el agricultor genera un gasto promedio de \$ 211.49 dólares por hectárea, y la utilización de drones en el proceso de fumigación tendría un gasto promedio de \$ 110.13 dólares por hectárea, donde se apreció que al utilizar drones en el proceso de fumigación el agricultor genera un ahorro del 48% sobre el gasto actual con el uso del método tradicional. Como conclusión se obtuvo que mediante el estudio de tiempo se determinó que en el método tradicional a una sola persona le tomaría 17.8 horas, utilizando aproximadamente 500 litros de agroquímicos para la fumigación de una hectárea, y en la utilización del dron, en el proceso de fumigación de la misma área se haría en 4,5 minutos consumiendo 5,75 litros de agroquímicos.

Llacchuarimay (2019), en su investigación titulada “Propuesta de implementación de un sistema de monitoreo para mejorar la productividad en el cultivo de naranjas valencianas en los fundos de Chanchamayo - Kivinaki, 2019”, cuyo objetivo tuvo determinar la influencia de la propuesta de implementación de un sistema de monitoreo en la mejora de la productividad en el cultivo de naranjas valencianas en los fundos de Chanchamayo – Kivinaki. Fue un estudio de tipo cuantitativo, cuya muestra fue el sector agrícola de fundos perteneciente a los pobladores del centro poblado San Fernando de Kivinaki de la provincia de Chanchamayo, y los instrumentos empleados fueron las entrevistas y encuestas. Los principales resultados fueron a través de la información recolectada y procesada de la Propuesta de un sistema de monitoreo es factible mejorando la productividad de los agricultores de naranjas valencianas con una eficiente toma de decisiones. Se concluyó que el uso de drones mejora la productividad de los cultivos de naranjas, Esto quiere decir que la información que nos genera las imágenes procesadas y el índice de vegetación nos permite decidir los lugares específicos en donde utilizaremos los fertilizantes, de esta manera se disminuye costos en el uso de insumos innecesarios y además evitamos errores en los cultivos.

Matías (2020), En la tesis titulada *“Aplicación de un dron para mejorar los procesos productivos en minería Chinalco Perú S.A., Morococha 2020”*. donde tuvo como objetivo de la implementación de un modelo tecnológico (dron) para mejorar los procesos productivos en la mina a cielo abierto, fue un tipo de estudio básica y aplicada, con un diseño no experimental y un tipo de investigación comparativo y descriptivo. La población del estudio fueron las actividades productivas de las minas a cielo abierto nacional, donde la muestra fue las actividades productivas en las minas Chinalco S.A. En Morocha. Los instrumentos empleados fueron la observación para la recolección de datos. Los principales resultados fueron que al adoptar la implementación de un dron en cada proceso productivo se lograra una disminución de costos, mejoraría los procesos de mantenimiento de equipos y maquinas. Donde se concluyó que la utilización de los drones, genera que se minimice los costos por operación, mejorara los procesos productivos en un tiempo menor, reduce la mano de obra y aminora de manera eficiente las interrupciones en las operaciones.

Parrales, (2016). En su investigación titulada *“Propuesta tecnológica para mejorar la productividad y eficiencia en la distribución de medicamentos y/o comidas rápidas”*. Cuyo objetivo fue la Optimización en los tiempos de entrega de productos a domicilio mediante la utilización de la tecnología de los drones y el incremento de la productividad. Fue un tipo de estudio descriptivo, documental y de campo, cuya muestra fueron las empresas que generan este tipo de servicio dentro del rango de la Avda. León Febres Cordero, los instrumentos empleados fueron las encuestas, entrevistas. Los principales resultados fueron que el 70% de los encuestados realizan los pedidos a domicilios de comidas rápidas, el 22% generan sus pedidos de medicamentos a domicilios y un 8% no genera ningún pedido a domicilio, donde se determinó la imperiosa necesidad de establecer una alternativa como solución en las áreas de compra, entrega y distribución de productos mediante el uso de la tecnología actual. Concluyendo que, Con la utilización del dron, incrementara significativamente el indicador de satisfacción, por ende, la probabilidad más alta de obtención de rentabilidad.

Vilema, y otros, (2019), en su investigación titulada “La tecnología de Drones y su impacto en la productividad turística del cantón Pastaza.”. Donde Tuvieron como objetivo analizar la implementación de los drones y el impacto que genere en la productividad de la zona turística del cantón Pastaza. Su tipo de estudio fue cuantitativa y cualitativa. Los instrumentos empleados fueron las encuestas y las entrevistas. Los principales resultados obtenidos fueron que un 47,5% aun no conoce el uso y las ventajas que puede ofrecer la tecnología Dron, mientras que un 52,5% aproximadamente de los encuestados consideran que sí conocen los usos y ventajas que en la actualidad ofrece un dron, tuvo como conclusión que los Drones generaron un incremento positivo en la productividad ahorrando recursos tecnológicos, tiempo y humano.

Florentino, (2017), en su investigación titulada “Aplicación de Fotogrametría con RPAS para Mejorar la Efectividad en Cuantificación de la Explotación en la Cantera Santa Genoveva -2016” Donde tuvo como objetivo la evaluación de la aplicación de fotogrametría con un sistema aéreo remotamente pilotado (RPAS) mejora a efectividad en cuanto a la cuantificación de explotación de la cantera Santa Genoveva. Cuya población fue la Cantera de Lima Metropolitana. Los instrumentos empleados fueron trabajos de campo y análisis de resultados. Teniendo como resultado que al aplicar el método tradicional se observó una eficacia del 17%, por otro lado, mediante la utilización del Dron la eficacia es del 100%. Donde se pudo apreciar que la diferencia entre el rendimiento de ambos métodos con respecto a la topografía convencional es del 83%. Donde se concluyó que la utilización del dron obtuvo un incremento en la eficiencia del 83%, con respecto al método convencional.

Arévalo, y otros, (2019), en su tesis titulada “Propuesta de negocio enfocado en la mejora de la productividad en la construcción de edificaciones haciendo uso de drones”, donde tuvo como objetivo el desarrollo de una propuesta rentable referente a mejorar la productividad mediante drones en proyectos de edificaciones. Cuya población estuvo enfocada en edificaciones inmobiliarias de la ciudad de lima, donde la muestra fueron 32 proyectos inmobiliarios. Los instrumentos fueron las encuestas. Como principal

resultado se obtuvo una disminución importante referente a trabajos que generaban tiempo de ocio en actividades como el acero y concreto, en donde el proyecto calculado se ve reflejado un incremento positivo en la productividad mediante la utilización de la tecnología de los drones. Como conclusión obtuvieron que la propuesta usando drones se afirmó que es sostenible y rentable mediante un análisis del Van Y Tir.

A continuación, se expondrán las principales teorías relacionadas, en las cuales se va a fundamentar el proyecto de investigación, en donde una propuesta para mejorar un proceso, es un por medio de acciones planeadas, integradas, organizadas y sistematizadas, cuya finalidad es la de producir mejoras y cambios en sus operaciones. (Proaño, y otros, 2017).

Según (Fontalvo, y otros, 2017), definen a la productividad como los recursos utilizados y el volumen total de producción, para lograr obtener una determinada escala de producción. Además, según (Sevilla, 2016) nos menciona, que la productividad nos permite calcular los bienes y servicios que se han generado por cada agente utilizado durante un tiempo determinado, teniendo, así como finalidad, calcular el máximo rendimiento usado en una mínima cantidad de recursos, siendo así mientras menos sea la cantidad de recursos que se necesitan para poder producir una misma cantidad, la productividad será mayor, teniendo así de esta manera como fórmula:

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Cantidad\ de\ factor\ utilizado}$$

Análogamente, Según (García, 2005), el incremento de la productividad se logra determinar con la siguiente fórmula:

$$\Delta p = \frac{productividad\ propuesta - Productividad\ actual}{Productividad\ actual} \times 100$$

Por otro lado, según (García, y otros, 2019), mencionan que, para medir la productividad, la eficiencia en uno de los puntos importantes, por el cual podemos obtener los niveles superiores respecto a mano de obra, maquinaria, materia prima y costos. Con la finalidad de la obtención de la

capacidad utilizando el menor tiempo posible y con mínimos recursos, dando como resultado o finalidad el incremento de la productividad. Por consiguiente, otro punto importante que permite la evaluación de la productividad es la eficacia por lo que le da un plan de atención o deseabilidad, la obtención del efecto que se desea o se anhela esperar producir. La relación entre la eficacia es en los outputs, metas y objetivos

Según Huaman, y otros, (2020), nos dice que el análisis económico y financiero, es de suma importancia para toda empresa u organización, ya que es una evaluación contable, en donde se interpreta el balance general y el estado de resultados, de tal modo conocer el comportamiento económico-financiero de una organización u empresa a lo largo de los años.

Por otra parte, el Van, Según (Baca, 2013) Menciona que tiene como representación el valor generara o perderá la inversión que se realizara contando con flujos determinado de efectivos descontados para una especifica cantidad de periodos. Además, el van refleja el monto económico, resultado de la diferencia de la suma de flujos netos y la inversión al inicio.

Además, Según (Torres, y otros, 2017), nos dice que la tasa interna de retorno o más conocido con las siglas (Tir), es lo que se conoce como el retorno que se genera por una rotunda inversión, el tir es uno de los importantes indicadores muy utilizada en estudios para determinar un análisis de viabilidad.

Por otro lado (Empresa, 2018), nos menciona que el diagrama de actividades del proceso que se representa gráficamente y simbólicamente, detalla con mayor profundidad que el diagrama e operaciones, tales como las transporte recorrido, los retrasos y por ultimo también el almacenamiento, en conjunto con las operaciones y inspecciones.

Por último, según (Sánchez, 2017), nos menciona que los drones, son llamados también con los nombres de VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) y UAV (Unmanned Aerial Vehicle), o con el nombre más reconocido de dron, en otras palabras, son aeronaves que no requieren de un tripulante para poder volar, ya que estos pueden alzar vuelo de una manera independiente.

Así mismo, los vehículos aéreos no tripulados forman parte de la tecnología que se utiliza para un periodo largo de tiempo determinado. (Desloovere, 2020). En donde (Drones and Possibilities of Their Using, 2016), nos menciona que presentan una importante característica, de modo que no necesitan de ninguna estructura para poder monitorear y registrar de manera rápida un área en específico, obteniendo así la ventaja del tiempo de reacción, el cual es extremadamente corto a la hora de estar en funcionamiento.

Por otro lado (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018), Hace mención que el uso de los Vehículos aéreos no tripulados (UAV) se encuentran limitadas por la imaginación. Donde (European Commission, 2018), nos dice que se espera que el sector primario como la agricultura experimente la integración de la tecnología de los drones en un próximo futuro.

Según (Anticono, 2019), la utilización de drones se incrementa de forma rápida en el sector de la agricultura, diseño de edificaciones, construcción, minería, mantenimiento y entre otras. Donde (Mazur, 2016), hace mención que el ámbito de la agricultura ha incrementado notoriamente en los últimos años. Los campos de utilización de los drones aplican el análisis del campo y suelo, detección de animales, mapeo, fumigación de cultivos, riego y plantación.

Según (Baraniuk, 2018), el uso de los drones en la agricultura ayudara de manera eficiente a los agricultores a localizar el momento indicado para poder agregar el fertilizante necesario donde más se necesite, disminuyendo de esta manera el desperdicio de este costoso recurso. De manera análoga es usado para rociar pesticidas, los cuales son dañinos para la persona que se encarga de este proceso por el método tradicional. Los Drones pueden realizar tareas, las cuales la mano de obra y equipos son complicados de operar obteniendo por este medio un incremento en la productividad. (Mogili, y otros, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue aplicado, Según Concytec, (2018), un estudio es aplicado o aplicativo, en el momento que se utiliza los conocimientos de todos los métodos o herramientas para dar solución a una necesidad basada en una problemática específica y reconocida.

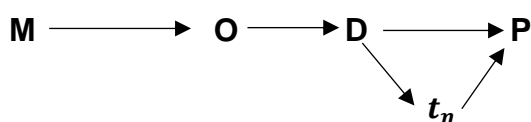
Según la investigación fue de tipo Cuantitativa y transversal, según Bhandari, (2020), nos dice que un enfoque de tipo cuantitativa es en donde prevalece el proceso de recopilación y análisis de datos numéricos.

El nivel de la de investigación fue de tipo descriptivo. Por consiguiente, propositiva, según Estela, (2020), nos menciona que un tipo de investigación descriptiva – propositiva, es un estudio que obtiene información del objeto a diagnosticar, en el cual se realiza un análisis y evaluación, finalizando con bases teóricas para luego dar una propuesta de solución.

Por otro lado, la palabra diseño hace referencia a una estrategia o plan proyectado para conseguir la información que se desea obtener con el fin de dar respuesta al problema planteado. Leavy, (2017).

El diseño de investigación fue no experimental, según menciona Hernández, y otros, (2018), que es la investigación donde no se manipula deliberadamente las variables, en otras palabras, manifiesta que se trata de un estudio en el que no genera una variación intencional en las variables independientes.

Esquema de diseño



M: Métodos tradicionales de fumigación.

O: Procesos de fumigación.

D: Mejora de la productividad en el proceso de fumigación

tn: Teorías relacionadas para fundamentar la investigación.

P: Propuesta de utilización de drones.

3.2. Variables de operacionalización

La operacionalización de variables, según Allen, (2017) , nos indica que es un punto fundamental en la ejecución de los diseños de estudios estructuradamente sólidos. Al realizar la operacionalización de las variables se debe partir por el concepto y su conceptualización definidamente establecidos y diseñados por teorías relacionadas.

El enfoque de la investigación fue cuantitativo. A la vez, el estudio de investigación presenta dos variables, las cuales se ubican en anexos:

- Variables 01: Propuesta de utilización de drones (ver Anexo 1.1)
- Variables 02: Productividad del proceso de fumigación (ver Anexo 1.2)

3.3. Población, Muestra Y Muestreo

La población de una investigación Según Arias, y otros, (2016), menciona que es limitado, accesible y definido, ya que forma parte de la selección de la muestra, cumpliendo a su vez con un conjunto de criterios predeterminados. Donde cabe recalcar que, al hablar de población de un estudio, no solamente se hace referencia a las personas, sino que pueden incluir también muestras biológicas, animales, expedientes, organizaciones, objetos, etc. Donde a estos dos últimos se utilizaría como universo de estudio.

La población de la investigación estuvo constituida por:

- Todos los reportes técnicos de la tecnología dron
- Todos los registros financieros de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C.
- Todos los reportes de productividad de las semillas de arroz de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C.

La muestra según Kenton, (2021), hace referencia a un subconjunto más pequeño y que se puede controlar, cuyas características que presentan son las de una población grande.

La muestra de esta investigación se utilizó:

- Los reportes de productividad del proceso de fumigación en el cultivo de arroz IR-43 de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C.
- Los registros financieros del proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43 de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C.
- Los reportes técnicos del rendimiento de la tecnología dron.

El muestreo fue por conveniencia, Según (W., y otros, 2017) nos menciona que el muestreo por conveniencia es la representación más frecuente del muestreo no probabilístico´

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos, según Pimienta, (2012), nos mencionan que son ciertas herramientas que nos facilitan el acceso a planificar con claridad y de forma breve el progreso de la investigación según al método investigativo.

En la presente investigación, se aplicó la técnica del análisis documental con la finalidad de conocer los tipos de actividades que realiza la tecnología dron en el proceso de fumigación en una empresa agroindustrial. Así mismo, esta técnica nos permitió recolectar datos numéricos acerca de la capacidad, rendimiento y costos para determinar de tal manera la productividad en el proceso de fumigación de la empresa. Además, se usó la técnica de la observación directa, que nos permitió determinar la eficiencia del proceso de fumigación dentro de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C.

Los instrumentos que se emplearon fueron: El diagrama de operaciones de procesos, para establecer el número de operaciones que presenta el dron al desarrollar la actividad del proceso de fumigación, además se utilizó los reportes técnicos para evaluar el rendimiento, capacidad y el costo de la

tecnología dron. Luego, se usó el formato de evaluación del Van Y Tir para determinar el costo – beneficio. Además, se utilizaron los reportes productivos del método tradicional y un formato de eficacia.

Tabla 01: Resumen de técnicas e instrumentos de recolección de datos

Indicador	Técnicas	Instrumentos
Número de operaciones de procesos en fumigación	Análisis documental	Diagrama de operaciones de procesos (Ver anexo 03)
Capacidad de volumen	Análisis documental	Ficha de especificación técnica (Ver anexo 04)
Rendimiento	Análisis documental	Ficha de especificación técnica (Ver anexo 04)
Costo	Análisis documental	Ficha de especificación técnica (Ver anexo 04)
VAN Y TIR	Análisis documental	Formato de evaluación de Van y Tir (Ver anexo 5)
Eficiencia de método tradicional	Observación directa, análisis documental	Reporte Productivo
Eficiencia del uso drones	Análisis documental	Registro documental
Eficacia del método tradicional	Observación directa, análisis documental	Formato de eficacia (Ver anexo 06)
Eficacia del uso de drones	Análisis documental	Registro documental

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Procedimientos

La investigación se realizó dentro de la empresa para la recolección de datos, específicamente del proceso de fumigación, el cual se ejecuta mediante el método tradicional, es decir, mediante mochilas aspersoras, en donde como primera instancia se realizó un diagnóstico de la productividad, mediante la observación del número de operaciones y actividades realizadas por este proceso. Además, se tomaron los tiempos respectivos para verificar su eficiencia al desarrollarse el proceso de fumigación.

Por otra parte, toda la información que fue requería para esta investigación referente a la tecnología dron se recopiló mediante el análisis de datos de documentos.

3.6. Métodos de análisis de datos

La información obtenida mediante los instrumentos de recolección de datos fueron llevados al programa de Microsoft Excel, con el fin de determinar la información recolectada mediante las herramientas y aplicaciones estadísticas, para calcular los tiempos estándar, costos, promedios y entre otros.

3.7. Aspectos éticos

Los autores de la investigación asumen con total responsabilidad y respeto la autenticidad de datos que procedan de ella, avalando que la información obtenida por las investigaciones relacionadas y por la empresa es veraz en su totalidad, sin ser manipulada de liberadamente por los investigadores. Recalcando a su vez, que toda la información encontrada en este proyecto de investigación ha sido citada siguiendo las normas ISO 690.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43.

Para la determinación del primer objetivo se realizó una visita a la empresa semillas Piuranas S.A.C, con la finalidad de la obtención de información que se presentara a continuación:

Tabla 02: Numero de operarios utilizados y hectáreas fumigadas.

Nº Operarios	Horas trabajadas	Hectáreas fumigadas
2	7	1

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: cómo se puede apreciar en la tabla nº02, se detalla la cantidad de operarios, las horas trabajadas y las hectáreas que se logra fumigar.

Tabla 03: Agroquímicos.

AGROQUIMICOS				
Tipo de fumigación	Cantidad de fumigaciones por campaña	Nombre	Contenido neto del agroquímico	Uso por hectárea
Fungicida	1	FUKARIM	1L	1L por Hectárea
Insecticida	1	Tifón 4E	1L	1L por Hectárea
Herbicida	2	FUEGO	1L	3L por hectárea

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: En la tabla nº03 agroquímicos, se detalla los tipos de fumigaciones que se realiza a los cultivos de arroz IR-43, los nombres de los agroquímicos que se utilizan (Ver anexo 16), las cantidades de fumigaciones por campaña y las cantidades de agroquímicos que se utilizan.

Tabla 04: Instrumento de fumigación - capacidad y cantidad de recargas.

Instrumento para fumigar	capacidad de instrumento (L)	cantidad a utilizar por hectárea (L)	Recargas del instrumento por hectárea
Mochila aspersora	20	200 (1 cilindro)	10

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: cómo se puede apreciar en la tabla n°04, se detalla el instrumento (Ver anexo 9), la capacidad, la cantidad y el número de recargas que se realiza por hectárea para el proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43.

Tabla 05: Total de litros (agua y agroquímicos) utilizados por hectárea según el tipo de fumigación.

Tipo de fumigación	Cantidad de fumigaciones por campaña	Nombre	Contenido neto	USO	Cantidad de cilindros a utilizar	Cantidad total de litros a utilizar por hectárea
Fungicida	1	FUKARIM	1L	1L por Hectárea	1 cilindro	200L (199L de agua + 1L de fungicida)
Insecticida	1	Tifón 4E	1L	1L por Hectárea	1 cilindro	200L (199L de agua + 1L de insecticida)
Herbicida	2	FUEGO	1L	3L por hectárea	2 cilindro	400L (394L de agua + 6L de herbicida)

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: En la tabla n°05 se detalla con claridad las cantidades en litros utilizadas por hectárea, según el tipo de fumigación aplicado al cultivo de arroz IR-43.

Tabla 06: Total de litros a utilizados en el proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43 por las 14 hectáreas.

Tipo de fumigación	Cantidad de fumigaciones por campaña	Nombre	Contenido neto	Uso	Cantidad de cilindros a utilizar por las 14 hectáreas	Cantidad total de litros a utilizar por las 14 hectárea de arroz IR-43
Fungicida	1	FUKARIM	1L	1L por hectárea	14 cilindros	2800 litros (2786 Litros de agua + 14 Litros de fungicida)
Insecticida	1	Tifón 4E	1L	1L por hectárea	14 cilindros	2800 litros (2786 Litros de agua + 14 Litros de insecticida)
Herbicida	2	FUEGO	1L	3L por hectárea	28 cilindros	5600 litros (5516 Litros de agua + 84 Litros de herbicida)

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: En la tabla n°06 se detalla los cilindros totales a utilizados por cada tipo de fumigación aplicada a los cultivos de arroz IR-43 y además se muestra las cantidades de litros de agua y agroquímicos según corresponda a la fumigación utilizados por las 14 hectáreas.

Tabla 07: Costo total de mano de obra en el proceso de fumigación de las hectáreas de cultivo.

Nº Operarios	Costo de mano de obra de operario por hectárea	costo total de mano de obra por hectárea	costo total de mano de obra por hectárea (Campaña)	costo total de mano de obra por las 14 hectárea (Campaña)
2	S/. 50.00	S/. 100.00	S/. 400.00	S/. 5600.00

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: En el cuadro n°07, se detalla los costos de la mano de obra utilizados por una hectárea y por las 14 hectáreas en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43.

Tabla 08: Costos total de agroquímicos por hectárea.

Costos de agroquímicos						
Tipo de fumigaciones	Cantidad de fumigaciones por campaña	Nombre	Contenido neto	Precio unitario	Uso	Costo total por hectárea
Fungicida	1	Fukarim	1L	S/50,00	1L por Hectárea	S/50,00
Insecticida	1	Tifón 4E	1L	S/36,50	1L por Hectárea	S/36,50
Herbicida	2	Fuego	1L	S/24,00	3L por hectárea	S/144,00

Fuente: Semillas Piuranas S.A.C.

Interpretación: En la tabla nº08, se detalla el costo total de agroquímicos del proceso de fumigación por hectárea con un total de S/. 230.50 y a su vez el costo por las 14 hectáreas de la semilla de arroz IR-43 con un monto total de S/.3,227.00.

Para finalizar y determinar la productividad del método tradicional se utilizaron los reportes productivos (ver anexo 10) del proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43, para así determinar la eficacia y la eficiencia mediante el formato de eficacia (ver anexo 11)

Tabla 09: Eficacia del método tradicional en el proceso fumigación.

		Promedio en % por minuto
Eficacia	$\frac{1 \text{ Hectárea}}{420 \text{ Minutos}} = 100\%$	$\frac{0,238095\% \text{ de Hectárea}}{1 \text{ Minutos}} = 100\%$

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla nº09, se detalla la Eficacia por hectárea del proceso de fumigación del método tradicional en el cultivo de arroz ir-43, en donde se observa que una hectárea equivale a 420 minutos para realizar la fumigación lo cual este valor nos quiere decir que es equivalente al 100%. Además, el promedio por las 14 hectáreas fumigadas es del 97.49% (ver anexo 10).

Tabla 10: Eficiencia del método tradicional en el proceso fumigación.

Eficiencia	1Ha	1Ha	1Ha	1Ha
	7 horas	2 operarios	100 soles	200 lt

Fuente: Elaboración Propia.

Interpretación: En la tabla nº10 se observa la eficiencia por el método tradicional en el proceso de fumigación, equivalente al 100%.

Así mismo, es necesario evaluar el factor de seguridad y salud laboral de los trabajadores, enfocados únicamente en las operaciones que realiza (no se consideran faltas administrativas como registro en planillas, CTS, seguro, entre otras). Según el diario oficial el peruano, (2021), y de acuerdo al Anexo Nº 12, al encontrarse en un régimen laboral general, las multas que la empresa podría incurrir tras una inspección serían por 7 infracciones con un monto total de S/. 60931.00 (ver anexo13)

4.2. Determinación del método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones.

Para la determinación de segundo objetivo específico primero se utilizó el instrumento de especificaciones técnicas (ver anexo13), con la finalidad de hacer una comparativa entre los drones fumigadores y por medio de una puntuación de números impares (ver anexo 14), se seleccionaron los drones a proponer (ver anexo15), los cuales se detallarán a continuación:

Tabla 11:Drones seleccionados por puntuación.

DRON	Dron Agras T30
Costo	\$ 28.449,00
Características según terreno	Todo terreno

Hectáreas x hora	16 ha / 1 hora
Peso Soportable (Litros)	30
Tiempo de Operación	1ha /3.8min
Programable	GPS - CONTROL REMOTO
Temperatura	0 – 40°C
Servicio técnico	DJI STORE san isidro – PERÚ
Repuestos	DJI STORE san isidro – PERÚ
Garantía	1 año
Velocidad de aspersión	8 litros/minutos

Fuente: Elaboración Propia.

La eficiencia y la eficacia del Dron Agras T30, según (Isidro), en las especificaciones técnicas, y a su vez según (Acre Surveying Solutions), la velocidad de aspersión es de 8 litros por minuto (100% de trabajo), con una cobertura de 9 metros, logrando fumigar 16 hectáreas por hora, esto nos quiere decir que el dron fumigara una hectárea en 3.75 minutos. En donde con la fórmula 01 (Ver anexo 18) se determinará según las especificaciones técnicas del dron Agras T30 las cantidades a utilizar en el proceso de fumigación por hectárea, el cual se detallará en la siguiente tabla.

Tabla 12: Total de litros a utilizar por hectárea aplicado según las especificaciones técnicas.

% de velocidad de aspersión	minutos de la hectárea fumigada	Total
8litros/minuto	3.75minutos/hectárea	30 litros/hectárea

Por consiguiente, según los datos obtenidos por las fórmulas, el dron agras T30 realizaría el proceso de fumigación de una hectárea con una cantidad de 30 litros en 3.75 minutos, en donde, cabe especificar que los litros a utilizar están compuestos de un % de agroquímicos según la fumigación a realizar y el resto de agua, según se hace mención en la tabla nº03.

cabe resaltar que, para determinar las cantidades a utilizar por las 16 hectáreas que logra fumigar el dron en una hora según su especificación técnica, se realizara utilizando la fórmula 02 (ver anexo 18), en donde se detallara mediante una tabla.

Tabla 13: Total de litros a utilizar en las 16 hectáreas según especificaciones técnicas.

litros por hectárea	cantidad de hectáreas a fumigar	Total
30litros/hectárea	16 hectáreas	480 Litros a utilizar

Por otra parte, en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. Se propone la utilización de la tecnología dron fumigador Agras T30 para el proceso de fumigación de las 14 hectáreas de arroz IR-43, en donde se utilizó una regla de tres simple (Ver anexo 18), con la finalidad de determinar los minutos que llevara a cabo el dron para la fumigación, la cual se detallara en la siguiente tabla:

Tabla 14: Total de minutos utilizados en la fumigación de las 14 hectáreas de cultivo de arroz IR-43.

Hectáreas a fumigar	Hectáreas fumigadas por hora según especificaciones técnicas	Total de minutos a fumigar por las 14 hectáreas
14 hectáreas	$\frac{16 \text{ hectáreas}}{60 \text{ minutos}}$	53 minutos

En donde se observa mediante la formula anterior, se obtiene que por las 14 hectáreas se desarrollarían en 53 minutos con el dron el dron Agras T30, los cual nos da 3.75 min por hectárea, lo cual se trabajara redondeando la cifra a 4 minutos por hectárea lo que nos daría un total de 56 minutos para la fumigación de las 14 hectáreas, además, se utilizara el 75% de su rendimiento (6 litros por minuto), con la finalidad de mantener la vida útil ofrecida por el dron fumigador. Ahora en cuestión de cuantos litros se utilizaría por hectárea, se escogerá la primera formula (ver anexo 18), en donde se detallará mediante la siguiente tabla:

Tabla 15: Total de litros a utilizar para una hectárea de cultivo de arroz IR-43.

% de velocidad de aspersión	minutos de la hectárea fumigada	Total
6 litros/minuto	4 minutos/hectárea	24 litros/hectárea

Entonces según la formula, se necesitaría 24 litros por hectárea (cantidad de agroquímico según la fumigación a realizar + agua), por consiguiente, para determinar las cantidades a utilizar por las 14 hectáreas se utilizará la segunda formula (ver anexo 18), la cual se mostrará en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 16: Tota de litros a utilizar por las 14 hectáreas de cultivo de arroz IR-43.

litros por hectárea	cantidad de hectáreas a fumigar	Total
24 litros/hectárea	14 hectáreas	336 Litros a utilizar

según los datos obtenidos anteriormente, nos dice que para las 14 hectáreas se utilizara 336 litros (cantidades de agroquímico según la fumigación a realizar + agua).

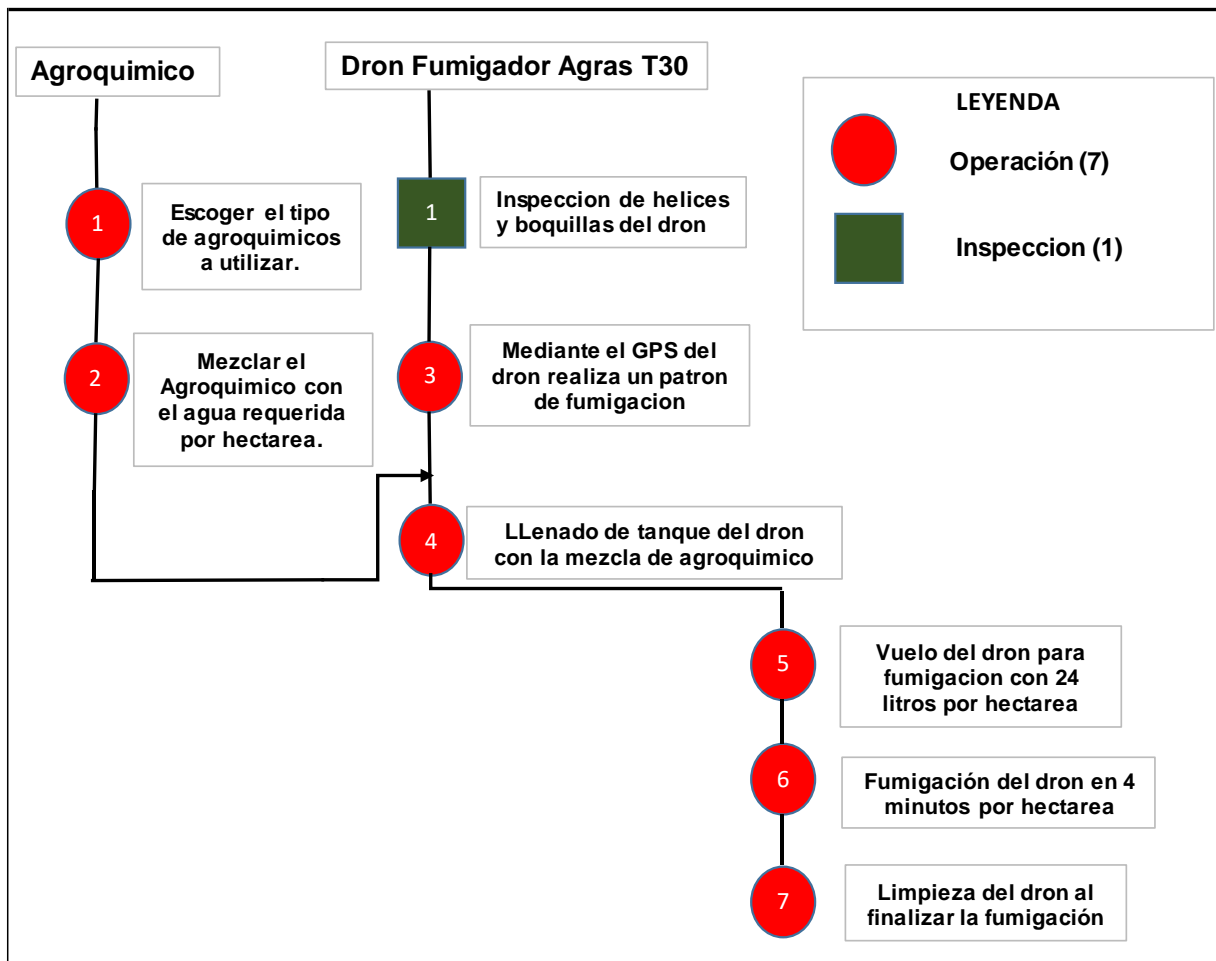
Por otro lado, se sabe que el diámetro de las gotas del dron según sus especificaciones técnicas, se expresa en micrones (μm) y gracias a sus aspersores se puede regular el tamaño de la gota para tener una efectividad y calidad en la aspersión según el tratamiento (ver anexo).

Cabe resaltar, que los drones fumigadores según Navia, (2019) menciona que una de las mejoras que contrae la nueva tecnología de fumigación es que la cantidad de producto a utilizar en el proceso de fumigación por hectárea se reduce en un 98.85%, utilizando solamente el 1.15%, en el caso del método tradicional el consumo a utilizar en la fumigación es alto debido a que no mantiene el flujo de presión constante, lo cual, repercute en el diámetro de las gotas, a baja presión las gotas serán muy gruesas y por ende trae consigo un mayor consumo, caso que es contrario al dron, ya que, el flujo de presión es constante, con una cobertura de aspersión de 9 metros de ancho, además el diámetro de las gotas se puede regular para una mejor efectividad y calidad para los distintos tipos de tratamiento.

Además, la propuesta de la utilización del dron agras T30 aplicado en el proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43 eliminaría a su vez las multas de las 7 infracciones consideradas en el primer objetivo con un monto total de S/. 60931.00 (ver anexo 13) que podría incurrir la empresa por factor de seguridad y salud laboral.

Por último, se detallará mediante un diagrama de actividades a realizar por el dron Agras T30 en el proceso de fumigación.

Ilustración 01: DOP del proceso de fumigación por medio del Dron fumigador Agras T30



Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Determinar el costo beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.

Para la determinación del tercer objetivo específico se analizó los flujos de caja, mediante tres escenarios, los cuales nos permitirán evaluar si la propuesta de utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. es viable o no. Para ello a continuación, se detallará el primer escenario, teniendo como punto de partida el costo del dron propuesto.

Costo del dron fumigador agras T30: S/. 111.236,00.

Tabla 17: Depreciación del dron Fumigador Agras T30.

Depreciación dron		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
s/ 111.236,00	10%	S/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60

4.3.1. Primer escenario: Flujo de caja - Escenario Conservador

Tabla 18: Flujo de caja- escenario Conservador.

			3%	3%	3%	3%
		1	2	3	4	5
2,0 0%	Ventas ir 43	s/ 223.480,00	s/ 230.184,40	s/ 237.089,93	s/ 244.202,63	s/ 251.528,71
	Costos de producción ir 43	s/ 96.543,72	s/ 98.474,59	s/ 100.444,09	s/ 102.452,97	s/ 104.502,03
	Utilidad bruta	s/ 126.936,28	s/ 131.709,81	s/ 136.645,85	s/ 141.749,66	s/ 147.026,68
	Gastos administrativos	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00
	Depreciación	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60
	Utilidad operativa	s/ 108.612,68	s/ 113.386,21	s/ 118.322,25	s/ 123.426,06	s/ 128.703,08
29, 50 %	Ir	s/ 32.040,74	s/ 33.448,93	s/ 34.905,06	s/ 36.410,69	s/ 37.967,41

utilidad neta		s/ 76.571,94	s/ 79.937,27	s/ 83.417,18	s/ 87.015,37	s/ 90.735,67
Depreciación		s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60
FCO		s/ 87.695,54	s/ 91.060,87	s/ 94.540,78	s/ 98.138,97	s/ 101.859,27
Inversión AF	-s/ 111.236,00					
FCL	-s/ 111.236,00	s/ 87.695,54	s/ 91.060,87	s/ 94.540,78	s/ 98.138,97	s/ 101.859,27
FC acumulado	-s/ 111.236,00					

Por consiguientes, se procede al cálculo de tasa de descuento - financiamiento propio

Cálculo de tasa de descuento - financiamiento propio

Método capm

TD.

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Tabla 19: Calculo de tasa de descuento

Rf	tasa libre de riesgo	1,60%
β	Beta	0,87
Rm - Rf	prima de riesgo	1,16%

T.D	2,61%
-----	-------

Tabla 20: Van Y Tir del escenario conservador

VAN	S/. 326.310,67
TIR	77%

Mediante el flujo de caja se pudo determinar el Van y Tir dentro del contexto del escenario Conservador, en donde se puede apreciar que es positivo, dando como resultado que la propuesta de la utilización del dron fumigador agras T30 es viable.

4.3.2. Segundo escenario: Flujo de caja - Escenario Pesimista

Para el segundo escenario se vuelve a considerar la depreciación del dron (ver tabla 16), en donde el costo del dron fumigador agras t30 equivale al monto de S/. 111.236,00

Depreciación dron		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
s/ 111.236,00	10%	S/. 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60

Tabla 21: Flujo de caja - Escenario Pesimista

			-3%	-3%	-3%	-3%
		1	2	3	4	5
5,00%	Ventas ir 43	s/ 223.480,00	s/ 216.775,60	s/ 210.272,33	s/ 203.964,16	s/ 197.845,24
	Costos de producción ir 43	s/ 96.543,72	s/ 101.370,91	s/ 106.439,45	s/ 111.761,42	s/ 117.349,50
	Utilidad bruta	s/ 126.936,28	s/ 115.404,69	s/ 103.832,88	s/ 92.202,74	s/ 80.495,74
	Gastos administrativos	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00
	Depreciación	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60
	Utilidad operativa	s/ 108.612,68	s/ 97.081,09	s/ 85.509,28	s/ 73.879,14	s/ 62.172,14
29,50%	Ir	s/ 32.040,74	s/ 28.638,92	s/ 25.225,24	s/ 21.794,35	s/ 18.340,78
	Utilidad neta	s/ 76.571,94	s/ 68.442,17	s/ 60.284,04	s/ 52.084,79	s/ 43.831,36

Depreciación		s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60
FCO		s/ 87.695,54	s/ 79.565,77	s/ 71.407,64	s/ 63.208,39	s/ 54.954,96
Inversión AF	-s/ 111.236,00					
FCL	-s/ 111.236,00	s/ 87.695,54	s/ 79.565,77	s/ 71.407,64	s/ 63.208,39	s/ 54.954,96
FC acumulado	-s/ 111.236,00					

Por consiguiente, se utilizará la tabla 18 que se mostrará a continuación, en donde se muestra el cálculo de tasa de descuento - financiamiento propio

Método capm:

TD.

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Rf	tasa libre de riesgo	1,60%
β	Beta	0,87
Rm - Rf	prima de riesgo	1,16%

T.D	2,61%
-----	-------

Tabla 22; Van Y Tir del escenario pesimista

VAN	S/. 221.232,50
TIR	65%

Mediante el flujo de caja se pudo determinar el Van y Tir dentro del contexto del escenario pesimista, en donde se puede apreciar que es positivo, dando como resultado que la propuesta de la utilización del dron fumigador agras T30 es viable.

4.3.3. Tercer Escenario: Flujo de caja - Escenario Optimista.

Para el segundo escenario se vuelve a considerar la depreciación del dron (ver tabla 16), en donde el costo del dron fumigador agras t30 equivale al monto de S/. 111.236,00

Depreciación dron		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
s/ 111.236,00	10%	S/. 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60

Tabla 23: Flujo de caja - Escenario Optimista.

			5%	5%	5%	5%
		1	2	3	4	5
1,50 %	Ventas ir 43	s/ 223.480,00	s/ 234.654,00	s/ 246.386,70	s/ 258.706,04	s/ 271.641,34
	Costos de producción ir 43	s/ 96.543,72	s/ 97.991,88	s/ 99.461,75	s/ 100.953,68	s/ 102.467,99
	Utilidad bruta	s/ 126.936,28	s/ 136.662,12	s/ 146.924,95	s/ 157.752,35	s/ 169.173,35
29,50 %	Gastos administrativos	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00	s/ 7.200,00
	Depreciación	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60	-s/ 11.123,60
	Utilidad operativa	s/ 108.612,68	s/ 118.338,52	s/ 128.601,35	s/ 139.428,75	s/ 150.849,75
	Ir	s/ 32.040,74	s/ 34.909,86	s/ 37.937,40	s/ 41.131,48	s/ 44.500,68
	Utilidad neta	s/ 76.571,94	s/ 83.428,66	s/ 90.663,95	s/ 98.297,27	s/ 106.349,07
	Depreciación	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60	s/ 11.123,60
	FCO	s/ 87.695,54	s/ 94.552,26	s/ 101.787,55	s/ 109.420,87	s/ 117.472,67
Inversión AF	-s/ 111.236,00					

FCL	-s/ 111.236,00	s/ 87.695,54	s/ 94.552,26	s/ 101.787,55	s/ 109.420,87	s/ 117.472,6 7
FC acumula do	-s/ 111.236,00					

Por consiguiente, se utilizará la tabla 18 que se mostrará a continuación, en donde se muestra el Cálculo de tasa de descuento - financiamiento propio

Método capm:

TD.

$$R_i = R_f + \beta_i * (R_m - R_f)$$

Rf	tasa libre de riesgo	1,60%
β	Beta	0,87
Rm - Rf	prima de riesgo	1,16%

T. D	2,61%
------	-------

Tabla 24: Van Y Tir del escenario Optimista

VAN	S/. 369.238,73
TIR	81%

Mediante el flujo de caja se pudo determinar el Van y Tir dentro del contexto del escenario optimista, en donde se puede apreciar que es positivo, dando como resultado que la propuesta de la utilización del dron fumigador agras T30 es viable.

Además, se pudo determinar el valor de rescate mediante el costo de adquisición del dron restando la suma de los 5 periodos de su depreciación, teniendo como resultado el monto de S/. 55.618,00.

Por otro lado, mediante una tabla de comparación se detallar el van y tir dentro de los tres escenarios planteados y determinados anteriormente:

Tabla 25: Van Y Tir de los 3 escenarios

	Pesimista	Conservador	optimista
VAN	S/. 221.232,50	S/. 326.310,67	S/. 369.238,73
TIR	65%	77%	81%

Interpretación: En la tabla se detalla los tres escenarios, mostrando un resultado positivo para el dron fumigador agras T30.

Por otro lado, se realizó un análisis de beneficio – costo, con la finalidad de determinar la viabilidad económica de la propuesta de utilización de drones en la fumigación de los cultivos de arroz IR-43.

Tabla 26: Costo - Beneficio

Costos						
Costos de Dron	P1	P2	P3	P4	P5	Sumatoria del costo total
Dron Agras T30	S/ 111.236,00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Costo de mantenimiento dron	S/ 1.200,00	S/ 1.200,00	S/ 1.200,00	S/ 1.200,00	S/ 1.200,00	S/ -
Operario de dron	S/ 9.600,00	S/ 9.600,00	S/ 9.600,00	S/ 9.600,00	S/ 9.600,00	S/ -
Total	S/ 122.036,00	S/ 10.800,00	S/ 10.800,00	S/ 10.800,00	S/ 10.800,00	S/ 165.236,00
Beneficios						
Aspecto mejorado	P1	P2	P3	P4	P5	Sumatoria del beneficio total
Reduccion de mano de obra	S/ 11.200,00	S/ 11.200,00	S/ 11.200,00	S/ 11.200,00	S/ 11.200,00	S/ -
Reduccion de consumo de agua	S/ 224,00	S/ 224,00	S/ 224,00	S/ 224,00	S/ 224,00	S/ -
Optimizacion en los tiempos de fumigacion	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Anulacion de mantenimiento de mochilas	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ 350,00	S/ -
Anulacion de posibles multas de seguridad	S/ 60.931,00	S/ 60.931,00	S/ 60.931,00	S/ 60.931,00	S/ 60.931,00	S/ -
Beneficios Totales	S/ 72.705,00	S/ 72.705,00	S/ 72.705,00	S/ 72.705,00	S/ 72.705,00	S/ 363.525,00

Relacion Beneficio /Costo	S/ 2,20
Diferencia de beneficio-costo	S/ 198.289,00

Interpretación: En la tabla se observa los costos que tendría la propuesta de dron por un periodo de 5 años, a su vez se ve reflejados los beneficios, detallando la relación del beneficio/costo, dando como resultado que por cada sol invertido

en la propuesta en los 5 periodos se obtiene 2.20 soles, lo que significa que garantiza su viabilidad económica, y a su vez se un beneficio de S/. 198.289,00 soles

V. DISCUSIÓN

- Con respecto al primer objetivo específico planteado, consistió en la determinación de la productividad actual del cultivo de arroz IR-43 en el proceso de fumigación del método tradicional, por medio de un análisis de todas las características de cómo se desarrolla este determinado proceso de fumigación en una hectárea de cultivo y para luego determinar las 14 hectáreas, además, la eficiencia y la eficacia de este método se determinó a través de un reporte de productividad de la empresa Semilla Piuranas S.A.C. los cuales fueron llevados a un formato, en donde se encontró como primer apartado que la eficiencia de la fumigación del método tradicional es del 100% y el promedio de las 14 hectáreas es del 98.44%. Por otro lado, la eficiencia de este proceso se determinó por medio de indicadores. Lo cual, según García, Y otros, (2019), hacen mención que determinar la eficiencia es uno de los puntos clave para medir la productividad
- Respecto al segundo objetivo específico, el cual consistió en la determinación del método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones. Se analizaron mediante fichas de especificaciones técnicas, 7 tipos de drones fumigadores, en los cuales se llevaron a cabo una comparativa, con la finalidad de seleccionar el dron a proponer mediante un análisis de descarte por medio de una puntuación de números impares. Teniendo ya el dron propuesto, se prosiguió a la realización de un análisis para determinar el porcentaje de producto a utilizar en la fumigación, en el cual se encontró una reducción del 88.65% y una utilización del 11.35% de productos a utilizar por hectárea. Por consiguiente, se realizó un diagrama de actividades, en el cual se detalla el proceso del dron para la fumigación del cultivo de arroz IR-43. Los resultados permiten compartir la investigación de Navia (2019), en donde realizo una comparativa de manera similar de drones, para analizar el porcentaje de producto a utilizar comparado con el del método tradicional en donde encontró que se reduce en un 98.75% y se utiliza el

1.15%, lo cual conlleva a Navia a encontrar que la utilización de drones reduce de manera drástica el porcentaje de insumos a utilizar por hectárea, en donde a su vez según Baraniuk (2018) menciona que el uso de drones ayuda de manera eficiente a la agricultura a localizar el momento indicado de agregar la mezcla de agroquímicos, disminuyendo las cantidades utilizadas por el método tradicional, los cuales son dañinos para la persona, obteniendo por este medio un incremento en la productividad.

- Respecto al tercer objetivo específico planteado en la tesis, sobre la determinación del costo beneficio del proceso de fumigación mediante la utilización de drones en los cultivos de arroz IR-43, en donde se realizaron unos flujos de caja a través de los escenarios conservador, pesimista y optimista, detallando una TIR positiva mayor del 64% y menor del 82% en relación a los tres escenarios, en donde los resultados permiten compartir la investigación de Arévalo, y otros, (2019), en donde realizaron un flujo de caja proyectado, teniendo como resultado positivo el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), por lo cual la propuesta de utilización del dron es rentable. Además, según Baca, (2019), nos menciona que el VAN refleja el monto económico y por otro lado según Torres, y otros, (2017), nos dice que la TIR es el retorno generado por una inversión, el cual es uno de los indicadores importantes para determinar la viabilidad de un proyecto o propuesta.

VI. CONCLUSIONES

- Con respecto al primer objetivo específico planteado en la tesis, se analizó todos los aspectos del proceso de fumigación en los cultivos de arroz IR-43, los cuales se vienen desarrollando mediante la aplicación del método convencional o tradicional, en donde, se concluye que para esta operación se genera largas horas de trabajo (Ver tabla 02), y la exposición en la que se encuentran los trabajadores al uso de los agroquímicos, por lo cual, pueden llegar a concurrir a una multa con un total de S/. 60931.00 nuevos soles (Ver anexo 13)
- Con respecto al segundo objetivo específico planteado en la tesis, se determinó el dron fumigador Agras T30 como propuesta a utilizar, a través de un análisis y puntuación de 8 drones fumigadores (ver anexo 16), en donde se concluye según sus especificaciones técnicas una reducción considerable concierne al tiempo de un 99.05% (Ver tabla 12), a su vez, también se aprecia una reducción en las cantidades de litros a utilizar del 88% (ver tabla 15), con respecto a los datos del método tradicional, evidenciando una mejora en el proceso de fumigación.
- Con respecto al tercer objetivo específico planteado, se determinó mediante el análisis de los flujos de caja de los escenarios conservador (Ver tabla 18), pesimista (ver tabla 21) y optimista (ver tabla 23), en donde nos muestra un resultado positivo en relación a mayor e igual del 90% (ver tabla 25), lo cual nos permite concluir que la utilización del dron fumigador Agras T30 tiene viabilidad económica para la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

- se recomienda al gerente de la empresa que las mochilas de aspersión manual sean reemplazadas por mochilas a motor para evitar mayor consumo de litros a utilizar, debido al flujo de aspersión no constante, por motivo a fatiga del trabajador al accionar la palanca que presenta la mochila manual durante las 7 horas que conlleva este proceso de fumigación.
- se recomienda al gerente de la empresa, que una vez finalizada el proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43, se pueda aplicar este determinado proceso para los demás tipos de cultivo, por lo que, este tipo de dron es apto para todo tipo de sembrío.
- Se recomienda al gerente, la utilización del dron agras T30 no solamente en el proceso de fumigación, sino también en el proceso de esparcimiento de semillas y fertilizantes.
- se recomienda al gerente, la propuesta de alquilar el dron fumigador hacia otras empresas agroindustriales que requieran este servicio para el proceso de fumigación y por este medio generar más ingresos.

Referencias bibliográficas

Acre Surveying Solutions. Pulverización con dron DJI Agras T30 en cultivo de arroz en España. *www.youtube.com*. [En línea] [Citado el: 18 de Octubre de 2021.] https://www.youtube.com/watch?v=o7_Cm_ADvBk.

Allen, Mike. 2017. The SAGE Encyclopedia of Communication Research Methods. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <https://methods.sagepub.com/reference/the-sage-encyclopedia-of-communication-research-methods/i15485.xml>. 9781483381411.

Anticono, Piero. 2019. Uses of Drone Applications to Monitor Productivity. *pmworldlibrary.net*. [En línea] Mayo de 2019. [Citado el: 13 de Mayo de 2021.] <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2019/05/pmwj81-May2019-Anticono-drone-applications-to-monitor-productivity.pdf>.

Arévalo, Jefree, Delgado, Carlos y Vitor, Josué. 2019. Propuesta de negocio enfocado en la mejora de la productividad en la construcción de edificaciones haciendo uso de Drones. *repositorioacademico.upc.edu.pe*. [En línea] Junio de 2019. [Citado el: 29 de Junio de 2021.] <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626060>.

Arias, Jesús, Villasís, Miguel y Miranda, María. 2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *www.redalyc.org*. [En línea] 2016. [Citado el: 10 de Mayo de 2021.] <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011.0002-5151>.

Baca, Gabriel. 2013. *Evaluación delaware proyectos*. México : Mc Graw Hill, 2013. ISBN: 978-607-15-0922-2.

Baraniuk, Chris. 2018. The Crop-Spraying Drones that Go where Tractors Can't. *www.bbc.com*. [En línea] 03 de Agosto de 2018. [Citado el: 13 de Mayo de 2021.] <https://www.bbc.com/news/business-45020853>.

Bhandari, Pritha. 2020. An introduction to quantitative research. *www.scribbr.com*. [En línea] 2020. [Citado el: 17 de Junio de 2021.] <https://www.scribbr.com/methodology/quantitative-research/>.

CHÁVEZ, MARCO. 2018. Mejoramiento de la productividad mediante la implementación de drones en el cultivo de flores de verano y rosas en el grupo esmeralda ecuador, Quito, marzo 2018. <http://repositorio.puce.edu.ec>. [En línea] Marzo de 2018. [Citado el: 28 de Abril de 2021.] <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17026/MEJORAMIENTO%20DE%20LA%20PRODUCTIVIDAD%20MEDIANTE%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20DRONES%20EN%20EL%20CULTIVO%20DE%20FLORES%20DE%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Concytec. 2018. Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación. <portal.concytec.gob.pe>. [En línea] 2018. [Citado el: 13 de Mayo de 2021.] https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf.

Desloovere, Wout. 2020. An evaluation of the potential to use drone deliveries as last-mile logistics. <www.diva-portal.org>. [En línea] 2020. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1441695&dswid=-5703>.

Drones and Possibilities of Their Using. **Kardasz, P, y otros. 2016.** Marzo de 09 de 2016, Journal of Civil & Environmental Engineering, Vol. VI.

Empresa, Conduce Tu. 2018. Diagrama de actividades del proceso. <blog.conducetuempra.com>. [En línea] 2018. [Citado el: 12 de Mayo de 2021.] <https://blog.conducetuempra.com/2016/05/dop.html?m=1>.

Estela, Rafael. 2020. Investigación Porpositiva. <es.calameo.com>. [En línea] 2020. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <https://es.calameo.com/read/006239239f8a941bec906>.

European Commission. 2018. Digital Transformation Monitor Drones in agriculture. <www.developmentaid.org>. [En línea] Enero de 2018. [Citado el: 12 de Mayo de 2021.] https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2021/01/Drones_vf.pdf.

Federico, Juan. 2018. Implementación de drones para incrementar la productividad en el agro colombiano, Bogotá 2018. <https://repository.cesa.edu.co>. [En línea] 2018. [Citado el: 28 de Abril de 2021.]

<https://repository.cesa.edu.co/bitstream/handle/10726/2302/TG00996.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Florentino, Ronald. 2017. Aplicación de Fotogrametría con RPAS para Mejorar la Efectividad en Cuantificación de la Explotación en la Cantera Santa Genoveva -2016. *repositorio.ucv.edu.pe*. [En línea] 2017. [Citado el: 09 de Mayo de 2021.] https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23113/Florentino_SRC.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Fontalvo, Tomás, De la cruz, Efraín y Morelos, José. 2017. LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONA. *dialnet.unirioja.es*. [En línea] 2017. [Citado el: 05 de Mayo de 2021.] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. E-agriculture in action: drones for agriculture. *www.fao.org*. [En línea] 2018. [Citado el: 12 de Mayo de 2021.] <http://www.fao.org/3/I8494EN/i8494en.pdf>.

Ganti, Akhilesh. 2021. Budget. [En línea] 2021. <https://www.investopedia.com/terms/b/budget.asp>.

García, Jesús, y otros. 2019. Indicadores de Eficacia y Eficiencia en la gestión de procura de materiales en empresas del sector construcción del Departamento del Atlántico, Colombia. *www.revistaespacios.com*. [En línea] 2019. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p16.pdf>. ISBN: 0798-1015.

García, Roberto. 2005. *Estudio del trabajo : ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Mexico : McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A., 2005. 978-970-10-4657-9.

Hernández, Roberto y Mendoza, Christian. 2018. *Metodología de la investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. s.l. : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2018. Vol. I Edición. 978-1-4562-6096-5.

Huaman, Alexandra y Huarancca, Mery. 2020. *repositorio.utp.edu.pe*. “Análisis económico-financiero herramienta clave para la evaluación financiera en las compañías: una revisión de la literatura”. [En línea] Junio de 2020. [Citado el: 15

de Junio de 2021.]
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3719/Alexandra%20Huaman_Mery%20Huarancca_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.PDF?sequence=5&isAllowed=y.

Isidro, DjiSan. djiperusanisidro.com. [En línea] [Citado el: 17 de Octubre de 2021.] <https://djiperusanisidro.com/dji-agras-t30/>.

Kenton, Will. 2021. Sample. *www.investopedia.com*. [En línea] 2021. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <https://www.investopedia.com/terms/s/sample.asp>.

Klauser, Francisco y Pauschinger, Dennis. 2019. Entrepreneurs of the air: Sprayer drones as mediators of volumetric agriculture. *www.sciencedirect.com*. [En línea] 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016721000760>.

Kolakowski, Mark. 2019. How Is Finance Defined? [En línea] 2019. <https://www.thebalancecareers.com/what-is-finance-1287006>.

Krajewski, Lee J, Ritzman, Larry P y Malhotra, Manoj K. 2008. *Administración de operaciones : procesos y cadena de valores*. s.l. : Mc Graw-Hill Educación, 2008. Vol. VIII Edición. 978-970-261-217-9.

Leavy, Patricia. 2017. *Quantitative, Qualitative, Mixed Methods, Arts-Based, and Community-Based Participatory Research Approaches*. 2017.

Llacchuarimay, Betsy. 2019. Propuesta de implementación de un sistema de monitoreo para mejorar la productividad en el cultivo de naranjas valencianas en los fundos de Chanchamayo - kivananaki, 2019. *repositorio.cientifica.edu.pe*. [En línea] 2019. [Citado el: 09 de Mayo de 2021.] <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1280/TBLlacchuarimay%20B.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Matías, Ronald. 2020. Aplicación de un dron para mejorar los procesos productivos en minería Chinalco Perú S.A., Morococha 2020. *repositorio.continental.edu.pe*. [En línea] 2020. [Citado el: 02 de Mayo de 2021.] https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8698/1/IV_FIN_110_TI_Matias_Ayma_2020.pdf.

Mazur, Michal. 2016. Six Ways Drones Are Revolutionizing Agriculture. *www.technologyreview.com*. [En línea] 20 de Julio de 2016. [Citado el: 13 de Mayo de 2021.] <https://www.technologyreview.com/2016/07/20/158748/six-ways-drones-are-revolutionizing-agriculture/>.

Mogili, UM y Deepak. 2018. Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture. *www.sciencedirect.com*. [En línea] 2018. [Citado el: 13 de Mayo de 2021.] <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918310081>.

Navia, José. 2019. Optimización del proceso de fumigación agrícola mediante la utilización de los drones, Quevedo – Los Ríos – Ecuador. 2019. *repositorio.uteq.edu.ec*. [En línea] 2019. [Citado el: 01 de Mayo de 2021.] <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3708/1/T-UTEQ-0061.pdf>.

Parrales, German. 2016. Propuesta tecnológica para mejorar la productividad y eficiencia en la distribución de medicamentos y/o comidas rápidas. *repositorio.ug.edu.ec*. [En línea] Setiembre de 2016. [Citado el: 03 de Mayo de 2021.] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15789/1/Primera%20Parte%20Tesis.pdf>.

Pimienta, Julio. 2012. *Metodología de la investigación*. México : s.n., 2012. 978-607-32-1027-0.

Proaño, Diana, Gisbert, Victor y Pérez, Elena. 2017. Metodología para elaborar un plan de mejora continua. 2017, págs. 50-56.

Sánchez, Manuel. 2017. Uso y aplicaciones de drones en minería. *upcommons.upc.edu*. [En línea] 07 de 09 de 2017. [Citado el: 12 de Mayo de 2021.] <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/112714/PFC%20Manuel%20Sanchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Semillas Piuranas, S.A.C. SEMILLAS PIURANAS: INICIO. *SEMILLAS PIURANAS: INICIO*. [En línea] [Citado el: 01 de Mayo de 2021.] <http://semillaspiuranas.com/>.

Sevilla, Andrés. 2016. Productividad. *Economipedia.com*. [En línea] 05 de Diciembre de 2016. [Citado el: 07 de Mayo de 2021.] <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.

Torres, Jessica y Paredes, jonathan. 2017. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LOS NUEVOS ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS REGULADOS POR EL MINISTERIO DE TURISMO EN EL AÑO 2015 PARA DETERMINAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO EN PUERTO AYORA – GALÁPAGOS. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10484/1/T-UCE-0004-TE004-2017.pdf>.

Vilema, Fausto y Pinduisaca, Maria. 2019. La tecnología de drones y su impacto en la productividad turística del Cantón Pastaza. *repositorio.uea.edu.ec*. [En línea] 2019. [Citado el: 23 de Mayo de 2021.] <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/581/1/T.TUR.B.UEA.4153>.

W., Thomas y O., David. 2017. Muestreo de conveniencia. *www.sciencedirect.com*. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Junio de 2021.] <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/convenience-sampling>.

ANEXOS

Anexo 01: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Anexo 1.1: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE 01

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.1 propuesta de Utilización de Drones	Según (Sánchez, 2017), Los drones o Llamados también con los nombres de VANT (Vehículo Aéreo No Tripulado) o con el nombre más reconocido de dron, en otras palabras, son aeronaves que no requieren de un tripulante para poder volar, ya que estos pueden alzar vuelo de una manera independiente.	Analizar las operaciones que realiza el dron en la fumigación	Operación	Número de operaciones	Razón
		Evaluar la capacidad de volumen que tiene el tanque del dron fumigador		Capacidad	
		Evaluar el rendimiento ofrecido por el dron fumigador		Rendimiento	
		Analizar el costo de la adquisición de la tecnología dron	Administrativa	Costo	Razón
Calcular el Van y Tir para determinar el costo		Van Y Tir			

		beneficio de la propuesta de utilización de drones			
--	--	--	--	--	--

Anexo 1.2: Operacionalización de la variable 02

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.02 Productividad del proceso de fumigación	Para Sevilla Arias, (2016) nos dice que la productividad permite el cálculo de los bienes y los servicios obtenidos por cada uno de los agentes que se han utilizado en un tiempo específico, teniendo como finalidad el cálculo del rendimiento máximo utilizado en	Calcular la productividad del proceso de fumigación mediante la eficiencia del método tradicional	Eficiencia	Eficiencia del Método tradicional	Razón
		Análisis documental del proceso de fumigación utilizando drones		Análisis documental	
		Calcular la eficacia del método tradicional para determinar la productividad	Eficacia	eficacia del método tradicional	Razón
				Análisis documental	


	una mínima cantidad de recursos.	Análisis documental del proceso de fumigación utilizando drones.			
--	----------------------------------	--	--	--	--

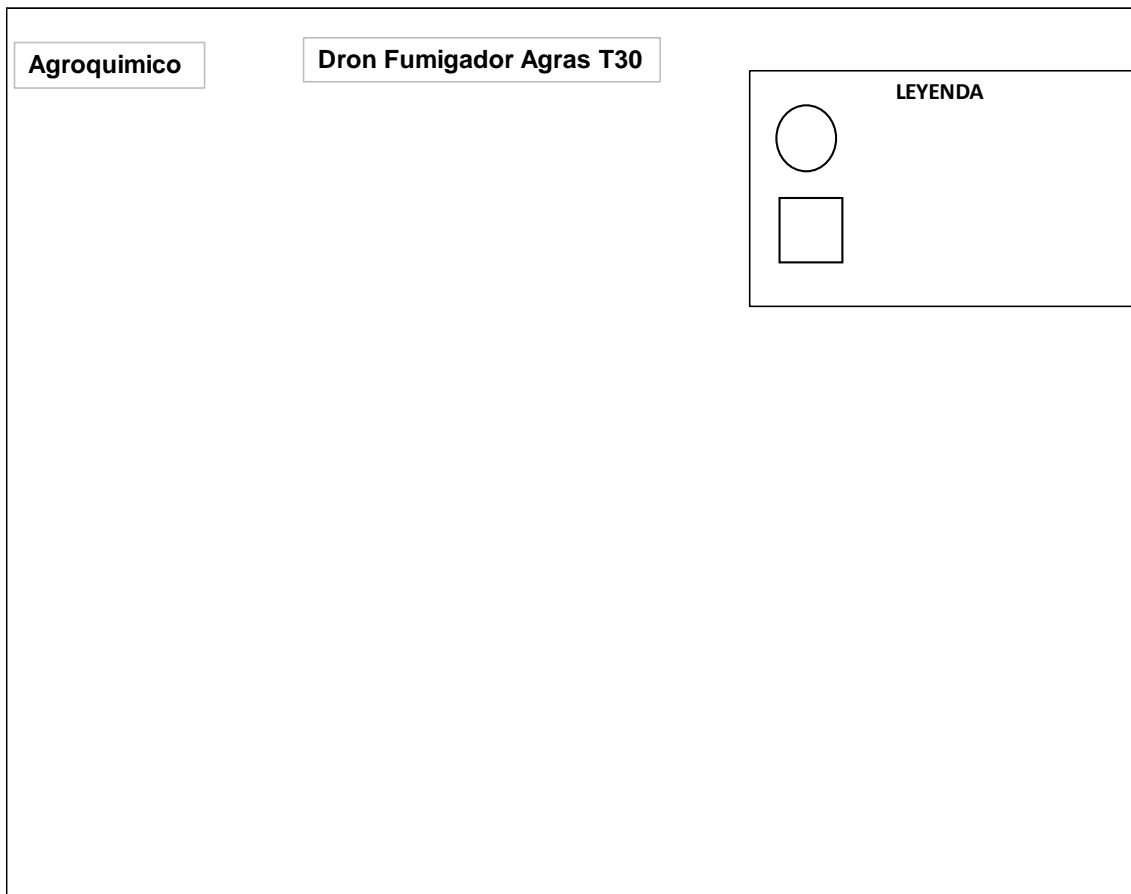
ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema central	Formulación del problema	Titulo	Objetivos
El proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43 por medio de métodos tradicionales (aspersión por mochilas) en la empresa Semillas Piuranas S.A.C,	Problema General	Propuesta de utilización de drones para mejorar la productividad en procesos de fumigación de la semilla de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C La arena-2021	Objetivo General
	¿Cuál sería la manera adecuada de utilizar drones para mejorar la productividad en la fumigación de a semilla de arroz IR-43, en la empresa semillas Piuranas S.A.C?		Proponer el uso adecuado de utilizar los drones para mejorar la productividad en la fumigación de la semilla de arroz IR-43, en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.
	Problemas específicos		Objetivos específicos
	¿cuál será la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43 en la empresa semillas Piuranas S.A.C?, ¿Cuál será el método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.?, ¿Cuál será el costo beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C?		<p>Primer objetivo específico: Determinar la productividad actual en el proceso de fumigación de la semilla de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.</p> <p>Segundo objetivo específico: Determinar el método para realizar la fumigación de la semilla de arroz IR-43 mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.</p> <p>Tercer objetivo específico: Determinar el costo beneficio de la fumigación de la semilla de arroz IR-43</p>

			mediante la utilización de drones en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.
--	--	--	--

ANEXO 03: DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS. Según (Criollo, 2005)

Diagrama de operaciones	
Empresa:	
Hoja Nro	
Tipo de Proceso: Proceso de fumigacion	



ANEXO 04: FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA TECNOLOGÍA DRON.

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Nombre del elemento:
Hoja Nr <input type="text"/>
Aplicación
<input type="text"/>
OBSERVACIONES TÉCNICAS
<input type="text"/>

ANEXO 05: FORMATO DE EVALUACIÓN DEL VAN Y TIR DEL PROCESO DE FUMIGACIÓN.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE VAN Y TIR

Datos	Inversion Inicial	
	Taza de descuento	

Periodo	Ingreso	Egreso	Flujo de Efectivo Neto	Valor presente
0				
1				
2				
3				
4				
5				

Formula financiera Formula Aritmetica

Valor presente de la suma de flujos actualizados		
Valor Presente Neto(VAN)		
Taza Interna de Retorno(TIR)		
Indice de rentabilidad o Razon Beneficio Costo		

ANEXO 06: FORMATO DE CÁLCULO DE LA EFICACIA DEL PROCESO DE FUMIGACIÓN DEL MÉTODO TRADICIONAL.

Formato de cálculo de la eficacia						
Hectáreas	Nº Operario	Min. programados	Min Productivos	Cantidad de litros a utilizar	Costo MO	Eficacia

ANEXO 7: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Anexo 7.1: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EL EXPERTO 01



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Sandy Xiomara Ramos Timana** con DNI N.º 46992589 Magister en **Administración con Mención en Gerencia Empresarial**, de profesión **Ingeniera Industrial** desempeñándome actualmente como **Jefe de Prácticas de la UCV – docente en SENATI**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Hoja de Especificación Técnica, Formato de evaluación del Van Y Tir, Formato de eficiencia utilizando drones, Formato de eficiencia del método tradicional, Formato de eficacia utilizando drones, Formato de eficacia del método tradicional

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.


Hoja de Especificación Técnica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Formato de evaluación del Van Y Tir	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Formato de eficacia del método tradicional	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de JUNIO del 2021.

Mgr. : Sandy Xiomara Ramos Timana
DNI : 46992589
Especialidad : Ingeniero Industrial
CIP : 176969
E-mail : Sandy_ramos_6@hotmail.com



Ing. Sandy Ramos Timana
N° CIP 171769

ANEXO 7.2: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EL EXPERTO 02



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Hugo Daniel Garcia Juárez** con DNI N.º 41947380 Magister en **Ingeniería Industrial Con Mención en Gerencia de operaciones**, de profesión **Ingeniero Industrial** desempeñándome actualmente como **Docente Universitario en la Universidad Nacional de Trujillo**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Hoja de especificación Técnica, Formato de evaluación del Van Y Tir, Formato de eficiencia utilizando drones, Formato de eficiencia del método tradicional, Formato de eficacia utilizando drones, Formato de eficacia del método tradicional

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Hoja de Especificación Técnica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Formato de evaluación del Van Y Tir	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Formato de eficacia del método tradicional	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de JUNIO del 2021.

Mgr. : Hugo Daniel Garcia Juárez
DNI : 41947380
Especialidad : Ingeniero Industrial
CIP : 110495
E-mail : hgarciaj@unitru.edu.pe



Hugo Daniel Garcia Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

ANEXO 7.3: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EL EXPERTO 03



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **José Carlos Sandoval Reyes** con DNI N.º 09222224 Magister en **Ingeniería Industrial Con Mención en Gerencia de operaciones**, de profesión **Ingeniero Industrial** desempeñándome actualmente como **Docente Universitario en la Universidad Nacional de Trujillo y Universidad Cesar Vallejo S.A.C.**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Hoja de especificación Técnica, Formato de evaluación del Van Y Tir, Formato de eficiencia utilizando drones, Formato de eficiencia del método tradicional, Formato de eficacia utilizando drones, Formato de eficacia del método tradicional

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Hoja de especificación Técnica	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	


Formato de evaluación del Van Y Tir	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Formato de eficacia del método tradicional	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 30 días del mes de JUNIO del 2021.

Mgr. : José Carlos Sandoval Reyes
DNI : 09222224
Especialidad : Ingeniero Industrial
CIP : 151871
E-mail : jsandovalr@gmail.com



José Carlos Sandoval Reyes
 **INGENIERO INDUSTRIAL**
CIP 151871

ANEXO 8: CARTA DE ACEPTACIÓN



AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD”

Piura, 13 de septiembre de 2021

Sr:

MARCO RABANAL DÍAZ

GERENTE GENERAL

SEMILLAS PIURANAS S.A.C

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted para expresarle el saludo cordial de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo - Piura y a la vez comunicarle que los señores:

- Chira Pozo, Alberto Daniel con código de matrícula 7001019225
- Gómez Florián Oscar David con código de matrícula 7001111325

cursando el X ciclo, estudiantes de nuestra casa Superior de Estudios de la Facultad Ingeniería y Arquitectura; Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial deseando realizar las investigaciones correspondientes para complementar su trabajo de investigación teniendo como título denominado: "Propuesta de utilización de drones para mejorar la productividad en procesos de fumigación de cultivos de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. La Arena – 2021".

Esta modalidad formativa laboral se desarrolla según lo dispuesto en la Ley de Modalidades Formativas Laborales N° 28518, dentro de los requisitos solicitado por la empresa que usted dignamente dirige.

Sin otro particular, me despido de Ud. deseándole éxito y buenaventura profesional.

Atentamente,

Mgtr. Gabriel Borrero Carrasco
Coordinador EAP. Ingeniería Industrial
UCV PIURA




Marco Rabanal Diaz
Gerente General
Semillas Piuranas S.A.C.

ANEXO 09: Mochila aspersora y cilindros utilizados en la fumigación




ANEXO 10: Reporte productivo de fumigación del cultivo de arroz IR-43.

ANEXO 10.1: Reporte productivo de fumigación de insecticida.


 Reporte productivo de fumigación de arroz IR-43
 Supervisor a cargo: Marco Rabonal
 Fecha: 17 de Julio
 Tipo de Fumigación: *Insecticida* Producto: *Teton 40*

Hectareas	Operario	Mín. programadas	Mín. Productivos	Cantidad de litros a utilizar
1	- Julio Pery - Angel Almonares	420	410	200
1	- Julio Pery - Angel Almonares	410	440	200
1	- Ernesto Aguado - Angel Almonares	420	435	200
1	- Ernesto Aguado - Carlos Costilla	470	430	200
1	- Kevin Carrasco - Julio Pery	410	430	200
1	- Kevin Carrasco - Julio Pery	410	445	200
1	- Angel Almonares - Kevin Carrasco	420	430	200
1	- Andres Sall - Kevin Carrasco	410	410	200
1	- Andres Sall - Carlos Costilla	410	470	200
1	- Carlos Costilla - Angel Almonares	410	435	200
1	- Carlos Costilla - Angel Almonares	410	420	200
1	- Julio Pery - Alex Sandoval	420	470	200
1	- Julio Pery - Alex Sandoval	410	475	200
1	- Julio Pery - Alex Sandoval	420	415	200


 Marco Rabonal
 Supervisor a cargo

ANEXO 10.2: Reporte de productividad de fumigación Fungicida.

Seminillas PASTORALS

Reporte productivo de fumigación de arroz IR-43
 Supervisor o cargo: *Moisés Rodríguez*
 Fecha: *03 de Agosto*
 Tipo de Fumigación: *Fungicida* Producto: *Furrimin*

Hectareas	Operario	Min. programados	Min. Productivos	Cantidad de litros a utilizar
1	- Andy Calle - Kevin Carrasco	470	420	200
1	- Andy Calle - Julia Sosa	470	445	200
1	- Andy Calle - Kevin Carrasco	470	430	200
1	- Julia Sosa - Angel Albornoz	470	435	200
1	- Kevin Carrasco - Julia Sosa	470	425	200
1	- Kevin Carrasco - Julia Sosa	470	430	200
1	- Kevin Carrasco - Julia Sosa	470	440	200
1	- Julia Sosa - Kevin Carrasco	470	455	200
1	- Julia Sosa - Kevin Carrasco	470	470	200
1	- Andy Calle - Julia Sosa	470	470	200
1	- Andy Calle - Julia Sosa	470	435	200
1	- Kevin Carrasco - Andy Calle	470	475	200
1	- Andy Calle - Jose Zepeda	470	440	200
1	- Andy Calle - Jose Zepeda	470	415	200

Moisés Rodríguez
 Supervisor o cargo

ANEXO 11: Formato del cálculo de eficacia

Formato de cálculo de la eficacia						
Hectareas	Nº Operario	Min. programados	Min Productivos	Cantidad de litros a utilizar	Costo MO	Eficacia
1	2	420	420	200	100	1,00
1	2	420	445	200	100	0,94
1	2	420	430	200	100	0,98
1	2	420	435	200	100	0,97
1	2	420	425	200	100	0,99
1	2	420	430	200	100	0,98
1	2	420	440	200	100	0,95
1	2	420	455	200	100	0,92
1	2	420	420	200	100	1,00
1	2	420	420	200	100	1,00
1	2	420	435	200	100	0,97
1	2	420	425	200	100	0,99
1	2	420	440	200	100	0,95
1	2	420	415	200	100	1,01
Total = 14			Promedio =431,07	Total = 2800	Total =1400	Promedio = 97,49%

ANEXO 12: Las infracciones y sanciones en seguridad y salud

Microempresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 y más
Leve	0.045	0.05	0.07	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16	0.18	0.23
Grave	0.11	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.29	0.34	0.38	0.45
Muy grave	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.41	0.47	0.54	0.61	0.68
Pequeña empresa										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 5	6 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 99	100 y más
Leve	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Grave	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2.81	4.50
Muy grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65
No MYPE										
Gravedad de la infracción	Número de trabajadores afectados									
	1 a 10	11 a 25	26 a 50	51 a 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	401 a 500	501 a 999	1000 y más
Leve	0.26	0.89	1.26	2.33	3.10	3.73	5.30	7.61	10.87	15.52
Grave	1.57	3.92	5.22	6.53	7.83	10.45	13.06	18.28	20.89	26.12
Muy grave	2.63	5.25	7.88	11.56	14.18	18.39	23.64	31.52	42.03	52.53

ANEXO 13: Lista de posibles Infracciones.

N°	INFRACCIÓN	GRAVEDAD	TRAB. AFECTADOS	SANSIÓN	MULTA
01	Falta de orden y limpieza riesgosas para la integridad física y la salud.	Grave	2	1.57	S/. 6751
02	Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la SST sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.	Grave	2	1.57	S/. 6751
03	No formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables.	Grave	2	1.57	S/. 6751

04	No contratar el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, incurriéndose en una infracción por cada trabajador afectado.	Grave	2	1.57	S/. 6751
05	Designar a trabajadores en puestos cuyas condiciones sean incompatibles con sus características personales conocidas o sin tomar en consideración sus capacidades profesionales en materia de seguridad y salud, cuando signifiquen un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud.	Muy grave	2	2.63	S/. 11309
06	Superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud.	Muy grave	2	2.63	S/. 11309
07	No adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad.	Muy grave	2	2.63	S/. 11309
	TOTAL				S/.60931

ANEXO 14: FICHAS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: Dron Agras MG 1-P

Hoja Nr

1

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Costo de \$6.797,00. Con una capacidad de 10 Litros
- Capacidad de batería de 12000 mAh
- Distribuidor DJI Store, Prizma Technology
- Nº boquillas 4 - 8 hélices
- Cobertura / autonomía = 1ha / 1 batería / 10min
- Cobertura / hora = 5 ha / 1 hora
- Cobertura / Día = 30 ha / 1 día
- Velocidad de aspersión = 4m/s a 7m/s
- Ancho de fumigación = 4.5m
- Tiempo de carga de batería = 30 minutos
- Rango de distancia = 1.5 km
- Altitud (msnm) = 2000 metros
- Altura sobre la superficie = 30 metros
- Peso sin carga = 9.7 kg
- Peso con carga = 23.8 kg
- Temperatura de funcionamiento = 0 – 40°C
- Gotas x cm² = 40 – 50
- Protección de nivel IP54 contra agua y polvo

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: Dron Agras MG 1-T16

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Capacidad	=	16 Litros
- Nº boquillas	=	8
- Cobertura / autonomía	=	2ha / 1 batería / 15min
- Cobertura / hora	=	10 ha / 1 hora
- Cobertura / Día	=	60 ha / 1 día
- Velocidad de aspersion	=	5m/s a 8m/s
- Ancho de fumigación	=	6.5m
- Tiempo de carga de batería	=	20 minutos
- Rango de distancia	=	3 km
- Altitud (msnm)	=	2000 metros
- Altura sobre la superficie	=	30 metros
- Peso sin carga	=	18.5 kg
- Peso con carga	=	41 kg
- Temperatura de funcionamiento	=	0 – 40°C
- Gotas x cm ²	=	60 – 80
- Costo de		\$31.968,00

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: The 140 Hybrid

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Costo de \$ 8.299,00
- Peso sin Carga = 16.5 Kg
- Capacidad = 10 litros
- Eficiencia de operación = 6.67 Hectáreas/Hora
- Tiempo de vuelo/Carga = 30 minutos
- N° de Motores = 4 rotores
- Baterías = 2 Baterías de 5000 mAh
- Velocidad de Vuelo = 12 m/s
- Aspersores = 4
- Velocidad de pulverización = 8 m/s
- Diámetro de la gota pulverizadora = 130 – 250 um

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: Foxtech GAIA160AG

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Capacidad	=	23 Litros
- N° boquillas	=	4
- N° hélices	=	6
- Cobertura / autonomía	=	1ha / 4 batería / 6 min
- Cobertura / hora	=	10 ha / 1 hora
- Tiempo de vuelo	=	18 min (4b x 6h x 16000 mah)
- Velocidad de aspersión	=	2m/s a 6m/s
- Ancho de fumigación	=	5 metros
- Tiempo de carga de batería	=	20 minutos
- Rango de distancia	=	3 km
- Altura sobre la superficie	=	1 - 5 metros
- Peso sin carga	=	22.5 kg
- Peso con carga	=	46.5 kg
- Temperatura de funcionamiento	=	0 – 40°C
- diámetro de gota	=	60 – 80 um

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: Agram T20

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Capacidad de 20 Litros
- Costo de \$ 14.997,00
- 8 boquillas rociadoras
- Controlador inteligente RTK, de alta precisión
- Radar digital omnidireccional
- Monitoreo visual
- Cobertura de 12 ha / 1 hora
- Velocidad de aspersión de 6 litros/minutos
- Ancho de pulverización de 4 - 7 metros
- Altura sobre la superficie por debajo de los 30 metros
- Flujo electromagnético de 4 canales
- 4 válvulas de escape electromagnéticas
- Peso máximo al despegue 47,7kg
- Temperatura de funcionamiento de 0 – 40°C
- Resistencia al polvo y al agua Por el sistema IP67
- tamaño de la gota de 130 – 250 um

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: Dron Agras MG – 1S

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Costo	=	21,400
- Peso sin Carga	=	22.5 Kg
- Capacidad	=	10 litros
- Eficiencia de operación	=	3.6 Hectáreas/Hora
- Tiempo de vuelo/Carga	=	22 minutos
- N° de Motores	=	8 rotores
- Baterías	=	1 Batería de 12000 mAh
- Velocidad de Vuelo	=	12 m/s
- Aspersores	=	4
- Velocidad de pulverización	=	8 m/s

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: DJI AGRAS T30

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- Capacidad del tanque de 30 litros
- Costo de \$ 28.449,00
- Distancia máxima de 5 km, distribuidor djisan isidro-peru
- Protección contra agua y polvo IP67
- Altura máxima de 30 metros sobre la superficie
- 16 boquillas rociadoras, 8 válvulas solenoides
- Ancho de aspersion de 9 metros, eficiencia de 16ha/h
- Rendimiento máximo de 100 hectáreas diarias
- Batería de 29000 mAh, 1000 ciclos
- Vuelo máximo de 7 minutos por batería
- Sistema de radar esférico (360°), elimina puntos ciegos
- Cámaras FPV duales, operación de precisión (RTK)
- Recarga de batería de 10 minutos
- Velocidad de vuelo máximo de 7m/s
- Operación sobre cualquier cultivo y terreno

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nombre del elemento: DJI AGRAS T10

Hoja Nr

Aplicación

Dron aplicado a la fumigación de cultivos

OBSERVACIONES TÉCNICAS

- capacidad de 10 litros
- 4 hélices, 4 boquillas
- aspersión de abanico máximo de 5 metros
- distancia máxima de 5 km
- radar esférico de 360° contra obstáculos
- Cámara FPV
- Batería de 9,500 mAh
- 1000 ciclos de vida de la batería
- 7 minutos de carga rápida
- Dron autónomo
- máxima pulverización de 2.5 litros por minuto
- Protección IP67 contra agua y polvo
- cobertura máxima de 1 hectárea por batería

ANEXO 15: DESCRIPCIÓN DE LA PUNTUACIÓN.

- Evaluación por puntuación de números impares según sus variables en donde el número impar menor es el de grado no aceptable y el numero impar mayor es de grado aceptable.

	Descripción	Puntuación
Costos	si el costo es de \$5000 a \$15000	5
	si el costo es de \$15000 a \$35000	3
	si el costo es de \$35000 a \$55000	1

	Descripción	Puntuación
Características según terreno	Todo terreno	5
	terreno llano	3
	terreno boscoso	1

	Descripción	Puntuación
Hectáreas por hora	13 a 16 Hectáreas	7
	9 a 12 Hectáreas	5
	5 a 8 Hectáreas	3
	1 a 4 Hectáreas	1

	Descripción	Puntuación
Peso Soportable (Litros)	De 21 a 30 litros	5
	De 11 a 20 litros	3
	De 1 a 10 litros	1

	Descripción	Puntuación
Tiempo de Operación	1 hectárea (de 1 a 5 minutos)	5
	1 hectárea (de 5 a 10 minutos)	3
	1 hectárea (de 10 a 15 minutos)	1

	Descripción	Puntuación
Programable	GPS - CONTROL REMOTO	3
	NO GPS	1

	Descripción	Puntuación
Temperatura	De 0°C a 40°C	3
	De 0°C a 20°C	1

	Descripción	Puntuación
Servicio técnico	continente de América del sur	7
	continente de América del norte	5
	continente europeo	3
	continente asiático	1

	Descripción	Puntuación
Repuestos	continente de América del sur	7
	continente de América del norte	5
	continente europeo	3
	continente asiático	1

	Descripción	Puntuación
Garantía	Garantía mayor a un año	5
	Garantía de un año	3
	Garantía menor de un año	1

	Descripción	Puntuación
Velocidad de aspersión	De 6 a 10 metros por segundo	3
	De 3 a 6 metros por segundo	1

ANEXO 16: COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DEL DRON.

DRON	Costo	Características según terreno	Hectáreas x hora	Peso Soportable (Litros)	Tiempo de Operación	Programable	Temperatura	Servicio técnico	Repuestos	Garantía	Velocidad de aspersión	TOTAL
Dron Agras MG 1-P	\$ 6.797,00	Terreno llano	5 ha / 1 hora	10	1ha / 10min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI STORE PRIZMA TECHNOLOGY - PERÚ	DJI STORE PRIZMA TECHNOLOGY - PERÚ	1 año	4m/s a 7m/s	39
Puntaje	5	3	3	1	3	3	3	7	7	3	1	
Dron Agras MG 1-T16	\$ 31.968,00	Terreno llano	10 ha / 1 hora	16	2ha / 15min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI STORE san isidro - PERÚ	DJI STORE san isidro - PERÚ	1 año	5m/s a 8m/s	43
Puntaje	3	3	5	3	3	3	3	7	7	3	3	
The 140 Hybrid	\$ 8.299,00	Terreno llano	7 ha / 1 hora	10	1ha / 9 min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	FOXTECH - CHINA	FOXTECH - CHINA	1 año	2m/s a 4m/s	27
Puntaje	5	3	3	1	3	3	3	1	1	3	1	
Foxtech GAIA16 OAG	\$ 4.559,00	Terreno llano	10 ha / 1 hora	23	1ha / 6 min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	FOXTECH - CHINA	FOXTECH - CHINA	1 año	2m/s a 6m/s	32

Puntaje	5	3	4	5	3	3	3	1	1	3	1	
Agras T20	\$ 14.997,00	TODO TERRENO	12 ha / 1 hora	20	2ha / 10min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI STORE PRIZMA TECHNOLOGY - PERÚ	DJI STORE PRIZMA TECHNOLOGY - PERÚ	1 año	6 litros/minutos	47
Puntaje	5	5	5	3	5	3	3	7	7	3	1	
Agras T10	\$ 31.400,00	todo terreno	15 ha / 1 hora	10	1ha / 4min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI - hobbytuxtla - México	DJI - hobbytuxtla - México	1 año	5 metros	41
Puntaje	3	5	7	1	5	3	3	5	5	3	1	
Agras T30	\$ 28.449,00	TODO TERRENO	16 ha / 1 hora	30	1ha / 3.8min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI STORE san isidro - PERÚ	DJI STORE san isidro - PERÚ	1 año	10M/S	51
Puntaje	3	5	7	5	5	3	3	7	7	3	3	
AGRAS MG - 1S	\$ 21.400,00	TODO TERRENO	4 ha / 1 hora	10	1ha / 15 min	GPS - CONTROL REMOTO	0 – 40°C	DJI en España en su línea DJI ENTERPRISE	DJI en España en su línea DJI ENTERPRISE	1 año	8 M/S	29
Puntaje	3	5	1	1	1	3	3	3	3	3	3	

ANEXO 17: BOLETA DEL DRON FUMIGADOR AGRAS T30 (DJI San Isidro Perú)

ATENDIDO POR		RUC	RAZON SOCIAL		
JOSE CALDERON					
ITEM	ESTADO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	STOCK	AGRAS T30	1	\$14,111.00	\$14,111.00
2	STOCK	BATERIA INTELIGENTE T30	3	\$3,154.00	\$9,462.00
3	STOCK	BATERIA WB-37	2	\$90.00	\$180.00
5	STOCK	HELICES CW (HORARIO)		\$150.00	\$0.00
6	STOCK	HELICES CCW (ANTIHORARIO)		\$150.00	\$0.00
7	STOCK	CARGADOR DE BATERIA INTELIGENTE 2600W	1	\$2,596.64	\$2,596.64
9	STOCK	DJI DRTK MOBILE STATION		\$3,445.00	\$0.00
11	STOCK	GENERADOR DUCATI A GASOLINA DE 8000 W DGR8000ES	1	\$1,500.00	\$1,500.00
					\$0.00
		Capacitacion en Lima, duración 1 dia, incluye certificado de capacitación	1	\$600.00	\$600.00
SON:	VEINTI OCHO MIL CUATRO CIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON 64/100 DOLARES AMERICANOS			SUBTOTAL	\$24,109.86
				IGV 18%	\$4,339.78
				VALOR TOTAL	\$28,449.64

ANEXO 18: FORMULARIO PARA DETERMINACION DEL OBJETIVO N°02

Formula 01:

(% de velocidad de aspersión) X minutos de la hectárea fumigada

$$\frac{\text{Litros}}{\text{minutos}} \times \frac{\text{minutos}}{\text{hectárea}}$$

Formula 02:

(litros por hectárea) X (cantidad de hectáreas a fumigar)

Formula 03: Regla de tres simple

Hectáreas fumigadas según especificaciones técnicas — minutos necesarios

Hectáreas a fumigar — X minutos

$$\frac{\text{Hectáreas a fumigar} \times \text{Minutos necesarios según especificacion técnicas}}{\text{Hectáreas fumigadas según especificaciones técnicas}}$$

ANEXO 19: AGROQUIMICOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE FUMIGACIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ IR-43







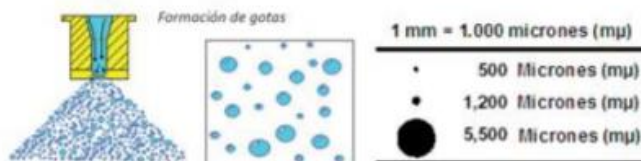
ANEXO 20: Medidas de gotas

Tamaño de gota y cobertura

Dos de los factores más importantes que determinan la calidad y efectividad de la aspersión son el espectro de tamaño de las gotas y la cobertura sobre el objetivo.

Espectro (población) de gotas:

- o Gotas de diverso tamaño.
- o El tamaño se identifica con el diámetro.
- o El diámetro se expresa en micrones.



N° Gotas/cm ²	DMV (µm)	% Cobertura	Referencia
85	250	10	
70	275	20	
60	300	30	
55	312	40	
40	325	50	

SE CONSIDERA UNA BUENA APLICACIÓN 70 GOTAS / CM²

Tamaño de gota y cobertura recomendada para distintos tipos de tratamiento.

Tipo		N° gotas/ cm ²	Diámetro gotas (µm)
Fungicida	Contacto	50-70	100-200
	Sistémico	30-40	200-300
Insecticida	Contacto	40-50	100-200
	Sistémico	20-30	200-300
Herbicida	Contacto	50-70	150-250
	Sistémico	30-40	150-250
Herbicida	Preemergencia	20-50	300-500

Tamaño de gota (µm)	100-200	200-300	>300
	FINA	MEDIA	GRUESA
Evaporación	Alta	Media	Baja
Peligro de deriva	Alto	Bajo	Muy bajo
Retención en los hojas	Buena	Buena	Moderada
Cobertura	Muy buena	Buena	Mala
Penetración	Baja	Media	Alta
Inercia de la gota	Baja	Media	Alta
Uso	Donde se requiera buena cobertura (Insecticidas y fungicidas). Invernaderos	Aplicación de la mayoría de los productos	Principalmente para herbicidas (aplicados al suelo).

ANEXO 21: VIDEOCONFERENCIA CON JUAN CARLOS PALOMINO (JEFE DEL AREA DE FINANZAS)

Zoom Reunión

Participantes (3)

- Alberto Chira Pozo (Yo)
- Oscar Gomez Flori... (Anfitrión)
- Juan Carlos Palomino

8:24 AM

PUNTAJACIÓN DE DRONES-4

Archivo Inicio Insertar Dibujar Fórmulas Datos Revisar Vista

			1	2	3	4	5				
9	VENTAS IR 43	S/	223.480,00	S/	216.775,60	S/	210.272,33	S/	203.964,16	S/	197.845,24
10	5,00% COSTOS DE PRODUCCION IR 43	S/	96.543,72	S/	101.370,91	S/	106.439,45	S/	111.761,42	S/	117.349,50
12	UTILIDAD BRUTA	S/	126.936,28	S/	115.404,69	S/	103.832,88	S/	92.202,74	S/	80.495,74
13	GASTOS ADMINISTRATIVOS	S/	7.200,00	S/	7.200,00	S/	7.200,00	S/	7.200,00	S/	7.200,00
14	DEPRECIACION	-S/	100.112,40	-S/	90.101,16	-S/	81.091,04	-S/	72.981,94	-S/	65.683,75
15	UTILIDAD OPERATIVA	S/	19.623,88	S/	18.103,53	S/	15.541,84	S/	12.020,80	S/	7.612,00
16	29,50% IR	S/	5.789,04	S/	5.340,54	S/	4.584,84	S/	3.546,14	S/	2.245,54
18	UTILIDAD NETA	S/	13.834,84	S/	12.762,99	S/	10.956,99	S/	8.474,66	S/	5.366,46
19	DEPRECIACION	S/	100.112,40	S/	90.101,16	S/	81.091,04	S/	72.981,94	S/	65.683,75
21	FCO	S/	113.947,24	S/	102.864,15	S/	92.048,04	S/	81.456,60	S/	71.050,20
22	INVERSIÓN AF	-S/	111.236,00								
24	FCL	-S/	111.236,00	S/	113.947,24	S/	102.864,15	S/	92.048,04	S/	81.456,60
25	FC ACUMULADO	-S/	111.236,00								
29	VAN	S/	318.662,77	-3%	318.662,77	conservador	423.740,94	optimista	457.669,01	5%	
30	TIR	90%		5%	90%	100%	100%	103%		1,50%	

valor de rescate hasta 5 años pesimista optmista conservador ya tenemos

8 0,92 7,36

8 0,92 7,36

Calculo de tasa de descuento - FINANCIAMIENTO PROPIO

MICOS LITROS POR HECTAREAS DAP Tradicional Formato COSTOS PRODUCCIÓN COSTO FUMIGACIÓN

Invitar Mudo Me

16°C Despejado 20:24 12/11/2021

ANEXO 22: PORCENTAJE DE TURNITIN

ALBERTO DANIEL CHIRA POZO | ARCHIVO TURNITIN



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de utilización de drones para mejorar la productividad en procesos de fumigación de cultivos de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. La Arena - 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial


AUTOR(ES):
Chira Pozo, Alberto Daniel (0000-0001-5565-0295)
Gómez Florián, Oscar David (0000-0001-5119-0383)

ASESOR:

Resumen de coincidencias X

9 %

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %	>
2	repositorio.uteq.edu.ec Fuente de Internet	1 %	>
3	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	1 %	>
4	repositorio.cientifica.e... Fuente de Internet	1 %	>
5	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %	>
6	repositorio.continental... Fuente de Internet	<1 %	>
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %	>
8	repository.cesa.edu.co Fuente de Internet	<1 %	>
9	Entregado a Universida...	<1 %	>

	<p style="text-align: center;">ANEXO 23 INFORME DE ELABORACIÓN DE PROPUESTA</p>	<p style="text-align: center;">Doc. No. FORM-S.P-001-2021</p>
		<p style="text-align: center;">Fecha 23/11/2021</p>
		<p style="text-align: center;">Página 1 de 5</p>
		<p style="text-align: center;">Piura-Perú</p>

Propuesta de utilización de drones para mejorar la productividad en procesos de fumigación de cultivos de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. La Arena – 2021

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Realizar la propuesta de la utilización de drones para mejorar la productividad en proceso de fumigación de cultivos de arroz IR-43 en la empresa Semillas Piuranas S.A.C. La Arena – 2021

1.2. Objetivos específicos

- Determinar la factibilidad del dron en la utilización del proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43.
- Determinación de los recursos en la utilización de drones en el proceso de fumigación de los cultivos en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.
- Determinación del procedimiento a realizar en el proceso de fumigación mediante la utilización de drones.

2. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

2.1. Determinar la factibilidad del dron en la utilización del proceso de fumigación del cultivo de arroz IR-43.

En el objetivo específico 01 la empresa determinará en primera instancia la factibilidad de la adquisición del dron para el proceso de fumigación de los cultivos de la empresa mediante los flujos de caja aplicado en tres escenarios: Pesimista, conservador y optimista, para determinar el valor actual neto (Van) y la tasa interna de retorno (Tir), además, determinar la relación beneficio-costos para ver si la propuesta tiene viabilidad económica.

Responsables:

- Gerente general
- Encargado del área de finanzas

Recursos a utilizar:

- Laptop
- Internet

Cronograma de actividades

Actividades	Mes 1			
	1	2	3	4
1. Flujos de caja: Pesimista, conservador y optimista				
2. Determinación del VAN y TIR				
3. Determinación del beneficio – costo				

2.2. Determinación de los recursos en la utilización de drones en el proceso de fumigación de los cultivos en la empresa Semillas Piuranas S.A.C.

En el objetivo específico 02 se determinará los costos necesarios en la utilización del dron para el proceso de fumigación de los cultivos de la empresa agroindustrial Semillas Piuranas S.A.C. evaluando todos los recursos necesarios a emplear incluyendo el costo del dron.

Responsables:

- Gerente General
- Encargado del área de finanzas

Recursos a utilizar:

- Dron escogido por la empresa
- Operario encargado del dron en la fumigación
- Mantenimiento del dron

Cronograma de actividades

Actividades	Mes 1			
	1	2	3	4
1. Adquisición del dron fumigador				
2. Contratación del especialista u operario del dron				
3. Determinación de costos de mantenimiento				

Presupuesto

Descripción	Cantidad	Precio
Adquisición del dron	1	s/. 111.236,00
Contratación del especialista u operario del dron	1	S/. 1200,00
Mantenimiento	12 meses	S/. 600,00
Costo total de la propuesta		S/. 113.036,00

2.3. Determinación del procedimiento a realizar en el proceso de fumigación mediante la utilización de drones.

En el objetivo específico 03 se determinará el procedimiento que realizara el dron en el proceso de fumigación, el cual se hará por medio de un diagrama de operaciones de procesos (DOP), en donde se detallara la selección de agroquímico a fumigar, mezclar el agroquímico con la cantidad de agua requerida por hectárea, luego se inspeccionara el dron, seleccionar el patrón de fumigación mediante el GPS del dron , llenado del tanque del dron con la mezcla de agroquímico y agua, sobrevolar el dron, fumigación del dron mediante el patrón realizado por medio del GPS y por último la limpieza del dron al finalizar el proceso de fumigación.

Responsables:

- Gerente General
- Especialista u operario del dron fumigador

Recursos a utilizar:

- Dron fumigador
- Especialista u Operario encargado del dron en la fumigación
- Mantenimiento del dron

Cronograma de actividades

Actividades	Mes 1			
	1	2	3	4
1. Determinación del procedimiento a realizar en la fumigación				
2. Elaboración del diagrama de operaciones de procesos				