



**Estandarización de los procesos del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de
aspersiones Control B**

Carlos Humberto Vásquez Ochoa

Informe de práctica presentado para optar el título de Administrador de Empresas

Oscar Hernán Velásquez Arboleda

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Administración de Empresas
Apartadó, Antioquia, Colombia
2023

Tabla de contenido

Resumen	4
Introducción	5
1. Planteamiento del problema.....	13
1.1. Antecedentes	14
2. Justificación	15
3. Objetivos	16
3.1. Objetivo general	16
3.2. Objetivos específicos.....	16
4. Marco referencial	17
4.1. Teórico	17
4.2. Normativo.....	23
4.3. Conceptual.....	24
5. Metodología	28
6. Resultados	31
7. Conclusiones	49
8. Recomendaciones	50
Referencias	51

Lista de figuras

<i>Ilustración 1. Mapa de procesos Banacol.</i>	8
<i>Ilustración 2. Organigrama Control B.</i>	9
<i>Ilustración 3. Árbol de problemas.</i>	13
<i>Ilustración 4. Marco normativo.</i>	24
<i>Ilustración 5. Plantilla del mapa de procesos.</i>	29
<i>Ilustración 6. Formato Briefing & De-Briefing aplicaciones aéreas con avión.</i>	33
<i>Ilustración 7. Distribución de pilotos.</i>	34
<i>Ilustración 8. Composición del mapa de procesos.</i>	35
<i>Ilustración 9. Mapa de procesos operación dron, parte 1.</i>	36
<i>Ilustración 10. Mapa de procesos operación dron, parte 2.</i>	37
<i>Ilustración 11. Mapa de procesos operación dron, parte 3.</i>	38
<i>Ilustración 12. Manual de operaciones y mantenimiento.</i>	40
<i>Ilustración 13. Tabla de contenido MO/M.</i>	41
<i>Ilustración 14. Formato Briefing & De-Briefing área de operaciones dron.</i>	42
<i>Ilustración 15. Distribución de vuelo área de operaciones dron.</i>	43
<i>Ilustración 16. Checklist Pre-vuelo operación dron.</i>	44
<i>Ilustración 17. Formato de fallo en operación.</i>	45
<i>Ilustración 18. Citación auditoria de procesos.</i>	45
<i>Ilustración 19. Sistema de indicadores.</i>	47
<i>Ilustración 20. Software QGIS.</i>	48

Resumen

El presente escrito tiene como tema central la estandarización de procesos del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones Control B. Para lo cual, se pondrá en contexto sobre el sector económico en el que la Organización desarrolla sus actividades económicas y su estructura interna. Además, se demostraran diferentes teorías y metodologías administrativas las cuales permiten identificar, analizar y solucionar las problemáticas encontradas en el área de estudio de la Compañía. Finalmente, se darán a conocer los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la práctica profesional bajo la modalidad de consultoría.

Introducción

Este proyecto de práctica tiene como finalidad la estandarización de los procesos del área de operaciones aéreas con dron, mediante la identificación y caracterización de cada uno de ellos, permitiendo la elaboración de un mapa de procesos que esquematice detalladamente el paso a paso a seguir, las áreas o departamentos involucrados y los formatos o registros que se deben llevar a cabo. Este proyecto busca mejorar las operaciones aéreas con dron de la Compañía, generando un aumento en la productividad operacional al desarrollar los procesos eficientemente, evitando así reprocesos y optimizando de mejor manera los recursos. Los temas que se abordarán en el desarrollo de este proyecto se mencionan a continuación:

Gestión por procesos

Se enfoca en conseguir la mejora continua de la organización mediante la visión de organización basada en los procesos alineados a la estrategia organizacional. La gestión por procesos es la forma de gestionar la organización por procesos en busca de la calidad añadiendo valor a los procesos hacia un objetivo común orientado hacia los resultados en función a las necesidades de los clientes. (Contreras, Olaya & Matos, 2017).

Debe promover la excelencia, eficacia, eficiencia, alineación estratégica, integración, agilidad, escalabilidad y sustentabilidad. Logrando así la operación del más alto rendimiento posible en cada momento.

Para una gestión exitosa, los procesos deben incluir y estar apoyados por: personas, tecnologías, métodos, estrategia, gobierno y cambio cultural.

Los sistemas de gestión tradicionales generalmente no priorizan a los procesos y fueron diseñados y aplicados para estructuras organizadas por funciones, pero a medida que este esquema orientado a la gestión de procesos empieza a arraigarse, todos los sistemas de la organización se reenfocan para dar soporte a los procesos. Los empleados trabajan en equipos, no en departamentos, su remuneración está vinculada a los resultados, no a las actividades que realizan ni a su antigüedad en la empresa, los gerentes en lugar de supervisar brindan asistencia a sus subordinados, los sistemas informáticos se integran para dar apoyo a los procesos en todas sus etapas, no a departamentos específicos y la cultura de la organización alienta tanto la responsabilidad individual como la colectiva. (Mallar, 2010).

La gestión por procesos ha revolucionado la forma de estructurar las organizaciones, anteriormente se descomponía el proceso por etapas, áreas o departamentos, fraccionándolo y generando que su desarrollo sea más complejo y menos efectivo.

Gestión de indicadores

Para controlar el desempeño de una gestión basada en procesos se deben establecer una serie de indicadores, que permitan medir y cuantificar periódicamente el efectivo desarrollo de cada uno de los procesos, como también la gestión adecuada de los recursos y el cumplimiento a los objetivos y metas establecidas. Estos pueden estar orientados en aspectos cuantitativos o cualitativos, además, “la utilización de indicadores es fundamental para poder interpretar lo que está ocurriendo, y tomar medidas cuando las variables se salen de los límites establecidos o márgenes de tolerancia que permitan asegurar lo que hacemos a nuestros clientes” (Mallar, 2010).

Con base en lo anterior, se deduce que los indicadores son una herramienta que proporcionan información valiosa y necesaria para tomar las medidas correctivas requeridas frente a alguna debilidad presentada en el desarrollo de algún proceso organizacional. Para que los indicadores tengan un valor significativo, se debe tener en cuenta las siguientes variables al momento de diseñarlos: ¿Qué se va medir?, ¿Cómo se va medir?, ¿Cuándo se va medir?, ¿Dónde se va medir? Y ¿Quién lo va medir? También, se debe plantear una relación entre diferentes variables para tener un indicador que sea preciso y conciso con lo que se quiere representar y evaluar.

Los indicadores son una herramienta fundamental para cualquier organización independiente de su sector productivo, “el impacto que tiene el uso de los datos es de tal magnitud, que hoy es visto como uno de los recursos más valiosos” (Semana Económica, 2018). Hoy en día todo es medible, las decisiones son tomadas con base en los estudios estadísticos e indicadores desarrollados. Las organizaciones se deben adaptar al entorno, el análisis de indicadores ha generado un entorno que es cada vez más ágil y determinante.

Contexto de la organización

Control B es una unidad de negocio perteneciente al Grupo GreenLand de la cual Banacol también hace parte. Es una entidad privada dedicada a la producción y comercialización de banano, así como a la comercialización de plátano cultivado por productores locales, a la producción de plásticos agrícolas, cartón corrugado y la venta de estos insumos agroindustriales.

Control B específicamente se encarga de la planificación del programa de control de sigatoka, hongo que afecta el cultivo de banano. Brindando soluciones integrales y a la medida de aspersiones aéreas y terrestres. Desde la definición de un programa competitivo de sanidad vegetal hasta la aspersión aérea, mantenimiento aeronáutico y soporte en tierra con una oferta de valor diferencial tecnológica, de seguridad operacional y control. (Banacol, 2021).

- **Ubicación geográfica**

La Compañía Control B está ubicada en el departamento de Antioquia, en el municipio de Apartadó de la Región de Urabá, con dirección de correspondencia Km 1 salida a Medellín, Apartadó – Antioquia, Colombia.

- **Sector al que pertenece**

Control B pertenece al sector agroindustrial y comercial, principales sectores económicos de la región de Urabá, que según datos de la Cámara de Comercio de Urabá (2021), el 47% de las empresas registradas pertenecen al sector comercial y el 4% al sector de la agricultura, estando presentes en los sectores de mayor impacto y desarrollo de la región.

- **Objeto social**

La Compañía Control B tiene como objeto social y filosofía corporativa “la mejor gente, en el mejor lugar para trabajar”, pues buscan cultivar bienestar y calidad de vida no sólo para sus empleados, sino para las comunidades ubicadas en su zona de influencia y otras zonas estratégicas. Además de que orientan su accionar en el marco de la sostenibilidad y el trabajo comunitario.

- **Estructura organizacional (misión, visión, valores corporativos, pilares estratégicos)**

La dirección ejecutiva es la instancia administrativa responsable de la ejecución de la estrategia, el cumplimiento de los objetivos propuestos y el relacionamiento directo con los grupos de interés, conformada de la siguiente manera. (Banacol, 2021):

- Presidencia
- Gerencia Legal

- Gerencia Fundación GreenLand- FGL
- Gerencia Administrativa y Tecnología
- Gerencia Comercial
- Gerencia Contraloría y Auditoría
- Gerencia Financiera y de Proyectos
- Gerencia Comercializadora
- Gerencia Producción Agrícola
- **Gerencia Control Sigatoka**

Cuentan con diferentes órganos conformados por empleados, que se encargan de velar por los intereses de la organización y de los trabajadores. Entre estos se encuentran. (Banacol, 2021):

- Comité Estratégico
- Comité de Sostenibilidad
- Comité Auditoría y Financiero
- Comité de Convivencia
- COPASST
- Comité de Mujeres

A continuación, el mapa de procesos de la Compañía Banacol en el cual se ven involucrados los procesos de Control Sigatoka que corresponden a la Compañía de aspersiones Control B.

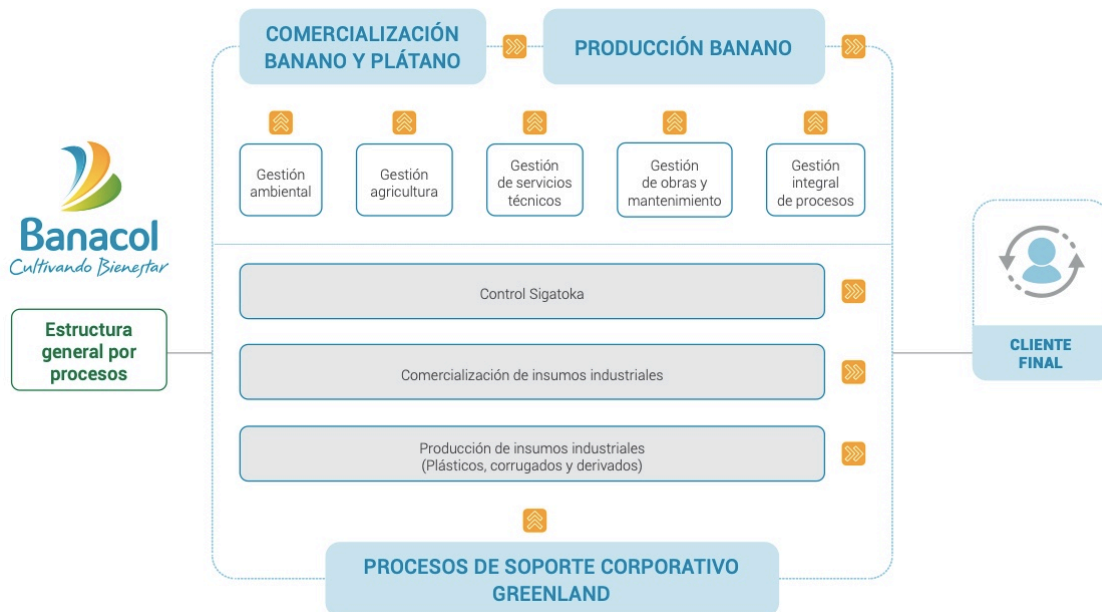


Ilustración 1. Mapa de procesos Banacol.

La Compañía Control B es considerada una organizacional horizontal, pues la estructura de su organigrama es plana, es decir, no cuenta con una amplia presencia de gerentes en los diferentes departamentos o áreas y por el contrario muchas personas están a cargo de un solo gerente o líder.

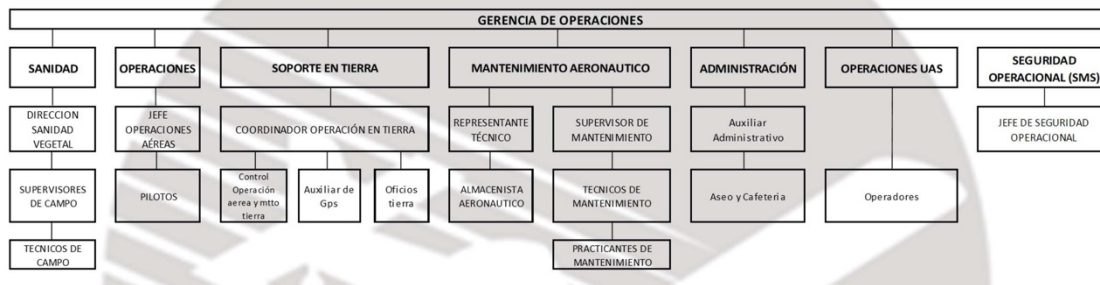


Ilustración 2. Organigrama Control B.

- **Misión**

- Somos agricultores y entregamos soluciones para satisfacer a nuestros clientes.
- Buscamos con pasión la excelencia y la sostenibilidad.
- Cultivamos bienestar para nuestras familias y las comunidades donde interactuamos.
- Construimos relaciones cercanas.
- Somos la familia GreenLand.

- **Visión**

Ser reconocidos como un grupo agroindustrial que genera valor para sus clientes y accionistas de manera confiable y sostenible y que cultiva bienestar para sus familias y comunidades. (Banacol, 2021).

- **Valores corporativos**

- Rendimos cuentas.
- Hacemos que las cosas pasen.
- Somos transparentes, resilientes y cercanos.
- Trabajamos con pasión.

- **Pilares estratégicos**

- Fortalecimiento financiero con generación de excedentes.
- Cumplimiento de una propuesta de valor diferencial y adecuada.
- Excelencia operativa con ejecución consistente. Crecimiento y proyección de los negocios.
- La mejor gente en el mejor lugar para trabajar. Sostenibilidad.

- **Portafolio de servicio**

Control B es una Compañía de aspersiones que brinda soluciones integrales desde la definición de un programa competitivo de sanidad vegetal hasta la aspersión aérea.

- Servicio integral de sanidad vegetal.
- Aspersiones aéreas y terrestres.
- Venta de agroquímicos.

- **Mercado al que atiende**

La Compañía Control B atiende a las productoras agrícolas ubicadas en la región de Urabá, contemplando diferentes cultivos agrícolas tales como banano, plátano y aguacate.

- **Descripción del contexto**

Con el fin de comprender el entorno en el que la Compañía Control B desarrolla sus actividades productivas, se presenta a continuación un análisis PESTEL el cual va a permitir identificar el comportamiento de la Organización, la influencia de sus diferentes grupos de interés y el impacto que genera su entorno a la Compañía. Analizando de esta manera factores como el entorno político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y legal.

- **Político**

El sector agrícola representa para el país el principal sector de desarrollo y crecimiento económico. Por tal motivo, las políticas gubernamentales ejercen un gran apoyo respecto a todas las actividades de la agricultura, permitiendo a la Organización beneficiarse de todos aquellos recursos que proporcione el Estado para aquellas organizaciones que actúen y se desenvuelvan en dicho sector.

- **Económico**

La Compañía Control B pertenece al sector económico de la agricultura, principal sector responsable del desarrollo económico de la región de Urabá y del país. Siendo una unidad de negocio del Grupo GreenLand, del cual la Compañía Banacol también hace parte, trabajan como compañías aliadas en la búsqueda por contribuir al crecimiento económico de la región mediante la producción de productos agrícolas de la mejor calidad. Con más de 6.000 hectáreas en producción de banano y 14.863.616 cajas de banano exportadas registradas en el año 2021, son reconocidos como una de las comercializadoras de productos agrícolas más importantes del país.

- **Sociocultural**

Para llevar a cabo sus actividades productivas, la Compañía cuenta con más de 4.649 colaboradores que los impulsan a cumplir con sus objetivos organizacionales. Teniendo presencia en la región de Urabá en los municipios de Chigorodó, Carepa, Apartadó y Turbo. La sostenibilidad cumple un papel fundamental ya que hace parte de los pilares estratégicos de la organización, buscando mantener un balance entre los factores económico, social y ambiental. De esta manera consideran a sus colaboradores como el centro de la organización, garantizando para ellos igualdad de oportunidades, desarrollo personal, bienestar, un ambiente saludable y seguro y siempre respetando los derechos fundamentales del ser humano.

- **Tecnológico**

Control B es una compañía que le apuesta a la tecnología, por tal motivo están en constante innovación con áreas de investigación y desarrollo en sus laboratorios agrícolas. Utilizan maquinaria de última tecnología como lo son sus aeronaves de aspersión agrícola AIRTRACTOR y su reciente línea de drones de aspersión agrícola DJI Agras T30. El uso de tecnología de última generación representa para la compañía una gran ventaja competitiva.

- **Ecológico**

El factor ambiental es de suma relevancia en las actividades productivas de la Organización, pues con su énfasis en sostenibilidad siempre actúan con responsabilidad, actúan con consciencia sobre el cuidado del medio ambiente en cada una de las actividades de la cadena productiva. Estipulando objetivos claramente definidos enfocados a la biodiversidad, gestión del agua, gestión de la energía, gestión de emisiones y cambio climático y gestión de residuos.

- **Legal**

Para el desarrollo de sus actividades productivas, la Organización debe garantizar el cumplimiento de una serie de normas, reglamentos y regulaciones expuestas por entidades como UAEAC (Unidad Administrativa especial de la aeronáutica civil) quien estipula el Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC), CORPOURABA quien ejerce la función de máxima autoridad ambiental en el territorio, AUGURA quien se encarga de manejar y controlar los procedimientos de bioseguridad en los cultivos agrícolas y el Gobierno mediante el Decreto número 1843 de 1991, el cual estipula los reglamentos del uso y manejo de plaguicidas.

- **Área que impactará en el proyecto**

Se pretende impactar el área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones

Control B.

1. Planteamiento del problema

Control B, Compañía de aspersiones, lanzo una nueva línea de negocio complementaria a la fumigación aérea con avión. Se trata del área de operaciones aéreas con aeronaves no tripuladas (UAS) o dron, la cual busca ejecutar las aplicaciones agrícolas en aquellas zonas en las que el avión no puede realizarlo por normativa y reglamentación ya que están cercanas a fuentes hídricas, vías principales o zonas pobladas, denominadas “áreas *buffer*”. También, en zonas de difícil acceso para el avión donde se evidencia un control deficiente de la infección en el cultivo.

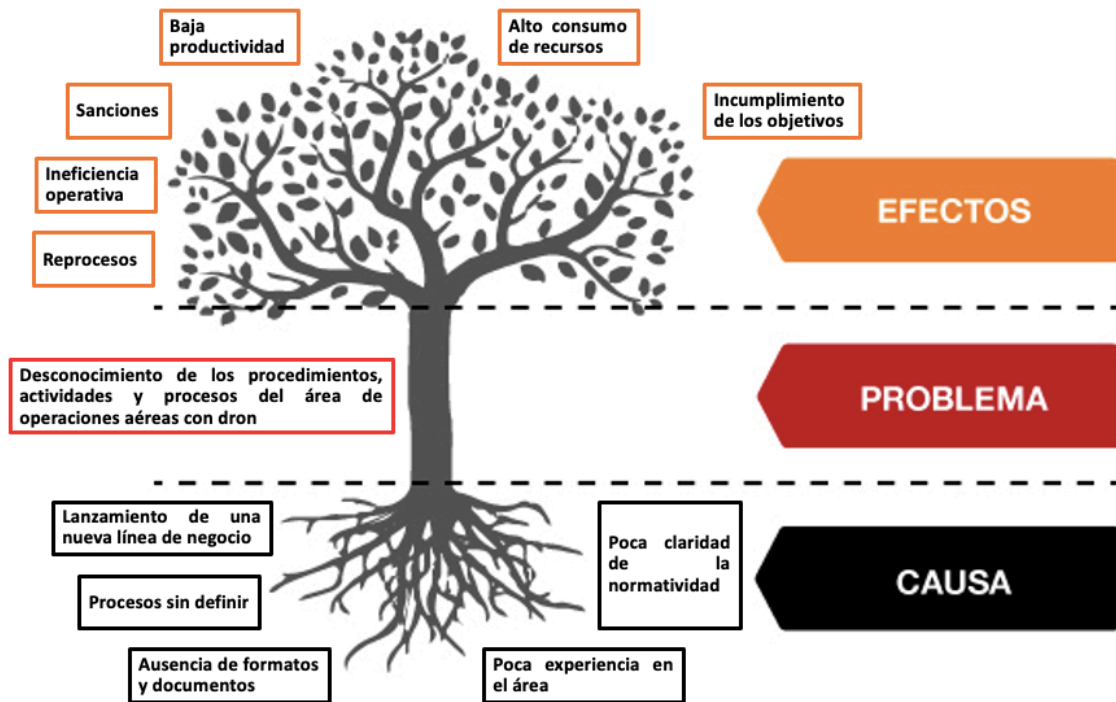


Ilustración 3. *Árbol de problemas.*

Al ser una línea de negocio nueva en la organización no cuenta con los procesos ya definidos, por lo tanto, no hay un mapa de procesos que oriente a los responsables del área respecto a cuál es el paso a paso de cada uno de los procesos que deben desarrollar.

De igual manera, tampoco están estipulados los formatos que se deben diligenciar para fines de seguimiento y normatividad en los respectivos procesos ejecutados.

1.1.Antecedentes

Control B es una Compañía nueva en el mercado, la cual se originó en el año 2022, iniciando con operaciones de aspersiones con el área de fumigación aérea con avión y fumigación terrestre con motor de bomba de espalda.

El área de operaciones aéreas con dron inició sus actividades de aspersión finalizando el año 2022, para lo cual ha tenido que apoyarse en los procesos ya establecidos de las demás áreas que ya estaban conformadas. Para los temas relacionados con operaciones aéreas se han adoptado actividades, procedimientos y procesos ya establecidos del área de operaciones aéreas con avión, pues ambas están reglamentadas por el RAC (Reglamento Aeronáutico de Colombia), siendo la operación con avión de mayor índole debido a que las aeronaves son tripuladas, mientras que, por el contrario, en las operaciones con dron se utilizan aeronaves no tripuladas.

En los documentos establecidos por el área de operaciones con avión, se encontraron formatos de apoyo como distribución diaria de vuelo o programación aérea, *check-list* o lista de chequeo, bitácoras de vuelo y reportes de aspersión, documentos los cuales son referentes para el diseño y la elaboración de los documentos propios del área de operaciones con dron.

En el caso de la operación terrestre, esta también ha servido de apoyo debido a que las operaciones con dron deben ser ejecutadas mediante el uso de vehículos con modificaciones al detalle de las necesidades de la operación de dron, los cuales transportan los equipos, materiales, herramientas y agroquímicos utilizados en las aplicaciones agrícolas. De esta manera, se han adoptado medidas de seguridad respecto al transporte y manejo seguro de agroquímicos.

2. Justificación

En este proyecto de práctica bajo la modalidad de consultoría, se realizó la estandarización de los diferentes procesos del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones Control B, debido a que al ser un área nueva en la organización no contaba con los procesos claramente definidos, causando que las personas involucradas o responsables del área no tenga identificados los roles que deben desempeñar ni las actividades que deben llevar a cabo para el cumplimiento de los objetivos trazados.

Como toda área, esta será sometida a procesos de auditoría y control tanto internos como externos, por ende, es necesario establecer los formatos y documentos de seguimiento y registro de las aplicaciones que se realicen, formalizando dentro del área de operaciones aéreas con dron el proceso de archivo y documentación en el cual se recopile información de interés que sustente ante un ente normativo que se están realizando las actividades bajo el debido proceso y contando con todos los protocolos de la organización.

Diseñar un mapa de procesos para el área de operaciones aéreas con dron es fundamental para estandarizar los procesos, establecer las actividades claves y configurar los procedimientos que se deben llevar a cabo. De esta manera tanto las personas involucradas directamente en el área como las que no, podrán conocer e identificar mediante el mapa de procesos como está configurada la operación de drones de forma ágil y rápida, permitiendo un mejor entendimiento y una mejor adaptación. Finalmente, se impactó en la productividad y en los resultados del área, pues se permitió aumentar la eficiencia operativa y asimismo, se optimizó de mejor manera los recursos. Además, cumpliendo con el aspecto normativo y legal.

3. Objetivos

3.1.Objetivo general

Estandarizar los procesos del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones Control B.

3.2.Objetivos específicos

- Identificar las actividades claves de cada uno de los procesos del aérea de operaciones aéreas con dron.
- Diseñar el componente de operaciones aéreas con dron en el mapa de procesos vigente en la Compañía.
- Actualizar el manual de operaciones y mantenimiento del área de operaciones aéreas con dron.
- Establecer los documentos y formatos validados para fines normativos.
- Formular un sistema de seguimiento y evaluación del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones Control B.

4. Marco referencial

4.1. Teórico

Para tener un soporte teórico acerca de los procesos en una organización se traerán a colación algunas teorías administrativas que están relacionadas con el objeto de estudio.

La Revolución Industrial condujo a un crecimiento acelerado y desorganizado de las empresas, complejizándose la administración de las mismas. Se hizo necesario elevar su productividad y competitividad, siendo la única forma de lograrlo incrementar la eficiencia de los trabajadores. Esta idea condujo al surgimiento de un enfoque científico de administración que sustituyera al empirismo dominante, el cual se materializó en las llamadas Teorías Clásicas de la Administración. (Media & Avila, 2002).

Teoría de la Administración Científica (TAC): La escuela de la Administración Científica desarrolló un método racional para resolver los problemas de la organización, poniendo el énfasis en el diseño del trabajo, la selección científica y el desarrollo de los trabajadores. Su principal limitación se concentra en el hecho de considerar al trabajador como un ser interesado sólo en el aspecto económico, ignorando las necesidades de éste de satisfacción laboral y relaciones sociales, así como sus frustraciones e insatisfacciones en este sentido. (Media & Avila, 2002).

Teoría Clásica de la Administración (TCA): Esta teoría se ocupa del aumento de la eficiencia de la empresa a través de su organización, de la forma y disposición de los órganos componentes de la misma (departamentos) y de sus interrelaciones estructurales. Además, aplica los principios científicos generales de la administración, poniendo el énfasis en la anatomía (estructura) y fisiología (funcionamiento) de la organización. (Media & Avila, 2002).

Teoría de la Burocracia: El principal exponente de esta teoría fue el sociólogo alemán Max Weber, cuyo concepto de Burocracia está referido a características del diseño organizacional. Consideró la Burocracia como la forma más eficiente y racional que podían utilizar las organizaciones complejas (empresas) para lograr un elevado grado de eficiencia y un control efectivo sobre el personal, surgida como respuesta a las necesidades de la sociedad moderna; y como el instrumento más efectivo para la administración de grandes organizaciones complejas en una sociedad industrial. (Media & Avila, 2002).

Teoría de las Relaciones Humanas: Mary Parker Follet y Chester Barnard, siguiendo la estructura fundamental de la Escuela Clásica, introducen nuevos elementos que son considerados

como precursores de las teorías humanistas. Mary Parker Follet dirigió su enfoque de la administración hacia la conducta humana. Planteó la necesidad de las personas de trabajar en grupos, 'coincidiendo con el principio tayloriano de que los trabajadores y la administración tienen un propósito común en tanto miembros de la organización. (Media & Avila, 2002).

Teoría Científica del Comportamiento: Una de las figuras más representativas de este enfoque es el estadounidense Abraham Maslow (1908 -1970), quien consideró que las necesidades son un producto psicológico, instintivo, social y cultural. Señaló que las necesidades humanas se estructuran en una jerarquía, donde la parte superior de ésta incluye necesidades de ego y autorrealización y las necesidades inferiores tienen que ver con la supervivencia, por lo cual tienen que ser satisfechas antes de que se examinen las de nivel superior. (Media & Avila, 2002).

El interés de la escuela clásica se centra en incrementar la productividad de la empresa a través del aumento de la eficiencia mediante la racionalización del trabajo obrero. La atención se enfoca en el método de trabajo en los movimientos necesarios para la ejecución y en la especialización del obrero. Estos aspectos constituyen la llamada organización racional del trabajo que implica los siguientes aspectos (Chiavenato, 2010):

- Análisis del trabajo y estudio de tiempos y movimientos.
- Estudio de la fatiga humana.
- División del trabajo y especialización del obrero.
- Diseños de cargos y tareas.
- Incentivos salariales y premios por producción a partir de producción estándar.
- Conceptualización del trabajador como *homo economicus*.
- Adecuación de condiciones ambientales del sitio de trabajo.
- Racionalidad del trabajo.
- Estandarización de métodos y máquinas.
- Supervisión funcional del trabajo.

El objetivo principal de la administración debe ser conseguir la máxima prosperidad para el empresario y cada uno de sus empleados.

Este enfoque de la escuela clásica se orientó en definir las funciones básicas de la empresa, tales como: función técnica, contable financiera, comercial y seguridad, administrativa hoy conocida como proceso administrativo y los denominados principios generales de la administración que son los siguientes:

- División del trabajo.
- Disciplina.
- Unidad de mando.
- Unidad de dirección.
- Subordinación de los intereses particulares a los generales.
- Remuneración justa al personal.
- Concentración de la autoridad en la dirección de la Compañía.
- Equidad y justicia en las relaciones con el personal.
- Estabilidad del personal.
- Iniciativa de todos en la empresa.
- Espíritu de equipo.

Para esta escuela, la atención de la administración se centra en la estructura organizacional y en los principios generales de la administración. Es mediante la aplicación de estos fundamentos que las empresas logran eficiencia. En su generalidad, esta es una corriente teórica y su principal característica es el énfasis en la estructura.

En la actualidad se han desarrollado otros enfoques de la teoría de la administración los cuales son usados por grandes compañías del mercado.

Teoría de la Calidad Total: Los antecedentes del Enfoque de la Calidad Total datan del año 1894 cuando se producen los primeros pasos en la fundamentación de la Mejora Continua, pero fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando fue utilizado por primera vez por los EE.UU. para inspeccionar la calidad en la fabricación de armamentos, instalando medidas de control al final de cada proceso que permitían desechar los productos que no cumplían los requerimientos mínimos para asegurar su buen funcionamiento. (Media & Avila, 2002).

Teoría Z (Administración japonesa): La Teoría Z es una filosofía administrativa propuesta por el estadounidense William Ouchi que se encuentra estrechamente relacionada al Enfoque de la Calidad Total. Ambas son responsables del progreso económico - social experimentado por el Japón luego de la Segunda Guerra Mundial y se encuentran fuertemente vinculadas al concepto de "Kaysen" japonés. La teoría Z integra las prácticas exitosas tanto de la cultura japonesa como de la norteamericana y forma parte de un grupo de teorías gerenciales que se originan como resultado de la concepción que tienen los gerentes japoneses de sus subordinados. (Media & Avila, 2002).

Teoría de las Organizaciones: Las organizaciones son sistemas abiertos, ya que mantienen una interacción activa con su entorno y existen mediante el intercambio de materia, energía e información con el ambiente y la transformación de ellas dentro de sus límites, los cuales van a separar a la organización del ambiente. La interacción de la organización con el ambiente va a estar definida por dichos límites, por lo cual van a interactuar de manera variable. En las organizaciones actuales, los límites son cada vez más flexibles. (Media & Avila, 2002).

La nueva teoría de las Relaciones Humanas: Este movimiento se inició en los años '50 y cobró importancia en los '60 con los trabajos de Thomas J. Peters y Robert H. Waterman. Stoner (1995), citando a Peters, señala que las principales características del enfoque se resumen en que se manifiesta la necesidad de capacitar constantemente a los empleados para que lleven a cabo tareas más complejas, de automatizar el trabajo de manera que disminuyan las labores rutinarias, de promover la flexibilidad y la creatividad de los trabajadores, de considerar la seguridad en el trabajo y de darles créditos a los empleados por las mejoras en la productividad a través de bonos por utilidades y planes de acciones. (Media & Avila, 2002).

Teoría de la Contingencia: Los aspectos básicos de la teoría nos dicen que la organización es de naturaleza sistémica; un sistema abierto cuyas variables organizacionales presentan una compleja interrelación entre sí y con el ambiente, lo cual explica la relación entre variables externas (certeza, estabilidad del ambiente) y los estados internos de la organización (diferenciación e integración organizacionales), así como también el tipo de solución utilizados en los conflictos organizacionales. (Media & Avila, 2002).

Teoría del Desarrollo Organizacional (DO): Las organizaciones de la sociedad actual se encuentran enmarcadas por un macrosistema en constante cambio y transformación, lo cual provoca la necesidad de diseñar organizaciones flexibles y adaptables a los mismos, construyendo nuevas estructuras organizacionales y modificando la cultura organizacional, para lo cual se necesita una nueva conciencia social de los seres humanos. El DO va a ser un proceso planeado de cambio organizacional, orientado a la cultura, las estructuras y los procesos de la organización, con el objetivo de que la misma adquiera la capacidad de autorrenovarse, que aprenda la manera más efectiva de solucionar sus problemas y de sobrevivir a los cambios acelerados de la sociedad actual; exigiendo de manera conjunta cambios estructurales en la organización formal (en el organigrama, en los métodos, rutinas y procedimientos de trabajo, etc.), en los procesos organizacionales (toma

de decisiones, liderazgo, delegación, etc.) y en la cultura y el clima organizacional. (Media & Avila, 2002).

Teoría Matemática o cuantitativa: Se fundamenta en la utilización de modelos matemáticos como herramientas para optimizar las actividades en la organización e incrementar la eficiencia organizacional. Esta teoría consiste en aplicar herramientas estadísticas, modelos de optimización, modelos de información y simulación, como la teoría de juegos, por computados a las actividades de la administración, lo cual contribuye a la toma de decisiones gerenciales.

En general, la teoría matemática o cuantitativa de la administración tiene como fundamento la generación de modelos y aplicaciones cuantitativas a las actividades empresariales mediante el análisis de situaciones reales o simulaciones en computador, con el propósito de optimizar los recursos de las organizaciones.

Durante muchos años, el diseño estructural de las empresas no había evolucionado con relación a los requerimientos del enfoque organizacional. Se define ahora un nuevo concepto de estructura organizativa que considera que toda organización se puede concebir como una red de procesos interrelacionados o interconectados, a la cual se puede aplicar un modelo de gestión denominado Gestión basada en los Procesos (Mallar, 2010).

En consecuencia, las organizaciones cumplen un papel fundamental en el desarrollo de las civilizaciones, pero buscando comprender que es una organización identificamos que según Daft (2011) “las organizaciones son entidades sociales que están dirigidas a las metas, están diseñadas como sistemas de actividades estructuradas y coordinadas en forma deliberada y están vinculadas al entorno”.

Para lograr el cumplimiento de los objetivos organizacionales y las metas trazadas es importante mencionar que para realizar cualquier actividad se debe contar con los recursos necesarios y garantizar una buena administración de estos, ya que según Fritz (1946) mencionado por Rodríguez (2017) la administración es:

Toda acción encaminada a convertir un propósito en realidad objetiva es el orden sistemático de acciones y el uso calculado de recursos aplicados a la realización de un propósito, previendo los obstáculos que pueden surgir en el logro del mismo. Es la acción de dirección y supervisión del trabajo y del uso adecuado de materiales y elementos para realizar el fin propuesto con el más bajo costo de energía, tiempo y dinero.

Siendo tan importantes factores dentro de una organización como la dirección y la supervisión se hace necesario mencionar que según Ramírez (2010), dirección “hace referencia al conjunto de acciones que indican el camino o el rumbo que debe seguir la empresa y también al conjunto de enseñanzas y de preceptos que orientan y conducen a los grupos humanos que trabajan en ella”.

Por otro lado, y según Chiavenato (2000), la supervisión “constituye una función de dirección ejercida en el nivel operacional de la empresa. Los supervisores son los administradores que dirigen las actividades de las personas no administrativas, es decir, las personas no ejercen funciones administrativas en la empresa”.

De esta forma, la dirección y supervisión es necesaria para llevar a cabo las actividades de la organización tal y como se planificaron para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados, pero hay un factor de suma importancia del cual las organizaciones dependen para tener un equipo de colaboradores que pro de los objetivos organizacionales.

Este es el clima organizacional, mantener un clima organizacional favorable es algo fundamental para el personal que labora en una determinada organización, empresa o institución, y es un tema que ha ganado la atención de muchos superiores, directores y/o gerentes, ya que diagnosticarlo a tiempo y adecuadamente permite resolver y evitar problemas a corto y largo plazo. Las percepciones que tenga el personal del clima organizacional de una institución donde presta sus servicios repercute en el rendimiento de su trabajo y, por ende, en la satisfacción laboral, lo que influye directamente en la calidad de vida institucional, en su respectiva productividad o en la prestación de sus servicios. (Brizuela & Torres, 2019).

Todas las organizaciones coexisten en un entorno en el que sus acciones generan un impacto positivo o negativo a sus diferentes grupos de interés, por lo tanto, es importante mencionar que según Freeman (1984) tomado de Caballero, García & Quintas (2007)., los *stakeholders* son “Aquellos grupos o individuos que pueden afectar o verse afectados por el logro de los objetivos de la organización”.

Para cumplir con los objetivos organizacionales, Las organizaciones deben formar un equipo de dirección estratégica, el cual determina el plan de acción y la metodología a nivel organizacional para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados, por lo tanto, se entiende por estrategia como la “forma en la que la empresa o institución, en interacción con su entorno,

despliega sus principales recursos y esfuerzos para alcanzar sus objetivos”. (Caballero, García & Quintas, 2007).

4.2. Normativo

<p>Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC):</p>	<p>Contiene la reglamentación establecida por la Unidad Administrativa especial de la aeronáutica civil (UAEAC), organismo estatal encargado del control y regulación de la aviación civil en la República de Colombia.</p>
<p>Decreto número 1843 de 1991:</p>	<p>Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII Y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas.</p>
<p>Certificación RAINFOREST ALLIANCE:</p>	<p>Certifica la gestión para la protección los ecosistemas y los recursos naturales (flora, fauna, suelo y agua), así como el mantenimiento de las buenas prácticas de manejo ambiental y social, la optimización del uso de los productos fitosanitarios y la adecuada disposición de los residuos.</p>
<p>Certificación GLOBALG.A.P.:</p>	<p>Certifica el manejo integrado de las plagas y de los cultivos, dentro del marco de la producción agrícola. Nuestro compromiso con los clientes es entregar productos de excelente calidad y que cumplan con los estándares para su consumo.</p>
<p>Certificación SA8000:</p>	<p>Norma social que promueve la mejora de las condiciones laborales, la calidad de vida, el bienestar de los colaboradores y sus familias. Control B tiene como política corporativa no contratar menores de edad, no discriminar por raza, sexo, edad, origen, nacionalidad, religión, orientación sexual o afiliación política, entre otros.</p>
<p>Manual de usuario del AGRAS T30:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de pesticidas. • Consideraciones medioambientales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de comprobación previa al vuelo. • Descripción del índice de protección. • Funcionamiento. • Mantenimiento y cuidado. • Cumplimiento de la legislación y normativas de su país.
CORPOURABA:	Sus funciones son las de ejecutar las políticas, planes y programas en materia ambiental definidas por Ley, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción y ejercer funciones de planificación global del territorio.
AUGURA:	Promueve actividades de investigación y desarrollo, principalmente para manejar, controlar y erradicar el hongo comúnmente conocido como Sigatoka Negra, el cual afecta todos los cultivos en Latinoamérica.

Ilustración 4. Marco normativo.

4.3. Conceptual

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto. El cual se denomina salida, producto o servicio dependiendo del contexto de referencia. (Norma ISO 9001:2015).

Mapa de Procesos: es una herramienta que permite visualizar fácilmente cuales son y cómo se relacionan los procesos de una organización, también permite identificar las fortalezas y debilidades que posee su estructura. (Norma ISO 9001:2015).

Indicador: Es una representación (cuantitativa preferiblemente) establecida mediante la relación entre dos o más variables, a partir de la cual se registra, procesa y presenta información relevante con el fin de medir el avance o retroceso en el logro de un determinado objetivo en un periodo de tiempo determinado, está debe ser verificable objetivamente, la cual al ser comparada con algún nivel de referencia (denominada línea base) puede estar señalando una desviación sobre la cual se pueden implementar acciones correctivas o preventivas según el caso. (DAFP, 2018).

Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmosfera por reacciones del aire que no sean las reacciones de este contra la superficie de la tierra y que sea apta para transportar pesos útiles (personas o cosas). (MOM Control B, 2023).

Aeronavegabilidad: Hace referencia a las aptitudes técnicas y legales que cada aeronave o componente de una aeronave debe tener con el objetivo de operar seguramente. (MOM Control B, 2023).

Espectro expandido de 2.4 ghz: ghz es la abreviatura de *Giga-Hertz* (giga hercios) utilizada para describir la frecuencia de el radio utilizado por los controladores de UAS. Debido a que el espectro expandido es rápido en la frecuencia, este se puede cambiar a diferentes frecuencias para contrarrestar cualquier problema atmosférico o de otro tipo que pueda experimentar un piloto/operador, lo que incrementa la seguridad en vuelo. (MOM Control B, 2023).

Frecuencia de 5.8ghz: Frecuencia que se utiliza en los UAS de pasatiempo y grado profesional para transmisión de imágenes o datos. Esta asegura una transmisión en vivo enviada desde la cámara de un UAS que proporciona un mejor alcance y menos retraso, (popular para UAS tipo *racers* (de carreras) — FPV) y generalmente emparejado con un conjunto de gafas para este uso. (MOM Control B, 2023).

Acelerador: Control que influye en el cambio de las RPM o la velocidad de motores en este caso los eléctricos. Una aplicación alta del acelerador va a generar más empuje en el UAS. (MOM Control B, 2023).

Acelerómetro: Es un dispositivo que mide las fuerzas de aceleración en una dirección determinada y es útil para mantener la orientación del UAS. Estos dispositivos se utilizan para estabilizar este tipo de aeronaves. (MOM Control B, 2023).

Batería de polímero de litio: lipo o lipoly. La batería de Ion de litio (Li Ion) es una variante. Esta composición química de la batería ofrece un peso más ligero y más potencia en comparación con las baterías nicad y nimh. (MOM Control B, 2023).

Controlador: Es el dispositivo inalámbrico de mano que es utilizado por el piloto del UAS para controlar la aeronave no tripulada. Los controladores también se conocen como transmisores o radiocontroles. (MOM Control B, 2023).

Drone: Nombre genérico en ingles con el que se conoce a los UAS (RPAS/UAV/SUAS) y que tiene la capacidad de realizar vuelos tanto radiocontrolados como autónomos. (MOM Control B, 2023).

Empuje: Es la cantidad combinada de fuerza de una hélice y un motor que genera la fuerza suficiente para lograr la sustentación del UAS. (MOM Control B, 2023).

Estación de control de tierra (*Ground Control Station—GCS*): Este *software* se ejecuta en tierra en una computadora. Recibe información de telemetría desde un UAS en el aire, mostrando datos como velocidad, distancia, altura, estado general, progreso, nivel de batería, entre otras. Toda esa información la recibe de la cámara y sensores que lleva a bordo el equipo. También se puede utilizar para transmitir comandos en vuelo hasta el UAS en el aire. (MOM Control B, 2023).

Seguro de falla (*Fail—safe*): Sistema que ayuda a proteger un UAS en caso de algún tipo de error. Por ejemplo, si un cuadra-coptero pierde la señal de control, un seguro prueba de fallos hará que este mismo regrese al punto de despegue (regreso a casa) de forma autónoma y automática. (MOM Control B, 2023).

Vista en primera persona (*First Person View — FPV*): Es un modo de vuelo en el que el piloto/operador del UAS ve las imágenes de la cámara desde la aeronave en tiempo real. Usualmente la transmisión del video se ve a través de un par de gafas especiales, o en un dispositivo como una tableta o un dispositivo móvil (teléfono inteligente). La cámara en estos equipos está instalada en la parte frontal del mismo y le permite al piloto/operador observar exactamente lo que el UAS está viendo en tiempo real. (MOM Control B, 2023).

Giroscopio: Un giroscopio o gyro, mide la velocidad de rotación del UAS y ayuda a mantener la aeronave equilibrada correctamente con respecto a los movimientos de guiñada, cabeceo y alabeo. Ayuda también a mantener la orientación del UAS durante el vuelo. En la mayoría de los casos, los UAS utilizan un giroscopio de tres ejes. (MOM Control B, 2023).

Latencia del video: Retraso en la transmisión de datos o video recibida y observada en el monitor o gafas. (MOM Control B, 2023).

LOS (*Line Of Sight*): Abreviatura de Línea de visión, se refiere a poder ver su UAS desde su posición de operación a simple vista. La aeronave siempre debe estar dentro de la línea de visión del piloto/operador del UAS. (MOM Control B, 2023).

Multi-coptero: Nombre genérico para un UAS con múltiples rotores (hélices). Dependiendo del número de rotores, hay tri-copteros, cuadra-copteros (*quadcopters*), hexa-copteros, octo-copteros y así sucesivamente. (MOM Control B, 2023).

Observador visual: Miembro de la tripulación que asiste al piloto del UAS en los deberes relacionados con evitar colisiones. Esto incluye, pero no se limita a, evitar el tráfico, los objetos en el aire, las nubes, diferentes obstrucciones y el terreno. (MOM Control B, 2023).

Overhaul: Proceso de mantenimiento que restaurará el componente a una condición que le dará garantía razonable de funcionamiento hasta el próximo cambio programado. (MOM Control B, 2023).

Piloto automático (*Autopilot*): Es la capacidad de una aeronave no tripulada para realizar un vuelo sin control humano en tiempo real. Por ejemplo, siguiendo las coordenadas del GPS previamente establecidas antes de iniciar el recorrido. (MOM Control B, 2023).

Receptor: Sistema que recibe la transmisión de la cámara y la transmite a la pantalla/gafas según corresponda. (MOM Control B, 2023).

Regreso a casa (*Return To Home* — **RTH):** Función asociada al GPS que retorna el UAS a la posición de casa (usualmente punto inicial de despegue). (MOM Control B, 2023).

UAS (*Remoted Pilot Aircraft Systems*): Acrónimo para los Sistemas de Aeronaves Piloteados a Distancia. (MOM Control B, 2023).

UAEAC: Acrónimo con el que se conoce a la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil — Aerocivil, el cual es el organismo estatal encargado del control y regulación de la aviación civil en la República de Colombia. (MOM Control B, 2023).

Vuelo autónomo: Hay algunos UAS los cuales pueden ser controlados por programación interna que tienen instrucciones sobre donde volar guiados por un sistema de GPS a bordo. Este tipo de vuelo se realiza sin la acción de los mecanismos de dirección que son operados por un radiocontrol desde el suelo. (MOM Control B, 2023).

Zona de No Vuelo (*No Flight Zone* — **NFZ):** Son áreas donde volar un UAS está restringido por regulaciones gubernamentales. Se denomina a las áreas donde una aeronave no tripulada podría interferir con una aeronave tripulada o registrar información sensible y/o confidencial. (MOM Control B, 2023).

5. Metodología

La metodología usada en el desarrollo de este proyecto se basó en la gestión por procesos de negocio (*Business Process Management o BPM*), la cual está orientada a tener una visión horizontal que permita comprender la cadena de valor desde el origen hasta el final. La gestión basada en los procesos surge como un enfoque que centra la atención sobre las actividades de la organización, para optimizarlas (Mallar, 2010).

De esta manera se hace necesario analizar, definir, optimizar, monitorear y controlar los procesos de negocio para mejorar su desempeño y productividad. Reemplazando la estructura organizativa clásica, de visión vertical enfocada en las funciones, y se considera a la organización como una red de procesos interrelacionados centrado en los procesos.

Teniendo clara la metodología y contando con que el modelo de practica es de consultoría, es decir, que se conoce en detalle y, además, hay una participación activa en cada uno de los procesos del área de operaciones aéreas con dron, se iniciará la fase inicial o **Fase 1**, la cual consta de la identificación y caracterización de los procesos. Para lo cual se entiende por proceso como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto. El cual se denomina salida, producto o servicio dependiendo del contexto de referencia (ECOLOGIC GIRONA, 2017).

Posteriormente, analizando cada uno de los procesos y habiendo comprendido su funcionamiento, se dio lugar a la **Fase 2**, la cual consta del diseño y la ejecución de un mapa de procesos que contenga de forma gráfica el comportamiento de los procesos y las áreas responsables o participantes de cada uno de ellos. Entendiendo por mapa de procesos como herramienta que permite visualizar fácilmente cuales son y como se relacionan los procesos de una organización, también permite identificar las fortalezas y debilidades que posee su estructura. A través de la tarea de definir y mapear procesos, se logran soluciones a problemas habituales que surgen en las organizaciones como los siguientes (ECOLOGIC GIRONA, 2017):

- Funcionamiento complejo.
- Costes elevados.
- Existencia de los denominados cuellos de botella.
- Falta de integración de procesos.
- Duplicidad de actividades.

- Tareas que se están realizando y que aportan poco valor a la organización.

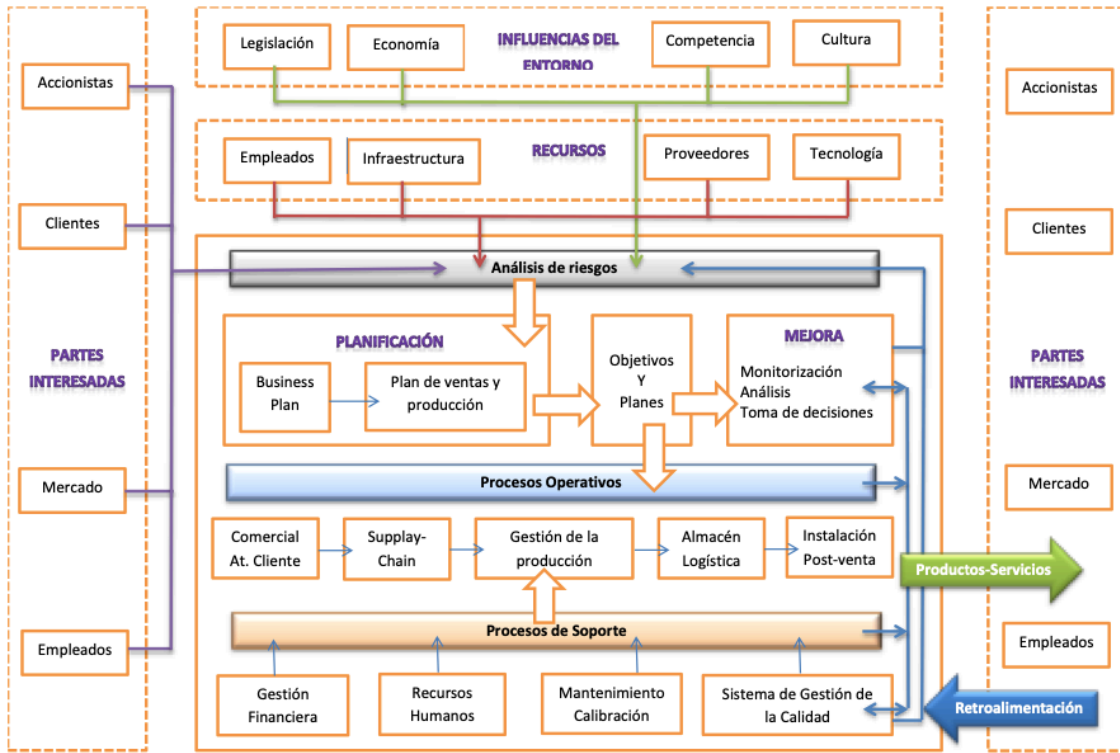


Ilustración 5. Plantilla del mapa de procesos.

Teniendo claro todo el funcionamiento del área de operaciones aéreas con dron y apoyados en el mapa de procesos, continuará la **Fase 3**, donde se establecerán los documentos y formatos de registros operativos, buscando satisfacer las necesidades normativas que determinan los controles internos y externos de la Compañía.

Como todo proceso de mejora continua, se dio paso a la **Fase 4**, donde se realizó la revisión y detección de problemas que permita a través de la consideración de las posibles soluciones, la corrección de los problemas identificados en cada uno de los procesos.

Por otro lado, con el objetivo de crear y elaborar un sistema de seguimiento y control para el área de operaciones aéreas con dron, se inició con la **Fase 1**. Esta pretende recopilar información de interés y valiosa la cual será almacenada en bases de datos digitales.

Posteriormente, para la **Fase 2** se analizaron los datos recolectados y se aplicó un diagnóstico de los tipos de indicadores y el impacto que estos generan para la toma de decisiones estratégicas del equipo administrativo encargado. Utilizando como pauta metodológica el enfoque del marco lógico, los indicadores se clasifican en los cuatro tipos de acuerdo a la clase de análisis. (Dirección de Planeación, 2021):

- **Indicadores de Eficiencia:** Este tipo de indicadores pretenden medir la relación existente entre el avance en el logro de un determinado objetivo y los recursos empleados para la consecución del mismo. Básicamente, en términos económicos, este tipo de indicadores se refieren a la consecución y el aprovechamiento de los insumos que deben ser adquiridos en una escala de tiempo oportuno, al mejor costo posible, la cantidad adecuada y con una calidad aceptable.
- **Indicadores de Eficacia:** Buscan determinar el cumplimiento de un objetivo específico mediante la coherencia con la meta establecida previamente. En este sentido, este tipo de indicadores no consideran la productividad del uso de los recursos disponibles con los que se cuenta para la consecución de los logros; se concentran en establecer el cumplimiento de los diferentes planes y programas de la Empresa, permitiendo evaluar el cómo una meta ha sido cumplida teniendo en cuenta los plazos y las demás disposiciones estipuladas.
- **Indicadores de Economía:** permiten medir la capacidad de las Empresas para producir, administrar, focalizar y destinar los recursos financieros disponibles de la forma más conveniente y adecuada, atendiendo a los requerimientos de los distintos programas en pro de cumplir con los objetivos planteados. Un grupo importante de indicadores de economía son aquellos que relacionan el valor de los recursos financieros empleados en la provisión de bienes y servicios con los gastos administrativos incurridos por la Empresa.
- **Indicadores de Calidad:** Buscan medir aspectos relacionados con la capacidad de la Empresa para atender las necesidades y demandas de sus usuarios bajo preceptos de rapidez e inmediatez a la hora de prestar los bienes o servicios ofrecidos. La calidad puede ser medida directamente sobre el bien o el servicio ofrecido por la Empresa, evaluando aspectos como las características y atributos fundamentales del mismo, o sobre el grado de satisfacción del usuario, resaltando aspectos relacionados con la atención adecuada en la prestación del servicio, el seguimiento para el cumplimiento en las entregas, el control de calidad del producto elaborado, etc.

Comprendiendo el tipo de información y el indicador más apropiado para cada tipo de dato, se dará lugar a la **Fase 3**, generando la creación y el diseño de los indicadores bajo la herramienta de Excel en conjunto con el *software* de georreferenciación QGIS utilizado por la Compañía Control B.

6. Resultados

6.1. Actividades clave de cada uno de los procesos del área de operaciones aéreas con dron

El inicio del proyecto se dio a partir de la identificación de las actividades claves de los procesos principales del área de operaciones aéreas con dron. Buscando comprender cada una de estas actividades, se hizo uso de las técnicas de investigación las cuales son pasos, medios o formas que se siguen para realizar una investigación. Generalmente se emplean en la obtención o análisis de los datos. (Campos, 2021). La técnica de investigación utilizada fue la observación. En primera instancia se realizó mediante la observación directa, pues al contar con la posibilidad de tener contacto directo con las aplicaciones, fue posible identificar y conocer el funcionamiento del área. Esto permitió tener una visión holística donde se contempló la totalidad del sistema.

Resultados de la observación directa:

- La Compañía Control B, se encarga de ejecutar el programa de sanidad vegetal para controlar la infección o enfermedad denominada “sigatoka negra” producida por un hongo. El servicio de aspersión se da mediante aplicaciones aéreas con avión y dron y aplicaciones terrestres mediante el uso de motores de bomba de espalda. El propósito del área de operación con drones es aplicar en aquellas zonas en las que el avión por fines normativos no puede realizarlo ya que se debe respetar una franja de seguridad, denominadas “áreas *buffer*”. La aplicación de plaguicidas en zonas rurales no podrá efectuarse a menos de 10 metros en forma terrestre y de 100 metros para el área como franja de seguridad, en relación a cuerpos o cursos de agua, carreteras troncales, núcleos de población humana y animal, o cualquiera otra área que requiera protección especial. (Decreto número 1843 de 1991, Art. 87, 2022).

La norma estipula que la aplicación con el avión debe respetar una franja de seguridad de 100 metros a cualquier fuente hídrica, zona poblada o carretera principal, esto es debido a que por la condición del avión se puede generar una deriva del producto agroquímico rociado, causando la posibilidad de contaminar las fuentes hídricas o las comunidades aledañas a los cultivos. La aplicación terrestre debe respetar solo 10 metros, pero, se ha comprobado mediante la asistencia técnica especializada por los técnicos de campo, que las aplicaciones terrestres tienen un control deficiente, pues los estudios determinaron que la calidad del control exige que la cobertura de la

aplicación se efectuó en la parte superior de las hojas de la planta de banano, lo cual es de difícil acceso para estas aplicaciones terrestres.

Por lo motivos mencionados anteriormente, se vio la necesidad de integrar un sistema de aplicaciones aéreas que tuviera un menor impacto con relación a la deriva ocasionada. Siendo el dron la solución para controlar la infección producida en las áreas *buffer*.

- El objetivo de la Compañía era implementar las aplicaciones con dron en las áreas *buffer* de las fincas pertenecientes a la Compañía aliada, Banacol. Para esto era necesario mapear las áreas a impactar, es decir, tomar las coordenadas o los puntos georreferenciados de las áreas donde el dron iba realizar las aplicaciones agrícolas. Siendo un total de 35 fincas distribuidas en diferentes municipios de la región de Urabá, tales como Currulao, Apartadó, Carepa y Chigorodó.
- Las primeras pruebas ejecutadas en las aplicaciones de dron se implementaron bajo la metodología del “ensayo y error”. Probando diferentes configuraciones que permitieron analizar la cobertura y evaluar el control en el cultivo.

Posteriormente, con la ventaja de contar con la posibilidad de implementar la observación participante, en la cual el investigador no solo observa el fenómeno directamente, sino que se integra en la situación, socializa con el grupo investigado para obtener información “desde adentro”. (Campos, 2021). La observación participante a partir de la experiencia permitió conocer a fondo las dificultades de cada una de las actividades, identificando y reconociendo donde estaban las oportunidades de mejora para formular un proceso mucho más eficiente.

Resultados de la observación participante:

- Se evidencio la necesidad de un instructivo el cual permitiera a los involucrados del área de drones conocer e identificar el paso a paso a desarrollar en cada uno de los procedimientos y procesos.
- A pesar de que se cuenta con un manual de funciones para cada cargo, no se tienen bien definidas las labores que debe desempeñar cada uno de los participantes o responsables del área de drones.
- Con la participación en el funcionamiento del área de drones, se analizaron los equipos, materiales y herramientas necesarios para cumplir con las actividades programadas.
- No hay existencia de documentos o formatos previamente diseñados para registrar las operaciones aéreas con dron. Por tal motivo se inspeccionaron los documentos existentes de las

operaciones aéreas con avión, las cuales cuentan con todos los procesos ya definidos y formalizados mediante registros y documentos soporte para temas normativos y de auditoría. En la inspección de documentos se hallan formatos de apoyo que sirven para la elaboración de los documentos propios del área de drones.


		FORMATO BRIEFING & DE-BRIEFING DIARIO									
SEMANA:								FECHA:			
BRIEFING											
PILOTO	AVION	CLIENTE	FINCA	UBICACIÓN	PRODUCTO	PISTA	GLS/Has	Has.	GLS.		
TOTAL:											
OBSERVACIONES Y FIRMA DEL LIDER DE BRIEFING:											
ESPACIO PARA EL PILOTO											
REPORTE METEREOLÓGICO:											
EVALUACION DE OBSTACULOS O RIESGOS DE LA ZONA:											
CLASIFICACION DE COMPLEJIDAD LAS FINCAS: (Ej. alta, media o baja)											
NOTAMS, CIRCULARES O BOLETINES QUE INCIDAN EN EL VUELO:											
NUMEROS DE VUELOS APROXIMADOS A REALIZAR:											
OBSERVACIONES:											
FIRMA PILOTO. PCA.											
DE-BRIEFING											
INFORME DE OBSTACULOS Y/O NOVEDADES EN EL AREA:											
INFORMACION O NOVEDADES RELACIONADAS CON EL AVION O CON EL EQUIPO DE ASPERSION:											
REPORTES U OBSERVACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL											
PESO Y BALANCE											
<small>NOTA: además de lo relacionado en este formato, usted debe diligenciar el libro de vuelo, PESO Y BALANCE, en caso de encontrar obstáculos o áreas de exclusión en el lote deberá demarcarlos en el manual de obstáculos e informar al personal de GPS</small>											
HORA INICIAL:											
HORA FINAL:											
NOMBRE, FIRMA Y PCA.											

Ilustración 6. Formato Briefing & De-Briefing aplicaciones aéreas con avión.

En la ilustración 6, se puede observar el formato en el cual se recopila información operativa diaria de las aplicaciones aéreas realizadas por el área de operaciones aéreas con avión. Allí se

registran los datos de mayor relevancia como el piloto, la aeronave, el cliente o finca, la ubicación, el producto y la cantidad a aplicar. Además, deben registrar el pre-vuelo y las novedades operativas.

CONTROL B Compañía de Aspersiones							sábado, 13 de mayo de 2023	
							SALIDA DEL SOL: 5:50	
AVION	BLOQUE	CUADRANTE	MILLAS	PISTA	PILOTO			
5387	RITA MARIA	N	9,5	SAN JACINTO	SANDOVAL			
5384	GUADALUPE	N	7	SAN JACINTO	FAJARDO			
	YERBAZAL	N	7	SAN JACINTO	FAJARDO			
5381	FINCA 1	S	12	SAN JACINTO	MARIN			
	FINCA 2	S	12	SAN JACINTO	MARIN			
	FINCA 3	S	12	SAN JACINTO	MARIN			
5386								
5380	TARENA	NNE	6	SAN JACINTO	MURULANDA			
FINCAS OPCIONALES								
		CUADRANTE	MILLAS	PISTA	PILOTO			
1	MIRGINIAS	SSW	5	SAN JACINTO				
2	PARAISO 1	NNE	12,5	SAN JACINTO				
3	PARAISO 2	NNE	12,5	SAN JACINTO				

Ilustración 7. Distribución de pilotos.

En la ilustración 7, se puede observar el formato que sirve para notificar previamente las operaciones aéreas a entidades como la Aerocivil, la torre de control de la respectiva zona, las demás compañías de aspersión aérea con dron y/o avión, los equipos administrativos de las fincas y las comunidades aledañas a las zonas de fumigación.

6.2. Componente de operaciones aéreas con dron en el mapa de procesos vigente en la Compañía

Al identificar que el área de operaciones aéreas con dron aun no contaba con un mapa de procesos que permitiera identificar de forma ágil y sencilla cuales son los procedimientos para llevar a cabo para el funcionamiento eficiente de cada uno de los procesos, se diseñó un mapa de procesos específicamente del área de drones el cual se pretendía ser el componente para actualizar el mapa de procesos de la Compañía Control B.

A continuación se describe la composición del mapa de procesos diseñado para el área de operaciones aéreas con dron.



Ilustración 8. Composición del mapa de procesos.

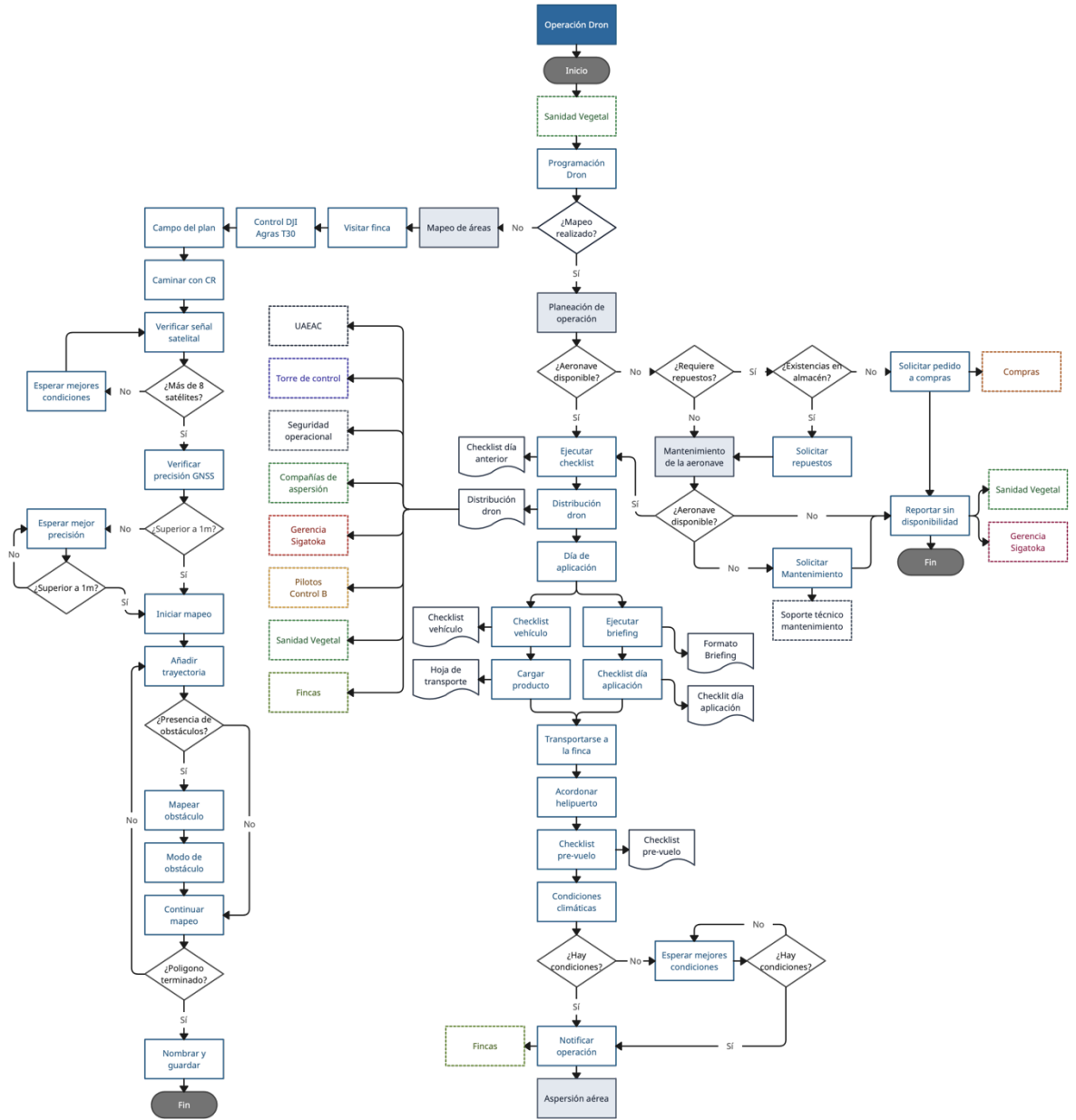


Ilustración 9. Mapa de procesos operación dron, parte 1.

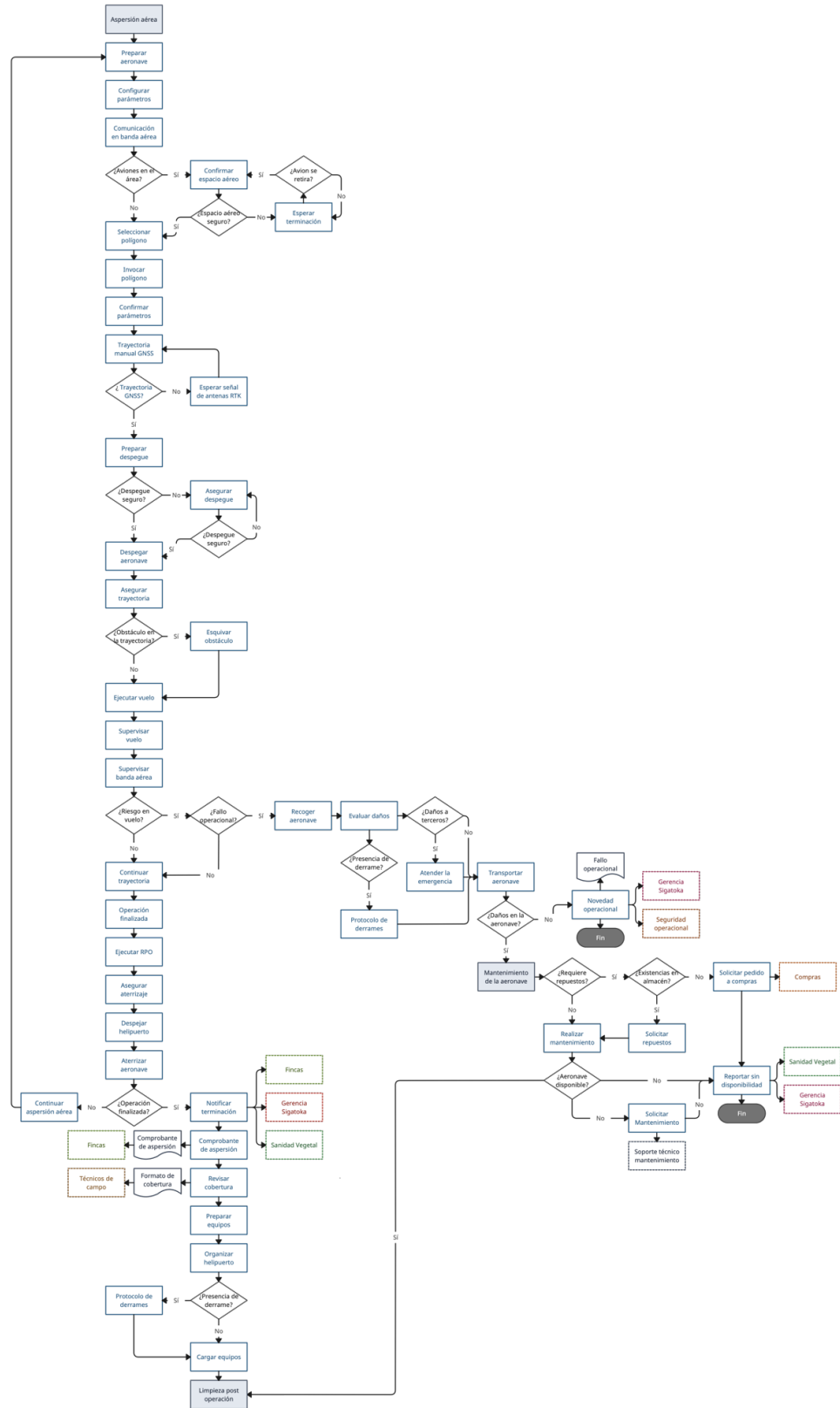


Ilustración 10. Mapa de procesos operación dron, parte 2.

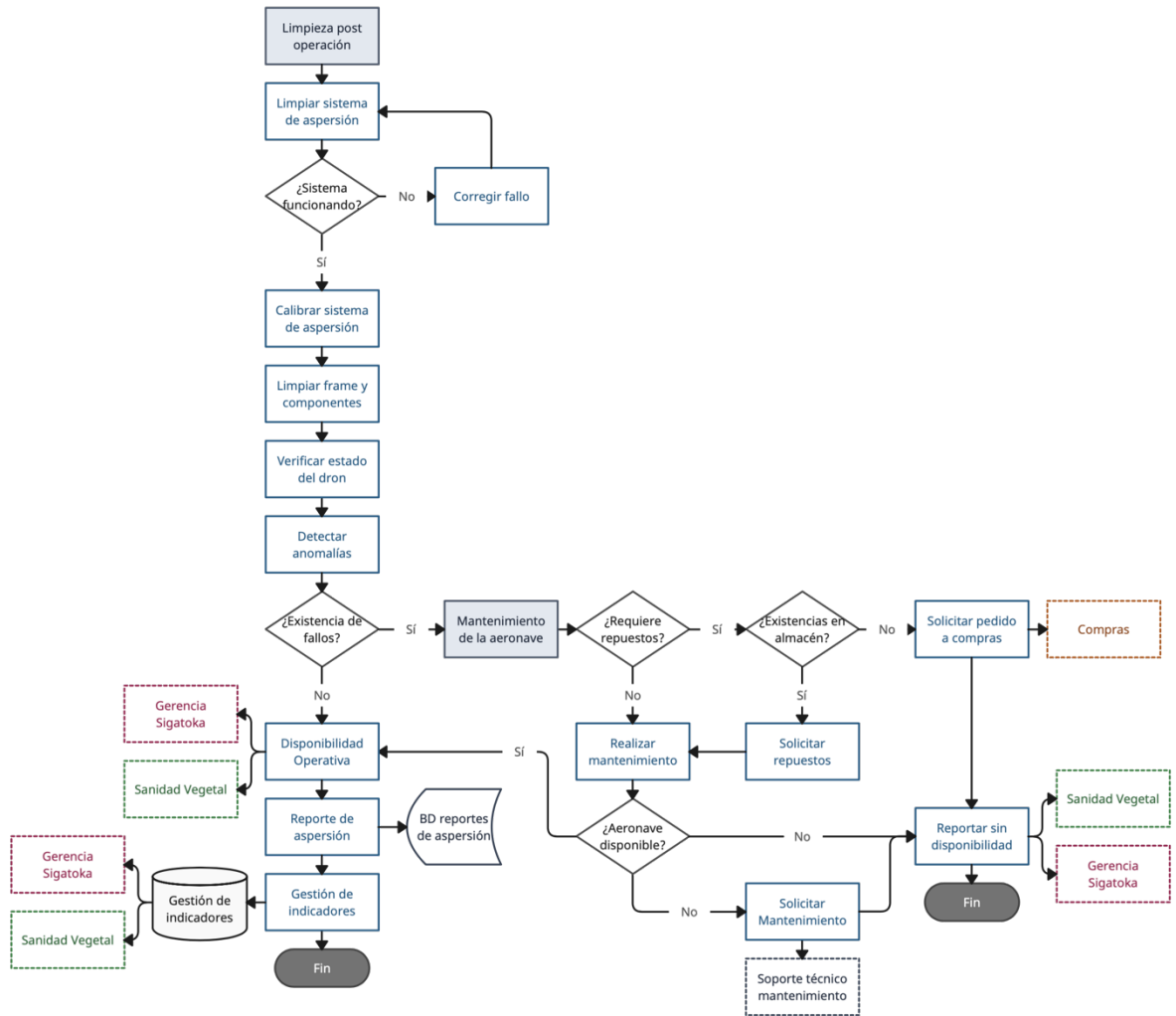


Ilustración 11. Mapa de procesos operación dron, parte 3.

6.3. Manual de operaciones y mantenimiento del área de operaciones aéreas con dron

A continuación, se dará a conocer el manual de operaciones del área de operaciones aéreas con dron, este se realizó con el apoyo del área de seguridad operacional de la Compañía Control B.

El presente manual describe los procedimientos de operación y mantenimiento de la aeronave tipo UAS de ala rotatoria referencia DJI Agras T30, para la elaboración del presente se procedió de acuerdo con la reglamentación establecida por la Unidad Administrativa especial de aeronáutica civil (UAEAC) en el Reglamento Aeronáutico de Colombia (RAC) y la documentación técnica del fabricante DJI así como diferentes documentos aplicables para la operación de aeronaves de tipo ala rotatoria no tripuladas UAS.

La información relevante del DJI AGRAS T30 como la operatividad se obtuvo a partir de los manuales en los que se hicieron la explicación general y del diseño estructural de este UAS. Con estos, se pudieron identificar elementos críticos como la determinación de la vida útil de piezas y componentes importantes, dando una aproximación en términos de los tiempos de operación de la aeronave. Se hace énfasis en la palabra “aproximación” tanto para la vida útil como para las características de vuelo de la aeronave (rendimiento) ya que para tener una certeza de estos datos se requieren hacer varias pruebas de vuelo las cuales no se han realizado aún. Establecido esto, se especifica que los datos presentados son resultado de supuestos dados en las de pruebas del uso del DJI AGRAS T30 por parte del fabricante. Se recomienda que cuando se realicen estas pruebas se verifiquen y en caso de necesitarse, se corrijan los valores establecidos en el M/OM. Las imágenes del *drone* que se usaron en el M/OM son obtenidas a partir de los manuales brindados por el fabricante DJI.

Los servicios de mantenimiento programado e inspecciones se definieron en periodos que se denominan “ciclo” entendiendo este como el evento que se da en la operación de la aeronave en cada vuelo desde que se enciende el motor hasta que se apaga por completo (vuele o no vuele). Los mantenimientos mayores se dejaron por espacios de meses para poder hacer una inspección general de los componentes internos del Multirotor DJI AGRAS T30 incluso si este ha permanecido en almacenamiento.

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DJI T30	Doc.: UAS-M-001
		Fecha: Mayo
		Rev.: Original

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DJI T30



**COMPAÑÍA DE ASPERSIONES
AEREAS CONTROL B S.A.S.**

Ilustración 12. Manual de operaciones y mantenimiento.

	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DJI T30	Doc.: UAS-M-001
		Fecha: Mayo
		Rev.: Original

TABLA DE CONTENIDO

	PAG
Introducción	2
Definiciones	4
Abreviaturas	7
Tabla de contenido	9
Declaración de cumplimiento	11
Control de revisiones	12
Listado de páginas efectivas	13
1. Descripción de la organización	15
1.1. Organigrama	16
1.2. Personal involucrado en la operación	16
1.3. Deberes y responsabilidades del personal involucrado en la operación	17
2. Descripción de los UAS que se operan	20
2.1. Especificaciones de operación T-30	21
3. Limitaciones y condiciones de operación	30
3.1. Limitaciones de funcionamiento	32
3.1.1. Limitaciones de operación	33
4. Control Operacional	33
5. Procedimientos operacionales normales	34
5.1. Condiciones de operación	36
6. Procedimientos Operacionales de emergencia	37
6.1. Coordinación de la planificación de respuesta ante emergencia	37
6.1.1. Funciones y responsabilidades en caso de emergencia	41
6.1.2. Notificación de incidentes y accidentes	41
6.1.3. Procedimiento de emergencia	41
6.1.4. Procedimiento de manejo de medios	41
6.1.5. Atención a víctimas	42
6.1.6. Atención a familiares	42
6.1.7. Manejo de la investigación de accidente o incidente aéreo	42
7. Operaciones especiales	42
8. Gestión de riesgo y errores	42
8.1. Identificación de peligros	43
8.1.1. Fuentes principales de identificación de peligros	43
8.2. Evaluación y estrategias de mitigación de riesgos	44
9. Gestión de accidentes e incidentes	44
10. Métodos, procedimientos y prácticas aplicables al mantenimiento de los UAS	45
11. Método de Gestión documental y de registro.	48
12. Anexos	46
12.1. Lista de capacitación	47

Ilustración 13. Tabla de contenido MO/M.

6.4. Documentos y formatos validados para fines normativos

Los documentos que se establecieron para realizar la gestión documental del área de operaciones aéreas con dron se presentan a continuación:


			FORMATO BRIEFING & DE-BRIEFING DIARIO					
SEMANA:	22					FECHA:	29/05/23	
BRIEFING								
PILOTO	AERONAVE	SERIAL	FINCA	UBICACIÓN	PRODUCTO	L/Has	Has	L
	AERONAVE 1	3U5BJ4J00100G8						
	AERONAVE 2	3U5BJ4J00100SM						
VASQUEZ	AERONAVE 3	3U5BJ4J00100NS	ALEX HELENA	APARTADO	Sico + MB	15	1,00	15
			POR FRANCIA	APARTADO	Dithane	15	10,00	150
			POR FRANCIA	APARTADO	Sico + MB	15	6,81	102
			SAN JACINTO	APARTADO	Sico + MB	15	1,16	17
GALLEGO	AERONAVE 4	3U5BJ6P0010007	VIRGINIAS	CAREPA	kyventiq + MB	15	12,18	183
TOTAL:						31,15	467,25	
ESPACIO PARA EL PILOTO								
REPORTE METEOROLOGICO:	TEMPERATURA °C	MAX	30	VIENTO KT	MAX	2N		
		MIN	23		MIN	4N		
EVALUACION DE OBSTACULOS O RIESGOS DE LA ZONA:	REVISADO							
REVISAR FIRMWARE DEL DRON, CONTROL Y BATERIAS:	REVISADO							
CARGA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:	REVISADO							
DESBLOQUEAR ZONA GEO (SI SE NECESITA):	N/A							
ENVIAR DISTRIBUCIÓN DRON:	REALIZADO							
OBSERVACIONES:								
FIRMA DEL LIDER DEL BRIEFING								
DE-BRIEFING								
INFORME DE OBSTACULOS Y/O NOVEDADES EN EL AREA:	AERONAVE 1							
	AERONAVE 2							
	AERONAVE 3	CABLES Y ARBOLES EN EL AREA						
	AERONAVE 4	CABLES Y ARBOLES EN EL AREA						
INFORMACION O NOVEDADES RELACIONADAS CON LA AERONAVE:	AERONAVE 1							
	AERONAVE 2							
	AERONAVE 3							
	AERONAVE 4							
REPORTES U OBSERVACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL:	AERONAVE 1							
	AERONAVE 2							
	AERONAVE 3							
	AERONAVE 4							
OBSERVACIONES:	AERONAVE 1							
	AERONAVE 2							
	AERONAVE 3							
	AERONAVE 4	DEMORA POR LLUVIA						
HORA INICIAL:	5:02:31 a.m.	FIRMA DEL LIDER DEL DE-BRIEFING						
HORA FINAL:	9:06:17 a.m.							

Ilustración 14. Formato Briefing & De-Briefing área de operaciones dron.

DRON	FINCA	CUADRANTE	MILLAS	PILOTO DRON
AERONAVE 1 3U5BJ4J00100G8				
AERONAVE 2 3U5BJ4J00100SM				
AERONAVE 3 3U5BJ4J00100NS	MONTERREY 3	NNE	14,5	VASQUEZ
	MONTERREY 1	NE	12,5	VASQUEZ
	MONTERREY 2	NE	12,5	VASQUEZ
AERONAVE 4 3U5BJ6P0010007	RANCHO AMELIA	NNE	9,5	GALLEGO
	SALPICON	NE	10,5	GALLEGO
	MAGDALENA	N	10,5	GALLEGO

Compañía de aspersiones aéreas. **Control B S.A.S. ZOMAC**. Nit: 9013901363.
Dirección de correspondencia: Km 1 Salida a Medellín, Apartadó - Antioquia, Colombia.

Ilustración 15. Distribución de vuelo área de operaciones dron.

CHECKLIST PRE- VUELO

<p>PREPARACIÓN DE LA AERONAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> • VERIFICAR CONDICIONES CLIMÁTICAS • USAR ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL • DESPLIEGAR Y ASEGURAR BRAZOS DE LA AERONAVE Y HELICES • REVISIÓN MINUCIOSA DE HELICES Y MOTORES • VERIFICAR QUE LA BATERÍA ESTE CARGADA • INSERTAR BATERÍA Y ASEGURARLA • TREN DE ATERRIZAJE FIRME • ASPERSORES Y BOQUILLAS A SEGUROS • TANQUE ASEGURADO Y LIMPIO 	<ul style="list-style-type: none"> • MODO DE PALANCAS (MODO 2) • CONFIGURACIÓN DE RADAR • ALTURA CONSTANTE AUTOMÁTICA (DESACTIVADO) • SISTEMA ANTI COLISIÓN HORIZONTAL (ACTIVO) • SISTEMA ANTI COLISIÓN SUPERIOR (ACTIVA) • ALERTA DE SONIDO DEL SISTEMA ANTI COLISIÓN (ACTIVO) • ALTURA CONSTANTE Y EVITACIÓN DE OBSTÁCULOS (ACTIVO) • DISTANCIA DE FRENO DE OBSTÁCULOS LATERALES (4M) • DISTANCIA DE ADVERTENCIA (15M) • DISTANCIA A OBSTÁCULOS (ACTIVO) • TERRENO DE ROCIADO (AUTO) • CALIBRAR ANGULO DE DETECCIÓN (SI SE REQUIERE)
<p>PREPARACIÓN DEL CONTROL REMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • CONTROL Y BATERÍA EXTERNA CARGADOS • LEVANTE Y AJUSTE AN TENA SEN ANGULO DE 90° • VERIFICAR MODO DE VUELO DE LA AERONAVE (MODO P) • VERIFICAR SEÑAL DE SATELITES (MIN 12) 	<p>CONFIGURACIÓN SISTEMA DE ROCIADO</p> <ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA DE ROCIADO (ACTIVO) • DATOS EN TIEMPO REAL DE SISTEMA DE ROCIADO (ACTIVO) • ELIMINAR AIRE A TRAPADO (SOLO CON AGUA) • UM BRAL DE ADVERTENCIA DE TANQUE VACIO (1LT) • CALIBRAR CAUDAL DELA BOMBA (SI SE REQUIERE) • CALIBRAR CAUDAL IMETRO (SI SE REQUIERE) • CALIBRACIÓN DEL MEDIDOR DEL LIQUIDO (SI SE REQUIERE) • MODO DE LA BOQUILLA (SX110015VS)
<p>CONFIGURACIÓN DE LA AERONAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> • ENCENDER DRON • VERIFICAR TRAYECTORIA DE CONECCION , VELOCIDAD Y ALTITUD DE RPO • SE HA COMPLETADO EL ROCIADO (RPO) • CONTINUAR CON LA OPERACIÓN SI SE HA PERDIDO SEÑAL DE CONTROL REMOTO (DESACTIVADO) • SI SE HA PERDIDO LA SEÑAL DEL CONTROL REMOTO (RPO) • SE HA COMPLETADO LA TRAYECTORIA DE VUELO (RPO) • ESTABLECER UBICACIÓN RPO ACTUAL • ESTABLECER ALTITUD MÁXIMA (30m) • DISTANCIA MÁXIMA DE VUELO (0-700m) • VERIFICAR QUE ESTE DESBLOQUEADA LA ZONA GEO (SI SE REQUIERE) • CALIBRAR BRÚJULA (SI SE REQUIERE- ESTANDO EXCELENTE) • HABILITAR MODO ATTI (DESACTIVADO) • AJUSTE AUTOMÁTICO DEL ESPACIO DE RUTA (DESACTIVADO) 	<p>CONFIGURACIÓN DE BATERIA DE LA AERONAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> • REVISAR ESTADO DE LA BATERIA DE LA AERONAVE (VOLTAJE, TEMPERATURA, CORRIENTE, CICLOS) • ADVERTENCIA DE BAJO VOLTAJE (30%) • ADVERTENCIA DE VOLTAJE EXTREMADAMENTE BAJA (5%) • ACCIÓN POR BATERIA BAJA (RPO) <p>INICIO DE VUELO</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOTIFICAR DESPEGUE A TORRE • ESTABLECER COMUNICACIÓN CON PILOTOS CERCA DEL AREA • CONFIRMAR PARÁMETROS DE VUELO • VERIFICAR QUE EL AREA ESTE DESPEJADA Y ANUNCIAR DESPEGUE • INICIAR DESPEGUE
<p>CONFIGURACIÓN DE CONTROL REMOTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • AERONAVE VINCULADA • CALIBRACIÓN DE CONTROL REMOTO (SI SE REQUIERE) 	

Ilustración 16. Checklist Pre-vuelo operación dron.

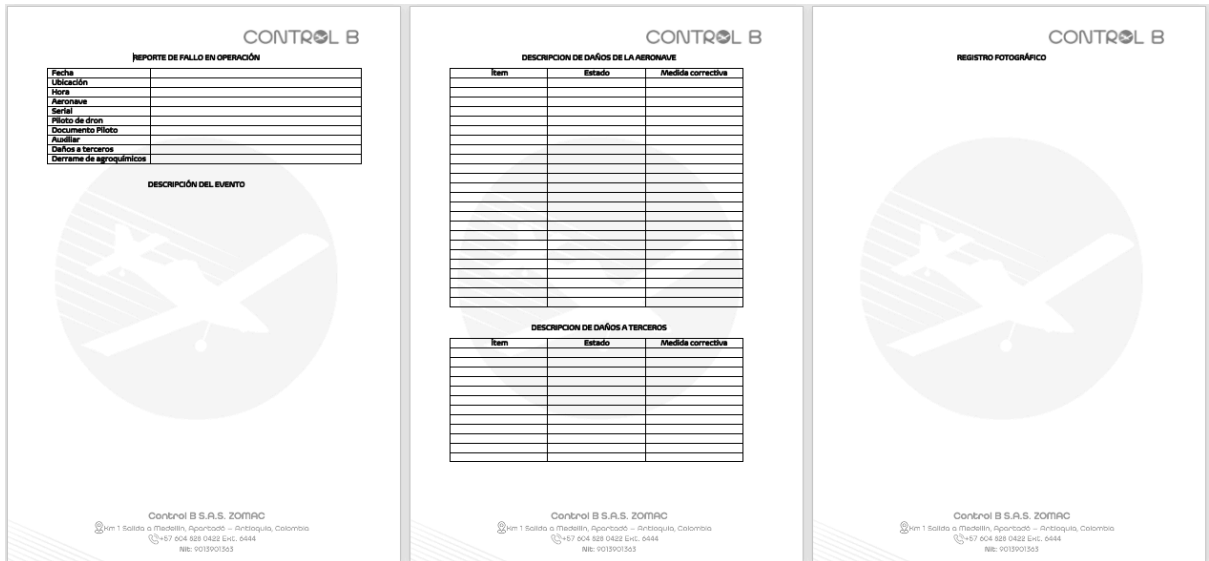


Ilustración 17. Formato de fallo en operación.

Todos los formatos anteriormente presentados fueron revisados y avalados por la gerencia de operaciones de la Compañía Control B. Además, ya se están implementando en el funcionamiento normal del área de operaciones aéreas con dron e incluso fueron de vital importancia para sobrellevar la auditoria de procesos del primer trimestre realizada en la semana 14.

Responsable	Cargo	Fecha	Hora	Lugar	Auditor
Edwin Andres Restrepo	Administrador de pista	04/04/2023		Oficinas control B	Natalia Sánchez
Edwin Andres Restrepo / Operarios	Operario Pista	04/04/2023	4:30 AM - 8:00 AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
Juan Jose Fajardo / Pilotos	Pilotos	04/04/2023		Oficinas control B	Enri Zuñiga
Fernando Carlos Burgos	Auxiliar Mantenimiento	04/04/2023	08:00 AM	Oficinas control B	Enri Zuñiga
Jaime Agudelo	Auxiliar GPS	04/04/2023	10:30 AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
Eris David Narvaez	Coordinador de inventario	04/04/2023	09:30 AM	Oficinas control B	Enri Zuñiga
Cesar Augusto Ceballos	Supervisor mantenimiento	04/04/2023	11:30 AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
Enerith Viviescas	Representante técnico	05/04/2023	08:00 AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
Bibiana Patricia Zapata	Auxiliar Administrativa	05/04/2023	08:00 AM	Oficinas control B	Enri Zuñiga
Definir supervisor	Supervisor Campo	05/04/2023	10:00 AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
Definir Tecnico	Técnico Campo	05/04/2023	10:00 AM	Oficinas control B	Enri Zuñiga
	Pilotos dron	05/04/2023	11:00AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez
	Auxiliar dron	05/04/2023	11:00AM	Oficinas control B	Natalia Sánchez

Ilustración 18. Citación auditoria de procesos.

El desarrollo de la auditoria fue exitoso para el área de operaciones aéreas con dron, pues con relación a la gestión documental y normativa se están llevando a cabo todos los procesos de la forma debida. Generando así, ninguna no conformidad en el resultado de la auditoria de procesos realizada para el primer trimestre del año 2023.

6.5. Sistema de seguimiento y evaluación del área de operaciones aéreas con dron de la Compañía de aspersiones Control B

En el desarrollo de un sistema de seguimiento y evaluación mediante la gestión de indicadores, se llevó a cabo un análisis de los datos y flujos de información de relevancia para la toma de decisiones del área de operación dron.

Haciendo uso de la base de datos de los registros de aspersión aérea diarios y de las bitácoras de vuelo, se llevó a cabo un sistema de indicadores mediante la herramienta de Excel. Utilizando tablas y gráficos dinámicas con segmentación de datos que permitiera un análisis ágil y sencillo. Se determinaron indicadores utilizaron variables como:

- Fincas.
- Fechas de aplicación.
- Producto aplicado.
- Grupo químico del producto aplicado.
- Litros de producto.
- Hectáreas presupuestadas y reales.
- Tipo de programa de aspersión.
- Motivos de cancelación.
- Piloto de dron.
- Aeronaves UAS.
- Tiempos de aplicación.
- Tiempos de vuelo.

A continuación un registro grafico de la gestión de indicadores:

FINCA							
ALAMEDA	ALEX HELENA	CAFETAL	DIAMANTE	DOÑA ANGELA	DURAZNO	FINCA 1	FINCA 2
FINCA 3	GUADALUPE	GUARO	MAGDALENA	MALAGON	MANZANA	MARIA ROSARIO	MONTERREY 1
MONTERREY 2	MONTERREY 3	NEGRITOS	PARAISO BUNADEX	POR FRANCA	RANCHO AMELIA	RITA MARIA	SALPICON
SAN JACINTO	SOL LUNA	TAPARTO	TATIANA	VILLA ALICIA	VIRGINIAS	YERBAZAL	

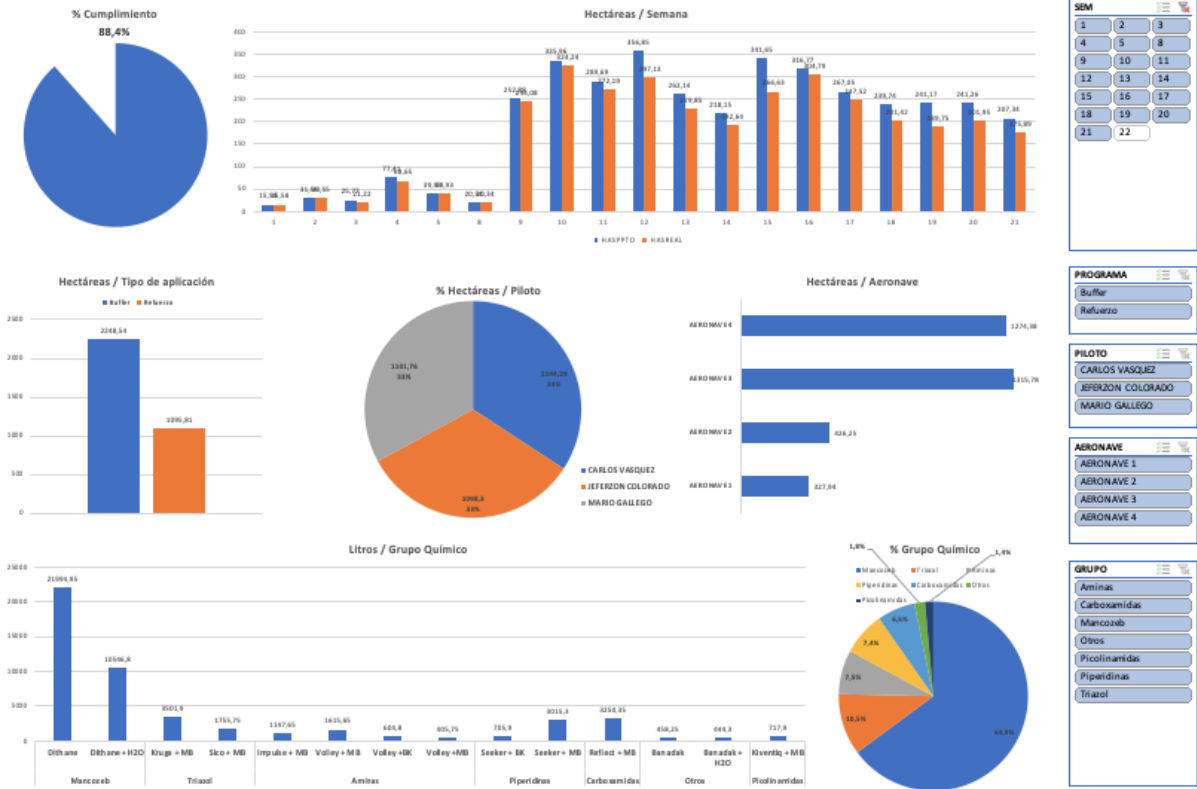


Ilustración 19. Sistema de indicadores.

Los datos estadísticos obtenidos también son utilizados a través del *software* de QGIS, el cual es una herramienta de georreferenciación de datos. El proceso consta de importar los datos desde la base de datos de Excel y generar indicadores de mapas georreferenciados en las ubicaciones reales de las fincas asperjadas.

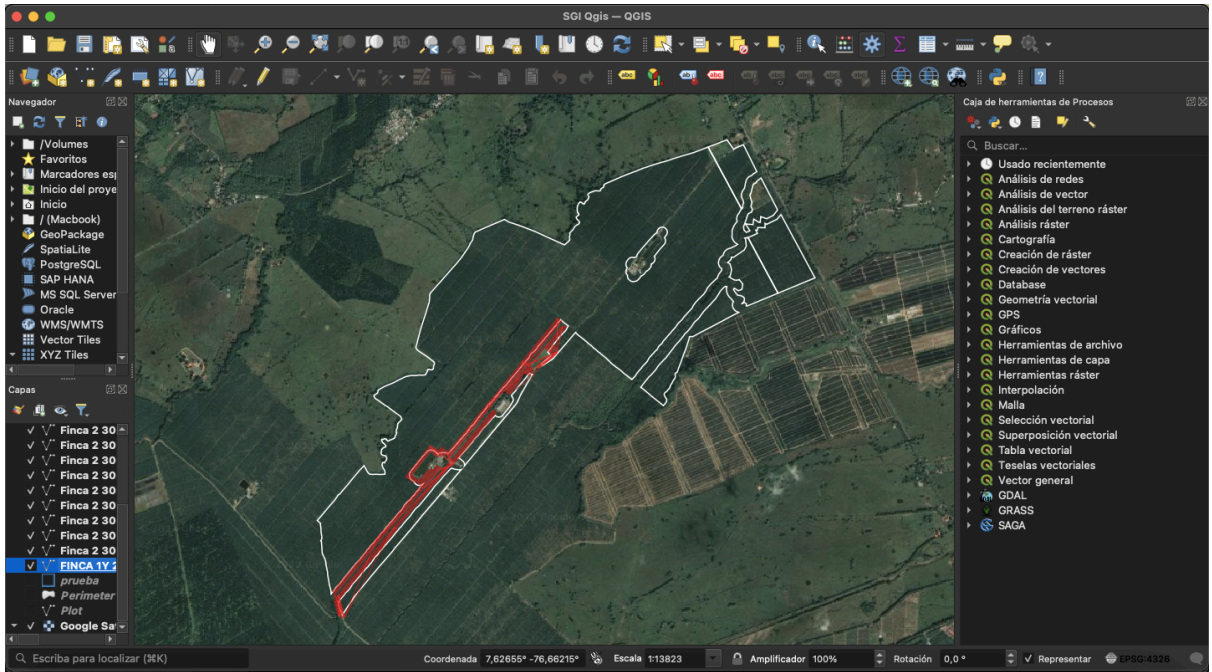


Ilustración 20. Software QGIS.

Con la integración entre los software de Excel y QGIS se pueden analizar datos por cada finca, aprovechando los indicadores formulados en las hojas de cálculo para posteriormente modelarlos en mapas y de esta manera generar indicadores que permitan tomar decisiones de forma acertada dados los resultados obtenidos.

7. Conclusiones

Los procesos son fundamentales en el funcionamiento de una organización, por tal motivo, es de vital importancia analizarlos, medirlos y reestructurarlos a tal punto que se logren estandarizar. Permitiendo un proceso mucho más ágil, eficiente y eficaz. Garantizando de esta manera, la consecución y el logro de los objetivos organizacionales optimizando de mejor manera los recursos de la Compañía.

Por otro lado, para toda organización es sumamente útil contar con un sistema de gestión de indicadores, recopilando información relevante, la cual pueda ser manipulada con el fin de crear indicadores de valor, que permitan tanto a la gerencia como a los operadores tomar decisiones basados en datos previamente estudiados y analizados en detalle.

El proceso de practica bajo la modalidad de consultoría me permitió desarrollar mis conocimientos teóricos en un ambiente organizacional practico, en el que no solo pude aplicar metodologías estudiadas en el marco de la carrera profesional, sino también, ser testigo del impacto que puede tener su aplicación en una organización.

8. Recomendaciones

Como toda maquinaria operativa, requiere de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo el cual perdure y alargue la vida útil de estos, por lo tanto, recomiendo crear un área de mantenimiento para las aeronaves o drones, donde periódicamente se analice el estado de los componentes del dron, permitiendo identificar a tiempo las piezas desgastadas o en su defecto dañadas y cambiarlas o reemplazarlas antes de que la aeronave sufra algún fallo operativo que obligue a restaurarla.

Para llevar a cabo el área de mantenimiento de drones, recomiendo diseñar e implementar un programa de Mantenimiento Total Productivo (TPM), el cual es uno de los sistemas fundamentales para lograr la eficiencia total, en donde el resultado final que persigue es lograr un conjunto de equipos, maquinaria e instalaciones productivas y una reducción de las inversiones necesarias en ellos. Esta implementación se logra gracias a la participación de todo el personal de la organización en donde se conforman grupos y un departamento de implementación de TPM con el fin de tener control absoluto sobre este, realizarle el seguimiento respectivo y tomar las medidas correctivas necesarias para el mejoramiento del proceso de aplicación de este sistema; por lo tanto es fundamental contar con el apoyo total de la dirección en donde ésta también tenga participación activa dentro del proceso de cambio generando un compromiso más representativo al interior de la organización. (López, 2009).

Entendiendo que el éxito de este sistema depende del grupo de personas que lo lleven a cabo, involucrando a todos los responsables del área de drones, permitiendo así, equipos en perfectas condiciones que garanticen un servicio de la más alta calidad con un periodo de vida útil más prolongado en el tiempo.

Referencias

- Banacol. (2021). Informe de sostenibilidad 2021.
- Brizuela, F., & Torres, L. (2019). El clima organizacional y su incidencia en el desempeño laboral del personal de la dirección general de recursos humanos.
- Caballero Fernández, G., García Vázquez, J.M. & Quintás Corredoira, M.A. (2007). La importancia de los stakeholders de la organización: un análisis empírico aplicado a la empleabilidad del alumnado de la universidad española.
- Campos Flores, Y. (2021). Técnicas de investigación.
- Chiavenato, I. (2000). Administración de recursos humanos.
- Chiavenato, I. (2010). Administración de recursos humanos - El capital humano de las organizaciones.
- Contreras Contreras, F., Olaya Guerrero, J. C., & Matos Uribe, F. F. (2017). Gestión por procesos, indicadores y estándares para unidades de información.
- Control B. (2023). Manual de operaciones y mantenimiento DJI T30.
- Dalf, R. L. (2011). Teoría y diseño organizacional.
- Decreto número 1843 de 1991. (2022). Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V,VI, VII y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas.
- Dirección de planeación. (2021). Guía de gestión de indicadores.
- ECOLOGIC GIRONA S.I. (2017). ISO 9001:2015. Elaboración de mapas de procesos.
- Fernández Lorenzo, A. (2012). Conceptos de Estrategia Empresarial.
- ISO 9001:2015. (2015). Sistemas de gestión de la calidad.
- Mallar, M. A. (2010). La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente.
- Medianero Burga, D. (SF). Metodología de evaluación ex post.
- Medina Macias, A. & Avila Vidal, A. (2002). Evolución de la teoría administrativa. Una visión desde la psicología organizacional.
- Ramírez Cardona C. (2010). Fundamentos de la administración.
- Rodríguez Juárez J. D. (2017). Evolución de la Administración y de las Teorías Administrativas.

Semana Económica. (2018). Big Data: aprovechando los datos, el nuevo gran activo.