

**Diseño e implementación de un programa de mantenimiento productivo total en el canal  
TRO**

**Jaime Giovanni Rojas Triana**

**Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial  
Modalidad Práctica Empresarial**

**Director**

**Edwin Alberto Garavito Hernández**

**Magíster en Ingeniería Industrial**

**Tutor**

**Orlando Sanabria Martínez**

**Ingeniero Eléctrico**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Físico -Mecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Bucaramanga**

**2020**

## Dedicatoria

“Primeramente a Dios por darme mucha salud y fortaleza en aquellos momentos donde de rodillas en una clínica preguntaba con tanta angustia y desespero cuando culminaría esta etapa, Hoy me doy cuenta que no importa el tiempo que me tomo hacerlo, sino que lo importante era llegar a esta gran meta ,Donde hoy miro atrás y sé que a pesar de tantos obstáculos que tuve en el camino nunca desfallecí y pude superarlos ,de que soy testigo que Diosito es muy grande y se encarga de que todo lo que pasa en nuestro camino sea con algún propósito para bien o para mal, pero aprendí algo muy importante lo cual es no perder nunca la FE.”

Mi Padre; Jaime Ivan Rojas Rojas, por siempre ser un apoyo incondicional y un ejemplo a seguir, formarme de la mejor manera e inculcarme el gran valor de la puntualidad, gracias por su amor sincero, el de un gran padre que da todo por sus hijos.

Mi Madre: Ofelia Triana Cristancho, por ser una madre ejemplar y consolarme en tantos momentos de tristeza ser esa luz al final del túnel, donde siempre con palabras de aliento me fortalecía para seguir en esta gran batalla no solo académica sino también de salud, Gracias por brindarme tanto amor y enseñarme que nunca debo perder la FE.

A mis Hermanos Michael y karolay que, aunque no somos la mejor familia, tratamos de serlo y lo importante es siempre permanecer unidos.

A mi Hermosa sobrina Dulce María quien con sus travesuras y palabras me ha demostrado que se puede llegar a sentir un amor tan puro y tierno en tan poco tiempo.

A Vanessa por brindarme su amor incondicional, por llenarme siempre de palabras de aliento y soportar mis mal genios cuando sentía que no podía más, por su paciencia y apoyo para verme cumplir este gran logro.

A mi familia en general, mis abuelos maternos y los paternos que desde el cielo me brindaron su apoyo, mis tíos, primos que siempre me brindaron una palabra de aliento en mis días oscuros

A mis amigos por sus buenos consejos, por escucharme y por todas esas personas que están y estuvieron siempre en este proceso y aportaron de una u otra manera para que hoy este sueño se vea materializado.

**¡Mil Gracias!!!  
Giovanny Rojas.**

### **Agradecimientos**

A mi compañera y amiga Karol por ayudarme en todo este proceso por estar incondicionalmente jalándome las orejas y regañándome en esta etapa la cual veo hoy culminada.

A todos y cada uno de los profesores que hicieron parte de mi formación académica las enseñanzas que cada uno me dejó con sus historias en clase, tanto profesional como personalmente, para afrontar los problemas cotidianos de la vida real.

A mi Universidad Industrial de Santander, por verme crecer durante esta gran formación como profesional, sus enseñanzas y conocimientos aportados, los cuales quiero aplicar para aportar mi granito de arena en esta sociedad.

**Giovanny Rojas.**

**Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	12
Cumplimiento de objetivos.....	16
1. Justificación.....	17
2. Generalidades de la empresa.....	18
2.1 Identificación de la Empresa.....	18
2.2 Localización.....	18
2.3 Reseña histórica.....	19
2.4 Misión.....	20
2.5 Visión.....	20
2.6 Objetivos del canal TRO.....	20
2.7 Funciones del canal TRO.....	21
2.8 Valores éticos y principios.....	22
2.8.1 Valores éticos.....	22
2.8.2 Principios éticos.....	23
2.9 Organigrama.....	24
2.10 Mapa de procesos.....	25
2.11 Estructura del Canal TRO.....	25
3. Planteamiento del problema.....	27
3.1 Metodología para el diagnostico.....	28
3.2 Diagnostico Situación actual y caracterización del proceso.....	30

3.2.1 Técnicas de procesamiento y análisis de los datos .....	31
3.3 Valorización y análisis de resultados .....	33
3.3.1 Evaluación filosofía de mantenimiento canal TRO .....	33
3.3.2 Percepción del servicio de mantenimiento .....	43
3.3.3 Hallazgo aplicativo al personal del área de mantenimiento y los Usuarios del servicio. ....	47
3.4 Análisis de incidencias.....	43
3.4.1 Análisis de inventario.....	44
3.4.2 Revisión de Órdenes de Trabajo.....	50
3.4.3 Análisis de incidencias de las órdenes de trabajo evaluadas. ....	50
3.5 Diagrama de Ishikawa.....	52
3.6 Procedimiento actual mantenimiento preventivo y correctivo de equipos .....	54
3.6.1 Objetivo MGT01.....	54
3.6.2 Alcance MG01 .....	55
3.6.3 Desarrollo de la actividad. ....	55
3.6.4 Caracterización del procedimiento. ....	56
4. Objetivos.....	58
4.1 Objetivo general.....	58
4.2 Objetivos específicos .....	58
5. Alcance.....	59
6. Marco de Referencia .....	59
6.1. Marco de Antecedentes.....	59
6.2. Marco teórico .....	62

6.2.1 Mantenimiento. ....	62
6.2.2 Confiabilidad de Máquinas y Equipos.....	66
6.2.3 Fiabilidad. ....	66
6.2.4 Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	67
6.2.5 Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento.....	68
6.2.6 Mantenimiento Productivo Total.....	68
6.2.7 Diagrama causa y efecto. ....	68
6.2.8 Análisis de Pareto. ....	69
6.2.9 Análisis de incidencias.....	69
7. Diseño mejoramiento del programa de mantenimiento productivo total canal TRO.....	70
7.1 Análisis de criticidad.....	71
7.2 Actualización de procedimiento de mantenimiento productivo y preventivo MGT01.....	80
7.2.1 Políticas de operación. ....	81
7.2.2 Ámbito de aplicación.....	82
7.2.3 Análisis de no conformidades.....	83
7.2.4 Responsables.....	83
7.2.5 Gestión de comunicación.....	84
7.2.6 Recursos.....	85
7.2.7 Actualización de la descripción del procedimiento MGT01. ....	86
7.3 Diseño manual de usuario.....	89

7.4 Diseño manual técnico .....	96
7.4.1 Definición de condiciones generales. ....	97
7.4.2 Llenado de formatos. ....	98
7.4.3 Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.....	99
7.4.4 Importancia de la satisfacción del usuario. ....	100
7.4.5 Descripción de las actividades del manual técnico.....	101
7.5 Actualización del perfil de cargos.....	102
7.6 Actualización de Codificación .....	105
7.7 Análisis de mantenimiento por equipos .....	106
7.8 Diseño del programa de mantenimiento preventivo y correctivo .....	110
7.9 Cronograma plan de mantenimiento preventivo y correctivo.....	118
8. Propuesta del plan de capacitación .....	119
8.1 Cronograma del plan de capacitaciones.....	120
9. Diseño plan de indicadores del programa de mantenimiento .....	122
10. Socialización de la propuesta.....	124
11. Conclusiones .....	127
12. Recomendaciones .....	129
Referencias bibliográficas.....	131

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logo Canal TRO. Adaptado de Canal TRO .....	18
Figura 2. Organigrama Canal TRO. Adaptado del Canal TRO manual de estrategia .....	24
Figura 3. Mapa de procesos Canal TRO. Adaptado del Canal TRO manual de estrategia .....	25
Figura 4 . Áreas y departamento Canal TRO. Adaptado al Canal TRO .....	31
Figura 5. Encuesta estudio de Filosofía de Mantenimiento del Canal TRO .....	34
Figura 6. Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Personal y Administración. ....	35
Figura 7. Diagrama Pareto Personal- Administración. ....	36
Figura 8. Análisis estadístico Personal- Administración. ....	38
Figura 9. Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Programas y Planeación. ....	38
Figura 10. Diagrama Pareto Programación- Planeación. ....	40
Figura 11. Análisis estadístico Programación- Planeación. ....	41
Figura 12. Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Control. ....	41
Figura 13. Diagrama Pareto Control. ....	42
Figura 14. Análisis estadístico Control. ....	43
Figura 15. Resultados Encuesta de Percepción del área de mantenimiento. ....	45
Figura 16. Frecuencia de incidencias en equipos. ....	51
Figura 17. Diagrama de Ishikawa. ....	54
Figura 18 . Procedimiento Mantenimiento Correctivo y Preventivo. ....	55
Figura 19. Esquema de Mantenimiento. ....	62
Figura 20. Matriz criticidad equipos canal TRO. ....	78

Figura 21. Matriz criticidad equipos canal TRO.....	79
Figura 22 . Responsables del área técnica.....	84
Figura 23. Flujograma del procedimiento actualizado MGT01 .....	88
Figura 24. Flujograma propuesto del manual de usuario .....	95
Figura 25 . Flujograma del manual técnico.....	102
Figura 26. Flujograma mantenimiento cámara de video.....	110
Figura 27. Flujograma programa de mantenimiento preventivo y correctivo.....	117
Figura 28. Distribución anual del mantenimiento preventivo para el canal TRO.....	119
Figura 29. Cronograma del plan de capacitaciones. ....	121
Figura 30 .Propuesta de ficha técnica de indicadores .....	124

**Lista de Tablas**

	Pág.
Tabla 1. Cumplimiento de objetivos .....	16
Tabla 2.Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1 .....	35
Tabla 3. Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1 .....	39
Tabla 4. Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1 .....	42
Tabla 5. Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1 .....	46
Tabla 6.Frecuencia de falla del equipo criticidad .....	73
Tabla 7. Consecuencia en producción análisis de criticidad .....	74
Tabla 8. Consecuencia de seguridad análisis de criticidad. ....	74
Tabla 9. Consecuencia en costo de mantenimiento análisis de criticidad.....	75
Tabla 10. Consecuencia en el tiempo de reparación análisis de criticidad. ....	75
Tabla 11. Consecuencia en el impacto ambiental análisis de criticidad. ....	76

**Lista de Apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A: Cuestionario diagnóstico de la filosofía de MTTO del canal TRO.....	30
Apéndice B: Encuesta de percepción de mantenimiento canal TRO.....	39
Apéndice C: Inventario individual de bienes (Master de Producción).....	45
Apéndice D: Inventario individual de bienes (Emisión).....	45
Apéndice E: Inventario individual de bienes (Estudio).....	45
Apéndice F: Ordenes de Trabajo.....	45
Apéndice G: Procedimiento mantenimiento preventivo y correctivo de equipos.....	52
Apéndice H: Recolección de datos de equipos de criticidad .....	73
Apéndice I: Procedimiento mgt01 procedimiento mantenimiento productivo y preventivo.....	76
Apéndice J: Manual de usuario.....	85
Apéndice K: Manual Técnico.....	92
Apéndice L: Perfil de cargos .....	99
Apéndice M: codificación área de emisión .....	101
Apéndice N: codificación área de estudio .....	101
Apéndice O: codificación área de master de producción .....	101
Apéndice P: Cronograma del plan de mantenimiento preventivo estudio.....	114
Apéndice Q: Cronograma del plan de mantenimiento preventivo emisión.....	114
Apéndice R: Cronograma del plan de mantenimiento preventivo master de producción .....	114
Apéndice S: Procedimiento por equipos aérea técnica del canal TRO .....	103
Apéndice T: Plan de capacitaciones .....	115

## Resumen

**Título:** Diseño e implementación de un programa de mantenimiento productivo total en el canal TRO\*.

**Autor:** Jaime Giovanni Rojas Triana\*\*.

**Palabras Clave:** Mantenimiento, correctivo, preventivo, área técnica, equipos, emisión, estudio, master de producción.

### Descripción:

El canal TRO tiene como fin la emisión de contenidos audiovisuales para educar, informar y entretener. Aportando al desarrollo cultural y socioeconómico de la región.

Asimismo, a la prestación del servicio de televisión mediante: una administración, operación, producción, realización, programación y emisión de un canal regional educativo y cultural.

El cual conduce a la difusión del conocimiento científico, académico, filosófico, artístico y al fortalecimiento de la identidad cultural

El presente proyecto fue desarrollado bajo la modalidad de práctica empresarial, el cual tuvo como objetivo principal, el diseño e implementación de un programa de mantenimiento productivo para prever fallas y mantener la vida útil de los activos operacionales del canal TRO. Ya que, se identificó que las causas, falta de mantenimiento, implicaría averías, tiempos muertos, defectos por deterioro de equipos y pérdida de capacidad productiva en el canal. Lo que nos lleva a la necesidad de desarrollar este plan de mantenimiento.

Este documento inicia con el planteamiento del problema para lo cual se hace un diagnóstico inicial a la empresa, se basa en un marco de antecedentes y otro teórico con la información bibliográfica revisada, posteriormente se diseñan los resultados esperados en la propuesta del programa de mantenimiento para el área técnica del canal TRO con la respectiva actualización del procedimiento MGT01, por lo cual se diseñó un manual de usuario y técnico, como también se hizo una caracterización del procedimiento de mantenimiento de los equipos más críticos y el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, para el cumplimiento de los objetivos. También se realiza una adecuada programación del cronograma del plan de capacitaciones que busca involucrar al personal en nuevas prácticas de gestión de eficiencia del proceso misional. Y se finaliza con la estructura de la ficha técnica de indicadores enfocada en la gestión de calidad y evaluación del proceso.

---

\*Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico -Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director. Edwin Alberto Garavito Hernández

## Summary

**Title:** MODEL AND IMPLEMENTATION OF A TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE PROGRAM IN CANAL TRO\*.

**Author:**

JAIME GIOVANNY ROJAS TRIANA\*\*:

**Keywords:** maintenance, corrective, pre-emptive, technical area, equipment, telecast, studio, Master production.

**Description:**

Canal TRO aims to telecast content to educate, inform and entertain. Contributing in this way, to the cultural and socioeconomic development of the region. Likewise, to the provision of the television service, through: administration, operation, production, realization, programming and broadcasting of a regional educational and cultural channel. Which leads to the dissemination of scientific, academic, philosophical, artistic knowledge and the strengthening of cultural identity.

The present project was developed from the business practice modality, whose main objective was the design and implementation of a productive maintenance program to anticipate failures and maintain the useful life of the operational assets of Canal TRO. Because, it was identified that the cause, lack of maintenance, would imply breakdowns, dead times, defects due to equipment deterioration and loss of productive capacity in the canal. Which leads us to the need to develop this maintenance plan.

This document begins with the problem statement, therefore, an initial diagnosis is made to the company, based on a background framework and a theoretical one with the bibliographic information reviewed. Subsequently, the expected results are designed in the proposal of the maintenance program for the technical area of Canal TRO, with the respective update of procedure MGT01. Consequently, a user and technical manual was designed, as well as a characterization of the maintenance procedure for the most critical equipment and the preventive and corrective maintenance plan, for complying with the objectives. On the other hand, a suitable programming of the timeline and training plans are carried out, which seeks to involve the staff in new efficiency management practices of the mission process. And it ends with the structure of the technical sheet of indicators, focused on quality management and process evaluation.

## Introducción

La Autoridad Nacional De Televisión (ANTV) es la Agencia Nacional Estatal de Colombia que tiene por objeto brindar las herramientas para la ejecución de los planes y programas de la prestación del servicio público de televisión, con el fin de velar por el acceso a la televisión, garantizar el pluralismo informativo, la competencia y la eficiencia del servicio.

Es así como el canal regional del oriente colombiano TRO, ha ejecutado por más de 22 años la promoción de cultura, educación; teniendo como estrategia dentro de sus pilares el desarrollo de entretenimiento adecuado para los Santandereanos. Convirtiéndose ahora en un patrimonio de la región velando siempre por el desarrollo de un buen servicio.

En la actualidad los procesos son muy importantes para el adecuado funcionamiento, en los últimos años se ha presentado un deterioro en sus equipos de producción. Dado esta situación se encuentran en la búsqueda de una administración adecuada de sus activos que presenta altos riesgos como: causas de averías, tiempos muertos, defectos por deterioro de equipos, falta de análisis de gestión de datos y pérdida de capacidad productiva en el canal TRO.

Por ello este proyecto busca la consolidación de un diagnóstico del proceso actual de mantenimiento evaluando variables cuantitativas y cualitativas, que identifiquen los problemas en las incidencias de productividad del proceso. Con el objetivo de orientar en la toma de decisiones del personal en especial de las áreas de mantenimiento y producción, un sistema que proporcione eficiencia y tenga resultados buenos que se vean reflejados en su productividad y económicamente.

Este sistema aplicable de mantenimiento tiene como propuesta la mejora al procedimiento MGT01, procedimiento mantenimiento productivo y preventivo de equipos fundamentado en el autocontrol rutinario que promueva herramientas para la mejora continua (Limpieza, lubricación,

prevención de polvo, de fallas, inspecciones generales y autónomas), buscando la viabilidad de implementación.

El presente documento inicia con el planteamiento del problema, el cual también comprende el diagnóstico que se realizó a la empresa, el marco de antecedentes y marco teórico con la información bibliográfica revisada posteriormente se diseñan los resultados esperados en la propuesta del programa de mantenimiento para el área técnica del canal TRO con la respectiva actualización del procedimiento MGT01, diseño de un manual de usuario y técnico, caracterización del procedimiento de mantenimiento de los equipos más críticos y el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, para el cumplimiento de los objetivos, con la programación del cronograma del plan de capacitaciones que busca involucrar al personal en nuestras prácticas de gestión de eficiencia del proceso misional. Se finaliza con la estructura de la ficha técnica de indicadores enfocada en la gestión de calidad y evaluación del proceso.

**Cumplimiento de objetivos****Tabla 1.***Cumplimiento de objetivos*

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Realizar un diagnóstico del proceso de mantenimiento con el fin de caracterizar la situación actual de la función de gestión de activos operacionales en el CANAL TRO.	Capítulo 3.
Diseñar e implementar un programa de mantenimiento autónomo fundamentado en el auto control rutinario.	Capítulo 7 Apéndice I, J, K, L, S
Elaborar un programa de mantenimiento preventivo que especifique las actividades necesarias que contribuyan a conservar la vida útil de la maquinaria y prever fallas en el sistema.	Capítulo 7 Apéndice M, N, O, P, Q, R. T
Definir indicadores, orientados al monitoreo del desempeño de las propuestas implementadas en el CANAL TRO.	Capítulo 8

## 1. Justificación

La finalidad de la televisión regional de oriente Ltda. Es la prestación del servicio mediante la administración, operación, producción, realización, programación y emisión del canal regional, en concordancia con lo establecido en el acuerdo 12/97, expedido por la Comisión Nacional de Televisión, así como la programación de un canal regional educativo y cultural que conduzca a la difusión del conocimiento científico, académico, filosófico, artístico y al fortalecimiento de la identidad cultural de acuerdo al artículo 2 de la Ley 182 de 1995.

Actualmente con la finalidad de conservar los equipos y el funcionamiento adecuado el canal TRO cuenta con el área de mantenimiento quienes velan por reparar los equipos en las condiciones óptimas para funcionamiento, de esta manera garantizar los servicios de la televisión regional del oriente colombiano, pero por motivos que implica falta de controles y desactualización de información, teniendo como resultado un proceso que no genera indicadores, del cual se desconoce el flujo de mantenimientos realizados con las adecuada documentación necesarias para el uso de sistemas de información. El canal decide realizar una planeación para buscar el adecuado funcionamiento para tomar las respectivas medidas correspondientes con el fin de velar el mejoramiento continuo y capacitación del personal de forma correcta.

La elaboración de un plan de mejoramiento en el proceso de mantenimiento busca mejorar las actividades del buen desempeño del área, permitiendo de esta forma garantizar la vida útil de los equipos, reducción de costos, mejorar la disponibilidad de equipos. Por tal motivo se pueda aplicar dentro del Canal TRO a través de las actividades de recolección de datos que gestionen una visión general del área mantenimiento respecto a los equipos.

## 2. Generalidades de la empresa

### 2.1 Identificación de la Empresa

Razón social:	Canal de televisión regional del oriente colombiano, TRO.
Nit:	807.000.294- 6
Representante legal:	Geofrey Ortiz
Teléfono:	6481177
Correo:	dirección.tecnica@canaltro.com
Página web:	<a href="https://www.canaltro.com/">https://www.canaltro.com/</a>

#### **Figura 1.**

*Logo Canal TRO. Adaptado de Canal TRO*



### 2.2 Localización

El canal TRO se encuentra en el perímetro urbano del municipio de Floridablanca, Santander. En la dirección calle 5 # 4-56 Antigua sede de Licorera de Santander.

### 2.3 Reseña histórica

Sergio Entrena Parra de Norte de Santander y Mario Camacho Prada, de Santander, estaba la idea de crear un medio de comunicación donde se pudiera mostrar lo que se hacía en esta zona del país (Canal TRO, 2017).

Fue así como el 22 de junio de 1995 que por escritura pública No 875 se creó la Televisión Regional del Oriente, que es hoy por hoy el principal medio de comunicación a través del cual se muestra la cultura, costumbres, tradiciones e información de la zona oriente de Colombia (Canal TRO, 2017).

En 1996 un año después de su creación, el Canal inició transmisiones con los Juegos Deportivos Nacionales en Bucaramanga; en 1998 se implementó la parrilla de programación y se inició un proceso licitatorio para adjudicar espacios noticiosos y de opinión, luego de dos años nació el informativo TRO noticias y en 2003 se empezó a transmitir la Semana Santa vía satélite desde Pamplona (Canal TRO, 2017).

Como todo comienzo tiene sus tropiezos, para esta empresa tampoco fue fácil, no había un espacio físico para que funcionaran las oficinas, entonces durante ocho meses el Canal prestó sus servicios en el primer piso de la Lotería de Santander, luego se trasladó al quinto piso del Edificio del Instituto Financiero de Santander, Idesan, en el que estuvo hasta el año 2006 (Canal TRO, 2017).

En 2006, la Gobernación de Santander entregó en comodato para la construcción de las instalaciones del Canal los predios de la antigua Licorera de Santander en el municipio Floridablanca, tras un año de adecuaciones, se inauguró la sede administrativa en la que actualmente funciona este medio de comunicación (Canal TRO, 2017).

Durante esta época, se logró implementar la señal en el satélite, se consiguieron recursos para equipos de producción, edición y post producción, así como para emisión y producciones en vivo (Canal TRO, 2017).

Actualmente, la Gerencia la lidera Ludy Páez Ortega y durante estos últimos años hemos contado con grandes avances como el salto a la TDT (Televisión Digital Terrestre) la emisión en HD, adquisición de nuevos equipos y el aporte de mejores contenidos que fortalecen la integración del Gran Santander (Canal TRO, 2017).

## **2.4 Misión**

“Somos la Televisión Pública Regional de Norte de Santander y Santander; generamos y emitimos contenidos audiovisuales con el fin de educar, informar y entretener aportando al desarrollo cultural y socioeconómico de la Región” (Canal TRO, 2017).

## **2.5 Visión**

“Canal TRO será el medio de comunicación público predilecto del Oriente Colombiano, por la calidad de nuestros contenidos y servicios, aportando al progreso de la Región” (Canal TRO, 2017).

## **2.6 Objetivos del canal TRO**

Objetivo: Operación del servicio de televisión y la producción, realización y emisión de televisión cultural y educativa que conduzca a la difusión del conocimiento científico, filosófico, académico, artístico, popular y también aquellos programas cuyo contenido tenga como propósito

elevant el desarrollo humano o social de los habitantes de la región o fortalecer su identidad cultural o propender por la conservación de la democracia y convivencia nacional (Canal TRO, 2017).

## **2.7 Funciones del canal TRO**

- Prestar en nombre del Estado el servicio público de televisión mediante la operación y el control de la emisión, transmisión o programación de una cadena regional de televisión.
- Prestar directamente o contratar servicios de transmisión de señales de televisión, en las diferentes modalidades tecnológicas.
- Utilizar redes y servicios de satélite para la emisión, transmisión y recepción de señales de televisión.
- Prestar servicios de valor agregado y telemáticos soportados por los servicios de televisión y de difusión a su cargo.
- Prestar los servicios de estudios de laboratorios de la cinematografía de grabación fonóptica y magnética y demás que la entidad pueda ofrecer en razón de sus actividades.
- Producir, coproducir, adquirir y enajenar derechos de emisión sobre programas de televisión y en general, realizar y contratar programas bajo cualquier modalidad, incluso en asociación de riesgo compartido, que hagan énfasis en una programación con temas y contenidos de origen regional, orientada al desarrollo social y cultural de la comunidad.
- Celebrar contratos con entidades públicas y con asociaciones y fundaciones privadas sin ánimo de lucro para la explotación de la televisión cultural.
- Adquirir y enajenar derechos de autor.
- Emitir en forma encadenada con otros canales de televisión eventos de interés comercial.

- Comercializar directamente los espacios de televisión, asociarse o contratar con terceros o ceder estos derechos a los respectivos contratistas de televisión.
- Participar en sociedades, asociaciones, instituciones de utilidad común, fundaciones o corporaciones, con objetos relacionados con sus propias actividades.
- Participar en la formulación y evaluación de políticas, programas y proyectos del sector de las telecomunicaciones y en la ejecución de los mismos, conforme a las normas que regulen el funcionamiento del sector y las disposiciones que determine la actividad de la sociedad.

## **2.8 Valores éticos y principios**

### **2.8.1 Valores éticos**

Valores se entienden como aquellas formas de ser y de actuar de las personas que son altamente deseables como atributos o cualidades nuestras y de los demás, por cuanto posibilitan la construcción de una convivencia gratificante en el marco de la dignidad humana. Cabe resaltar que los valores éticos del Canal TRO posibilitan la aplicación de los Principios Éticos y el cabal cumplimiento de los mandatos constitucionales y legales en su desempeño diario. Estos son:

- **Responsabilidad:** En el Canal TRO la responsabilidad empieza con cada uno de nosotros, con lo que hacemos, creemos, pensamos; con los compromisos y metas que nos marcamos; ya que cumplir o no con éstos nos permite aprender que hay cosas y situaciones que sólo dependen de decisiones previamente tomadas (Canal TRO, 2017).
- **Honestidad:** Somos coherentes y sinceros en la interacción diaria con nuestros compañeros brindando así confianza y seguridad con lo que decimos y hacemos (Canal TRO, 2017).

- **Compromiso:** El compromiso habla con valentía de nuestras intenciones, con la convicción de cumplir o hacer algo que nos hemos propuesto o que simplemente debemos hacer (Canal TRO, 2017).
- **Tolerancia:** Aceptamos en el Canal TRO la diversidad de opinión y tenemos la disposición de admitir en las demás maneras de ser y tratar diferentes (Canal TRO, 2017).
- **Respeto:** En el Canal TRO aceptamos, apreciamos y valoramos los intereses y necesidades de cada una de las personas que conforman nuestro equipo de trabajo (Canal TRO, 2017).
- **Equidad:** En el Canal TRO estamos en constante trabajo colectivo por lo tanto todos participamos en la toma de decisiones y en la dirección de asuntos comunes, mereciendo igual consideración, trato y respeto (Canal TRO, 2017).
- **Lealtad:** En el Canal TRO buscamos continuamente que nuestro desempeño como seres humanos trascienda y deje huellas importantes, diferenciando nuestras acciones siendo fieles a nuestros principios y valores (Canal TRO, 2017).

### ***2.8.2 Principios éticos***

Los principios éticos son nuestras principales directrices que rigen la forma como hacemos las cosas y que nos permiten la identidad corporativa:

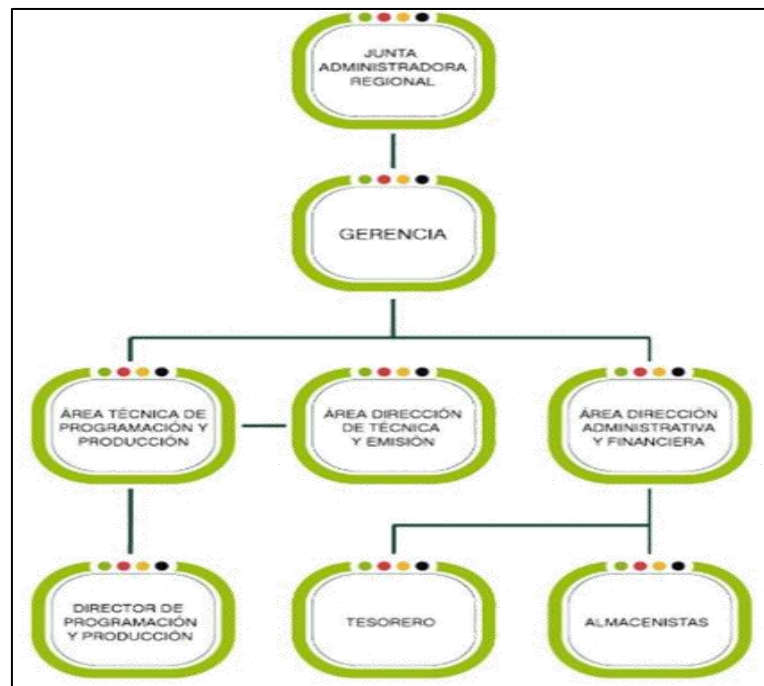
- **Somos una organización de Calidad reconocida por la excelencia de los productos y/o servicios ofrecidos (Canal TRO, 2017).**
- **Compromiso con el objetivo, desarrollo y consecución de la misión en la organización en general y todas sus áreas en particular, con la participación de todos sus asociados, fomentando así el trabajo en equipo (Canal TRO, 2017)**

- Asumir con Responsabilidad el reto social de contribuir significativamente en el desarrollo y bienestar tanto de la comunidad en general como de sus colaboradores en particular, dentro de un marco ético establecido (Canal TRO, 2017).
- Motivar el sentido de Pertenencia de todos y cada uno de los colaboradores de la organización y Fomentar en la organización la cultura de trabajar bajo el principio de facilitar el Desarrollo de nuestros asociados (Canal TRO, 2017).

## 2.9 Organigrama

**Figura 2.**

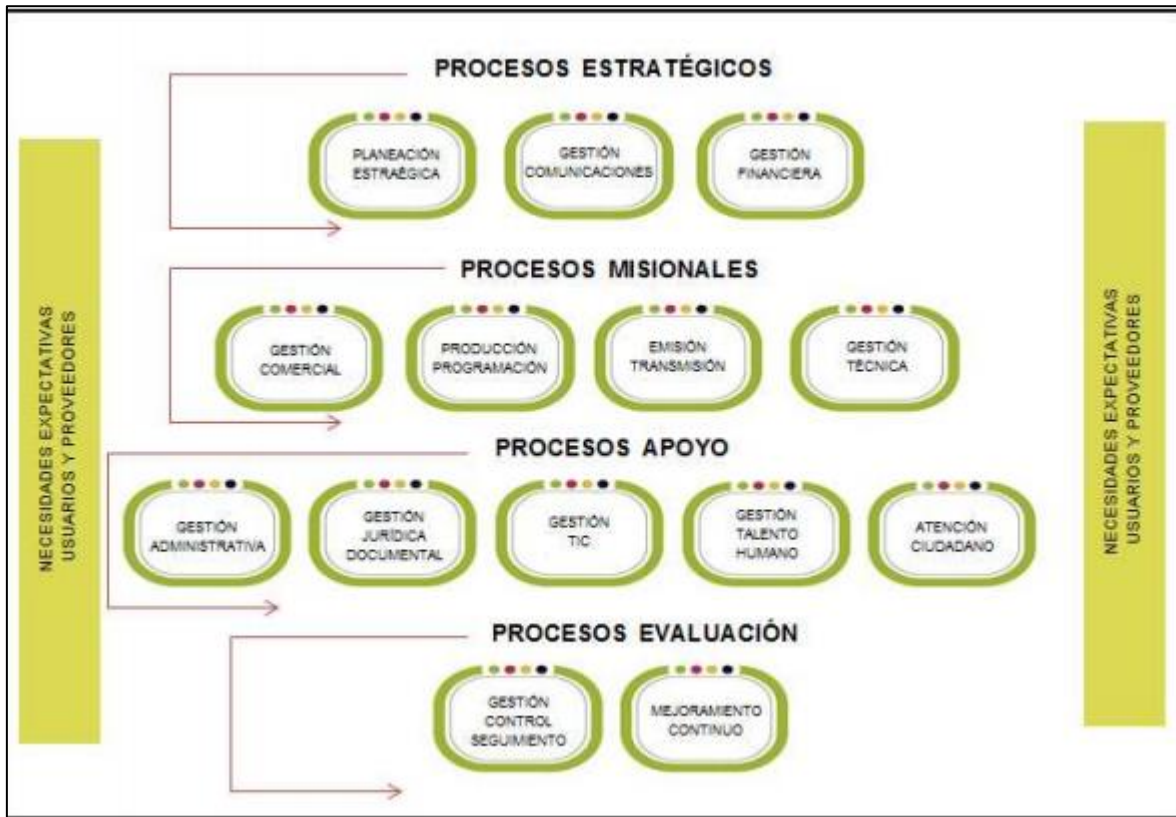
*Organigrama Canal TRO. Adaptado del Canal TRO manual de estrategia*



## 2.10 Mapa de procesos

**Figura 3.**

*Mapa de procesos Canal TRO. Adaptado del Canal TRO manual de estrategia*



## 2.11 Estructura del Canal TRO

La estructura interna del Canal y la planta de personal será determinada por la Junta Administradora consultando el objeto social de la entidad y la necesidad de servicio, todo de acuerdo con las disposiciones legales vigentes (Canal TRO, 2017).

- Área Administrativa y Planeación: Lidera, orienta, asesora y concierta con las distintas dependencias, la formulación de los planes de mediano y largo plazo, y los planes anuales en

concordancia con el Plan Estratégico Situacional y presentarlos a las instancias correspondientes (Canal TRO, 2017).

- Programación: Planea, coordina, organiza, dirige y controla todas las producciones del Canal y del servicio de producción que se les preste a terceros. Programa, diseña y supervisa tanto la calidad de la programación como el cumplimiento de la reglamentación vigente en materia de televisión y comercialización de la misma (Canal TRO, 2017).

- Producción: Planea, dirige y evalúa el desarrollo, fortalecimiento, la operación, el mantenimiento y control de la calidad de los recursos técnicos de emisión, producción, pos producción, transmisión y retransmisión necesarios para la prestación de un óptimo servicio de televisión (Canal TRO, 2017).

- Área Jurídica: Asesora y conceptúa sobre los asuntos jurídicos de la organización y vela porque las actividades se desarrollen con sujeción a las disposiciones constitucionales y legales (Canal TRO, 2017).

- Área Financiera: Planea, dirige y controla las actividades relacionadas con la administración de los servicio, bienes y suministros, así como las derivadas de la contabilización de las operaciones, inversiones, financiación, presupuesto y disponibilidad de efectivo para el adecuado funcionamiento de la entidad (Canal TRO, 2017).

- Área Comercial: Encargada de la comercialización del producto empresarial. Esta actividad puede desarrollarse directamente por la empresa o a través de organizaciones privadas especializadas en la materia (Canal TRO, 2017).

- Área Técnica: Encargada de desarrollar procesos de producción específicos, sugerir e implementar la asimilación de nuevas tecnologías, coordinar y dirigir el sistema operativo de la Empresa (Canal TRO, 2017).

### 3. Planteamiento del problema

En los últimos años Televisión Regional del Oriente Ltda. en PRO de brindar contenidos audiovisuales (culturales, deportivos, sociales, etc.) de alta calidad mediante su señal en vivo de televisión (audio y video) radiodifundida, satelital y “streaming” a la población a lo largo del territorio nacional como Televisión Pública; ha venido fortaleciendo su infraestructura tecnológica mediante la adquisición de equipos profesionales para Televisión necesarios para pre-producción, producción y post-producción en locaciones externas e internas a través del registro de proveedores con el que cuenta el Canal TRO (Canal TRO, 2017).

En ese sentido y considerando su misión, Televisión Regional del Oriente Ltda. Busca mantener contenidos audiovisuales con una buena infraestructura de calidad, para ello, realizan la estimación de la frecuencia con la que se debe realizar mantenimiento a los componentes de las máquinas según las horas de operación de las mismas; determinando de esta manera la periodicidad del mantenimiento (semanal, quincenal o mensual). Esto resulta inconveniente dado que los tiempos de operación de las máquinas pueden variar de un período a otro y no existen herramientas que indiquen de una manera exacta el cumplimiento de dichos tiempos de operación, generando excesos o defectos en la cantidad de mantenimiento, lo que a su vez produce sobrecostos o fallas inesperadas en los equipos.

De manera que las causas de la falta de mantenimiento se desconocen en forma precisa, causas de averías, tiempos muertos, defectos por deterioro de equipos y pérdida de capacidad productiva en el canal TRO. Y los métodos de consolidación de análisis conjunto entre el área de mantenimiento y el área de producción que permita la identificación de puntos críticos, riesgos operativos y de seguridad de la información para el diseño de tratamientos a causas de baja de productividad. Por ello se requiere una nueva propuesta del procedimiento MGT01 procedimiento

de mantenimiento productivo y preventivo de equipos fundamentado en el autocontrol rutinario que promueva herramientas para la mejora continua (limpieza, lubricación, prevenciones de polvo, de fallas, de inspecciones generales y autónomas).

### **3.1 Metodología para el diagnostico**

Mediante el diagnóstico realizado a los sistemas de mantenimiento del canal TRO se pudo verificar la situación actual de la función de gestión de activos operacionales y el mantenimiento, enfocados en el mantenimiento productivo y preventivo de equipos, buscando mejorar la confiabilidad y mantenibilidad de los activos operacionales orientados al monitoreo del desempeño de las propuestas implementadas en el CANAL TRO.

Cabe aclarar que el presente diagnostico servirá de apoyo para determinar las actividades necesarias del diseño y mejoramiento al programa de mantenimiento, que le permitirá a al canal, el aseguramiento correcto del funcionamiento de sus equipos, mejorar la calidad de sus servicios y por consiguiente su competitividad.

La empresa tiene clara su estructura organizacional y establecidos los cargos de las personas con su papel dentro de ella, pues éste refleja, en forma esquemática, la posición de los procesos que la integran, sus niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría y la forma en que cada uno de ellos se relaciona. La empresa considera a mantenimiento como un proceso cuyas entradas y salidas interactúan con los demás procesos de la empresa.

Se presenta y se explica el diagnóstico del proceso de mantenimiento con el fin de conocer sus opiniones, dando lugar a comentarios y correcciones a los jefes de esta área técnica que consideren favorables. Situaciones analizadas en el campo de acción de las actividades del área de mantenimiento puede incluir las siguientes responsabilidades:

- Mantener los equipos e instalaciones en condiciones operativas eficaces y seguras.
- Efectuar un control del estado de los equipos, así como de su disponibilidad.
- Realizar los estudios necesarios para reducir el número de averías imprevistas.
- Llevar a cabo aquellas tareas que implican la modificación o reparación de los equipos o instalaciones.

- Instalación de nuevo equipo.
- No Asesorar a los mandos de producción.
- Gestión de almacenes.

Fue necesario observar en qué estado se encontraban el proceso y cómo se realizaba cada operación de acuerdo a cada requerimiento. Debido a que el área no contaba con un proceso en su sistema de gestión de información, fue importante tener conocimiento de quién era el encargado de realizar cada actividad y qué medios o métodos utilizaba para el desarrollo de la misma.

Durante un periodo prolongado de 4 meses se realiza el acompañamiento constante al canal TRO, donde se evalúa y se hace un análisis general del área de mantenimiento. El objetivo de estas visitas es familiarizarse con el personal para poder generar confianza, concebir una visión general de las operaciones que allí se realizan y filtrar la información; Para la recolección de dicha información se utilizó la entrevista y la filtración de datos, el método de recolección de datos en forma verbal y la aplicación de cuestionarios al personal técnico y usuarios del servicio.

Se pudo evidenciar por medio de la recolección de información verbal y gestión de archivos disponibles el área técnica tiene un control y evaluación de su proceso, por tal motivo se concluye que:

- No se tiene información exacta de los equipos con respecto a cuantos mantenimientos se les han hecho, reparaciones ya que no se lleva un control de este debido a que todos los reportes que se hacen o “ordenes de trabajo “que se llevan se anexan en carpetas.
- No se tiene una herramienta ofimática o medio digital donde se puede enviar la información de cualquier equipo.
- No se tiene archivo muerto en las oficinas ya que estos están almacenados en la bodega por tanto solo se tiene la documentación del año actual.
- No hay un diagrama de procesos de mantenimiento actualizado establecido en la empresa.
- No está establecido con claridad cuales equipos son los más importantes y los menos importantes “Diagrama de criticidad”.

### **3.2 Diagnostico Situación actual y caracterización del proceso**

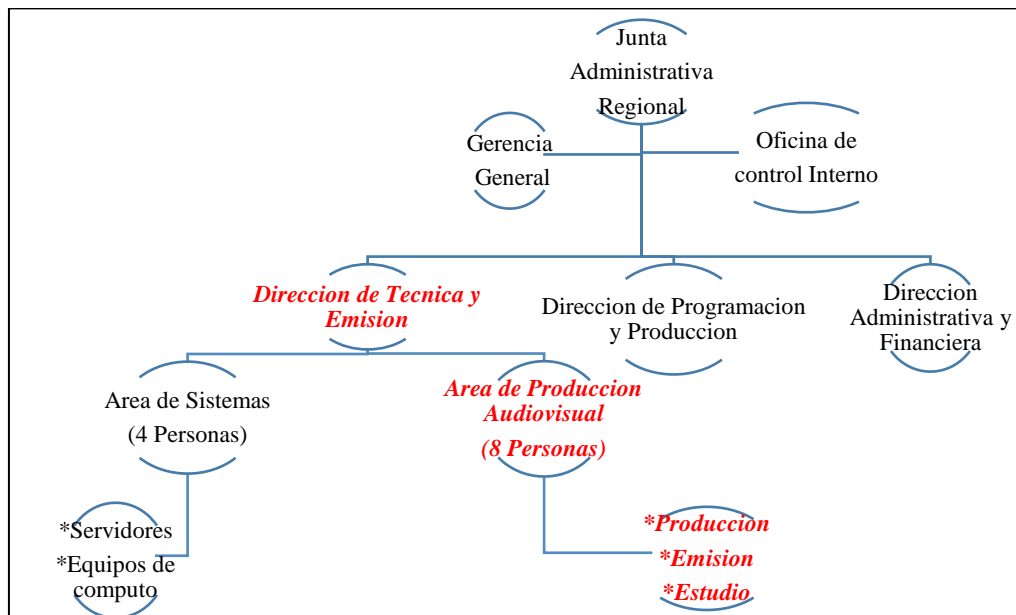
De acuerdo a lo expresado por Hurtado J. (2010), una vez definido el evento a estudiar es necesario determinar que o a quién se va a investigar, es por esto que “las unidades de estudio son entidades (personas, objetos, regiones, instituciones, documentos, plantas, animales productos. que poseen el evento”, es por lo antes mencionado que los seres que poseen las características o evento a estudiar y que se enmarca dentro de los criterios de inclusión conforman la población.

La unidad de análisis son los activos físicos y el personal activo asignado al área que se involucra en el proceso de mantenimiento del canal TRO, logrando su conocimiento y proponer los programas, se tendrá en cuenta el conocimiento de los trabajadores del mismo. La ejecución de los mantenimientos la realizan 8 técnicos a quienes se les asignan las tareas de acuerdo a sus habilidades, competencias y estimación de la carga laboral.

A continuación, se evidencia en la figura 4 el área a trabajar que se encuentra encabezada por la dirección técnica y emisión, enfocándonos especialmente en el área de mantenimiento de los equipos audiovisuales de producción, emisión y estudio del canal TRO.

**Figura 4 .**

*Áreas y departamento Canal TRO. Adaptado al Canal TRO*



Para lograr mayor eficacia en este proyecto se llevará a cabo un estudio para descripción de procedimientos actuales y evaluación de hábitos de las personas con la participación de todo el personal de área desde la dirección hasta los técnicos. En donde, a través de la investigación, se podrá identificar fortalezas y debilidades plasmadas en un diagnóstico.

### 3.2.1 Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

**Fuentes Primarias.** La principal fuente primaria para utilizar en el proyecto será la encuesta de filosofía del mantenimiento y la percepción, en el que se evidenciará la importancia de crear un programa de mantenimiento productivo en el CANAL TRO. Otra herramienta para utilizar para

recolectar información será un Grupo Focal. A través de esta técnica de recolección de información, la investigación analizará los actores que componen la cadena de producción y logística del canal TRO, identificando las amenazas y fortalezas que puedan tener para generar el programa de mantenimiento productivo.

Además de estas dos herramientas, también se realizarán entrevistas de tipo no estructuradas. Según (1996) es una técnica para la obtención de los datos de manera verbal por parte de un sujeto informante. Es una técnica que obtiene datos que consisten en un diálogo entre dos personas: el entrevistador “investigador” y el entrevistado; con el fin de obtener información por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación.

Entrevistas estructuradas a personas que hacen parte del proceso de mantenimiento y rastreo paso a paso del procedimiento actual MGT01 procedimiento mantenimiento de equipos para el logro de un diagnóstico del proceso actual de mantenimiento evaluando causas de averías, tiempos muertos, defectos por deterioro de equipos y pérdida de capacidad productiva en el Canal TRO.

**Fuentes Secundarias.** Revisión Documental, (Bastar Gómez, 2012), refiere que la revisión documental y bibliográfica es aquella técnica que utiliza el investigador para apoyarse en documentos y textos ya elaborados de modo impreso, con el fin de establecer una relación directa entre la variable que ha sido estudiada y la que se propone estudiar.

Para esta revisión documental se accederá a la información recogida en la empresa, además de publicaciones y comunicaciones audiovisuales, las cuales recogen los acontecimientos, condiciones de operación que han tenido lugar en cuanto al tema de estudio del proyecto.

Es altamente probable que este procedimiento de revisión documental apoye el desarrollo de herramientas para realizar un diagnóstico del proceso de mantenimiento con el fin de caracterizar la situación actual de la función de gestión de activos operacionales en el CANAL TRO.

### **3.3 Valorización y análisis de resultados**

La presente aplicación de metodología de análisis estadístico tiene un enfoque que aporta gran relevancia al diagnóstico del proceso de mantenimiento del canal TRO, esta metodología fue tomada como base del proyecto realizado para la empresa COOPASAN “*Diseño e Implementación de un Programa TPM*” (Santos, 2019).

#### **3.3.1 Evaluación filosofía de mantenimiento canal TRO**

La presente evaluación permite verificar el rendimiento del área de mantenimiento para verificar el objetivo principal que tiene como misión mejorar la calidad del servicio y el aprovechamiento del área claves para el funcionamiento de los servicios del canal TRO.

Las variables claves a analizar están enfocadas al personal para revisar su administración, la gestión de programas para observar la planeación de actividades del área de mantenimiento, el análisis de control de calidad del proceso que se gestiona desde el área para su eficiencia.

Se debe tener en cuenta que se trabajan estas variables en función de la gestión del talento humano, recursos económicos y físicos. En la figura 5 se presenta los resultados de la tabulación de la encuesta Apéndice A, realizada en el estudio de la filosofía de mantenimiento - CANAL TRO; El procedimiento que se tendrá para el respectivo análisis es:

- Observación directa del proceso y recopilación de la información por medio de documentos.
- Organización de la información por medio de tablas dinámicas con sus respectivos gráficos.
- Efectuar el análisis e interpretación de manera lógica y ordenada de la información.

**Figura 5.***Encuesta estudio de Filosofía de Mantenimiento del Canal TRO*

Tabulación de resultados. Encuestas - Estudio de la filosofía de Mantenimiento - CANAL TRO						
CUESTIONARIO DIAGNOSTICO DE LA FILOSOFIA DE MTTO DEL CANAL TRO	1: No se cumple -> 2... 3... -> 4: Máximo puntaje de calificación.					
PERSONAL - ADMINISTRACIÓN	PUNTUACIÓN					
1. Existe un equipo de trabajo definido para realizar las actividades de mantenimiento de la	4	3	3	3	3	4
2. El personal de mantenimiento es tomado en cuenta en la toma de decisiones de la	4	3	2	3	4	3
3. El personal de mantenimiento está capacitado para desarrollar todas las actividades del	3	2	3	1	4	3
4. El personal de mantenimiento cuenta con apoyo en inventarios, repuestos y	3	2	1	2	4	4
5. Existen indicadores o métodos para evaluar el desempeño del personal de MTTO	1	1	2	2	4	4
6. El equipo de trabajo del canal TRO (Área Técnica) está capacitado para ejecutar labores de	3	2	2	2	4	3
7. El personal con el que cuenta mantenimiento a nivel de supervisión, coordinación y	3	2	3	1	3	3
8. El personal operativo tiene conocimiento de la ubicación y operación de la maquinaria en	4	2	3	2	3	3
9. Existen programas de capacitación, actualización y adiestramiento para el personal de	3	1	1	2	1	1
10. El personal de mantenimiento siempre sabe que hacer, cuando hacerlo y cómo hacerlo.	3	2	2	2	2	2
11. Cuando se contrata apoyo externo de mantenimiento este es oportuno, eficaz y	3	1	3	2	3	4
12. Se cuenta con asesoría oportuna de proveedores de los equipos y maquinaria.	3	1	2	2	2	4
PROGRAMAS Y PLANEACIÓN						
1. La planeación de actividades de mantenimiento es permanente y controlada.	4	2	2	3	4	3
2. Se planea a corto, mediano y largo plazo el mantenimiento.	4	3	4	3	4	3
3. Existe un cronograma de mantenimiento.	4	3	4	3	4	3
4. Se registran fallas, paradas, inconvenientes en algún formato.	4	3	3	3	3	4
5. La documentación de maquinaria y equipos es informativa para la empresa (hojas de vida,	3	3	3	3	2	4
6. Existe algún sistema de información que detecte fallas, genere alertas.	2	2	2	1	1	1
7. Existe un listado y codificación de maquinaria y equipos.	4	3	4	3	4	4
8. Se cuenta con los repuestos necesarios para maquinaria y equipo.	3	1	2	2	2	3
9. Existen programas para capacitar a los operarios sobre el mantenimiento del molino.	3	1	1	1	1	1
10. Los programas de mantenimiento describen el tiempo de ejecución de cada trabajo.	3	2	2	2	1	2
11. El manejo de información (papeleo y ordenes) facilitan la ejecución de los trabajos.	3	1	3	3	4	3
12. Se apoya en algún paquete computacional, sistema de información para la coordinación	1	1	2	1	1	4
13. Se responde adecuadamente a situaciones extraordinarias.	4	2	3	2	3	2
14. Se realiza seguimiento del funcionamiento de equipos para prever alguna falla.	3	2	2	2	3	2
15. Se tienen definidos los objetivos del mantenimiento.	4	2	3	1	4	3
CONTROL						
1. El mantenimiento es una norma respetada y establecida en el canal.	3	3	4	2	3	4
2. La asignación del presupuesto de mantenimiento está planificada.	2	2	2	2	4	4
3. Existen indicadores para medir los trabajos de mantenimiento.	1	2	2	2	4	4
4. Existe registro y control de los costos causados por fallas.	4	2	2	2	1	3
5. Existe una clasificación por importancia de los equipos.	1	2	3	2	3	2
6. Se tiene un manejo eficiente de los recursos asignados a mantenimiento.	3	2	2	2	2	2
7. Después de una avería, se informa, se registra y maneja la información.	2	3	3	2	3	4
8. Se reporta el 100% de paradas, daños y fallas de maquinaria y equipo en el proceso de	3	2	3	3	3	2
<b>Personal entrevistado</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

**3.3.1.1 Enfoque en lo Personal y Administrativo.** A continuación, se muestran las tablas de los resultados obtenidos como se muestra en la figura 6. Sobre las doce preguntas que fueron aplicadas en este cuestionario enfocado en el personal y la administración donde se obtuvo un puntaje promedio, también se realizó un análisis Pareto para saber cuáles fueron las preguntas que más incidieron en estos resultados como se muestra enseguida, se puede observar que el estudio

de este enfoque tiene una calificación por cumplimiento de 2.68 sobre 4, lo cual representa una cifra significativa que debe mejorar.

### Figura 6.

*Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Personal y Administración.*

Resultados Obtenidos Aplicación enfoque Personal y Administración										
ENFOQUE / CARGO	Pregunta #	Director Area tecnica	Asistente Area Tecnica	Ing Area tecnica	Soporte Tecnico	Soporte Tecnico	Asistente Area Tecnica	Soporte Tecnico	Ing Area Tecnica	PUNTAJE PROMEDIO POR
PERSONAL Y ADMINISTRACION	1	4	3	3	3	3	4	4	3	3,38
	2	4	3	2	3	4	3	2	3	3,00
	3	3	2	3	1	4	3	4	4	3,00
	4	3	2	1	2	4	4	2	3	2,63
	5	1	1	2	2	4	4	1	2	2,13
	6	3	2	2	2	4	3	4	4	3,00
	7	3	2	3	1	3	3	3	3	2,63
	8	4	2	3	2	3	3	4	4	3,13
	9	3	1	1	2	1	1	2	2	1,63
	10	3	2	2	2	2	2	4	3	2,50
	11	3	1	3	2	3	4	3	3	2,75
	12	3	1	2	2	2	4	3	2	2,38
PROMEDIO PUNTAJE POR CARGO		<b>3,08</b>	<b>1,83</b>	<b>2,25</b>	<b>2,00</b>	<b>3,08</b>	<b>3,17</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>2,68</b>

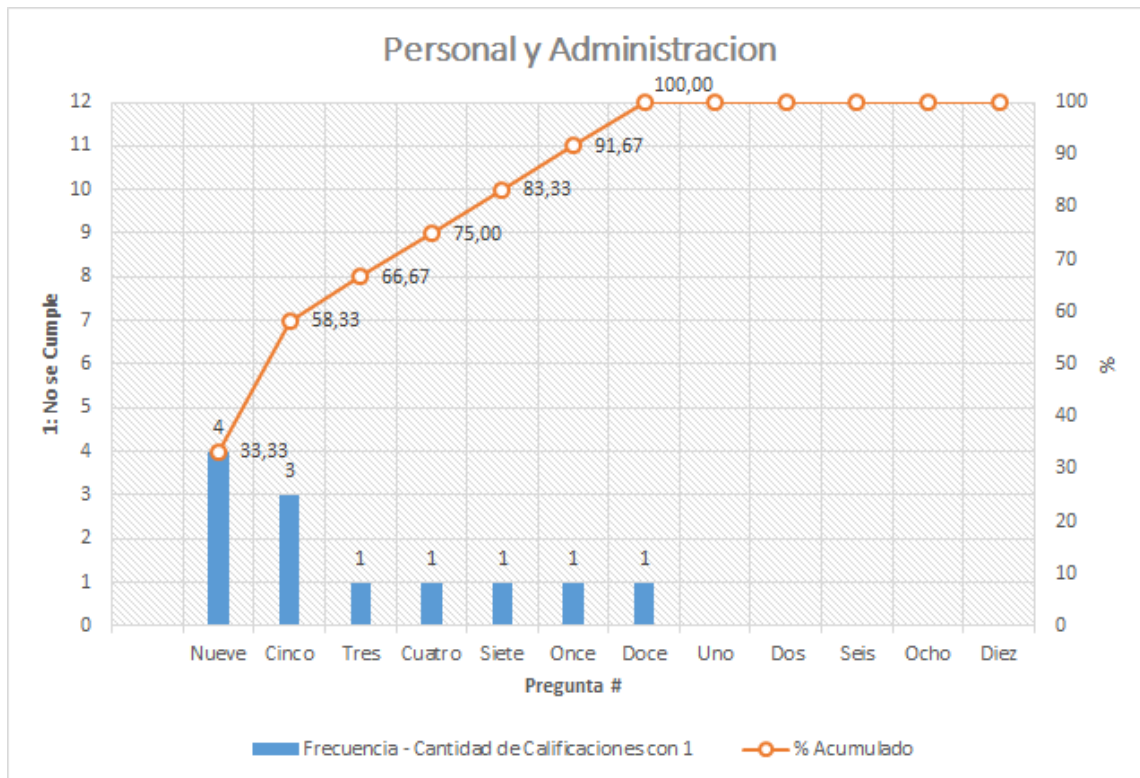
### Tabla 2.

*Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1.*

Pregunta #	Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1	% Acumulado	%Relativo
9	4	33,33	33,33
5	3	58,33	25,00
3	1	66,67	8,33
4	1	75,00	8,33
7	1	83,33	8,33
11	1	91,67	8,33
12	1	100,00	8,33
1	0	100,00	0,00
2	0	100,00	0,00
6	0	100,00	0,00
8	0	100,00	0,00
10	0	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		

**Figura 7.**

*Diagrama Pareto Personal- Administración.*



**Resultados Obtenidos.** Los cuestionarios fueron realizados en función de los tres enfoques mencionados, la administración y personal, los programas y el control los cuales fueron aplicados a (8) personas que son las encargadas del área técnica en el canal TRO. Los cuales son:

- Director área técnica canal TRO
- Asistente área técnica
- Ingeniero área técnica
- Soporte técnico
- Soporte técnico
- Asistente área técnica
- Soporte técnico

- Ingeniero área técnica

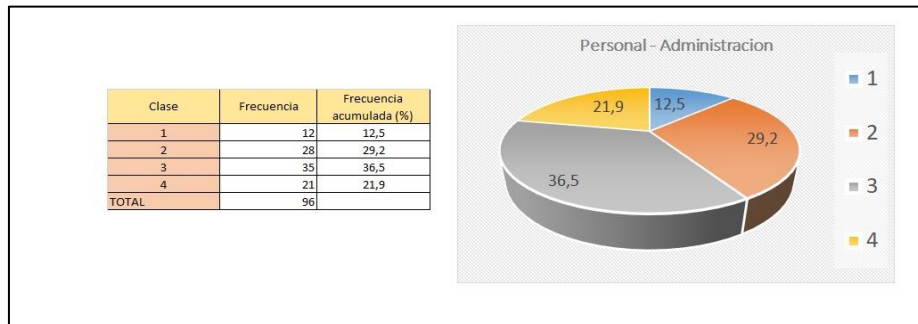
**Análisis Pareto:** Se puede analizar mejor los resultados de la Tabla 2, este tiene como fin hacer un filtro de las encuestas y encontrar con más exactitud las causas de la calificación que el personal del área técnica del canal TRO dio con respecto a cada enfoque.

Por tanto, según la figura 7 se puede conocer las preguntas que mostraron un impacto considerable en el bajo cumplimiento del ítem PERSONAL Y ADMINISTRACION. Conociendo el principio de Pareto que permite discriminar entre los pocos vitales y muchos triviales, se puede concluir que las preguntas con mayor incidencia, es decir los pocos vitales que representan el 80 % en la calificación 1: No se cumple, fueron:

- #9: Existen programas de capacitación, actualización y adiestramiento para el personal de mantenimiento.
- #5: Existen indicadores o métodos para evaluar el desempeño del personal de mantenimiento.
- #3: El personal de mantenimiento está capacitado para desarrollar todas las actividades del mantenimiento.
- #4: El personal de mantenimiento cuenta con apoyo de inventarios, repuestos y herramientas para la ejecución de sus labores.
- #7: El personal con el que cuenta mantenimiento a nivel de supervisión, coordinación y ejecución de tareas es el adecuado.

**Figura 8.**

*Análisis estadístico Personal- Administración.*



En la figura 8 se puede observar que el 22% de los empleados cree que existe un máximo nivel de cumplimiento y el 42 % considera que el nivel de cumplimiento se encuentra entre 1 y 2.

**3.3.1.2 Enfoque en Programas y Planeación.** A continuación, se muestran las tablas de los resultados obtenidos como se muestra en la *figura 9*. Sobre las quince preguntas que fueron aplicadas en este cuestionario enfocado en el programa y la planeación donde se obtuvo un puntaje promedio por cumplimiento de 2.67 sobre 4, también se realizó un análisis Pareto para saber cuáles fueron las preguntas que más incidieron en estos resultados como se muestra enseguida.

**Figura 9.**

*Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Programas y Planeación.*

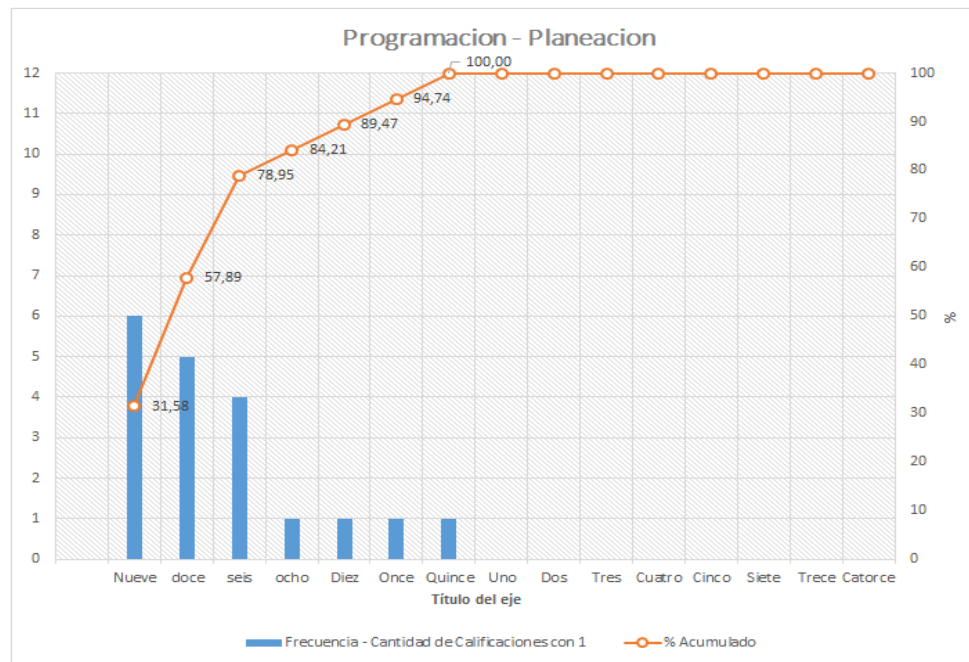
Resultados Obtenidos ,aplicación enfoque Programas y Planeacion										
ENFOQUE / CARGO	Pregunta #	Director Area tecnica	Asistente Area Tecnica	Ing Area tecnica	Soporte Tennico	Soporte Tenico	Asistente Area Tecnica	Soporte Tecnico	Ing Area Tecnica	PUNTAJE PROMEDIO POR PREGUNTA
PROGRAMAS Y PLANEACION	1	4	2	2	3	4	3	3	3	3,00
	2	4	3	4	3	4	3	3	3	3,38
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3,50
	4	4	3	3	3	3	4	3	2	3,13
	5	3	3	3	3	2	4	4	2	3,00
	6	2	2	2	1	1	1	3	1	1,63
	7	4	3	4	3	4	4	3	3	3,50
	8	3	1	2	2	2	3	4	2	2,38
	9	3	1	1	1	1	1	2	1	1,38
	10	3	2	2	2	1	2	3	3	2,25
	11	3	1	3	3	4	3	3	3	2,88
	12	1	1	2	1	1	4	2	1	1,63
	13	4	2	3	2	3	2	4	3	2,88
	14	3	2	2	2	3	2	4	2	2,50
	15	4	2	3	1	4	3	4	3	3,00
PROMEDIO PUNTAJE POR CARGO		3,27	2,07	2,67	2,20	2,73	2,80	3,27	2,33	2,67

**Tabla 3.***Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1.*

<b>Pregunta #</b>	<b>Frecuencia - Cantidad</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>%Relativo</b>
	<b>de Calificaciones con 1</b>		
<b>9</b>	6	31,58	31,58
<b>12</b>	5	57,89	26,32
<b>6</b>	4	78,95	21,05
<b>8</b>	1	84,21	5,26
<b>10</b>	1	89,47	5,26
<b>11</b>	1	94,74	5,26
<b>15</b>	1	100,00	5,26
<b>1</b>	0	100,00	0,00
<b>2</b>	0	100,00	0,00
<b>3</b>	0	100,00	0,00
<b>4</b>	0	100,00	0,00
<b>5</b>	0	100,00	0,00
<b>7</b>	0	100,00	0,00
<b>13</b>	0	100,00	0,00
<b>14</b>	0	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>		

**Figura 10.**

*Diagrama Pareto Programación- Planeación.*

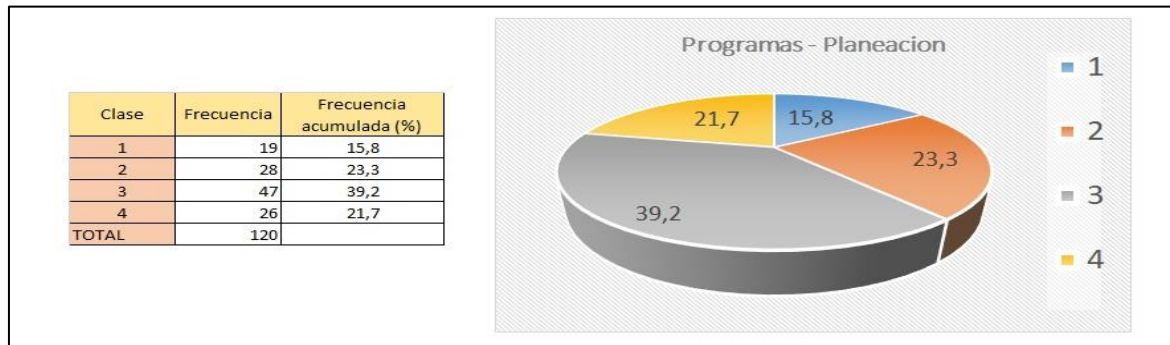


**Análisis Pareto:** Ahora, siguiendo con el mismo principio para el siguiente enfoque según los resultados obtenidos de la *Tabla 3*. Se observa que los pocos vitales se encuentran concentrados principalmente en 3 preguntas que frecuentan la más baja calificación posible y representan aproximadamente el 80% de los resultados, por tal motivo nos indica que hay situaciones por mejorar en este ítem, *figura 10*, donde las situaciones tribales para el personal son las siguientes:

- # 9: Existen Programas para capacitar a los operarios sobre el mantenimiento de los equipos del área técnica.
- # 12: Se apoya en algún paquete computacional, sistema de información para la coordinación del mantenimiento.
- # 6: Existe algún sistema de información que detecte fallas, genere alertas.

**Figura 11.**

*Análisis estadístico Programación- Planeación.*



En la figura 11 se puede observar que el mayor nivel de cumplimiento se encuentra entre 2 y 3 ya que hay un 23.3 % y 39.2 % respectivamente, es decir no existe un gran compromiso con el mantenimiento de los equipos del canal TRO, ya que no se lleva una planeación adecuada de este.

**3.3.1.3 Enfoque en Control.** A continuación, se muestran las tablas de los resultados obtenidos como se muestra en la figura 12. Sobre las ocho preguntas que fueron aplicadas en este cuestionario enfocado en el control donde se obtuvo un puntaje promedio se obtuvo una calificación por cumplimiento de 2.59 sobre 4, también se realizó un análisis Pareto para saber cuáles fueron las preguntas que más incidieron en estos resultados como se muestra enseguida.

**Figura 12.**

*Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Control.*

Resultados Obtenidos, aplicación enfoque Control										
ENFOQUE / CARGO	Pregunta #	Director Area tecnica	Asistente Area Tecnica	Ing Area tecnica	Soporte Tecnico	Soporte Tecnico	Asistente Area Tecnica	Soporte Tecnico	Ing Area Tecnica	PUNTAJE PROMEDIO
CONTROL	1	3	3	4	2	3	4	3	3	3,13
	2	2	2	2	2	4	4	3	2	2,63
	3	1	2	2	2	4	4	3	2	2,50
	4	4	2	2	2	1	3	2	1	2,13
	5	1	2	3	2	3	2	4	2	2,38
	6	3	2	2	2	2	2	3	2	2,25
	7	2	3	3	2	3	4	4	3	3,00
	8	3	2	3	3	3	2	4	2	2,75
PROMEDIO PUNTAJE POR CARGO		2,38	2,25	2,625	2,13	2,88	3,13	3,25	2,13	2,59

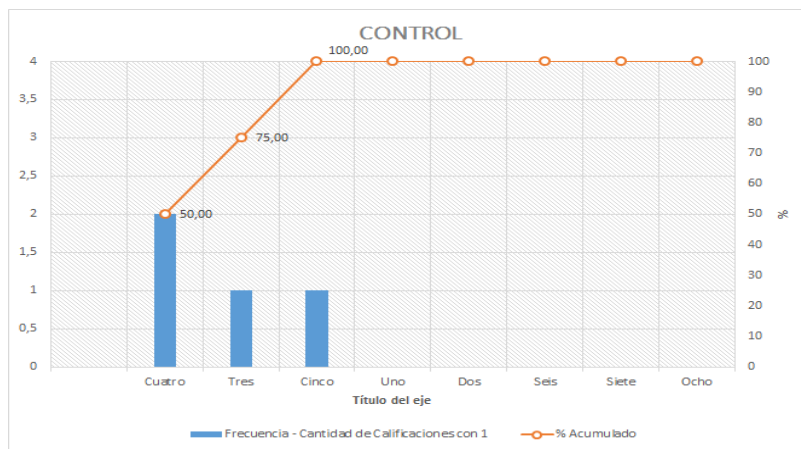
**Tabla 4.**

*Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1.*

Pregunta #	Frecuencia - Cantidad	% Acumulado	%Relativo
<b>de Calificaciones con 1</b>			
4	2	50,00	50,00
3	1	75,00	25,00
5	1	100,00	25,00
1	0	100,00	0,00
2	0	100,00	0,00
6	0	100,00	0,00
7	0	100,00	0,00
8	0	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>		

**Figura 13.**

*Diagrama Pareto Control.*

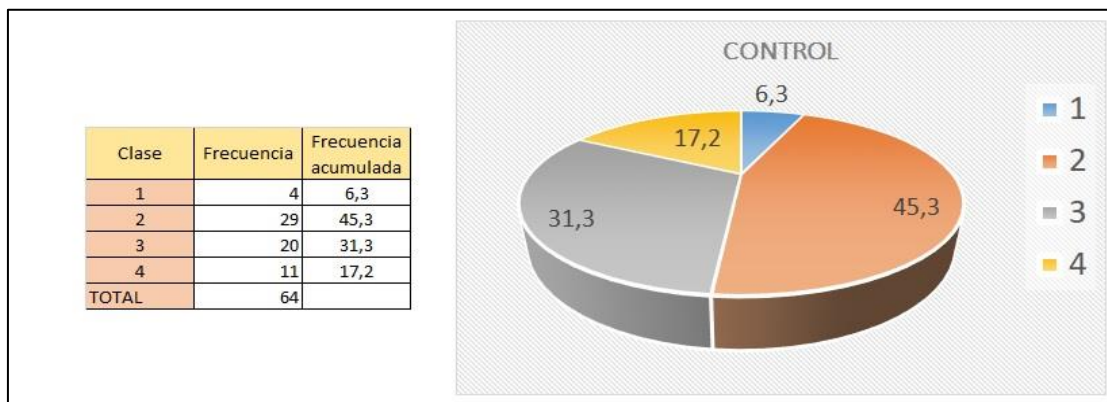


**Análisis Pareto:** Con los resultados del enfoque de CONTROL, tenemos que los focos vitales están conformados por 2 situaciones de las 8 posibles según la *Tabla 4*, en el análisis de los datos obtenidos, se observa que las causas que dan como problema la calificación 1: No se cumple está representado en la figura 13.

- # 4: Existe registro y control de los costos causados por fallas
- #3: Existen indicadores para medir los trabajos de mantenimiento

#### Figura 14.

*Análisis estadístico Control.*



En la figura 14 se tiene que el porcentaje más representativo fue un rango de cumplimiento de 2 con un 45,3 % aproximadamente.

### 3.3.2 Percepción del servicio de mantenimiento

Esta actividad se desarrolló mediante el análisis de información cualitativa y cuantitativa, necesario para determinar la satisfacción de los usuarios del área de mantenimiento. Buscando analizar el valor del servicio, considerando variables como funcionalidad, rendimiento, puntualidad, la encuesta de percepción de mantenimiento Canal TRO realizada Apéndice B que se

encuentran enfocadas en 15 usuarios del servicio elegidos aleatoriamente en los cuales se buscaba evaluar la satisfacción del servicio de 1 a 4. Siendo 1 muy insatisfecho y 4 totalmente satisfecho.

El objetivo de la aplicación de la encuesta de percepción es buscar una comunicación entre el usuario y el área de mantenimiento. De esta manera proponer soluciones óptimas ante las necesidades promoviendo la participación de los involucrados en el proceso.

### **Análisis de resultado de percepción del servicio de mantenimiento**

Con el análisis del aplicativo se puede observar que el servicio que brinda el área no es lo esperado por el usuario en su nivel de satisfacción. De manera global se hace una tipificación de la percepción del procedimiento de mantenimiento respecto al usuario; por medio del promedio de los resultados del aplicativo realizado a los usuarios del área mantenimiento técnico, se muestran las causas principales en la que los usuarios identifican su grado de satisfacción con el servicio, figura 15 se puede visualizar los resultados de la encuesta realizar de acuerdo a la percepción que los usuarios tienen del mantenimiento del área técnica del canal TRO.

**Figura 15.***Resultados Encuesta de Percepción del área de mantenimiento.*

RESULTADOS ENCUESTA DE PERCEPCION DE MANTENIMIENTO CANAL TRO															PROMEDIO DE PUNTAJE	
USUARIOS DEL SERVICIO																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Cada vez que es necesario, el servicio del personal de mantenimiento es rápido y eficaz en la solución de problemas y aseguran que estos no se repitan.															2,67
2	Los técnicos de mantenimiento, cuando llegan a efectuar un servicio, están preparados con los conocimientos y las herramientas adecuadas.															3,13
3	Cuando un servicio de mantenimiento queda terminado, los técnicos se aseguran que el equipo quede limpio, se esmeran en que todas las cubiertas y/o mobiliario queden perfectamente reinstaladas sin dejar huella de reparación.															3,20
4	Todas las acciones de los técnicos de mantenimiento se encuentra documentada, y usted puede recibir información oportuna sobre cualquier intervención que hayan realizado en el equipo.															2,60
5	En la mayoría de los casos en que se requiera una reparación, se cuenta con los repuestos necesarios, lo que permite reducir al mínimo el tiempo del equipo en el área de mantenimiento.															2,40
6	Se cuenta con un MMS (sistema computarizado de manejo de mantenimiento) con servicio en línea que se mantiene constantemente actualizado con las actividades o reparaciones del día.															2,60
7	Apenas sucede un problema con su equipo, este es reportado a tiempo al área de mantenimiento.															3,27
8	Que tan satisfecho esta con el desempeño del personal del área mantenimiento al momento de brindar el servicio.															2,80
9	Que tan buenas son las alternativas que le ofrece el personal del área de mantenimiento al dejar su equipo de trabajo en reparación.															2,73
10	El personal de mantenimiento tiene en cuenta las opiniones y sugerencias que les hacen para el mejoramiento del servicio prestado															3,00
11	Se cuentan con mantenimientos oportunos preventivos que puedan prevenir en los equipos fallas inesperadas.															2,47
12	Como califica el trato y la amabilidad del personal del área técnica.															3,80

**Tabla 5.***Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1.*

Pregunta #	Frecuencia - Cantidad de Calificaciones con 1	% Acumulado	%Relativo
4	4	16,67	16,67
5	4	33,33	16,67
1	3	45,83	12,50
6	3	58,33	12,50
9	3	70,83	12,50
11	3	83,33	12,50
10	2	91,67	8,33
7	1	95,83	4,17
8	1	100,00	4,17
2	0	100,00	0,00
3	0	100,00	0,00
12	0	100,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>		

Conociendo el principio de Pareto que permite discriminar entre los pocos vitales y muchos triviales, se puede concluir que las preguntas con mayor incidencia, es decir los pocos vitales que representan el 80 % en la *Tabla 5*. Calificación 1: Muy Insatisfecho, fueron:

- #4: Todas las acciones de los técnicos de mantenimiento se encuentran documentada, y usted puede recibir información oportuna sobre cualquier intervención que hayan realizado en el equipo.
- #5: En la mayoría de los casos en que se requiera una reparación, se cuenta con los repuestos necesarios, lo que permite reducir al mínimo el tiempo del equipo en el área de mantenimiento.

- #1: Cada vez que es necesario, el servicio del personal de mantenimiento es rápido y eficaz en la solución de problemas y aseguran que estos no se repitan.
- #6: Se cuenta con un MMS (sistema computarizado de manejo de mantenimiento) con servicio en línea que se mantiene constantemente actualizado con las actividades o reparaciones del día.
- #9: Que tan buenas son las alternativas que le ofrece el personal del área de mantenimiento al dejar su equipo de trabajo en reparación.
- #11: Se cuentan con mantenimientos oportunos preventivos que puedan prevenir en los equipos fallas inesperadas.

### **3.3.3 Hallazgo del aplicativo al personal del área de mantenimiento y los Usuarios del servicio.**

Se puede determinar que gracias al aplicativo para diagnosticar la filosofía de mantenimiento desarrollado con el personal del área de mantenimiento se puede inferir en la determinación de las necesidades actuales que deben ser intervenidas con el presente proyecto para obtener un buen resultado de los objetivos planteados y un eficiente diseño de propuesta al programa de mantenimiento total para el canal TRO.

En consecuencia, a continuación, se presentan la caracterización de las necesidades actuales definidas en el diagnóstico que serán utilizadas para el diseño y finalización de la propuesta para el mejoramiento cumpliendo con los requerimientos descritos en el alcance del proyecto y los resultados esperados.

- Es de prioridad para el personal diseñar un programa de capacitación, actualización y adiestramiento para el personal de mantenimiento.

- Se requiere la propuesta de indicadores que controlen el rendimiento del personal, en función del buen aprovechamiento por parte de los usuarios con el personal del área.
- Es importante la actualización de una nueva propuesta del procedimiento MGT01 procedimiento mantenimiento productivo y preventivo de equipos, la actual se encuentra desactualizada.
- Se necesita una adecuada gestión de información para que el personal de mantenimiento cuenta con apoyo de inventarios, repuestos y herramientas para la ejecución de sus labores.
- Actualización de roles para el desempeño de las labores.
- No hay apoyo en sistemas de información tecnológico, para la coordinación del manteniendo y los requerimientos.
- El sistema general de fallas no es el más adecuado, debido a que el plan de mantenimiento preventivo y correctivo no se ejecuta de la mejor manera.
- No es evidente, un sistema de análisis de los costos incurridos por las fallas presentadas a los equipos.
- Es importante el mejoramiento respecto la atención al usuario respecto a las alternativas frente a las soluciones de las reparaciones, buscando la optimización de tiempo.
- Mejoramiento en el sistema de evaluación mediante la implementación de indicadores para el control y apoyar la gestión de calidad.

### **3.4 Análisis de incidencias**

Para la gestión de incidencias es importante la gestión de información, por tal motivo es importante contar con los documentos indispensables para su clasificación y poder establecer los puntos críticos de los equipos del área de mantenimiento, se realiza un análisis de los documentos:

- Inventario Producción. Ver Apéndice C.
- Inventario Emisión. Ver Apéndice D.
- Inventario Estudio. Ver Apéndice E.
- Carpetas con órdenes de trabajo más relevantes que presentaron fallas en el presente año.

Ver Apéndice F.

### ***3.4.1 Análisis de Inventario.***

La función principal para el análisis de inventario es poder visualizar el costo y la fecha de compra, de los equipos que han presentado mayores incidencias. En los Apéndices C, D, E. Se infiere que el registro de inventario actual no garantiza una lista detallada de los equipos con los que se cuenta, no garantiza un informe de mantenimiento ejecutados a los equipos. Se refleja que los equipos no registran una garantía, lo cual ayudaría al flujo del proceso frente a la solicitud de repuestos y proyección de duración y su rotación.

Se propone el desarrollo de una clasificación correctamente, con el objetivo de implementar el registro de incidencias de los equipos de acuerdo a una codificación, para la propuesta del diseño del programa de mantenimiento total. Para estimar proyección de recursos y estimación de controles de monitoreo. La unidad no utiliza la información sistematizada actual en el inventario perdiendo ventaja frente análisis de costos de repuestos.

Es importante programar la identificación de actividad para el registro y control de inventarios, en el que se actualiza los costos de compras de activos y repuestos. Con este análisis se podrá gestionar la información de control para el respectivo reporte de calidad.

### ***3.4.2 Revisión de Órdenes de Trabajo.***

Se realiza una clasificación de ordenes trabajo, de acuerdo a las consideraciones del líder del proceso. El cual se encarga de informar al autor del proyecto de grado los equipos que más influyen en atención para realizar un mantenimiento, de los cuales se tiene reporte de los 3 últimos años analizados desde el año 2017, 2018 y 2019; se pueden evidenciar en el Apéndice F se hace la consolidación del respectivo reporte que resalta las órdenes de trabajo realizadas de mantenimiento propuestas para que se gestione como prioridad dentro del diseño del programa de mantenimiento.

Para el análisis de las órdenes de trabajo, se tuvo en cuenta la clasificación de acuerdo a la importancia que le dio el líder del proceso del área técnica, enfocándose en los activos del área de producción audiovisual que presentaron más incidencias tomando el servicio y los recursos de mantenimiento. Con la clasificación de la ordenes de servicio se evalúa que es la primera vez que se genera un control de seguimiento de órdenes de trabajo, para analizar los activos que más presentaron incidencias que es importante para garantizar un buen servicio del área de mantenimiento y velar por el correcto funcionamiento de los activos.

### ***3.4.3 Análisis de incidencias de las órdenes de trabajo evaluadas.***

Del análisis de las órdenes de servicio más relevantes realizadas por el área de mantenimiento en los últimos años (2017, 2018, 2019), se puede evidenciar que se encuentran 99 incidencias presentadas en el análisis de la figura 16 con los respectivos equipos más importantes que recurren con mayor frecuencia un soporte técnico.

**Figura 16.***Frecuencia de incidencias en equipos.*

Equipo	Frecuencia de Incidencias	% de Incidencias	Promedio Tiempo de Reparacion	Costo Promedio Global de Equipos	Observaciones Generales
* Equipo de Computo (Work Station)	5	5,05%	2	\$ 5.960.000	Una Reparacion anual
*Impresora Hp	5	5,05%	1	\$ 700.000	Dos reparaciones anuales
* Mac computador	7	7,07%	2	\$ 19.600.000	Tres reparaciones Anuales
*Computador HP	4	4,04%	2	\$ 4.600.000	Tres reparaciones Anuales
*Equipo Close Caption	2	2,02%	1		Dos reparaciones anuales
* CPU Area Financiera (Work Station)	1	1,01%	2	\$ 5.960.000	Una Reparacion anual
*Equipo de computo (CHYRON)	2	2,02%	1		Tres reparaciones Anuales
*Talk Show	2	2,02%	2	\$ 13.900.000	Dos reparaciones anuales
*Diadema Audio Senheizer	4	4,04%	1	\$ 140.000	Tres reparaciones Anuales
*Tv Unidad movil	1	1,01%	1	\$ 3.000.000	Tres reparaciones Anuales
*Procesador de video (Teranex)	1	1,01%	2	\$ 4.900.000	Dos reparaciones anuales
*Transmisor Bodypack	3	3,03%	2	\$ 560.000	Una Reparacion anual
*Microfono Lavalier	3	3,03%	1	\$ 550.000	Dos reparaciones anuales
* Receptor Bodypack Sennheiser	1	1,01%	2	\$ 1.800.000	Tres reparaciones Anuales
*Camara de Seguridad	4	4,04%	1		Tres reparaciones Anuales
* Luz caliente 2000 watts	1	1,01%	2	\$ 1.500.000	Dos reparaciones anuales
*Transmisor microfono inalambrico	3	3,03%	1	\$ 1.000.000	Una Reparacion anual
*Casetera HDV	1	1,01%	1	\$ 7.000.000	Una Reparacion anual
*Beltpack Intercom	1	1,01%	2	\$ 590.000	Dos reparaciones anuales
*Camara de Video (Panasonic)	17	17,17%	1	\$ 72.100.000	Tres reparaciones Anuales
*Tripode	3	3,03%	2	\$ 4.450.000	Dos reparaciones anuales
*Monitor DVR UP LINK	1	1,01%	1	\$ 1.400.000	Una Reparacion anual
*Adaptador de Corriente Para camara	1	1,01%	3	\$ 400.000	Una Reparacion anual
*Procesador de video	2	2,02%	2		Una Reparacion anual
*Microfono Senheizer	7	7,07%	1	\$ 3.300.000	Dos reparaciones anuales
*Base Microfono Senheizer	2	2,02%	2	\$ 80.000	Dos reparaciones anuales
*Panel de Luz Blanca	1	1,01%	1	\$ 3.200.000	Dos reparaciones anuales
*Consola de Audio	1	1,01%	3	\$ 19.400.000	Dos reparaciones anuales
*Diadema Audio Sony	3	3,03%	1	\$ 130.000	Dos reparaciones anuales
*Panel Luz LED	1	1,01%	1	\$ 1.200.000	Dos reparaciones anuales
*SWITCHER VIDEO (Panasonic)	3	3,03%	1	\$ 28.100.000	Tres reparaciones Anuales
*Apuntador	3	3,03%	1	\$ 1.100.000	Dos reparaciones anuales
*VHS sony	1	1,01%	2	\$ 400.000	Una Reparacion anual
*Impresora Epson	2	2,02%	2	\$ 850.000	Tres reparaciones Anuales
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>100,00%</b>	<b>----</b>	<b>\$ 207.870.000</b>	<b>----</b>

Es de vital importancia reconocer en los equipos que han recurrido con mayor frecuencia en incidencias las siguientes consideraciones, que pueden aportar a la propuesta del plan de mantenimiento total del presente proyecto de grado:

- Los equipos que más han recurrido al ajuste de reparación son las cámaras de video con un porcentaje del 17,17 %, los computadores con un porcentaje del 7,07%.
- De acuerdo al costo promedio de los equipos para revisar el requerimiento de los repuestos, creando hojas de vida de los equipos, a los equipos de mayor valor. Debido a que los equipos de mayor valor son los que presentan mayores incidencias.

- En general todos los equipos recurren de 1 a 3 veces al año, hay una buena facilidad de tiempo para la administración de la planeación del mantenimiento preventivo y correctivo.
- Se refleja una falta de control de información, para una buena gestión de documental al realizar la orden de trabajo.

### 3.5 Diagrama de Ishikawa

A continuación, se representa a través de un diagrama Ishikawa (figura 17) los problemas más representativos que ocasionan inconvenientes para el adecuado funcionamiento del área de mantenimiento, de acuerdo al servicio que presta. Analizando la falencia mediante el análisis de causa y efecto.

El diagrama realizado está enfocado en la metodología de las 6M, teniendo presente cada una de las herramientas utilizadas para la recolección de información y análisis de los datos recolectados en el proceso de observación en el área de mantenimiento del canal TRO y los usuarios del servicio:

**Mano de obra.** Se cuenta con un equipo de trabajo de 8 personas, se pudo evidenciar la motivación del equipo y la gestión del líder para el buen funcionamiento de su área y cumplimiento de los objetivos, el equipo demuestra habilidades para resolver imprevistos presentados en el área, pero que independientemente de la solución requiere capacitaciones anuales con respecto a la reparación de tecnología que suele ser un problema habitual por falta de desinformación y capacitaciones a la vanguardia.

**Maquinaria.** El área cuenta con los equipos necesarios de software y hardware para realizar diagnóstico preliminares de los activos del área de producción audiovisual, es eficiente el funcionamiento para la realización de diagnósticos, pero la hoja de vida de los activos no se

encuentra actualizada, también se encuentra falencias en faltantes de repuestos, es muy importante mitigar estos aspectos debido a que son equipos tecnológicos.

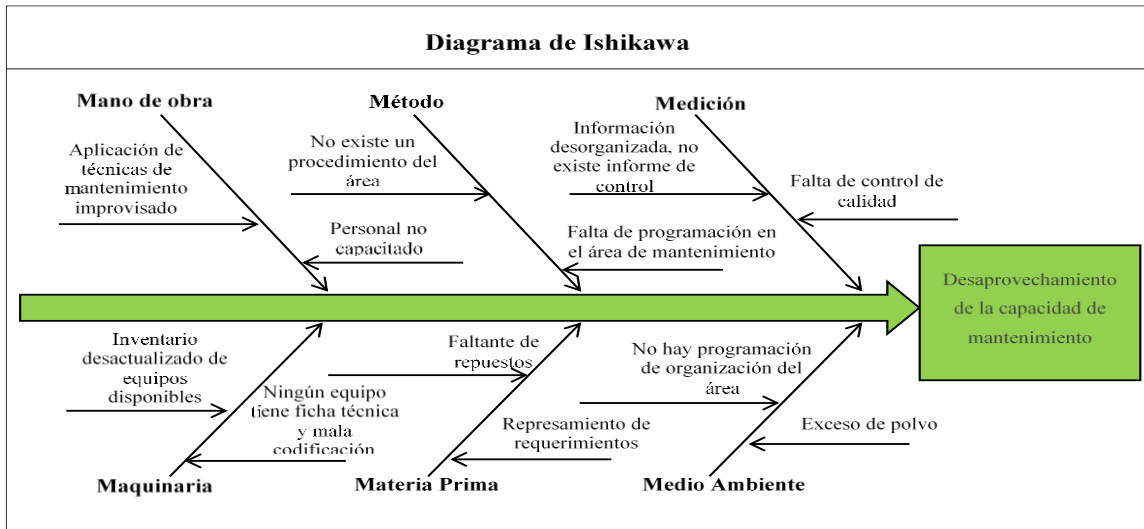
**Medio ambiente.** Las condiciones del entorno son adecuadas, se encuentra un clima organizacional excelente, la organización del área y distribución de espacios es perfecta. Se cuenta con luz, aire acondicionado y los niveles de ruido son mínimos. Se requiere trabajar en aspecto de organización de los equipos del área ya que debido al polvo se evidencia deterioro.

**Materia Prima.** Tanto el personal como los usuarios del servicio, evidencian que las ordenes de servicio del área de mantenimiento pueden tomar un poco más de tiempo porque no se encuentran repuestos en stock en el área y estos tiene que ser pedidos al proveedor, buscando siempre el más económico. Teniendo quejas en los usuarios a la hora del tiempo que dura el servicio o en ellos la acumulación de órdenes de servicio.

**Método.** El área cuenta con el procedimiento de mantenimiento preventivo y productivo con versión 2015, en el que se evidencia la falta de información de las actividades desarrolladas. Esto hace que el personal no cuente con una guía para la verificación o que se noten resultados significativos en los usuarios respecto a la organización del proceso y la secuencia que implica la realización de un servicio en el área de mantenimiento.

**Medición.** Respecto a la evaluación del procedimiento el área de calidad se encarga de garantizar el funcionamiento adecuado del área, pero no se encuentran indicadores actualizados que evalúen los resultados del servicio brindado, esto con el objetivo de promover el mejoramiento del proceso técnico y la eficiencia de los activos.

Problemas que se presentan en la empresa actualmente:

**Figura 17.***Diagrama de Ishikawa.*

### 3.6 Procedimiento actual mantenimiento preventivo y correctivo de equipos

La organización del procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos del área de técnica del canal TRO, se encuentra actualizada a la versión del 2015 teniendo su respectiva codificación M-GT-P01, en el procedimiento se describen cada una de las operaciones necesarias para su correcto funcionamiento; a continuación, se presentan los datos más relevantes cuyas responsabilidades están a cargo del jefe de la unidad.

#### 3.6.1 Objetivo

Prestar el servicio técnico de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos pertenecientes al Canal TRO. Garantizando el óptimo funcionamiento de los mismos dado la continuidad a los procesos diarios.

### 3.6.2 Alcance

Este procedimiento va desde la solicitud del servicio por falla o daño en el equipo, hasta la entrega a usuario final del equipo funcionando correctamente.

### 3.6.3 Desarrollo de la actividad.

En la figura 18 se puede verificar la descripción del servicio que presta el área de mantenimiento con sus actividades.

#### Figura 18 .

##### *Procedimiento Mantenimiento Correctivo y Preventivo.*

Actividad	Responsable	Registro
<b>Soporte de Equipos</b>		
Atención a las llamadas telefónicas o los requerimientos verbales de soporte (daño o falla) de equipos del Canal.	Líder de gestión técnica	correo electrónico
Desplazarse donde el usuario que solicitó el soporte, seguidamente se realiza diagnóstico (hardware y/o software) y se da solución.	Líder de gestión técnica	Formato de control registro de solicitudes M-GT-P01-F04
<b>Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos</b>		
El cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de cómputo se planifica y ejecuta cada dos (2) meses.	Líder de gestión técnica	Nota interna / correo electrónico
El cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos broadcast se planifica y ejecuta anual.		
Con el fin de garantizar el óptimo rendimiento del mismo.		
Se ejecuta el mantenimiento preventivo del equipo (Hardware y/o software), según cronograma establecido por el líder de gestión técnica.	Líder de gestión técnica	
Se ejecuta el mantenimiento correctivo del equipo (Hardware y software) inmediatamente, cuando no está al alcance del área técnica, se envía a un centro especializado para su arreglo.	Líder de gestión técnica	Orden de trabajo M-GT-P01-F01
Posteriormente al mantenimiento sea preventivo o correctivo, se le inicia al usuario revisar el equipo para corroborar su buen funcionamiento se realiza su entrega.	Líder de gestión técnica	M-GT-P01-F02 Hoja de vida maquinaria y equipos. M-GT-P01-F03 Hoja de vida equipos.

### ***3.6.4 Caracterización del procedimiento.***

EL procedimiento actualmente está determinado por el sistema de gestión de calidad versión 2015. La primera actividad consta de atención a reportes presentado por fallas inesperadas función operativa que desempeña a diario. En el procedimiento generalmente es necesaria la generación de solicitud por parte del usuario, creando de esta manera una orden de trabajo. De otra parte, el líder del proceso es el encargado de realizar la planeación del mantenimiento preventivo y correctivo buscando el control de la planeación y programación de acuerdo a los recursos físicos que existen que requieren periódicamente de su revisión.

Por último, se genera un informe técnico que se entrega al cliente para verificar de manera detallada el cumplimiento de la solución de la falla y el procedimiento realizado al equipo.

Parte del desarrollo del diagnóstico con la empresa se enfocó en analizar el procedimiento que realizaban los encargados del área de mantenimiento y la gestión documental existentes. En el Apéndice G, se pudo constatar la desactualización por parte del área de calidad y su control de seguimiento para el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad, debido a que este procedimiento tiene una fecha de actualización del año 2015; además, por medio de la observación en el campo de acción el personal encargado no realiza la gestión del proceso documentado, adicionalmente presenta desconocimiento y capacidad para su buen funcionamiento y aplicación.

Por tal motivo se presentan las siguientes observaciones al proceso como resultado del diagnóstico del procedimiento que realizan actualmente, sirviendo como argumento al problema detectado en la figura 16 (Respectivo diagrama de Ishikawa), como resultado del trabajo ejecutado en los 4 meses.

- Se debe lograr definir los roles y responsabilidades del área de mantenimiento.

- El sistema de información establecido, tiene que ser estructurado e implementado. Por tal razón no se cumplen con las actividades de desarrollo de cronograma del mantenimiento correctivo y preventivo.
- El indispensable capacitar al personal del área para cumplir funciones de supervisión, planificación y análisis de inventario.
- Se deberá delimitar el tiempo que duran los equipos con solicitudes que se realizan en centros alternos, no se registra un monitoreo de entrega, teniendo como resultado desinformación de equipos en reparación.
- Debido a las falencias presentadas, se evidencia que los usuarios no reportan a tiempo el requerimiento de reparación de los equipos. Qué es importante para mantener los equipos en forma útil para la gestión de los servicios que presta el canal TRO.
- Es importante establecer la satisfacción del servicio por el área de mantenimiento, no cuentan con la percepción de los usuarios para establecer un control de puntos críticos.
- Mejorar el control de auditoria de calidad, por tal motivo el procedimiento no presente indicadores de efectividad de la gestión del mantenimiento.
- Verificar la planeación de actividad, debido a que se evidencia que la operación del área va a la marcha de la llegada de órdenes de trabajo.
- Debido a la obsolescencia del procedimiento es necesario ajustar en detallado, definiendo todas las actividades de operación involucradas para que este esté a la vanguardia y entendible para el personal.

## 4. Objetivos

### 4.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un programa de mantenimiento productivo total en el CANAL TRO, con el fin de aportar al mejoramiento de la disponibilidad y confiabilidad de los activos operacionales.

### 4.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del proceso de mantenimiento con el fin de caracterizar la situación actual de la función de gestión de activos operacionales en el CANAL TRO.
- Diseñar e implementar un programa de mantenimiento autónomo fundamentado en el auto control rutinario.
- Elaborar un programa de mantenimiento preventivo que especifique las actividades necesarias que contribuyan a conservar la vida útil de la maquinaria y prever fallas en el sistema.
- Definir indicadores, orientados al monitoreo del desempeño de las propuestas implementadas en el CANAL TRO.

## 5. Alcance

Este proyecto está enfocado en el diseño y la documentación de un programa de mantenimiento productivo para el Canal TRO, que permita desarrollar un análisis del estado actual del procedimiento MGT01, procedimiento de mantenimiento productivo y preventivo de equipos fundamentado en el autocontrol rutinario que promueva herramientas para la mejora continua (limpieza, lubricación, prevenciones de polvo, de fallas, de inspecciones generales y autónomas).

Enfocándose en la caracterización de actividades improductivas para su respectiva eliminación logrando una propuesta de mejora a sus necesidades actuales orientada al sistema de mantenimiento. Buscando generar confiabilidad operacional y comunicación eficiente para lograr calidad de la prestación del servicio, con la divulgación de las propuestas a los directivos y los involucrados en el proceso.

## 6. Marco de Referencia

### 6.1. Marco de Antecedentes

Los programas de mantenimiento productivo total requieren de su mejoramiento continuo, según Vélez desarrollo un proyecto sobre “*Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos móviles y fijos de la empresa de Mirasol. S. A*” (Vélez Tamariz, 2014) el cual hace referencia que el mantenimiento en una empresa es un proceso obligatorio que se debe seguir con responsabilidad y con disciplina. De manera que este les permite evitar el paro imprevisto de los equipos y del proceso de producción y un ahorro de costos. En ese sentido los lleva al desarrollo del mantenimiento realizado correctamente que permite a la empresa una optimización de medios, mejorar el dominio de los costos, tener procedimientos homogéneos,

seguimiento de máquinas y averías más homogéneo, mejor gestión del personal, delegación de responsabilidad a los Jefes de áreas, Mejora de relaciones con producción, más eficacia y rapidez en la ejecución de trabajos, mejor comunicación e integración de equipos polivalentes.

Es necesario recalcar que este proyecto tiene una base para la propuesta de canal TRO ya que cuenta con una serie de técnicas que se pueden utilizar dentro de la instrumentación del proceso de producción y mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo que cuente con indicadores y especifique actividades para el mejoramiento de las mismas.

El siguiente aspecto trata de López con una investigación titulada “*Apoyo a la sección de telemática del Batallón de Infantería no 15 “Santander”* Ocaña (López Negrete, 2012), para el mantenimiento y sostenimiento de la red de telecomunicaciones el cual tiene el propósito de apoyar de manera eficiente en las labores de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, con el fin de mantener en óptimas condiciones el funcionamiento a todos los equipos que integran la red de comunicaciones y así prestar servicios de excelente calidad. Con esto ellos buscan las medidas y acciones que se deben tomar para mantenerla funcionando adecuadamente, con el fin de evitar todas las posibles fallas que puedan presentarse y que afecten la prestación de los diferentes servicios a nuestros clientes.

Con respecto a sus conclusiones contaron con apoyo técnico el cual les sirvió para realizar de forma eficiente las labores de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, lograron hacer cronogramas para el uso adecuado los diferentes equipos y socializaron acerca de la importancia de los equipos de telecomunicaciones e informática al personal integrante del Batallón Santander.

En cuanto al aporte para la investigación se tomarán los conocimientos adquiridos de como preverse un capital inmovilizado y disponible para las piezas y elementos de repuesto, visto que la adquisición de los mismos puede no ser resuelta con rapidez, y requiere de una gestión de compra

y entrega que no coincide con los tiempos reales para poner en marcha nuevamente los equipos en el más corto tiempo posible para poder garantizar el mantenimiento.

Por último, Guzmán y Borja tienen un trabajo de Análisis de modos y efectos de falla para mejorar la disponibilidad operacional en la línea de producción de gaseosas no. 3; ellos tienen la finalidad de mejorar el plan de mantenimiento actual de las líneas de producción en la empresa Gaseosas Colombianas Sur, identificando los puntos que afectan la productividad, y cómo se puede implementar un mantenimiento de maquinaria centrado en confiabilidad. En ese sentido ellos buscan proceder a darle una estructura adecuada y de manera organizada para poder realizar un estudio de eficiencias y afectaciones de los equipos críticos en producción y sugerir el seguimiento del diagrama de toma de decisiones de los manuales de cada equipo (Guzmán, Aguilar Borja, & Hender Rodríguez, 2014).

Como resultado ellos pudieron elevar la eficiencia promedio de la línea de producción obtener los datos registrados en el único sistema de almacenamiento logrando eliminar las fallas en los equipos críticos análisis de modos y efectos teniendo en cuenta el número de prioridad de riesgo mejorando gradualmente la vida útil con una frecuencia de un mantenimiento programado.

En esta investigación se utilizara los procedimientos y la programación de mantenimiento determinando falencias y fortalezas utilizado actualmente, así como se evidencia en el proyecto de grado realizado en la escuela en el 2018 por Robayo “*Análisis y mejoramiento del proceso de mantenimiento proactivo centrado en las áreas GRB ECOPETROL S.A.*” (Robayo Rivera, 2018), proponer documentos también para la propuesta para poder cumplir con las metas internas del mantenimiento dentro de canal TRO.

## 6.2. Marco teórico

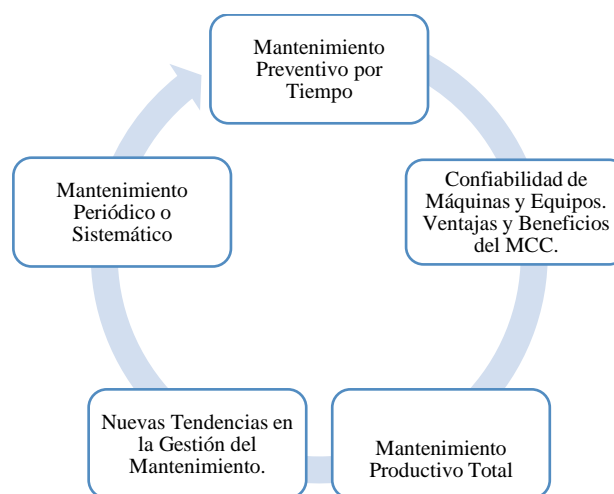
Para la construcción teórica se realiza un estudio bibliográfico de la investigación se toma en cuenta los aspectos más relevantes en función al tema de desarrollo del proyecto de grado centrado en la gestión de mantenimiento para el análisis de falencias para una propuesta eficiente para el canal TRO, que se presentan a continuación:

### 6.2.1 *Mantenimiento.*

El mantenimiento es el conjunto de tareas agrupadas por criterios que incluye el mantenimiento de los equipos de una empresa, buscando disminuir las averías y que se puedan anticipar problema, brindando una atención técnica a los activos. Por tal motivo se puede visualizar en la figura 19 un esquema global de mantenimiento. Esta comprendido por los criterios más importantes que se deben tener en cuenta para disminuir los imprevistos y maximizar el rendimiento de producción y aumento de la productividad.

#### **Figura 19.**

*Esquema de Mantenimiento.*



**6.2.1.1 Mantenimiento Preventivo.** Es el acumulado de actividades que se realizan referente un mecanismo o método de equipos para mantenerlo en disposición operativas, independientemente de que se produzca o no una falla. (Carranza, 2015) .

Las sistematizaciones de asistencias preventivas consisten en conservar el ambiente del equipo o técnica de equipos, intrínsecamente de los parámetros recomendables para su operación en las mejores circunstancias posibles (limpieza, ventilación, etc.) y en realizar sustituciones de partes o componentes de bajo precio que por su entorno envejecen a un ritmo predecible, o cuya inminencia de falla puede establecerse a través de medios de detección, tales como (ultrasonidos, modos de vibración, entre otros), disminuyendo de esta forma la probabilidad de falla y prolongando la vida del equipo. (Carranza, 2015).

**6.2.1.2 Mantenimiento Preventivo:** Por Estado Son los servicios preventivos ejecutados en función de la condición operativa del equipo (reparación de defectos, predictivo, reforma o revisión general, entre otros).

**6.2.1.3 Mantenimiento Preventivo por Tiempo:** Son los servicios preventivos preestablecidos a través de una programación (preventiva sistemática, lubricación, inspección o rutina), definidos en unidades calendario (día, semana) o en unidades no calendario (horas de funcionamiento, kilómetros recorridos etc.).

**6.2.1.4 Mantenimiento Periódico o Sistemático:** Es la actividad en que cada equipo es puesto fuera de servicio, tras un período de funcionamiento, para que sean efectuadas mediciones, ajustes y si es necesario cambio de piezas, en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes o referencias externas de mantenimiento preventivo por tiempo. Un buen control del Mantenimiento Preventivo Sistemático requiere registros históricos, debiendo por lo tanto ser implantado después de algún tiempo de

funcionamiento de los equipos, ya que normalmente los fabricantes omiten o desconocen los puntos de falla de sus líneas de producción. Como alternativa para la implantación inmediata puede ser atribuida una periodicidad a cada uno, en base a las experiencias profesionales de los ejecutantes del Mantenimiento, que irán siendo ajustadas a través del acompañamiento de la incidencia de correctivos entre preventivos o por la inexistencia de defectos constatados en las paradas programadas. (Carranza, 2015).

**6.2.1.5 Mantenimiento Correctivo:** *“Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido la falla y el paro súbito del equipo o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento se pueden contemplar dos tipos”* (Carranza, 2015).

**6.2.1.6 Mantenimiento Paliativo o de campo (de arreglo):** *“Se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la avería.”* (Carranza, 2015).

Mantenimiento Curativo (de reparación) *“Es aquel encargado de la reparación propiamente eliminando las causas que han producido la avería.”* (Carranza, 2015).

**6.2.1.7 Mantenimiento de Ronda o Inspección.** Consiste en el servicio caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuado utilizando los sentidos humanos y sin ocasionar la indisponibilidad del equipo, con el objetivo de acompañar el desempeño de sus componentes (mantenimiento preventivo por tiempo). (Carranza, 2015).

**6.2.1.8 Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC):** El MCC es una filosofía desarrollada durante 1960 y 1970 con la finalidad de ayudar a las personas a determinar las políticas para mejorar las funciones de los recursos físicos o sistemas y manejar las consecuencias de sus fallas, para que así continúe prestando el servicio que sus usuarios quieren de él. Una definición más amplia de MCC podría ser *“un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúa desempeñando las funciones deseadas en*

*su contexto operacional presente*”. Esta filosofía trata de determinar las estrategias más adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no sólo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables trabajando de manera funcional, organizada, lógica y documentada.

El Mantenimiento MCC hace énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas, mediante: Integración de una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspecto de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento, Manteniendo mucha atención en las tareas del Mantenimiento que más incidencia tienen en el funcionamiento y desempeño de las instalaciones, garantizando que la inversión en mantenimiento se utiliza donde más beneficio va a reportar. (Remache Suárez, 2015)

**6.2.1.9 El Mantenimiento MCC:** Hace énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas, mediante: Integración de una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspecto de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento, Manteniendo mucha atención en las tareas del Mantenimiento que más incidencia tienen en el funcionamiento y desempeño de las instalaciones, garantizando que la inversión en mantenimiento se utiliza donde más beneficio va a reportar. (Remache Suárez, 2015)

Ventajas y Beneficios del MCC. El MCC ha sido usado por una amplia variedad de industrias durante los últimos diez años. Cuando es aplicado correctamente produce los beneficios siguientes: (Remache Suárez, 2015).

- Mayor seguridad y protección del entorno.
- Mejores rendimientos operativos.
- Mayor Control de los costos del mantenimiento.

- Mayor aprovechamiento de la vida útil de los equipos.
- Una amplia base de datos de mantenimiento.

### **6.2.2 Confiabilidad de Máquinas y Equipos**

“La confiabilidad es la capacidad de la máquina, mecanismo o sistema de desempeñar una función requerida en las condiciones establecidas. Para que esto ocurra se deben garantizar las condiciones de funcionamiento, las características del montaje y los modos de operación”. (Remache Suárez, 2015).

### **6.2.3 Fiabilidad.**

“Desde el punto de vista de la ingeniería, la fiabilidad es la probabilidad de que un aparato, dispositivo o persona desarrolle una determinada función bajo condiciones fijadas durante un periodo de tiempo determinado”. (Yucra Durand, 2019).

La confiabilidad de un elemento puede ser caracterizada a través de distintos modelos de probabilidades y así describir varias distribuciones de fallas comunes y ver qué podemos aprender de ellas para gestionar los recursos de mantenimiento, convirtiendo el conocimiento ganado de ellas en acciones PROACTIVAS de Mantenimiento y aplicarlas en el Diseño.

La curva de la fiabilidad más conocida como la curva de la bañera es una gráfica que representa los fallos durante el período de vida útil de un sistema o máquina. Se llama así porque tiene la forma de una bañera cortada a lo largo. En ella se pueden apreciar tres etapas:

- Fallos iniciales: Esta etapa se caracteriza por tener una elevada tasa de fallos que desciende rápidamente con el tiempo. Estos fallos pueden deberse a diferentes razones como equipos

defectuosos, instalaciones incorrectas, errores de diseño del equipo, desconocimiento del equipo por parte de los operarios o desconocimiento del procedimiento adecuado.

- Fallos normales: Etapa con una tasa de errores menor y constante. Los fallos no se producen debido a causas inherentes al equipo, sino por causas aleatorias externas. Estas causas pueden ser accidentes fortuitos, mala operación, condiciones inadecuadas u otros.
- Fallos de desgaste: Etapa caracterizada por una tasa de errores rápidamente creciente. Los fallos se producen por desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo.

#### ***6.2.4 Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM).***

Los sistemas productivos han concentrado sus esfuerzos en aumentar su capacidad de producción siempre enfocados a mejorar su eficiencia, los mismos que llevan a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente es decir sin despilfarros a través del Mantenimiento Productivo Total (TPM o Total Productive Maintenance).

Las bases del TPM empezaron con la aparición de los sistemas de gestión flexible de la producción. Al tener excesivos problemas, nace el JIT (Just In Time) que hace referencia a una producción ajustada, tomando en cuenta los tiempos en que deben ser cumplidos los procesos, seguido de ello aparece un nuevo sistema de gestión TQM (Total Quality Management) cuyo principio es la implantación de los procesos y productos sin defectos y a la primera, aplicados estos dos sistemas (JIT, TQM) se logra una alta competitividad y al complementar con los medios adecuados de producción enfocados a utilizar la menor cantidad de recursos y obtener la mayor cantidad de beneficios se habla de un sistema de MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL. (Juiña Llumiquina, 2009).

### ***6.2.5 Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento***

Toda nueva tendencia desea incrementar su eficiencia y calidad lo cual se logra con una adecuada gestión del mantenimiento, el TPM nace de la evolución de otros sistemas de gestión básicamente del mantenimiento productivo desarrollado en Norteamérica y que posteriormente se aplicó en las industrias Japonesas, convirtiéndose actualmente en empresas líderes a nivel mundial, trabajando en equipo e involucrando al personal de forma directa con la producción, el TPM no es un método que sustituye a los sistemas tradicionales y conocidos de mantenimiento sino que los integra con un nuevo enfoque productivo.

El TPM es un nuevo concepto de gestión del mantenimiento que pretende la colaboración y participación de todo el personal sea directivo u operativo para lograr mejorar la rentabilidad, eficacia de gestión y calidad, dando como resultado una reducción notable de las pérdidas para cumplir con mayor facilidad los objetivos. (Remache Suárez, 2015).

### ***6.2.6 Mantenimiento Productivo Total.***

El Mantenimiento Productivo Total es una nueva filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son: Participación de todo el personal de la planta, Eficacia Total y Sistema Total de gestión del mantenimiento de equipos desde su diseño hasta la corrección, y la prevención. (Díaz Portilla, 2014).

### ***6.2.7 Diagrama causa y efecto.***

El diagrama causa y efecto también llamado diagrama de Ishikawa, es una herramienta utilizada para la identificación de las posibles causas de un problema teniendo como objetivo la relación de

los efectos con las causas que los produce, se dio a conocer en 1943 por el profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Está considerada como una de las 7 herramientas básicas de la calidad. (Rojas Ruiz & Falco, 2009).

Para su desarrollo es importante tener presente la lluvia de ideas como causas y que estén enfocadas a un problema, para su contracción hay tener presente:

- Analizas aspectos de categoría (Materiales, métodos, maquinas, personas y medio)
- Realizar lluvia de ideas sobre las causas que se convierten en espinas de pescado principales.
- Realizar los efectos que son el resultado de las causas.

#### ***6.2.8 Análisis de Pareto.***

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza. El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. Para asignar un orden de prioridades. (Sales, 2013).

#### ***6.2.9 Análisis de incidencias.***

Para determinar la incidencia de una unidad o equipo se analiza el número de fallas, facilitando la toma de decisiones para el mejoramiento continuo de los procesos y su operatividad en la realidad actual (Jimenez García, sf).

Las diferentes técnicas de diagnóstico a implementar se hacen detectando los puntos clave con anomalías, que habrán sido reportados por los técnicos que han realizado las diferentes técnicas. (DATADEC, 2017). Para la gestión de incidencias es importante:

- Conocer la frecuencia mediante la observación y el registro presentado.
- Verificar el diagnostico
- Clasificación para identificar la influencia.
- Análisis de los puntos críticos.

### **7. Diseño de propuesta del mejoramiento del programa de mantenimiento productivo total canal TRO**

La propuesta para el mejoramiento del programa de mantenimiento se realiza con el fin de caracterizar la situación actual de la función de gestión de activos operacionales en el CANAL TRO, buscando obtener con veracidad y argumentos el diseño de un programa de mantenimiento eficiente para el proceso misional del área técnica, al mismo tiempo que se realizará una organización de información para determinar las falencias a eliminar por medio de la propuesta del área técnica de mantenimiento en el presente proyecto.

Por consiguiente, se propone el diseño y análisis de la propuesta del programa de mantenimiento preventivo y correctivo para su respectiva documentación, buscando mejorar la confiabilidad y mantenibilidad de los activos operacionales, para contribuir al funcionamiento eficiente del área de mantenimiento del canal. Proponiendo alternativas de mejoramiento, en las que se incluye la actualización del procedimiento MGT01, diseño del plan de capacitación para el personal y gestión del tiempo de las actividades por medio del plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

La implementación se realizará mediante la socialización con los involucrados del proceso del área de mantenimiento del canal TRO, en la que se llevará a cabo la explicación del diseño del programa de mantenimiento planteado con la organización de la información de manera explícita, exponiendo públicamente cada mejora realizada al área de mantenimiento, logrando que este

proceso sea de fácil comprensión para su puesta en marcha posteriormente, debatiendo la satisfacción de la propuesta de cambios realizados para que sean considerados e implementados siendo funcionales en el tiempo .

Al mismo tiempo, se realiza la definición de indicadores, orientados al monitoreo del desempeño de las propuestas a implementar en el CANAL TRO.

### **7.1 Análisis de criticidad**

Para la aplicación del estudio de criticidad se definen las siguientes etapas para la gestión de datos y análisis de información recolectada:

- Definir el área de implementación y objetivo de criticidad
- Determinar el sistema de criticidad a aplicar definiendo la ecuación con sus respectivas consecuencias por falla del equipo.
- Definir la jerarquía del nivel de riesgo.
- Recolección de datos.
- Análisis y realización de matriz de criticidad.

Con el objetivo de establecer la criticidad respecto a las fallas, se realiza el estudio de los equipos del área de emisión, estudio y master de producción que son atendidos para su respectivo mantenimiento en el área técnica del canal. Ésta tiene como característica esencial contribuir al diseño del programa de mantenimiento; para eso se realiza un tratamiento de datos e información basado en el historial de falla correspondiente a las órdenes de trabajo y la experiencia del director del área técnica.

La criticidad busca generar la confiabilidad de los equipos respecto a su tiempo de uso para realizar un control preventivo y minimizar las fallas de operación del equipo. El análisis de

criticidad permite realizar una observación oportuna para evaluar el nivel de riesgo. (Berger, Núñez, & Yarín, 2014).

La metodología de criticidad permite establecer una jerarquía basada en ordenes de prioridades que se basa en el análisis de la frecuencia de ocurrencia de las fallas y su impacto o consecuencia que aumenta el riesgo de acuerdo a su probabilidad (Daquinta, Pérez, Águila, Pérez, & García, 2018)

Se define la técnica a implementar buscando obtener la confiabilidad, respondiendo a la observación de la falla que tan frecuente es la falla o su probabilidad de ocurrencia, integrando la consecuencia frente al área de producción, de qué forma se ve afectada, la seguridad del equipo del área técnica, el costo que representa su mantenimiento, el tiempo que se emplea y para finalizar el impacto que tiene en el ambiente debido a la ocurrencia de falla del equipo, para su aplicación se determina la ecuación de criticidad identificada como:

$$Cr = ff * (p + s + cm + t + ia)$$

*Cr = criticidad*

*ff = frecuencia de falla*

*p = Produccion*

*s = seguridad*

*cm = costo de mantenimiento*

*t = tiempo*

*ia = impacto ambiental*

Se establece por otro lado la jerarquía para el análisis de los equipos de acuerdo al nivel de riesgo, para identificar el grado de criticidad en los escenarios de mayor riesgo, que están definidos

como del riesgo más alto en criticidad al riesgo menos crítico, en el escenario planteado en sus consecuencia (Aguilar, Torres, & Magaña, 2010), para el cálculo numérico.

$$Riesgo\ Bajo = 1$$

$$Riesgo\ Medio = 3$$

$$Riesgo\ Alto = 5$$

Para la evaluación de método de criticidad, en la tabla 6 se encuentra la frecuencia de falla del equipo, criterio que se debe estudiar para clasificar objetivamente el análisis de criticidad buscando la confiabilidad operacional del área técnica del canal TRO. Este criterio se aplica para definir prioridad en el sistema de criticidad y poder administrar de manera eficiente la proyección de un mantenimiento preventivo en los equipos frente al número de fallas ocurridas en un año. (Castillo-Serpa, Brito-Ballina, & Fraga-Guerra, 2009).

**Tabla 6.**

*Frecuencia de falla del equipo criticidad*

Frecuencia de falla (FF)		
Nivel	Que tan frecuentes son las fallas ocurridas	valor
Baja	menos de (1) en seis meses	1
Media	Entre (2) y (4) por año	3
Alta	Más de (5) por año	5

Se valora el nivel de riesgo examinando la consecuencia en los procesos misionales la producción y funcionalidad del canal TRO por el hecho de ocurrir una falla, analizando el tiempo

de impacto en el área correspondiente del equipo y su funcionalidad para su operación, la escala usada se presenta en tabla 7.

**Tabla 7.**

*Consecuencia en producción análisis de criticidad*

Producción		
Nivel	Consecuencia del equipo en el área de operación	valor
Baja	Hay impacto en el servicio menos a 8 horas	1
Media	Detiene su servicio 2 día	3
Alta	Más de 2 día sin servicio	5

Se revisa y analiza si la falla tiene un nivel de riesgo en la integridad del personal que manipula el equipo, sufriendo alguna lesión física que le afecte directamente su capacidad de operación laboral, La escala usada se presenta en Tabla 8.

**Tabla 8.**

*Consecuencia de seguridad análisis de criticidad.*

Seguridad		
Nivel	Consecuencia en la integridad del personal	valor
Baja	No hay ningún riesgos de lesión	1
Media	Lesión pérdida de tiempo sin efectos de integridad personal.	3
Alta	Lesiones de incapacidad	5

La falla tiene como un nivel de riesgo frente al costo que infiere o este genere en la relación del equipo, por eso se determina la valorización de acuerdo a la adquisición de repuestos que este requiere, la escala usada se presenta en tabla 9.

**Tabla 9.**

*Consecuencia en costo de mantenimiento análisis de criticidad*

Costo de mantenimiento		
Nivel	Consecuencia valor de repuesto del equipo	valor
Baja	Menos de \$500.000	1
Media	Entre (\$500.000) y (\$1.000.000)	3
Alta	Mas de (\$1.000.000)	5

El tiempo en reparación que tiene como consecuencia de la falla, es muy importante para determinar el tiempo que consume el equipo de la disponibilidad del personal del área de mantenimiento para reconocer la eficiencia con que se realiza la reparación de cada equipo. la escala usada se presenta en tabla 10.

**Tabla 10.**

*Consecuencia en el tiempo de reparación análisis de criticidad.*

Tiempo de reparación		
Nivel	Consecuencia tiempo de trabajo del área técnica	valor
Baja	Menor a (04) horas	1
Media	Mayor a (04) horas y un día	3
Alta	Mayor a 12 Horas	5

Existe un nivel de riesgo por contaminación debido a la falla del equipo, por eso se estudia que consecuencia ocurre directamente en el medio ambiente al generarse una falla, la escala usada se presenta en tabla 11.

**Tabla 11.**

*Consecuencia en el impacto ambiental análisis de criticidad.*

Impacto ambiental		
Nivel	Consecuencia respecto a contaminación por falla	valor
Baja	No hay riesgo ambiental	1
Media	Es necesario acudir al recolector de desechos no degradables.	3
Alta	Afecta y deteriora el medio ambiente	5

Se realiza la aplicación y recolección de datos, con la revisión de los equipos referentes del inventario que más tienen órdenes de trabajo registradas y el criterio de la experiencia del director del área técnica del canal. Se muestra en el apéndice H la recolección de datos del aplicativo realizado a 95 equipos que hacen parte del inventario estudiado en el presente proyecto, y ordenes de trabajo con mayor incidencia, con la respectiva puntuación del nivel de riesgos para el sistema de criticidad diseñado al área de mantenimiento del canal.

Luego de tener los datos organizados se realiza la interpretación del nivel de criticidad arrojado, para ello se realiza de nuevo una valorización dividiéndolos en tres grandes grupos analizando su valor de criticidad y su participación porcentual, en el que se clasifica los equipos de acuerdo a los siguientes rangos establecidos para estimar el modo de falla y proponer un plan de mantenimiento preventivo trimestral, semestral y anual en los quipos. La clasificación esta determina como:

- Índice de Criticidad alta: Con criticidad mayor a 45 (Rojos)
- Índice de Criticidad media: con criticidad entre (12) y (44) (Amarillos)
- Índice de Criticidad baja: con criticidad menos a 11 (Verdes)

En la figura 20 y figura 21, se muestra el consolidado de la matriz de criticidad analizada de los equipos del canal estudiados para realizar la programación del mantenimiento preventivo.

**Figura 20.***Matriz criticidad equipos canal TRO*

#	Descripcion de equipo	CRITICIDAD
1	CAMARA PROFESIONAL	75
2	CAMARA DE VIDEO	75
3	CAMARA PROFESIONAL (INCLUYE MONITOR)	75
4	COMPUTADOR OTRAS MARCAS	75
5	MONITOR	75
6	DIADEMA	55
7	CONSOLA DE AUDIO.	55
8	MICROFONO	55
9	CLOSE CAPTION	52
10	LUZ LED BLANCO AMBAR 144W	45
11	MONITOR BLACK MAGIC SMART VIEW 4K	45
12	PANEL DE CONTROL AUDIO	45
13	COMPUTADOR MAC	39
14	RECEPTOR SATELITAL	39
15	SWITCHER DE TV	39
16	PROCESADOR VIDEO	39
17	UPS	39
18	PATCH PANEL DE AUDIO	33
19	PROCESADOR DE VIDEO TERANEX 3D	33
20	RECEPTOR DE AVIWEST	33
21	REFLECTOR DE LUZ FRIA	33
22	TALKSHOW	33
23	WORKSTATION CPU COLOR NEGRA	33
24	INSERTOR DE LOGO	27
25	CPU COLOR NEGRO	22
26	TRANSMISOR DE INTERCOM	21
27	TRIPODE	21
28	INGESTA	17
29	INGESTA PARA CAPTURA DE VIDEO	17
30	MATRIX SIERRA VIDEO DE 32 X 32	17
31	SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO EN RED	17
32	SERVIDOR/VSNSTORAGE 12 BAYS CABINA DE DISCO	17
33	VNS SPIDERWOR TRANSCORDER	17
34	DISCO VSN MCOM	15
35	LENTE	15
36	LENTE FUJINON	15
37	LUZ FRESNEL RAMA	15
38	VIDEOWALL CON 9 PANTALLAS	15
39	VTR JVC SR-HD2500US DVD RECORD	13
40	CONTROL DE CAMARA CCU	11
41	CONTROL DE ZOOM Y FOCO	11
42	EQUIPO DE MONITOREO (MONITORING EQUIPMENT)	11
43	ESTACION BASE	11
44	MAIN STATION +ESTACION BASE DE DOS CANALES	11
45	MCOM VSN	11

**Figura 21.***Matriz criticidad equipos canal TRO*

#	Descripcion de equipo	CRITICIDAD
46	RACK DE 3 MONITORES A COLOR	11
47	TELEVISOR LCD DE 19"	11
48	VIDEO GRABADORA PORTÁTIL	11
49	WORKER	11
50	BLACK MAGIC OPEN GEAR AUDIO A SDI	9
51	BOOSTER	9
52	CASSETERA LECTOR DE TARJETA P2	9
53	CONVERSOR BLACKMAGIC UP DOWN CROSS	9
54	DVD	9
55	FUENTE DE PODER	9
56	MATRIX DE VIDEO EVERTZ EQT 3232	9
57	MODULO OPEN GEAR 22 SLOT (BASTIDOR)	9
58	MOXALL IP 8 PUERTO	9
59	PARLANTE AUTOAMPLIFICADO	9
60	PASADOR METALICO PARA ACOUPLE	9
61	PEDESTAL	9
62	PROCESADOR TERANEX 3D	9
63	ROUTHER 12 X 1 (MATRIX)	9
64	SISTEMA DE BARREL TROILEY DE 2"	9
65	VENICE	9
66	BELTPACK DE 1 CANAL	7
67	CAMMATE REMOTE L HEAD	7
68	CARGADOR DE BATERIAS	7
69	CONVERTIDOR H. DUTY SDI A HDMI	7
70	CONVERTIDOR OPEN GEAR DISTRIB. SDI BM	7
71	DIMMER LEVITON	7
72	GENERADOR DE CARACTERES MICRO XSD	7
73	GENERADOR DE SONCRONISMO BLACKMAGIC	7
74	GRABADORA/REPRODUCTORA HDV Y DVD CAM	7
75	MOUSE	7
76	PANEL LED BLANCO DE 40W	7
77	PANTOGRAFO	7
78	PARLED COLOR WASH 216 RGB	7
79	TARJETA CONVERTIDORA DE SDI TO AUDIO	7
80	TARJETA MULTIFORMATO SD/HD(SOFTWARE)	7
81	TECLADO	7
82	BANCO DE DIMMERS DE 12 CH 1200W	5
83	BASE RECEPTORA	5
84	BASTIDOR DE TARJETA	5
85	BELPACK DE 1 CANAL (PARA INTERCOM)	5
86	CERCHA METALICA - PARRILLA DE ILUMINACIÓN	5
87	CV/YC TO SDI CONVERTER	5
88	DESEMBEBEDOR BLACKMAGIC DE SDI A AUDIO	5
89	DVI EXTENDER	5
90	ECUALIZADOR DRIVE RACK	5
91	EMBEBEDOR BLACKMAGIC DE AUDIO A SDI	5
92	INTERFACE GPI Y TALLY PARA ATEM	5
93	MULTIFORMATO ANALOG Y DIGITAL VIDEO	5
94	PROCESSADOR	5
95	TARJETA DE ENTRADA SDI	5
95	ZAPATA	5

## **7.2 Actualización de procedimiento de mantenimiento productivo y preventivo MGT01**

Dentro de los objetivos del proyecto se tiene la actualización del procedimiento MGT01; la propuesta de diseño puede ser visualizada en el Apéndice I, se realiza de acuerdo al respectivo diagnóstico del numeral 3 del presente documento; se requiere el mejoramiento de la descripción de sus ítems indispensables para apoyar su uso cotidiano por parte del personal del área técnica.

Se proponen cambios secuenciales y adicionar de manera documental las actividades que se realizan para la recepción de una orden de trabajo, lo que implica lograr consolidar una guía eficiente para la implementación en el área técnica que, a la fecha se encuentra desactualizada con última versión del año 2015.

Dado el proceso del área técnica, los cambios a realizar permitirán el funcionamiento interno en los responsables y personal, facilitando al mismo tiempo la instrucción de las actividades del procedimiento de mantenimiento productivo y preventivo simplificando tiempo y responsabilidades. En general la propuesta se requiere para generar datos específicos de las actividades que interviene y llevar un control en las labores realizadas, buscando el buen manejo de la recepción de una orden de servicio, que pueden ser del ejercicio rutinario atendido por profesionales calificados y reportadas por los usuarios, para que cada uno tenga conocimiento de los pasos que se desarrollaran en un análisis de falla adecuado, con pasos sucesivos para llevar acabo el control de ruta técnico de la orden de servicio y tener usuarios satisfechos con el servicio brindado.

A continuación, se podrá visualizar las mejoras incluidas que se realizaron al procedimiento, de acuerdo al diagnóstico registrado considerando cambios menores que no afectan las actividades actuales que realiza el personal, ni en costos del presupuesto del área. también se aclara que los cambios se desarrollaron con la colaboración del director del área técnica, responsable de solicitar

al área de calidad la aprobación de la propuesta diseñada para agregar valor a su gestión documental y mejoramiento en el área.

### ***7.2.1 Políticas de operación.***

Se proponen acciones para el control de la ejecución de cada una de las actividades que se integran en el área técnica del canal; la disposición de políticas básicas que se propone para el mejoramiento de las actividades misionales del procedimiento enfocadas del diagnóstico, reparación y mantenimiento, para generar identidad entre los responsables y el usuario asegurando la eficiencia en cada una de las operaciones para el cumplimiento del objetivo y alcance del procedimiento MGT01. Se dispone que:

- Es responsabilidad del personal activo del canal, reportar cualquier falla o indicación de fallas al Supervisor y / o Coordinador de mantenimiento para su atención.
- Es responsabilidad del jefe de inventarios, mantener un inventario de actualizado para su uso frecuente.
- Notificar al director de mantenimiento, cuando se presente una falla de causa mayor, es decir, paro total del equipo, Informarse de las causas reales de la falla del equipo y notificar.
- Es responsabilidad del personal de Mantenimiento; atender de forma inmediata las Órdenes de Servicio para Mantenimiento que sean requeridas.
- Efectuar el mantenimiento por orden de prioridad las fallas de acuerdo a los siguientes criterios: Fallas que pongan en riesgo la integridad física del personal; Fallas que representen el paro total o parcial del equipo.

- Notificar al jefe y/o Supervisor de Mantenimiento inmediatamente si durante el Mantenimiento Correctivo menor se detecta la necesidad de la intervención de personal especializado y/o cambiar refacciones.
- Es responsabilidad del área administración y Finanzas, proveer de las herramientas, y equipo necesario para realizar el mantenimiento a la brevedad posible y en su defecto, autorizar servicios especiales y compras requeridas.

### ***7.2.2 Ámbito de aplicación***

Corresponde a la identificación de las acciones más prácticas que se desarrollan dentro del área técnica, que hacen parte del alcance del procedimiento MGT01, que aplican en el mantenimiento productivo y preventivo y es necesario su planteamiento para poner en práctica su estipulación delimitada. Se dispone que:

- Reducir al mínimo el número de fallas y sus consecuencias. Para lograr alta disponibilidad y confiabilidad en la infraestructura tecnológica del canal y los activos disponibles.
- Prestar atención a las fallas correspondientes inesperadas solamente a los equipos correspondientes al activo del canal, equipos que no correspondan dentro de los inventarios deben ser rechazados para realizar una orden de trabajo.
- Mejora continua de los parámetros de calidad, buscando mejorar los procedimientos de mantenimiento de acuerdo a las necesidades específicas de cada sistema; por esa razón es necesario mantener una interrelación fluida entre procesos de mantenimiento, supervisión y evaluación.

### ***7.2.3 Análisis de no conformidades.***

El personal del área técnica debe reconocer que existirán procesos críticos que afectan la calidad y la productividad del área técnica o al mismo tiempo afectan directamente al usuario, por tal motivo se tipifican dos características más comunes en no conformidades para que el equipo esté atento al reconocimiento oportuno y la formalización para disponer de la correcta solución que se debe realizar para tener un usuario satisfecho. Se dispone que:

- La no realización y ejecución del plan de manteniendo, tendrá como resultado el retraso de su planeación y se tomara como una No Conformidad del Sistema de Gestión de Calidad, por tal razón se analizarán los indicadores y se verá en la necesidad de estudiar los motivos de dicho retraso y proponer medidas correctivas para su mejora.
- Estas No Conformidades serán evaluadas posteriormente para determinar posibles acciones correctivas y/o preventivas. En caso de ser resueltas se actualizará el plan de mantenimiento y será autorizado por el director de Mantenimiento es responsable de analizar y presentar la actualización al sistema de calidad. En estas revisiones se estudiará la conveniencia o no de las propuestas.

### ***7.2.4 Responsables.***

Es muy importante socializar en el procedimiento MGT01, la estructura de equipos del personal conformado en el área técnica para dar atención a las órdenes de trabajo, para cumplir con los requerimientos de los reportes ingresados y a la vez se tenga conocimiento de los ingenieros y técnicos que se encargan del logro del objetivo, que gradualmente de manera vertical van cumpliendo responsabilidades. Se dispone que:

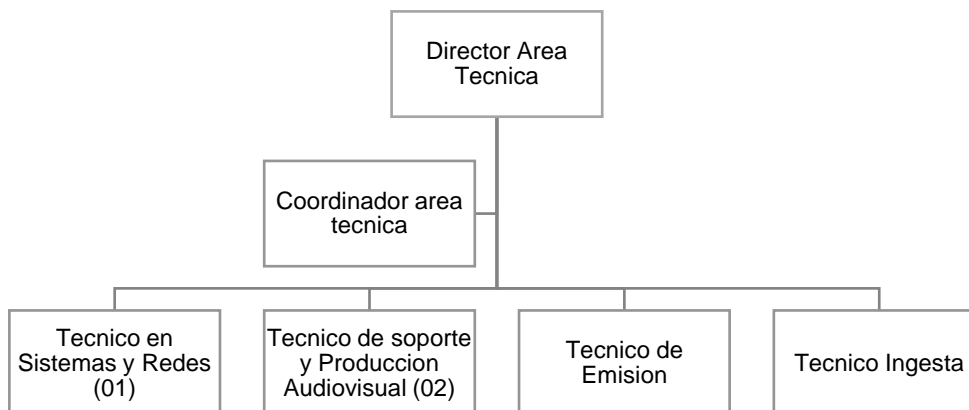
La ordenes de mantenimiento y reparación son realizados por el director del área de Mantenimiento y el personal a su cargo, a excepción de aquellas labores que puedan ser realizadas

con eficacia y eficiencia por el personal responsable de los equipos, que en este caso son limpiezas y actividades de mantenimiento autónomo sencillo. Además, el personal es responsable de mantener los documentos requeridos para el presente procedimiento actualizados; justificados con las respectivas órdenes de servicio.

La estructura del personal del área técnica (ver figura 22), deberá velar por el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad del área de Gestión de Calidad de acuerdo con los respectivos indicadores del procedimiento, además de velar por el correcto cumplimiento del mismo.

**Figura 22 .**

*Responsables del área técnica*



**7.2.5 Gestión de comunicación.**

La información sigue un proceso muy ágil, de acuerdo al tiempo, receptores y emisores. Entonces, se debe tener presente en el procedimiento MGT01 que es conveniente promover disfunción de mensajes y comunicaciones, de la siguiente manera:

- Por Actividad y novedad.

- Recibir comunicaciones referentes a las actividades desempeñadas para el cumplimiento del objetivo del área técnica.

- Verificar si es una comunicación de trámite.
- Verificar si es una queja o reclamo, o gestión de información de orden de trabajo.
- Enviar comunicación a la dependencia correspondiente.
- Preparar y enviar respuesta desde el área técnica.
- Solicitar el apoyo de las dependencias correspondientes.
- Verificar si la información tiene que ser de conocimiento de toda la comunidad

#### **Actividades a evitar**

- Evitar el reenvío de correos.
- No enviar cadenas de mensajes con referente a rumores.
- No utilizar el correo corporativo para uso personal.
- Respetar la información respecto a su privacidad y destinatario.
- No divulgar información con respecto a burlas.

#### **7.2.6 Recursos.**

Los recursos asignados son para el funcionamiento técnico y administrativo, por ello su buen uso es responsabilidad del área técnica; para ello se determina:

- La administración de repuestos es una actividad incluida en los trabajos de mantenimiento y consiste en mantener actualizado el inventario de repuestos, controlar el movimiento de las piezas e informar el estado del stock de repuestos mensualmente.
- Los repuestos deberán ser almacenados en ambientes apropiados, bajo inventario y con la respectiva seguridad.

- Se debe realizar un análisis de órdenes de servicios y cambios y repuestos en el análisis estadístico se calcularán las cantidades de repuestos necesarios para cada sistema de transmisión y/o tipo de equipos; en caso de ser necesario.

### ***7.2.7 Actualización de la descripción del procedimiento MGT01.***

A continuación, se presentan las actividades generales detectadas en el diagnóstico que deben tener participación en la descripción del procedimiento MGT01.

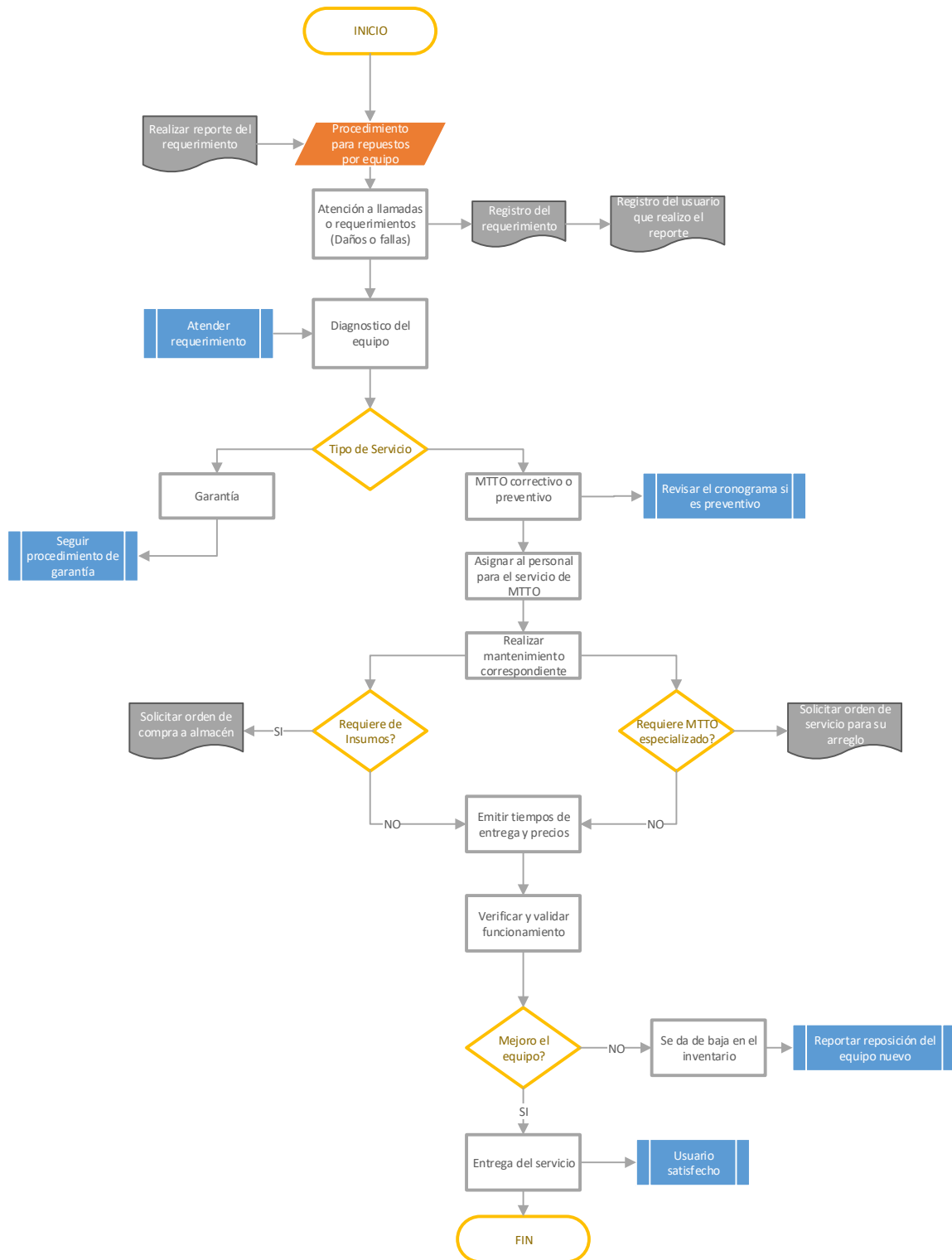
- Realizar reporte del requerimiento, Necesidad del cliente. Tener presente las políticas y responsabilidades del proceso de soporte técnico.
- Atención a las llamadas telefónicas o los requerimientos verbales de soporte (daño o falla) de equipo del canal.
- Registro del requerimiento. Registro del usuario que solicito reporte.
- Diagnostico (Equipo o software), Atender el requerimiento (soporte nivel primario).
- Documentar y elegir tipo de servicio.
- Es una garantía; Seguir con el procedimiento de garantías.
- Es un mantenimiento correctivo o preventivo; Revisar el cronograma en caso de ser preventivo.
- Asignar el personal para dar el servicio de mantenimiento preventivo o correctivo.
- Realizar mantenimiento necesario, realizar solución de (Equipo y software)
- Diligenciar orden de trabajo donde se expone el daño o falla, con la solución.
- Se requiere de insumos; Se debe solicitar orden de comprar al área.
- Soporte especializado, si el requerimiento especial interno o externo, solicitar orden de servicio para su arreglo.

- Autorización del usuario.
- Coordinar programación de mantenimiento emitir tiempo de entrega y precios si es necesario.
- Verificar y validar funcionamiento, de la reparación de acuerdo con el procedimiento asignado. Revisar si el mejoro el equipo.
- Si no hay solución el equipo se da de baja en el inventario; Reportar reposición del equipo nuevo.
- Entrega del servicio.
- Usuario satisfecho

Se realiza el diseño del flujograma para el procedimiento de mantenimiento productivo y preventivo MGT01, en el que se consolidan las respectivas actividades a realiza figura 23.

**Figura 23.**

*Flujograma del procedimiento actualizado MGT01*



### 7.3 Diseño manual de usuario

Una de las características importantes que evidenció en el diagnóstico es el diseño de un manual al usuario que guíe de manera sólida el proceso de identificación y reporte de una falla en un equipo para su respectivo reporte y generar de esta manera una orden de trabajo. Por tal motivo en el Apéndice J se presenta la respectiva propuesta que se propone para incluir dentro del programa de mantenimiento productivo total diseñado para el canal TRO.

Es importante la guía de usuario para que éste entienda y recopile información relevante para su orientación sobre el procedimiento a seguir para la gestión de requerimientos de atención técnica, en el área de mantenimiento, ante inconvenientes de operación de los activos que se utilizan en los procesos misionales y de apoyo.

El alcance de este manual tiene como misión Ayudar al usuario frente al reporte de una orden de servicio, que permita evaluar la incidencia de mantenimiento e interactuar con el grupo de servicio del área técnica, para proveer asistencia técnica y solución del problema técnico, finalizando con la evaluación del servicio por parte del usuario.

Esta técnica de comunicación brinda la asistencia inicial para descongestionar al personal del área técnica, dando a conocer al usuario las características y funcionamiento del área técnica con información que facilita el registro de una orden de trabajo.

Se proponen los ítems principales del diseño del manual orientados a ser medio de comunicación explícita para que sea socializada, e ilustrar una orientación práctica; que se relacionan en los siguientes numerales.

**Descripción de condiciones generales.** Se propone formalizar una clasificación de condiciones esenciales para que el usuario asuma un rol participativo frente al reporte de una falla y generar una orden de trabajo, exponiendo a detalle al usuario la estructura de actividades importantes para

su proceso de reporte, y comunicando al usuario cómo debe actuar y cómo funcionan las etapas dentro del área técnica.

El grupo del área técnica, tiene como misión prestar al usuario la atención rápida y eficiente. Se debe asegurar que en el proceso de reporte y diagnóstico se cuente con información de la necesidad por parte del usuario, con el fin de poder analizar la orden de servicios. Obtener el máximo de seguridad y continuación de la vida útil de los activos.

- El usuario debe tener presente, que los únicos medios de contacto para la atención de incidencias y requerimiento de problemas técnicos son: Teléfono, correo electrónico, dirección, oficina.
- El horario de atención del área técnica, está establecido de lunes a viernes, en el tiempo de 07:30 am / 12:00 am A 02:00 pm / 05:00 pm.
- Todo reporte de equipos con fallas, se debe realizar mediante el respectivo reporte de orden de trabajo en el área técnica, para informar y asignar al personal; Teniendo en cuenta que su diligenciamiento se hace por parte de usuario y personal técnico la orden de servicio e ingreso del equipo.
- Las ordenes reportadas tendrá un tiempo de diagnóstico por tal motivo el usuario deberá contar con 7 horas para el reporte de novedad y el problema del equipo.
- Todo requerimiento o incidencia tecnológica de los equipos, se deben reportar al área de servicio técnico, para la verificación de ingreso, diagnóstico, garantía, retiros, y solución de la necesidad.
- El usuario debe tener en cuenta el MGT01 PROCEDIMIENTO MANTENIMIENTO PRODUCTIVO Y PREVENTIVO.

- Ante cualquier anomalía o insatisfacción del servicio debe ser escalado ante el directo de soporte técnico para que se adopte el procedimiento de insatisfacción y solución al usuario.
- El servicio debe finalizar con el diligenciamiento de la lista de chequeo, para evidenciar que se recibió de forma satisffecha.
- Todos los materiales y procesos utilizados obedecen a estándares de calidad, sin embargo, debido al desgaste ordinario o a una manipulación de los equipos, puede ocurrir algunas eventualidades, por lo que es necesario cumplir con las recomendaciones que el área técnica sugiera.
- Se recomienda al usuario si es necesario, agregar imágenes que permitan detallar el daño del equipo del requerimiento.
- Los arreglos sujetos a garantía se evaluarán bajo los criterios de referencia de cada fabricante.

**Proceso de solicitud.** Para categorizar una solicitud y que sea del conocimiento del cliente por ello se propone; su registro se ve determinado de acuerdo al nivel de incidencia de la falla en el reporte de la orden de trabajo para ello hay que tener en cuenta:

- Tipo de solicitud
- Garantía
- Cambio
- Incidencia en una parte del equipo
- Falla inesperada
- Prioridad de solicitud:
  - Crítico: Falla completa del equipo y su operación en el área de proceso
  - Alto: Daño a una funcionalidad en especial del equipo y operatividad en un solo individuo
  - Mediana: Afectación parcial del equipo

- Bajo: funciona el equipo, pero no es bueno su desempeño y afecta su operatividad.
- Estado de la solicitud:
- Nueva: Se da inicio al servicio, está en proceso de diagnóstico.
- Procesando: Está siendo asignada al personal idóneo para la solución.
- Espera: Le indica al usuario que esta escalada a un servicio prestado por terceros.
- Resuelta: Solicitud atendida a su totalidad.
- Cerrado: Fin del requerimiento, a satisfacción del usuario.

**Proceso de satisfacción.** Es importante que el usuario comparta la experiencia del servicio del área técnica; de acuerdo a la atención del requerimiento, en el tiempo justo y la funcionalidad de los equipos en buen estado, teniendo presente características que integra la satisfacción del usuario determina:

- Precisión y usabilidad
- Pertinencia y confiabilidad
- Responsabilidad y empatía
- Comunicación y actitud de apoyo

El usuario debe calificar el servicio frente a la orden de trabajo atendida, para ello debe calificar la experiencia del servicio. En el momento que el servicio sea insuficiente o no satisfactorio, el usuario deberá reportar la siguiente información para la calificación y escalamiento del servicio, buscando la satisfacción del usuario siempre.

- Servicio detallado del equipo realizado.
- Informe de falla inicial del equipo, antes de su reporte.
- Novedad del procedimiento del técnico.
- Lista de chequeo

- Orden de servicio.

**Información de importancia al usuario.**

Se propone estipular y comunicarle al usuario algunos criterios importantes sobre el uso del equipo que es indispensable para su funcionalidad y conservación de su vida útil. Para ello se establece que: los usuarios deben realizar una limpieza básica, y con la finalidad de establecer unos hábitos para el buen funcionamiento se recomienda:

- Ser capaz de observar cambios en su funcionamiento.
- Mantener el equipo limpia, exentos de polvo, grasa, agua.
- Hacer uso del manual de la referencia del equipo por el fabricante.
- Comprobar visualmente que los conectores eléctricos que estén en buen estado, no presenten golpes u otros daños.
- Test de funcionamiento, comprobar el correcto funcionamiento cada vez que sea encendido y así localizar errores o anomalías. Cuando la comprobación no es correcta se indican las posibles causas de error.

**Gestión de tiempos de respuesta.** Cada solicitud que se registra en el área técnica es atendida de acuerdo con su orden de llegada y su prioridad, por tal motivo es necesario realizar la descripción detallada para su registro y atención. Se aclaran los niveles de servicio establecido en el manual de usuario (Prioridad de solicitud).

La incidencia o requerimiento tendrá un tiempo de diagnóstico de 7 horas por parte del área técnica, y será atendida por el técnico asignado. El técnico tendrá un máximo de 1 día para dar respuesta al requerimiento. Es importante tener presente que si la orden de servicio, es escalada a un tercero, queda en espera en la unidad del área técnica, para darle tiempo a la solución.

**Descripción del reporte del usuario.** A continuación, se presenta la descripción general de elementos identificados en el diagnóstico que deben tener participación en las actividades del manual del usuario.

- El usuario debe validar la funcionalidad del equipo; debe comprobar conectores del equipo.
- Revisar si es necesario reinicio del equipo o pruebe el encendido manual.
- Hacer inspección de los cambios que presente el equipo y tenerlos presentes antes de la solicitud del servicio.

- Solicitud del servicio. El usuario debe reportar el requerimiento al área técnica.
- Registrar orden de servicio, proporcionar la descripción del equipo, nivel de prioridad; Detalles de operación, analizar la incidencia del equipo describir su operación y daño.

- Recibir diagnóstico de equipo. Verificar la falla informar en caso de escalamiento a un tercero del servicio.

- Aceptar y aprobar el tipo de servicio a realizar al equipo.
- Revisar estado del servicio. Consultar viabilidad y progreso de la solicitud.
- Tramite de solicitud, en caso de que se requiere gestión del usuario para el avance del servicio. En búsqueda de alternativas de solución.

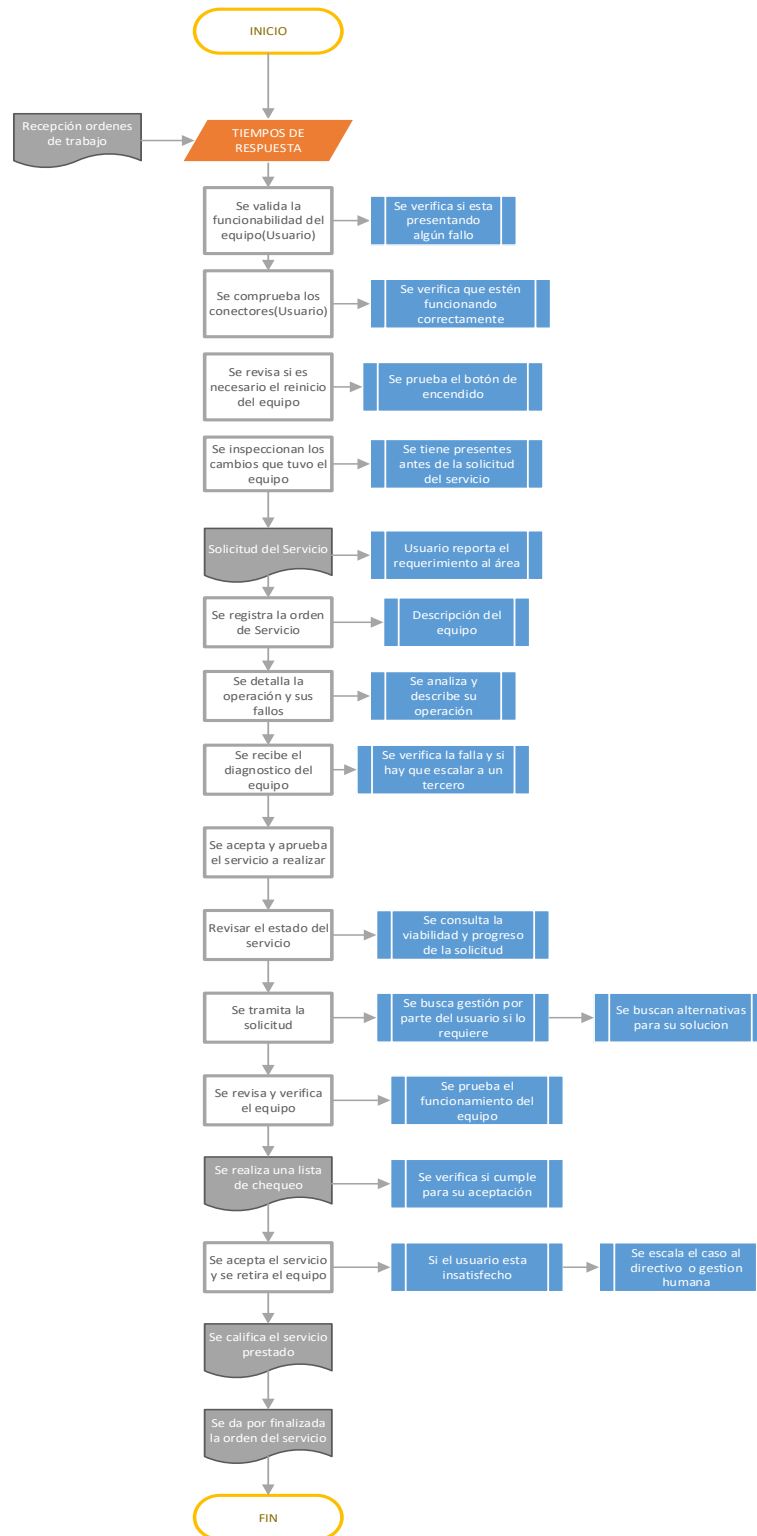
- Revisar y verificar, el usuario realiza pruebas de funcionamiento del equipo.
- Realizar lista de chequeo del equipo para su aceptación
- Aceptación del servicio y retiro del equipo. Si hay insatisfacción es necesario escalar el caso al directivo y gestión humano.

- Calificar servicio prestado por el área técnica; Finalizar orden de servicio.

A continuación, se propone el diseño del respectivo flujograma del manual del usuario que tiene como función simplificar el proceso de acuerdo a las actividades anteriores figura 24.

Figura 24.

Flujograma propuesto del manual de usuario



#### **7.4 Diseño manual técnico**

Se determinó que era un requerimiento necesario para los técnicos del área técnica del canal, contar con un manual que fuera funcional para mantener el correcto funcionamiento de las actividades y las instrucciones necesarias de la recepción de una orden de trabajo, buscando ser más eficiente en el diagnóstico de la falla y su respectiva reparación. Es debido a esto que se propone en el Apéndice K el respectivo manual técnico, que tiene como objetivo Coordinar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para mantener en óptimas condiciones de los activos del canal TRO y con un buen adiestramiento de la tarea al personal del área de técnica.

El respectivo manual técnico buscar ser una herramienta de instrucción para orientar de manera general a todo el personal del área técnica, en el que se describen los pasos necesarios para el funcionamiento y sirve de apoyo al respectivo procedimiento MGT01 además del plan de mantenimiento preventivo y correctivo. En esta dinámica lo que se busca es crear un grado de satisfacción laboral entre el personal incorporando una herramienta información funcional como medio de comunicación de la labor, y al mismo tiempo, mantener informados a todos en criterios de trabajo para mejorar su labor, para mejorar la eficiencia del área técnica mantenimiento y crear un equipo de trabajo sólido, con bases estandarizadas y dinámicas para actuar de manera rápida ante las fallas de los equipos.

A continuación, se ilustran algunas características generales del diseño del manual para tener un área de mantenimiento con habilidades prácticas, con comprensión del funcionamiento de la actividad para el desarrollo de habilidades profesionales, enfocadas en la solución práctica ante fallas ocasionadas en los equipos, con los aspectos más relevantes al recibir una orden de trabajo.

#### **7.4.1 Definición de condiciones generales.**

Se propone formalizar una clasificación de condiciones esenciales para que el técnico asuma un rol participativo frente al recepción de una orden de trabajo, y en caso de fallas, lograr que sean atendidas lo más pronto posible y no se afecten las actividades misionales del canal. Esto resulta útil para el fortalecimiento de las capacidades, experiencia y conocimientos del personal técnico; por tal razón, es indispensable considerar algunas condiciones generales para su labor.

- Es responsabilidad del equipo técnico la recepción y evaluación de los requerimientos asignados al área técnica del canal TRO.
- Al momento del registro de una nueva orden de trabajo el técnico evaluará la prioridad del servicio.
- Es importante que el personal tenga agendado las órdenes de trabajo de acuerdo a su prioridad para atender a tiempo el requerimiento.
- Para la ejecución de las labores dentro del área técnica es importante que el personal comprenda las herramientas básicas del lenguaje lógico de los componentes del hardware y software.
- El equipo del área técnica deberá mantener las herramientas y equipos ordenados en el lugar correspondiente.
- Al terminar la revisión o mantenimiento preventivo, es obligación del personal entregar el diagnóstico del equipo a tiempo.
- Es necesario informar al director técnico ante cualquier solicitud externa y con prioridad, con anomalías inesperadas, que no haga parte del desarrollo habitual del servicio.
- Velar por la seguridad de la información de los usuarios con el fin de prestar un servicio de soporte efectivo a los recursos tecnológicos para generar confiabilidad y eficiencia.

- Al momento de no haber un requerimiento que no puede ser solucionado por el técnico, es importante informar al director técnico para que el caso sea escalado a un tercero.

### **Tareas ocasionales.**

Es indispensable para el personal de mantenimiento tener en cuenta que, durante el desarrollo de su actividad y funcionamiento de labor, ocurrirán tareas ocasionales, en caso de fallas graves inesperadas que requieren una reparación rápida; entre ellas se encuentran:

- Atención a fallas originadas por mal funcionamiento del hardware.
- Atención a fallas originadas por mal funcionamiento en los equipos.
- Instalaciones y reinstalaciones de software, configuración de los activos.
- Pruebas de funcionamiento en los puestos de trabajo de los usuarios.
- Traslado de equipos entre las dependencias y registro de estos para actualizar permanentemente el inventario.
- Recuperación de información.
- Trámite y escalamiento de fallas que deben ser atendidas por las firmas responsables de los equipos que se encuentren en garantía
- Servicios de soporte técnico solo se proporcionarán a equipos de los procesos misionales y de apoyo del canal TRO.
- Realizar recepción de ordenes servicios vía telefónica, presencial o correo electrónico.

### **7.4.2 Llenado de formatos.**

El funcionamiento de la gestión documental es responsabilidad del equipo del área técnica, responsable de los formatos de órdenes de trabajo, para poder evaluar el proceso y generar indicadores de confiabilidad en el proceso de gestión técnica.

- Los técnicos realizar el análisis de los datos de fallas, suministrados por el usuario para revisar el estado de funcionamiento y de esta manera realizar el diagnóstico del equipo.
- Al final la orden de servicio el técnico genera un informe a la misma orden, colocando las especificaciones de las actividades realizar en el área al equipo.
- El técnico evaluará con el usuario el control de lista de chequeo del equipo arreglado y evidenciando su funcionamiento.

#### ***7.4.3 Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.***

El área técnica tiene la responsabilidad de ejecutar las actividades correspondientes al programa de mantenimiento productivo total del canal TRO, coordinando y asignado las actividades que hacen parte del mantenimiento preventivo y correctivo, en cuando a la reparación de los activos y su verificación del funcionamiento ante las necesidades de los usuarios.

Es importante cumplir con el cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo, para contar con la asistencia permanente de información y control de calidad. El equipo del área técnica, debe proyectar la planeación del trabajo, que implica el desarrollo del mantenimiento preventivo. Al mismo tiempo debe velar por la seguridad integral de la implementación del plan de mantenimiento total, realizando un trabajo en equipo y evaluando un sistema de control con indicadores.

**Mantenimiento preventivo.** El mantenimiento preventivo consiste en realizar las actividades de inspección y verificación de los equipos con la finalidad de que dichos equipos tengan un funcionamiento óptimo. El mantenimiento preventivo se lleva a cabo bajo el plan de mantenimiento preventivo y correctivo, el equipo técnico debe comprometerse a:

- Que los equipos funcionen en las mejores condiciones de seguridad para el usuario y los procesos misionales.

- Revisar la vida útil del equipo en función de su actividad.
- Costeo de reparación en el mantenimiento realizado.
- Hoja de vida del equipo con su respectiva ficha técnica y el registro de reparaciones.
- Revisar causas de problemas que presente el equipo, de acuerdo a las fallas presentadas en su tiempo de uso.

**Mantenimiento correctivo.** Es el efectuado por el equipo del área técnica del canal TRO, estos deberán estar disponibles cuando se presenta daños en los activos que prestan servicios a los procesos misionales en caso de falla inesperada. El Personal debe abordar las fallas inesperadas, de manera que se cumpla:

- Coordinación del técnico a realizar el servicio de la orden de trabajo.
- Diagnóstico para verificación de fallas en su operatividad.
- Presentar informe de solución alternativa.
- Provisión de elementos e instalación que se requieran cambiar con su respectivo costo.
- Visitas en sitio a los usuarios.
- Entregar el reporte del servicio al usuario.
- Actualización de hoja de equipo.

#### ***7.4.4 Importancia de la satisfacción del usuario.***

El personal del área técnica, debe cumplir la satisfacción a los usuarios en el que se atiende a cabalidad el requerimiento:

- Evitar sobre costos por procedimientos erróneos

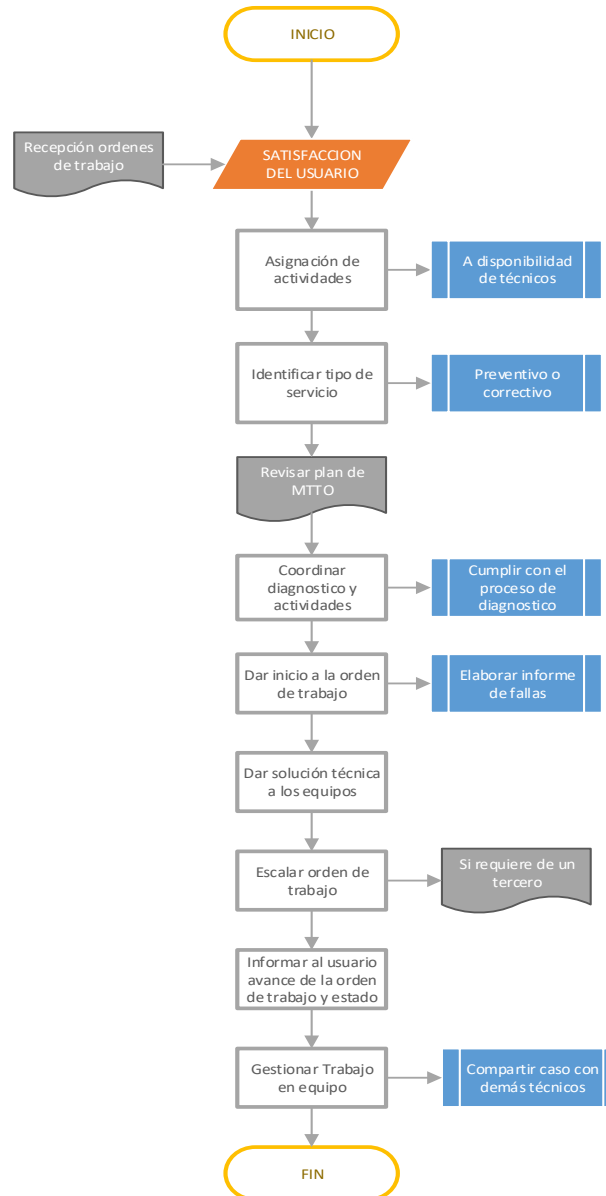
- Garantizar la disponibilidad y funcionalidad.
- Informe consolidado de la gestión realizada al equipo.
- Cumplir con los estándares de seguridad al usuario.
- Aplicar el cuestionario de satisfacción del usuario.
- Seguimiento a indicadores de cumplimiento a la orden de trabajo.

#### ***7.4.5 Descripción de las actividades del manual técnico.***

A continuación, se presentan elementos identificados en el diagnóstico que deben tener participación en las actividades del manual del técnico.

- Recepción de órdenes de trabajo
- Asignación de actividades al equipo disponible.
- Identificar tipo de servicio.
- Revisar plan de mantenimiento.
- Coordinar diagnóstico y actividades técnicas pendientes.
- Cumplimiento del proceso de diagnóstico de equipos.
- Dar inicio a la orden de trabajo, elaborar informe de las fallas del equipo.
- Dar solución técnica a los equipos.
- Escalar orden de trabajo, si requiere un servicio tercero.
- Informar al usuario avance de la orden de trabajo y estado.
- Gestionar trabajo en equipo, compartir el caso con los compañeros

Se plantea figura 25 el flujograma del manual técnico en el que se simplifican cada una de las actividades que se deben tener en cuenta para su gestión y funcionamiento.

**Figura 25 .***Flujograma del manual técnico*

### 7.5 Actualización del perfil de cargos

La actualización del perfil de cargos del área técnica se realiza para generar una mayor participación directa con las responsabilidades del personal relacionándolo con la información

sobre cada rol, gestionando un documento dinámico que actualice sus competencias y responsabilidades asociadas al desempeño del cargo.

Por ello se genera la propuesta del respectivo Apéndice L que contiene la actualización del manual de cargos actuales del área técnica, la información consolidada en el documento se elabora de acuerdo a la orientación realizada en el diagnóstico conforme a la detección de necesidades realizadas junto con los directivos del área técnica, para cumplir los objetivos estratégicos del proceso técnico.

Su formulación se lleva a cabo por medio de la identificación del flujo de información dentro del área de trabajo y del desarrollo de cada actividad, consolidando parámetros que van desde la descripción profesional, objetivo del rol operativo que se debe cumplir por el personal a cargo, la ubicación dentro de la organización, la indicación de su jefe inmediato, competencias y habilidad para su desempeño satisfactorio y principales funciones del desempeño del cargo. Algunos beneficios de su propuesta están relacionados con:

- Permite cumplir y medir el desempeño del cargo relacionando el objetivo y su alcance.
- Es una guía práctica para el área de selección e ingreso de personal nuevo que asume como desafío el desempeño del cargo.
- Permite ser una guía motivacional para que el personal identifique su rol buscando aumentar su participación para la satisfacción del desempeño del cargo.

A continuación, se presentan las características del desarrollo del perfil de cargos para el área técnica en la que se recopila las diferentes actividades para evaluar cargas de trabajo y responsabilidades; que ayudan al rendimiento de los procedimientos del área técnica. También es importante para la identificación de necesidades de capacitación:

**Jefe inmediato.** Se propone como primera instancia que el personal identifique su respectivo jefe inmediato, para mantener un adecuado manejo de información; también, que tenga un apoyo de autoridad que representa su orientación para el desempeño del cargo, creando un liderazgo de equipo que al mismo tiempo se convierte en un apoyo para la toma de decisiones y reporte de anomalías presentadas durante el desempeño de su tarea.

**Conocimientos esenciales.** Luego de la identificación del puesto de trabajo, es importante identificar sus conocimientos profesionales en materia de actitud en el que se recolecta información sobre las principales áreas del conocimiento que pueden tener participación para el cumplimiento de sus funciones. Por tal motivo se establecen requisitos académicos que son validados mediante la solicitud de certificación, de igual manera experiencia de trabajo enfocados en habilidades técnicas para desempeñar el rol con responsabilidad y profesionalidad.

**Competencias comportamentales.** Se tipifica el conjunto de habilidades que serán necesarias para desempeñar el rol con éxito, para fomentar un buen ambiente laboral con el objetivo de crear un equipo de trabajo sólido. Estas habilidades y actitudes son importantes para identificar respuestas estratégicas ante cambios del entorno para ser asumidos con los conocimientos previos, y que sean empleados de forma exitosa desde el ámbito personal y de equipo, asumiendo el rol con compromiso de acuerdo a las funciones encomendadas.

**Documentación de apoyo.** Cada perfil tiene una documentación que es de apoyo para el desempeño de sus funciones, la cual tiene que asumir con la responsabilidad propia del cargo, para su integración y preparación en el momento que la requiera; es por eso que es importante que se realice su revisión, preparación y documentación para la gestión de informes.

**Descripción de funciones y responsabilidades.** Se propone la documentación de las responsabilidades de cada cargo, para el manejo eficiente de información para la identificación de

las actividades asociadas al desempeño que se deben cumplir bajo los lineamientos del objetivo definido. Las funciones se describen de manera breve para que sean fáciles de entender en el momento en el que el personal se apropie de sus funciones para su desempeño; también se plantean para que sean fuente de verificación del desempeño, y de esta manera se cumplan los indicadores del área técnica, que actualmente no se tienen debido a la falta de control de información y conocimiento exacto de su desempeño laboral.

### **7.6 Actualización de Codificación**

Se realiza un trabajo con la cooperación con el área de inventarios en la que se selecciona el inventario del área de emisión, estudio y master de producción, para actualizar su codificación al año 2020, con el objetivo de determinar la capacidad del área técnica para la planeación del plan de mantenimiento preventivo. En el respectivo diagnóstico se encontró una codificación difusa en la que no se reconocían todos los equipos activos a la fecha, un número que fluctuaba y no era coherente con el inventario registrado.

En el Apéndice M codificación actualizada del área de emisión, Apéndice N codificación área estudio y Apéndice O codificación área master de producción se puede visualizar la nueva actualización de la codificación del inventario relacionado el cual está definido de acuerdo a las áreas seleccionada para la actualización y mejoramiento del mantenimiento de equipos por parte del área técnica del canal.

Dentro de los requisitos del diseño del programa de mantenimiento total, se registró la actualización y control de codificación, para mantener informados al área técnica en la gestión de información para reforzar la inspección de los equipos que requieren una atención previa de diagnóstico en el análisis de criticidad. Es una herramienta que genera mayor información que

requiere el personal de mantenimiento para verificar la hoja de ruta del equipo identificando, el área al que corresponde, su funcionamiento, fecha de compra, observación, verificación de garantía y al mismo tiempo la asignación del número correspondiente de activos del canal.

La estructura de la codificación está definida en la empresa por medio de la segmentación de activos por áreas funcionales de operación, en la que se obtiene un consolidado de equipos que están nombrados en orden consecutivo de código, determinado por un criterio numérico. Dicho lo anterior quiere decir que el tipo de información se determina por la simplificación de un número de ubicación que corresponde al equipo, dividido por áreas a las que pertenece dentro del sistema de inventario.

### **7.7 Análisis de mantenimiento por equipos**

Considerando el análisis de criticidad y la gran cantidad de equipos que tiene a cargo el área técnica para su mantenimiento, se propone la caracterización de mantenimiento por equipos seleccionando los más críticos que requieren una descripción de su mantenimiento y de gran importancia para el área técnica. También esta documentación busca mejorar la capacidad de respuesta del servicio brindado a los usuarios, generar fiabilidad y confianza en el personal técnico que se enfoca en detectar fallas puntuales y buscar solucionar la avería con evidencias del respectivo diagnóstico

Esta clasificación se verifica y selecciona con el director del área considerando aspectos de productividad y eficiencia al momento de realizar el mantenimiento, mejorando el proceso en la actividad, conveniente para la estandarización del flujo de actividad y para ser socializados con los técnicos de manera que sirva de apoyo como guía dinámica para la aplicación en el plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

En la selección de los equipos se tuvo en cuenta el valor de criticidad, la frecuencia de órdenes de trabajo, la influencia del área de mantenimiento, y el grado de importancia por parte de los procesos misionales del canal. A partir de estos criterios y el análisis de cada actividad en el proceso de diagnóstico en el área técnica se propone un listado de equipos que se presenta a continuación:

- Cámara de video
- Computador
- Micrófono
- Consola de audio
- Close caption
- Luces
- Receptor satelital
- Procesador de video
- Switcher de video
- Pacth audio
- Insertor de logo

Se muestra el resultado de la propuesta de procedimiento por equipos, de acuerdo a la funcionalidad y actividad que requiere para su respectivo mantenimiento. A continuación, se hace la presentación del diseño de uno de los 11 procedimiento de mantenimiento a los equipos más importantes que podrán encontrarse en el **Apéndice S**:

#### **Cámara de video objetivo.**

**Objetivo.** Realizar un mantenimiento preventivo y de limpieza técnica a la cámara de video para evitar el deterioro y prevención de cualquier daño, todo para preservar su funcionamiento y optimizar su rendimiento además de la vida útil del equipo.

**Alcance.** Incluye a todas las cámaras en funcionamiento pertenecientes al Canal TRO que intervienen en la correcta actividad operativa, para desarrollar las actividades correspondientes.

### **Descripción del procedimiento**

- Se hace el registro en la orden de trabajo del reporte del daño de la cámara de video solicitado por el cliente, se expone el problema específico que se informó previamente siguiendo las políticas y responsabilidades del proceso de soporte técnico.

- Se atiende los reportes verbales y llamadas telefónicas de daño o falla de la cámara de video
- Registro del requerimiento.
- Registro del usuario que solicito reporte.
- Se verifica el estado físico del equipo
- Se chequea que tipo de mantenimiento necesita la cámara de video (Si es de tipo especializado o se puede realizar en el área técnica)

- ¿Necesita mantenimiento especializado?

Hacer el reporte (vía correo) al área de almacén

- ¿Es un mantenimiento correctivo o preventivo?

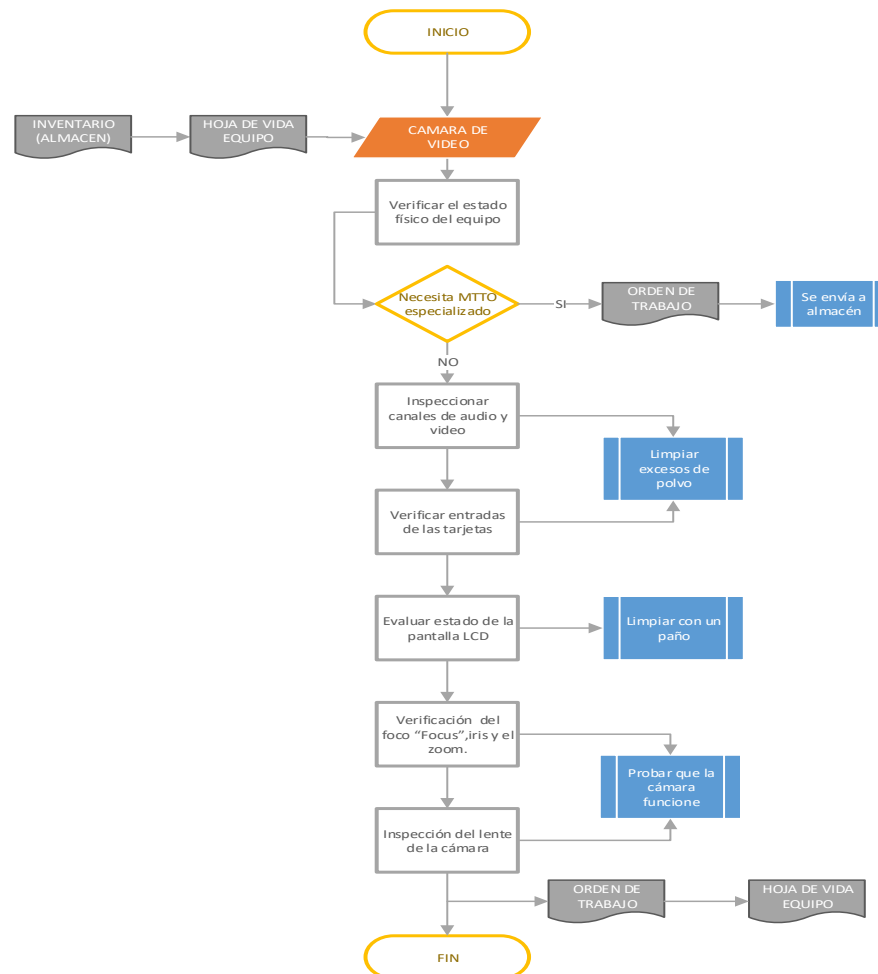
Se revisa la cámara de video donde se determina el debido mantenimiento a realizarse.

- Asignar el personal para dar el servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, Se procede a realizar el debido mantenimiento correctivo:

- Se inspecciona los canales de audio y video (para limpiar los excesos de polvo en la cámara)
- Se verifican las entradas de las tarjetas (para limpiar los excesos de polvo en la cámara)

- Se verifica y evalúa el estado de la pantalla LCD (supervisar que no tenga ninguna fisura), luego se procede a limpiar con un paño
- Se verifica el estado del foco “Focus”, iris y el zoom estén funcionando correctamente
- Se inspecciona el buen funcionamiento del lente de la cámara, y que la calidad de la imagen sea la adecuada.
- Se procede a diligenciar la respectiva orden de trabajo después de haber hecho la inspección y mantenimiento de la cámara de video donde se expone el daño encontrado como también la debida solución al problema.
  - Almacén hace valida la garantía con el respectivo proveedor del equipo
  - Si requiere de insumos, Almacén solicita la orden de compra al área respectiva.
  - Autorización del usuario.
  - Se coordina la programación de mantenimiento, se emiten los periodos de entrega al cliente y los respectivos precios si es necesario.
  - Se procede a verificar el debido funcionamiento de la cámara, donde se valida su funcionamiento de acuerdo con el procedimiento asignado.
  - ¿Mejoro el equipo?? Si no hay solución el equipo se da de baja en el inventario y reportar reposición del equipo nuevo.
  - Entrega del servicio
  - Usuario satisfecho

**Flujograma mantenimiento cámara de video.** Se plantea figura 26 el flujograma al mantenimiento cámara de video, en el que se simplifican cada una de las actividades que se deben tener en cuenta para su gestión y funcionamiento.

**Figura 26.***Flujograma mantenimiento cámara de video*

## 7.8 Diseño del programa de mantenimiento preventivo y correctivo

Teniendo en cuenta las necesidades detectadas y los objetivos del presente proyecto, con el consolidado de la información recolectada se propone establecer un programa de mantenimiento preventivo y correctivo basado en modo de falla de los equipos activos del canal TRO, dividido en el área de emisión, estudio y master de producción; buscando implementar cada uno de las propuestas diseñadas para mejorar el área técnica. La propuesta diseñada tiene como base ser

práctica y simplificada, sugerencia del director del área técnica para que sea más apropiada para su implementación en los diferentes aspectos que se involucran en el programa de mantenimiento productivo total.

El programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos del canal, se diseña para la gestión de las actividades proyectadas; se realiza el cronograma que describe las actividades que serán desarrolladas para velar por el correcto funcionamiento de los equipos que prestan servicios tecnológicos del medio audiovisual, en función de prevenir, mitigar y corregir fallas, por medio de la adecuada gestión del mantenimiento programado.

El programa busca alimentar los sistemas de información para el registro adecuado y análisis de equipos, la propuesta incluye una lista de tareas relacionadas con la inspección, la gestión del inventario, el mantenimiento preventivo / correctivo sus actividades respecto a la rutina general a realizar que interfieren para la implementación del cronograma y cada uno de los documentos involucrados para el mejoramiento del proceso misional del área técnica y el buen uso del procedimiento MGT01. Por ello se elabora el siguiente plan que se describe a continuación:

**Objetivo.** Determinar y velar por las condiciones de operación de los equipos para reducir los daños ocasionados por fallas inesperadas, garantizando su operación y la buena gestión de un mantenimiento preventivo.

**Alcance.** Realizar las actividades estructuradas, en el programa de mantenimiento preventivo y correctivo para prevenir fallas en los equipos del canal TRO.

**Gestión de inventario.** Es importante la gestión de un inventario desde el área de gestión de activos e inventarios, para que se realice la planeación de las unidades existentes y su disponibilidad para la continuidad del mantenimiento preventivo, asegurando su operación continua. Por tal razón, es necesario un inventario al día para el plan de mantenimiento,

describiendo los equipos más importantes para el funcionamiento de los objetivos misionales del canal TRO.

**Mantenimiento preventivo.** Con la finalidad de garantizar la conservación de los activos y minimizar las fallas, se busca garantizar una atención anticipada del buen funcionamiento de los equipos para su uso y control del desgaste en el tiempo.

El servicio de mantenimiento preventivo se proyecta a realizarse mínimo 1 o 2 veces al año por equipo. Por tal motivo se plantea un plan de mantenimiento diseñado por equipos y sus servicios puntuales que tienen un impacto fuerte en el cumplimiento de los objetivos misionales del canal, que se realiza de acuerdo al informe de fallas que se han presentado para planear un cronograma general para dar soporte a los equipos a tiempo.

Para el buen funcionamiento de las actividades se proyecta una rutina general a todos los equipos planeados.

**Rutina general del mantenimiento preventivo.**

- Análisis de características técnicas del fabricante.
- Validación de garantía del equipo.
- Revisión general periférica del equipo.
- Diagnostico general delante del usuario.
- Desmontaje.
- Limpieza externa e interna.
- Aspirado.
- Verificación de cables y circuito.
- Revisión de baterías.
- Analizar estado de cables de conexión.

- Calibración (Solo si lo requiere).
- Pruebas de funcionamiento.
- Configuración y actualización de software (Si lo requiere)
- Diagnóstico de piezas de cambio
- Levantamiento de informe técnico partes y accesorios estado.

**Mantenimiento correctivo.** Se debe tener presente que al realizar el mantenimiento preventivo hay que estar atentos al observar defectos que requieran atenderse de inmediato, para repararlos. Convirtiéndose inmediatamente en un mantenimiento correctivo, también se realizará un mantenimiento correcto al recibir las solicitudes de órdenes de servicios por reportes de equipos en falla inesperada.

El equipo del área técnica debe estar atentos a tener una solución de reparación para el cambio de piezas o sistema operativo del equipo.

Por tal motivo, se deberá contar con el servicio de atención al usuario en cualquier momento del horario laboral de recepción de órdenes de servicio que se requiere de manera formal, o en su medida de acuerdo al cronograma del plan de mantenimiento que están registrados para revisión previa.

**Rutina general de mantenimiento correctivo.**

- Solicitud de falla del equipo.
- Necesidad de mantenimiento correctivo.
- Verificar garantía.
- Diagnostico general delante del usuario.
- Verificación de repuestos necesarios.
- Evaluar el cambio de pieza al equipo.

- Verificar obsolescencia de los equipos.
- Informe técnico correctivo.
- Verificar funcionamiento o reemplazo.
- Actualizar sistema de gestión de inventarios.

**Rutina general de un mantenimiento.** Si se requiere actualización del software, por mal funcionamiento y rendimiento. Es necesario analizar el sistema operativo del fabricante del sistema, realizando la instalación con su respectiva licencia que se adquiere con la compra, actualización de seguridad, teniendo presente guardar la información que el equipo tenga en el momento realizar backup.

También se debe tener presente que la vida útil de un equipo está determinada por su funcionamiento y el tiempo de uso, pero en determinado tiempo se volverá obsoleto, y para el rendimiento de las actividades programadas es mejor sustituirlo. Se debe tener el tiempo de compra, la actualización de su versión, la calidad del servicio que presta, el costo que infiere los repuestos para darse de baja en el inventario y solicitar a la unidad de compras uno nuevo.

Es importante que al momento de realizar el mantenimiento preventivo por parte del personal del área técnica; se realicen las respectivas recomendaciones al usuario en búsqueda del buen funcionamiento del equipo, como consecuencia se proponen las siguientes sugerencias:

- Mantener el equipo alejado de alimentos y bebidas cerca.
- No apagar el equipo adecuadamente como el sistema lo requiere.
- Hacer buen uso del equipo, manipulación adecuada de acuerdo a su funcionamiento y rendimiento.
- Consultar con el personal del área técnica cualquier duda o anomalía que se presente.
- Pruebas de conexión segura de cables.

- Cuidar las condiciones físicas con limpieza habitual del equipo.
- Leer el manual del usuario respecto a los servicios del área técnica del canal TRO.
- El usuario no puede instalar software o abrir el equipo.
- Realizara periódicamente el respaldo de información que se tenga en el equipo.
- Al final cada mantenimiento, el equipo del área técnica realizara las recomendaciones al usuario, con el objetivo de que se realiza la conservación y el buen estado del equipo.

#### **Actividades del proceso de mantenimiento preventivo y correctivo.**

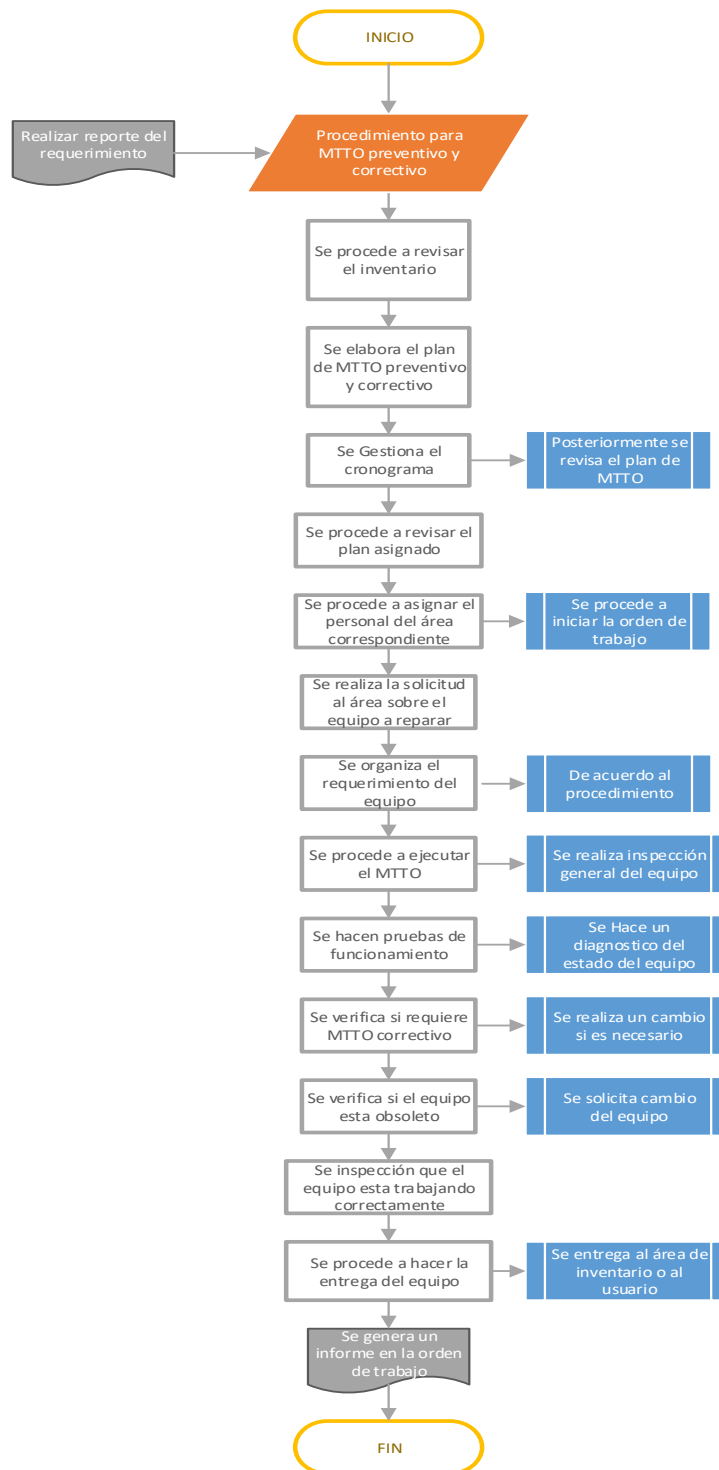
- Revisar inventario.
- Elaborar plan de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Gestionar cronograma.
- Revisar plan.
- Asignar personal del área técnica.
- Iniciar orden de trabajo.
- Realizar solicitud al área de inventario del equipo para mantenimiento.
- Organizar requerimiento del equipo, de acuerdo al procedimiento.
- Ejecutar mantenimiento.
- Realizar inspección general de mantenimiento preventivo
- Hacer prueba de funcionamiento
- Diagnóstico del estado del equipo
- Requiere mantenimiento correctivo
- Realizar cambio de respuestas.
- El equipo está obsoleto.
- Solicitar cambio de equipo.

- Verificar funcionamiento
- Entregar equipo al área de inventario o usuario.
- Generar informe de la orden de trabajo
- Fin.

Se plantea figura 27 el flujograma al programa de preventivo y correctivo, en el que se simplifican cada una de las actividades que se deben tener en cuenta para su gestión y funcionamiento.

**Figura 27.**

*Flujograma programa de mantenimiento preventivo y correctivo.*



### 7.9 Cronograma plan de mantenimiento preventivo y correctivo

La programación del mantenimiento preventivo y correctivo del área técnica del canal TRO se puede visualizar en la **Apéndice P** estudio, **Apéndice Q** emisión, **Apéndice R** producción, que se llevara a cabo por segmento de equipos que permita mejorar los planes correspondientes y realizar su cumplimiento a cabalidad.

Es necesario que el mantenimiento se realice en el área técnica o si se requiere ir al área de donde pertenece el equipo en caso de no poder ser transportado al área técnica, por tal motivo se acordara con el usuario la programación del mismo. Sin afectar las actividades que este tenga.

Después de realizar el informe del mantenimiento realizado, es necesario actualizar el cumplimiento de la actividad en el plan.

Se realiza un consolidado de la programación del mantenimiento preventivo diseñado para el canal TRO, en el que se plantea el número de mantenimiento total a realizar de manera mensual, sacando el porcentaje de participación que se realizara mensual de todo el equipo a cargo del área técnica de las respectivas dependencia de estudio, emisión y master de producción, el cual se puede visualizar en la figura 28, dónde se evidencia que se propone una distribución de manera equitativa mensual desde el mes de agosto del año 2020 programada hasta septiembre del año 2021, en el que se piensa realizar dos mantenimientos a los equipos con criticidad alta y un mantenimiento preventivo a equipos de criticidad media y baja. Esta distribución también estuvo determinada bajo el criterio de decisión y aprobación del director técnico del área de mantenimiento del canal TRO, que en el actual proyecto se desempeñó como tutor del mismo.

**Figura 28.***Distribución anual del mantenimiento preventivo para el canal TRO.*

DISTRIBUCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL CANAL TRO																
AREA	TIPO MANTENIMIENTO	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	TOTAL
PRODUCCIÓN	DOS VECES	8	1	3	5	2	0	0	1	3	5	2	8			38
	ANUAL	2	6	3	4	1	3	5	2	8	0	4	0			38
ESTUDIO	DOS VECES	0	4	2	5	5	3	0	4	2	5	6	3	0	4	43
	ANUAL	0	2	4	0	0	7	4	0	3	0	0	6	0	3	29
EMISIÓN	DOS VECES	0	2	4	1	8	0	9	6	4	1	8	0	9	4	56
	ANUAL	0	4	5	10	5	8	4	5	6	6	4	4	4	3	68
<b>TOTAL</b>		10	19	21	25	21	21	22	18	26	17	24	21	13	14	272
carga laboral mensual		4%	7%	8%	9%	8%	8%	8%	7%	10%	6%	9%	8%	5%	5%	100%

## 8. Propuesta del plan de capacitación

Para el área de mantenimiento es muy importante la organización de sus actividades laborales en especial mejorar el servicio, la cultura y el rendimiento del personal, esperando como resultado el mejoramiento del servicio que se brinda en el área técnica del canal TRO. Por eso como pilar fundamental, se propone un enfoque de implementación de un plan de capacitación **Apéndice T** considerando mejorar la relación, las capacidades técnicas y sobre todo la motivación.

**Objetivo.** Impulsar al personal en el mejoramiento del área técnica, para contribuir al aseguramiento de la calidad y rendimiento del proceso de mantenimiento.

**Alcance.** El presente plan de capacitación aplica para el personal del área técnica del canal TRO.

**Gestión del plan de capacitación.** Su propósito es integrar al personal en la estrategia para mejorar el proceso del programa de mantenimiento, para mejorar la productividad; por tal razón, el plan está enfocado en el desarrollo de actitudes y habilidades del personal para aumentar la calidad del servicio prestado.

Es fundamental la programación de capacitaciones que ayuden a mantener la estabilidad en el trabajo para brindar un ambiente seguro en el clima organizacional, y satisfacción en las actividades realizadas. También capacitar al equipo de trabajo en los avances técnicos; de esta manera mantener activa la creatividad y no caer la obsolescencia de conocimientos. Preparando al personal, hará que en la ejecución de las actividades de su cargo sean más eficientes con mayor responsabilidad.

Esto se realiza con el objetivo de mejorar el funcionamiento del proceso técnico que está orientado a contribuir de manera general a los objetivos misionales del canal TRO para apoyar su continuidad y desarrollo empresarial en función de sus normas de desempeño.

**Enfoque.** Las capacitaciones estarán enfocadas en el área de técnica del canal tro y su personal operativo, se emplearán las siguientes estrategias:

- Aplicación de prácticas que mejoren el trabajo rutinario.
- Presentación de análisis de su área y reconocimiento.
- Talleres de aprendizaje técnico.
- Orientada a integrar el equipo de trabajo.
- Destreza en áreas técnicas y aprovechamiento de herramientas tecnológicas.
- El desarrollo se presentará por medio de temarios que permite enfocar las características

básicas de cada propuesta.

- Presentación del cronograma con un tiempo de implementación de (01) año.

### **8.1 Cronograma del plan de capacitaciones**

En el plan de capacitación se presenta en el cronograma de la figura 28 seleccionan cinco temas iniciales como prototipo para comenzar a realizar periódicamente, con instrucciones básicas

entrenamiento enfocado en el mejoramiento de las habilidades profesionales y personales del equipo operativo del área técnica. Los temas elegidos son desde el ámbito de la recomendación, según el análisis del diagnóstico:

**Figura 29.**

*Cronograma del plan de capacitaciones.*

CRONOGRAMA PLAN DE CAPACITACIÓN AREA TECNICA CANAL TRO									
FECHA: 01-05-2020	FECHA: 16-01-2016	Realizado: Giovanni Rojas	REVISÓ: Director Área Técnica TRO						
VERISÓN: 01	PAGINAS: 01 de 01			CRONOGRAMA DE FORMACIÓN 2020			CRONOGRAMA DE FORMACIÓN 2021		
TEMA	OBJETIVO	ALCANCE	RESPONSABLE	AGO	OCT	DIC	FEB	ABRIL	JUN
Estándares de limpieza e inspección general	Mejorar las condiciones de organización, limpieza y disciplina que proporciones al personal buenas prácticas de seguridad laboral con el desarrollo de la metodología de las 5'S.	Todo el equipo de trabajo del área técnica del canal TRO.	1. Asesor externo del área de seguridad y salud en el trabajo de TRO. 2. Líder del proceso						
Pensamiento creativo y cambio	Mejorar el estilo del personal en solucionar problemas, con la finalidad de crear fortalecer de habilidades creativas con liderazgo en el área de trabajo de mantenimiento técnico del canal TRO.		1. Asesor externo del área de recurso humano del canal TRO. 2. Líder del proceso						
Perfil técnico	Determinar el perfil de cada integrante del personal de área técnica del canal TRO.		1. Asesor externo del área de recurso humano del canal TRO. 2. Líder del proceso						
Seguimiento de indicadores	Enseñar la aplicación de indicadores para el seguimiento al proceso de mantenimiento realizado por el área técnica del canal TRO.		1. Asesor externo sistema de gestión de calidad canal TRO. 2. Líder del proceso de mantenimiento.						
Mejoramiento habilidades técnicas	Desarrollo de competencias técnicas enfocado en el área tecnológica, perfeccionando la destreza y conocimiento continuo del área técnica del canal TRO.		1. Asesor externo habilidades de mantenimiento. 2. Líder del proceso						

## 9. Diseño plan de indicadores del programa de mantenimiento

En vista que el área técnica del canal TRO no cuenta actualmente con un sistema de indicadores, se propone con el objetivo de la implementación del mejoramiento del proceso de mantenimiento y la eficiencia del programa de mantenimiento diseñado en el canal, la implementación de indicadores de desempeño enfocados en la productividad, calidad y eficiencia del procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo del área técnica. El responsable del consolidar los resultados del plan de indicadores es el director quien directamente asignara la tarea de medicar la frecuencia de los indicadores planteados.

El objetivo es medir la gestión del proceso en términos de resultados, se implementarán indicadores de cumplimiento, evaluación, eficiencia. Que serán empleados para el mejoramiento continuo y diagnostico futuro para la actualización del proceso y programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

- Reporte
- Frecuencia
- Parámetro
- Responsable

**Indicadores de eficiencia.** Este indicador relaciona directamente los recursos invertidos con el resultado obtenido. En este caso se analiza el tiempo, para tener un control de eficiencia del personal del área técnica con un seguimiento y control del tiempo invertido en el desarrollo de la tarea asignada.

- Evaluar el número de reparaciones exitosas de las ordenes de trabajo generadas.
- La eficiencia con que el personal del área reacciona ante una falla inesperada.

- Garantizar la fiabilidad del proceso misional del área técnica.

**Índice de productividad:** Este indicador buscar revisar la productividad general mensual del equipo sobre el tiempo invertido, medirá la tasa de desempeño con la disponibilidad con la que cuenta el equipo buscando la eficiencia en el área técnica. El buen rendimiento se evalúa de forma periódica y se propone medirlo de manera mensual.

- Mostrar resultados de las actividades del área técnica, según el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Rendimiento de las actividades para analizar el desempeño laboral.

**Indicadores de evaluación.** Su objetivo es analizar el rendimiento que se obtiene de la realización de una tarea con el fin de ver puntos de mejora.

- Revisar el cumplimiento de la carga laboral asignada al personal del área técnica.
- Garantizar el cumplimiento de los objetivos del procedimiento MGT01, bajo el cumplimiento de las ordenes de trabajo gestionadas y cumplidas a cabalidad.
- Gestión de calidad centrado en la ejecución de actividades cumplidas o escalamiento de órdenes de trabajo.


**Indicadores de cumplimiento.** Se basan en medir la consecución de las tareas o los trabajos, por ejemplo, el número de pedidos mínimos.

- Cumplimiento del programa de mantenimiento.
- Verificar el avance de implementación de la estrategia del programa de mantenimiento.

Se crea la propuesta de ficha de indicadores figura 30 para el control de la gestión de calidad, se propone implementar los indicadores al programa de mantenimiento preventivo y correctivo para el área técnica del canal.

Figura 30 .

## Propuesta de ficha técnica de indicadores

Proceso		Nombre del indicador	Objetivo	Tipo de indicador	Formula	Fuente de datos	Periodicidad	Meta	Responsable
 <p style="text-align: center;"><b>INDICADORES DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO TRO</b></p> <p style="text-align: center;">Ciudad: FLORIDABLANCA      Fecha: VIGENCIA 2020-2021      Hoja N.º 1</p> <p style="text-align: center;">Realizo: Giovanni Rojas      Reviso: Director técnico del área de mantenimiento</p>									
área técnica canal tro	1	% Tiempo de actividades productivas	Evaluar técnicamente la eficiencia del personal del área técnica del tiempo dedicado en la reparación del equipo.	Indicadores de eficiencia.	$\frac{\text{Tiempo dedicado actividades de mantenimiento}}{\text{Tiempo total de la jornada laboral}}$	Informe de actividades del día de los técnicos del área, sobre el tiempo dedicado en las reparaciones de las respectivas ordenes de trabajo	Mensual	70%	Director del área técnica
	2	Tiempo de reparaciones inesperadas	Evaluar la eficiencia y el tiempo de respuesta ante fallas inesperadas que son ocasionales a las tareas del área técnica, midiendo la disposición del personal y el rendimiento de su reacción para la gestión reparación inmediata	Indicadores de eficiencia.	$\frac{\text{Tiempo de intervencion en mantenimiento correctivo}}{\text{Nº de fallas}}$	Informe de las ordenes de trabajo que fueron realizadas por intervenciones inesperadas	Mensual	7 Horas	Director del área técnica
	3	% de horas productivas productividad	Revisar la productiva general mensual del equipo sobre el tiempo invertido, medirá la tasa de desempeño con la disponibilidad con la que cuenta el equipo buscando la eficiencia en el área técnica	Índice de productividad	$\frac{\text{Horas trabajadas productivas}}{\text{Horas totales disponibles}}$	Análisis de horas improductivas, informe de actividades ocasionales que no hacen parte de las actividades diarias.	Mensual	65%	Director del área técnica
	4	% Ordenes completadas	Medir el nivel de eficacia diario del equipo del área técnica, representando el porcentaje de ordenes de trabajo completadas.	Indicador de evaluación	$\frac{\text{Nº ordenes trabajo completadas al día}}{\text{Nº total ordenes de trabajo recibidas a}}$	Informe de ordenes de trabajo entregadas a los usuarios, finalizadas.	Día	75%	Director del área técnica
	5	% Ordenes escaladas	Analizar el porcentaje de ordenes que son escalada a otra unidad porque no pudieron ser solucionadas en el área técnica, se propone para evaluar la eficiencia del equipo con sus capacidades y conocimientos	Indicador de evaluación	$\frac{\text{Nº ordenes de trabajo escaladas lugar para ser reparado}}{\text{Nº total ordenes de trabajo recibidas}}$	Análisis mensual de ordenes generadas, y información de novedades escaladas a otro lugar para reparación que no fueron solucionadas en el área técnica.	Mensual	70%	Director del área técnica
	6	% cumplimiento de programa de mantenimiento	Medir el porcentaje de cumplimiento de las actividades planeadas, programadas en el programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	Indicador de cumplimiento	$\frac{\text{Nº ordenes de trabajo terminadas a la fecha planeada}}{\text{Nº de total mantenimientos planeados}}$	Análisis de cumplimiento de las actividades asignadas en el programa de mantenimiento	Mensual	65%	Director del área técnica
	7	% cumplimiento de plan capacitaciones	Medir la capacidad de cumplimiento del cronograma de capacitaciones propuestas en el programa de mantenimiento	Indicador de cumplimiento	$\frac{\text{Nº capacitaciones a la fecha realizadas}}{\text{Nº de total capacitaciones planeadas}}$	Capacitaciones realizadas de acuerdo a la proyección realizada	Mensual	60%	Director del área técnica

## 10. Socialización de la propuesta

Se realiza la respectiva presentación de la estructura realizada del diseño del programa de mantenimiento preventivo total para el Canal TRO, esta socialización busco poner en contexto al director del área técnica del canal TRO con la propuesta diseñada por el autor del presente trabajo de grado con el objetivo de que sea implementado por todo el equipo del área técnica, buscando

mitigar las necesidades encontradas en el diagnóstico realizado respecto al procedimiento actual de mantenimiento preventivo y correctivo que se realiza en el área técnica.

La presentación está estructurada por cada actualización y herramienta diseñada para el programa de mantenimiento total que intervienen directamente en las diferentes actividades cotidianas que realiza el personal y los usuarios del área técnica, para su simplificación y comprensión ante cualquier persona que participe en sus procesos operativos del área.

Por tal motivo se presentan el consolidado del manual de mantenimiento total diseñado para el canal TRO que está estructurado por cada uno de los apéndice nombrados en el presente documento, esta documentación buscar elaborar de manera indispensable una guía e integración a la participación del proceso misional, teniendo en cuenta que su estructura busca ser de fácil comprensión por cualquier persona que hará uso de ella sin importar el nivel de participación en el proceso para ser consultado y ejecutado si la actividad así lo requiere.

Este consolidado se entrega de manera ordenada y clara, realizado de acuerdo a la gestión de información consolidada para el adecuado manejo de información y control para mitigar fallas, teniendo presente que lo más importante del actual proyecto es el aprovechamiento de la capacidad del mantenimiento con el que cuenta el área técnica buscando el buen manejo y desempeño de los equipos que tienen a cargo del área de emisión, estudio y master de producción.

El manual realizado respecto al programa de mantenimiento, se entrega en forma física y formato PDF para la gestión documental virtual. Las herramientas ofimáticas diseñadas entregadas buscan:

- Documentar información de los diferentes procesos y actividades internas realizadas en el área técnica.

- Elaboración de guías de orientación para el personal técnico y usuarios del proceso misional.
- Gestión de información directa documentada, mitigando el reproceso de las actividades.
- Definir las funciones y roles de desempeño laboral.
- Estructuración del procedimiento del área de mantenimiento de acuerdo al proceso de operación y planes administrativos.
- Registro de equipos vigentes para análisis y planeación de mantenimiento preventivo.
- Se herramienta de comunicación para la ejecución y seguimiento de actividades por el personal responsable.
- Capacitación al personal integrando actividades operativas y gestión del clima organizacional.

Para el sistema de control de entregables realizados, se realiza manual del consolidado DEL DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO TOTAL CANAL TRO. El cual cuenta con el siguiente contenido, el cual fue avalado por el director del área técnica como mecanismo de control del sistema de gestión de información documentada, de la misma manera propuesta aprobada a satisfacción de las necesidades determinadas en el diagnóstico buscando la mejora programa de mantenimiento:

- Actualización del procedimiento productivo y preventivo MGT01
- Diseño Manual Técnico
- Diseño Manual de usuario
- Diseño manual de perfiles del área técnica
- Actualización de codificación de equipos a cargo del área técnica correspondiente a emisión, estudio y master de producción.

- Diseño de procedimientos del mantenimiento realizado a los equipos críticos.
- Diseño del programa de mantenimiento preventivo con su respectivo cronograma.
- Propuesta de indicadores de gestión del área técnica
- Propuesta de plan de capacitaciones enfocada en aspectos técnicos y mejorar el clima organizacional.

Se finaliza con la aceptación de la respectiva documentación y explicación funcional de cada diseño propuesto, el cual deberá en el tiempo presentar los siguientes beneficios:

- Mejorar las operaciones técnicas.
- Asumir las responsabilidades y roles con compromiso, sin presentar retrasos en el proceso por falta de direccionamiento.
- Agilidad en la recepción y reparaciones de los equipos, incrementando la productividad.
- Sistema de información funcional estructurado por actividades y procedimientos.
- Mejorar el reporte de fallas por parte de los usuarios.
- Llevar acabo por medio de la planeación actividad de mantenimiento preventivo.
- Implementación de la gestión de indicadores para evidenciar la productividad del personal.

Se registra por medio de la aceptación del presente proyecto el cumplimiento de los objetivos asumidos para el mejoramiento del proceso de mantenimiento productivo y preventivo del área técnica del canal TRO; contribuyendo a ampliar el nivel de confianza desde el enfoque de proceso misional que tiene a cargo el personal y el director del área técnica.

## **11. Conclusiones**

El área técnica de mantenimiento del canal desempeña un papel fundamental en el cuidado de los activos, se realizó a cabalidad el cumplimiento de análisis del sistema de operación con el

diagnóstico de la situación actual del proceso misional cumpliendo con la observación de las actividades realizadas en el aérea; por medio de la aplicación de herramientas técnicas como la evaluación de filosofía de mantenimiento, percepción del servicio por parte de los usuarios, evaluación de incidencias de órdenes de trabajo, aplicación del diagrama de Ishikawa, aplicación de criticidad, análisis estadísticos de la aplicación de cuestionarios para determinar las consecuencias del sistema interno del área técnica; buscando identificar el procedimiento de recepción de órdenes de trabajo, caracterización del proceso, técnicas de procesamiento, responsabilidades del equipo, monitoreo de los activos, disponibilidad operacional, capacidades del personal para la respectiva atención a los usuarios.

Como resultado de proyecto realizado en el canal TRO y ante la ausencia del mejoramiento al proceso misional del aérea técnica, se realizó por primera vez el diseño de la estructura 5 procedimientos distribuidos en la propuesta del manual del usuario, manual técnico, perfil de cargos, procedimientos por equipos que son críticos a los cuales se le realizó la estructura a 11 equipos con la respectiva descripción de las actividades que infieren en el mantenimiento; reconociendo la importancia de la aplicación de rutinas de mantenimiento, responsabilidad, apoyos para el respectivo mantenimiento adecuado de los activos, para lograr la organización de la información, herramientas con las que no se contaba en el aérea técnica para la gestión de activos. Es por ello que también se realiza la propuesta del mejoramiento del procedimiento MGT01 que era el único documento de gestión de calidad para contribuir a estandarizar las actividades pero que tenía una desactualizado del año 2015, esta propuesta logra organizar de manera especificada el tiempo, recepción, emisiones, comunicación, novedades, verificación de trámites, reclamos.

El área técnica no contaba con la organización del seguimiento de los equipos activos para el servicio de mantenimiento preventivo, es por eso que se organiza la gestión de los activos de la sección de master de producción, emisión y estudio para organizar un total de 272 seguimiento en el que se propone el programa de mantenimiento preventivo y correctivo, con el objetivo de promover el mejoramiento continuo del mantenimiento para mantener la fiabilidad de los usuarios y la excelencia del desempeño laboral de los técnicos que permite fortalecer el área técnica con compromiso de organización de carga laboral, su implementación organiza el mantenimiento preventivo buscando optimizar el tiempo y los reprocesos en la gestión de órdenes de trabajo que tiene como resultado la confiabilidad de la labor del aérea de técnica del canal TRO. Por otro lado, se establece la propuesta del plan de capacitaciones con 5 temáticas a realizar, fundamental para el desempeño productivo del personal y al mismo tiempo el mejoramiento del clima organizacional.

Para llevar el control del programa propuesto de mantenimiento preventivo y correctivo, se diseña el sistema de indicadores que se proponen para ser implementados en el área técnica, bajo el cumplimiento de la gestión de las actividades y al mismo tiempo encontrar oportunidades de mejorar en función de la calidad agregando valor a los procesos del aérea técnica, teniendo como resultado eficiencia en los procesos misionales del canal TRO.

## **12. Recomendaciones**

Es importante para el éxito del proyecto, que el directivo a cargo del área técnica promueva la implementación correcta de acuerdo a los manuales realizados, y la propuesta del programa de mantenimiento para el área técnica del canal TRO diseñada. Para que de la misma manera en la

que se gestionó el diseño actual, se conserve en el tiempo la estrategia de mejoramiento continuó en las actividades de desempeño del área técnica y encontrar actividades que generen reprocesamiento para la atención oportuna que tendrá como resultado permanente la satisfacción del usuario del servicio evidenciando el funcionamiento correcto de las actividades y se refleja la productividad en el área técnica.

Se recomienda la implementación de un sistema de información con infraestructura tecnológica, que mejore la organización documental del área de mantenimiento. La implementación de un software gestionara a tiempo real la gestión de órdenes de servicios y al mismo tiempo la disponibilidad de información de la productividad y eficiencia en el corto, mediano y largo plazo.

Es de gran importancia para los estudiantes que se encuentran próximos a graduar, poder realizar proyectos enfocados en el mejoramiento de las actividades del canal TRO, la entidad da la oportunidad de seguir desarrollando proyecto de grados como práctica empresarial, gracias al desarrollo del presente proyecto, los cuales están interesados seguir gestionando el convenio realizado para poder realizar diagnóstico de los procesos misionales del canal TRO.

### Referencias bibliográficas

- A, C., & Casilimas, S. (1996). *Investigacion Cualitativa*. Bogota : ICFES.
- Ahumada, L., Sisto, V., López, V., & Valenzuela, J. (2011). Liderazgo distribuido durante el proceso de elaboración e implementación de planes de mejoramiento educativo en una comuna rural. *Revista de Ciencias Sociales*, 262-273.
- Bastar, S. G. (2012). *Metodologia de la Investigacion* . Mexico: Red Tercer Milenio.
- Carranza. (2015). *Manteminiento Preventivo en Areas de Tecnologia* . Georgia: Adventures Works.
- DATADEC. (2017). *Consejos para una correcta gestión de incidencias*. Valencia: DATADEC.
- Diaz, L. P. (2014). *Diseño del programa de mantenimiento productivo total para las áreas de producción de la empresa E.P.I Ltda*. Cali: Universidad Autónoma De Occidente.
- GUZMÁN, L. J., & BORJA, H. A. (2014). *Análisis de modos y efectos de falla para mejorar la disponibilidad operacional en la línea de producción de gaseosas No. 3*. Bogota: Universidad Libre de Colombia.
- Hurtado, J. (2010). *Comprension Holistica de la Metodologia y la Investigacion*. Caracas: Ediciones Quiron.
- Jimenez, J. G. (Miquel Prat Planas). *Análisis de fiabilidad, criticidad, disponibilidad,Análisis de fiabilidad, criticidad, disponibilidad,impresora industrial digital*. Upcommon.
- Juiña, H. L. (2009). *Propuesta de diseño de un plan de mantenimiento preventivo desdoblado el ciclo PDCA en el area productiva de la nueva planta de funcion siderurgica ADELCA C.A*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.

LOPEZ, C. A. (2012). *Apoyo a la seccion de telemática del batallón de infanteria No 15 “Santander” Ocaña, para el mantenimiento y sostenimiento de la red de telecomunicaciones.*

Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Miles, M. B., & Huberman, M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook (2nd.edition)*. Sage Publications.

RAMIREZ, J. C., & MORENO, H. F. (2017). *Elaboración de un análisis de criticidad y disponibilidad para la atracción x-treme del parque mundo aventura.* Bogota: Universidad Distrital Francisco Jose De Caldas.

Remache, & Suárez, Á. V. (2015). *Diseño del programa de mantenimiento productivo total para mejorar la confiabilidad de la maquinaria y equipos de la línea de esmaltación en formato 25 X 33 planta de azulejos en c.a ecuatoriana de cerámica.* Ecuador: Universidad Nacional De Chimborazo.

Robayo, J. R. (2018). *Analisis y mejoramiento del proceso de mantenimiento proactivo cenrado en las areas GRB ECOPETROL S.A.* Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Rodríguez, L., Medina, V., Giraldo, M., & López, J. (2015). Modelo de investigación en ingeniería apoyado por la gestión del Conocimiento. *Redes de Ingenieria*, 17-25.

Rojas, A. R. (2009). Herramientas de Calidad. *Universidad de Comillas*, 22.

Santos, L. G. (2019). *Diseño e implementación de un programa de Mantenimiento Productivo Total para el área de producción de la cooperativa de panificadores de Santander – Coopasan.* Bucaramanga : 2019.

Velez, M. E. (2014). *Diseño del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos móviles y fijos de la empresa de Mirasol.S.A.* Ecuador: Universidad Cuenca.

Viardot, E. (2017). The Importance of Sustainability in Corporate Strategy. *The Timeless Principles of Successful Business Strategy*, p 1-2.

Yucra, S. P. (2019). *Propuesta de mejora de procesos en el área de servicio técnico de una empresa de venta de equipos médicos*. Peru: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.