



Sede Central

Carrera Licenciatura en Ingeniería de Procesos y Calidad

Ante proyecto de graduación

Modalidad de tesis

Título del proyecto: Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L. en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018

Alumnos:

Didier Sandoval Calvo

Minor Flores Castillo

Fecha: Diciembre 2017

Carta de presentación

Universidad Técnica Nacional

Carrera: Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad

Alajuela, Diciembre del 2017

Sr: Ing. Luis Alberto Méndez Salazar,

Estimados señor:

En el presente documento me permito presentar el anteproyecto de graduación de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en procesos y Calidad, cuyo título es *“Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L. en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018”*. Espero sea de su agrado y estoy muy atento a sus comentarios.

Suscribe atentamente,



Didier Sandoval Calvo

Carta de presentación

Universidad Técnica Nacional

Carrera: Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad

Alajuela, Diciembre del 2017

Sr: Ing. Luis Alberto Méndez Salazar,

Estimados señor:

En el presente documento me permito presentar el anteproyecto de graduación de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en procesos y Calidad, cuyo título es *“Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L. en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018”*. Espero sea de su agrado y estoy muy atento a sus comentarios.

Suscribe atentamente,



Minor Flores Castillo

Carta de aceptación de tutor

Universidad Técnica Nacional

Carrera: Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad

Alajuela, Diciembre del 2017

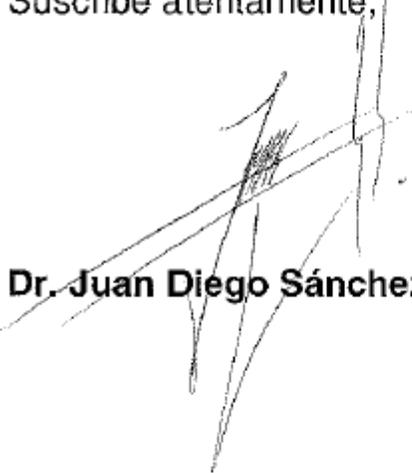
Sr: Ing. Luis Alberto Méndez Salazar,

Estimados señor:

Sirva la presenta para hacer de su conocimiento que acepto ser tutor del Trabajo Final de Graduación, modalidad tesis, denominado: *“Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L. en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018”* que presentarán los estudiantes Didier Sandoval Calvo y Minor Flores Castillo, cédulas de identidad 303460588 y 111250941 quienes desean optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad.

Hago constar que he revisado el anteproyecto que se está presentando para su aprobación, el cual avalo y considero reúne los requisitos para ser autorizado para su correspondiente proceso de desarrollo de tesis.

Suscribe atentamente,



Dr. Juan Diego Sánchez Sánchez, Ph.D

Carta de aceptación de lector

Universidad Técnica Nacional

Carrera: Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad

Alajuela, Diciembre del 2017

Sr: Ing. Luis Alberto Méndez Salazar,

Estimados señor:

Sirva la presenta para hacer de su conocimiento que acepto ser lector del Trabajo Final de Graduación, modalidad tesis, denominado: *“Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L. en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018”* que presentarán los estudiantes Didier Sandoval Calvo y Minor Flores Castillo, cédulas de identidad 303460588 y 111250941 quienes desean optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Procesos y Calidad.

Hago constar que he revisado el anteproyecto que se está presentando para su aprobación, el cual avalo y considero reúne los requisitos para ser autorizado para su correspondiente proceso de desarrollo de tesis.

Suscribe atentamente,



Ing. Diego Porras Cordero, MLGA

Dedicatoria

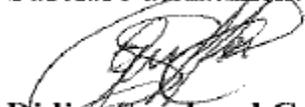
Mi tesis la dedico con todo cariño a mi esposa Jacqueline Marín Corrales por su sacrificio y esfuerzo, durante todo el proceso de mi carrera, y por creer en mi capacidad. Aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado a mi lado brindándome su apoyo, comprensión, cariño y amor.

A mis hijos Edison y Mishelle Sandoval Marín por ser mi inspiración, soporte y motivación para poder superarme cada día más y así luchar constantemente para forjarnos un mejor futuro.

A mis amados padres, hermanos y hermanas quienes a pesar de que hace muchos años que no vivimos juntos, siempre me han apoyado con palabras de aliento para impulsarme a seguir adelante y lograr mis metas.

A mis compañeros y amigos de la universidad, quienes sin esperar algo a cambio, siempre compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas durante estos años de estudio que me permitieron lograr, que este sueño sea una realidad.

Suscribe atentamente,



Didier Sandoval Calvo

Dedicatoria

Este trabajo de investigación es la culminación de dos años continuos que significan un sacrificio para mi vida.

Significa un sin número de tardes dedicadas al estudio, tareas y trabajos. Significa ajustar mi tiempo libre a las labores estudiantiles, labores que con mucho gusto afronté para cumplir esta meta importante para mi vida profesional.

Todo el esfuerzo realizado durante este tiempo se lo deseo dedicar a mi familia. Esas personas, hijo, esposa, hermanos, padres y madres que siempre estuvieron ahí apoyándome en cada momento de mi carrera universitaria. Además de ello, deseo dedicar este esfuerzo a mi colega, amigo y compañero de trabajo, Didier Sandoval, desde hace mucho tiempo atrás emprendimos esta aventura universitaria, donde supimos hacerle frente a cada reto con gran dedicación y compromiso; muchas felicidades por esta etapa que pronto culminará.

Muchas gracias por su comprensión, muchas gracias por su apoyo, por esos chineos que siempre llegan cuando me siento cansado, estoy en deuda y evidentemente no existe dinero en este mundo que pague tan buenas intenciones de ustedes para con mi persona. Dios les bendiga hoy y siempre.

Suscribe atentamente,



Minor Flores Castillo

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme vivir esta hermosa vida en compañía de mis familiares y seres queridos, y por darme la oportunidad de cursar una carrera profesional para superarme y obtener una mejor calidad de vida.

Gracias a mi familia, por el apoyo y por permitirme cumplir con excelencia mis estudios y el desarrollo de esta tesis.

Agradezco a la Universidad Técnica Nacional, por haberme aceptado ser parte de esta gran institución y abrirme las puertas para poder estudiar mi carrera. También agradezco a mis profesores, por enseñarme a valorar los estudios y guiarme para superarme cada día. En especial agradezco a mi tutor, Juan Diego Sánchez, por guiarme durante todo el proceso de desarrollo de esta tesis.

También agradezco a todos mis compañeros y compañeras de clase durante todos estos años de estudio, en los diferentes niveles de la Universidad Técnica Nacional, quienes con su amistad y apoyo, han aportado un alto porcentaje de motivación para seguir adelante con mi carrera profesional.

Por último, agradezco a la alta dirección de Coopesa R.L. por abrirme las puertas de su empresa, y a cada uno de los encuestados que me brindaron su valioso tiempo e información para poder desarrollar mi tesis.

Suscribe atentamente,



Didier Sandoval Calvo

Agradecimientos

Primero que nada, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de llegar a este gran día, el día que presentamos nuestra tesis final. Agradezco a Dios todas las fuerzas y capacidad que me ha brindado durante todo este tiempo, por darme la salud para poder cumplir un sueño más en mi vida.

Agradezco a mi familia por brindarme ese soporte incondicional durante este tiempo, sé que muchas veces tuvimos que sacrificar muchos momentos familiares por hacerle frente a este gran reto que un día decidí emprender.

Agradezco la suerte de encontrarme con profesores que profesionalmente me ofrecieron sus conocimientos y consejos para que nosotros como profesionales en el campo laboral podamos dar lo mejor de nosotros y así poder engrandecer nuestra amada Costa Rica.

Por último, agradezco a los altos jefes de Coopesa R.L. por permitirnos desarrollar este análisis en la Cooperativa, por abrirnos las puertas y dejarnos llegar hasta el seno de la producción.

Suscribe atentamente,



Minor Flores Castillo

Contenido

Carta de presentación.....	ii
Carta de presentación.....	iii
Carta de aceptación de tutor	iv
Carta de aceptación de lector.....	v
Dedicatoria.....	vi
Dedicatoria.....	vii
Agradecimientos.....	viii
Agradecimientos.....	ix
Lista de tablas	xvii
Lista de figuras	xviii
Lista de anexos	xx
PRIMER CAPÍTULO	1
Aspectos introductorios	1
1.1 Estado actual de la investigación.....	2
1.1.1 Introducción.....	2
1.1.2 Descripción del tema	3
1.1.3 Antecedentes.....	4
1.1.4 Información existente	5
1.1.5 Estudios previos.....	6
1.2 Delimitación del tema.....	6
1.2.1 Aporte del investigador	6
1.2.2 Delimitación espacial	7
1.2.3 Delimitación temporal	7
1.2.4 Objeto de estudio	7
1.2.4.1 Elemento Práctico.....	7
1.2.4.2 Elemento Teórico	8
1.2.5 Sujeto de estudio.....	8
1.3 Formulación del problema de investigación.....	8
1.3.1 Sistematización del problema	9
1.4 Objetivos del estudio	11
1.4.1 General.....	11
1.4.2 Específicos.....	12
1.5 Justificación del estudio de investigación	13

1.5.1 Justificación Práctica	13
1.5.2 Justificación metodológica	15
1.5.3 Justificación teórica	15
1.6 Alcances y limitaciones de la investigación	16
1.6.1 Alcances	16
1.6.2 Limitaciones	17
SEGUNDO CAPÍTULO	18
Marco situacional y teórico	18
2.1 Marco situacional	19
2.1.1 Historia de la aviación	19
2.1.2 Historia de la aviación en Costa Rica	22
2.1.3 Necesidades de mantenimiento de aviones	25
2.1.4 Talleres de mantenimiento de aviones	27
2.1.5 Talleres de mantenimiento de aviones en Costa Rica	28
2.1.6 Aeropuerto Internacional Juan Santamaría	30
2.1.7 Coopesa R.L.	31
2.1.8 Historia de Coopesa R.L.	32
2.1.9 Evolución de Coopesa R.L.	33
2.1.10 Situación actual de Coopesa R.L.	34
2.1.11 Traslado de Coopesa R.L. a sus nuevas instalaciones	35
2.1.12 Asignación de personal.....	37
2.2 Marco Teórico	38
2.2.1 Ingeniería.....	38
2.2.2 Métodos de trabajo y tiempos.....	39
2.2.3 Administración	40
2.2.4 Industria.....	41
2.2.5 Proceso	42
2.2.6 Calidad.....	43
2.2.7 Ruta crítica.....	44
2.2.8 Procedimiento.....	45
2.2.9 Aviación	46
2.2.10 Avión	47
2.2.11 Aviación comercial.....	49
2.2.12 Mantenimiento de aviones.....	50

2.2.13 Taller de mantenimiento de aviones.....	51
2.2.14 Mecánicos de aviación.....	52
2.2.15 Gestión de personal	53
2.2.16 Asignación de personal.....	55
2.2.17 Tiempo extraordinario	56
2.2.18 Rentabilidad de un proyecto	56
TERCER CAPÍTULO	58
Marco metodológico.....	58
3.1 Metodología.....	59
3.2 Definición del enfoque	59
3.2.1 Cuantitativo	59
3.3 Diseño de la investigación.....	60
3.3.1 No experimental	60
3.3.2 Diseño seccional	60
3.3.3 Diseño longitudinal	61
3.3.4 Diseño factorial.....	61
3.3.5 Diseño transversal	61
3.4 Métodos de Investigación Utilizados	62
3.4.1 Analítico	62
3.4.2 Deductivo	62
3.4.3 Correlacional	63
3.4.4 Explicativo.....	63
3.4.5 Tipológico.....	63
3.4.6 De campo.....	64
3.5 Tipo de investigación	64
3.5.1 Descriptiva.....	64
3.5.2 Exploratoria	65
3.5.3 Explicativa.....	65
3.5.4 Correlacional	65
3.5.5 Causal	66
3.5.6 Nomotética	66
3.5.7 Factorial.....	67
3.5.8 Multivariada	67
3.6 Sujetos y fuentes de investigación.....	67

3.6.1	Sujetos de investigación	68
3.6.2	Objetos de investigación.....	68
3.6.3	Fuentes primarias.....	68
3.6.4	Fuentes secundarias	69
3.7	Población, muestra y censo	69
3.7.1	Población	70
3.7.2	Muestra	71
3.7.3	Censo	71
3.8	Instrumentos y técnicas de investigación	72
3.8.1	Cuestionario.....	72
3.8.2	Lista de verificación	74
3.9	Técnicas de aplicación de los instrumentos.....	76
3.9.1	Encuesta.....	76
3.9.2	Aplicación de la lista de verificación	76
3.10	Confiabilidad y validez.....	77
3.10.1	Confiabilidad	77
3.10.2	Validez.....	78
3.10.3	Validez de constructo	78
3.10.4	Validez del contenido	79
3.11	Operacionalización de variables	79
3.11.1	Primera variable: proceso de asignación del recurso humano.....	79
3.11.1.1	Definición conceptual.....	80
3.11.1.2	Definición instrumental	80
3.11.1.3	Definición operacional	81
3.11.2	Segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario	82
3.11.2.1	Definición conceptual.....	82
3.11.2.2	Definición instrumental	82
3.11.2.3	Definición operacional	83
3.11.3	Tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica	83
3.11.3.1	Definición conceptual.....	83
3.11.3.2	Definición instrumental	84
3.11.3.3	Definición operacional	85
3.11.4	Cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto	86
3.11.4.1	Definición conceptual.....	86

3.11.4.2 Definición instrumental	86
3.11.4.3 Definición operacional	87
3.11.5 Quinta variable: método de asignación del recurso humano	88
3.11.5.1 Definición conceptual.....	88
3.11.5.2 Definición instrumental	88
3.11.5.3 Definición operacional	89
CUARTO CAPÍTULO	90
Análisis e interpretación de resultados	90
4.1 Análisis e interpretación de resultados	91
4.1.1 Introducción.....	91
4.2 Análisis e interpretación de resultados generales	92
4.3 Análisis e interpretación de resultados de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano	98
4.3.1 Resultados del cuestionario	98
4.3.2 Resultados de la lista de verificación	103
4.4 Análisis e interpretación de resultados de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L.	105
4.4.1 Resultados del cuestionario	105
4.4.2 Resultados de la lista de verificación	110
4.5 Análisis e interpretación de resultados de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica.....	112
4.5.1 Resultados del cuestionario	112
4.5.2 Resultados de la lista de verificación	115
4.6 Análisis e interpretación de resultados de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto	117
4.6.1 Resultados del cuestionario	117
4.6.2 Resultados de la lista de verificación	123
4.7 Análisis e interpretación de resultados de la quinta variable: método de asignación del recurso humano	125
4.7.1 Resultados del cuestionario	125
4.7.2 Resultados de la lista de verificación	126
4.8 Cruce de variables	128
4.9 Coeficiente de correlación de Pearson	135
4.10 Alfa Cronbach	141
QUINTO CAPÍTULO	143
Conclusiones y recomendaciones	143

5.1 Conclusiones.....	144
5.1.1 Conclusiones de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano	144
5.1.2 Conclusiones de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario.....	146
5.1.3 Conclusiones de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica	147
5.1.4 Conclusiones de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto	148
5.1.5 Conclusiones de la quinta variable: método de asignación del recurso humano..	149
5.1.6 Conclusiones del cruce de variables.....	151
5.1.7 Conclusiones de los coeficientes de correlación	152
5.1.8 Conclusiones generales.....	154
5.2 Recomendaciones	155
5.2.1 Recomendaciones de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano	156
5.2.2 Recomendaciones de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario .	157
5.2.3 Recomendaciones de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica	158
5.2.4 Recomendaciones de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto	160
5.2.5 Recomendaciones de la quinta variable: método de asignación del recurso humano	162
5.2.6 Recomendaciones del cruce de variables	163
5.2.7 Recomendaciones de los coeficientes de correlación.....	165
5.2.8 Recomendaciones generales	167
SEXTO CAPÍTULO	169
Propuesta	169
6.1 Introducción.....	170
6.2 Descripción.....	170
6.3 Objetivos de la propuesta	171
6.3.1 Objetivo general	171
6.3.2 Objetivos específicos.....	171
6.4 Alcance	172
6.5 Justificación	173
6.6 Propuesta para el área de planeamiento.....	173
6.6.1 Pre-planeamiento	174

6.6.2 Programación de la ruta crítica de los proyectos.....	175
6.6.3 Las competencias del programador	177
6.6.4 Cronograma de fechas específicas.....	178
6.6.5 Consideraciones generales para el área de planeamiento	179
6.7 Propuesta para el área de producción	180
6.7.1 Análisis de la programación	181
6.7.2 Asignación del recurso humano de sistemas	181
6.7.3 Revisión de jornadas y horarios de trabajo.....	182
6.7.4 Cronograma de fechas específicas.....	184
6.7.5 Consideraciones generales para el área de producción	185
Bibliografía.....	187
ANEXOS	193
Anexo 1	194
Cuestionario.....	194
Cuestionario.....	195
Anexo 2	201
Lista de verificación	201
Lista de verificación diaria	202
Anexo 3	203
Carta de aprobación por parte del Filólogo	203

Lista de tablas

Tabla 1. Desglose de los ítems del cuestionario.....	73
Tabla 2. Desglose de los ítems de la lista de verificación	75
Tabla 3. Coeficiente de correlación 1	137
Tabla 4. Coeficiente de correlación 2.....	138
Tabla 5. Coeficiente de correlación 3	138
Tabla 6. Coeficiente de correlación 4.....	139
Tabla 7. Coeficiente de correlación 5	140
Tabla 8. Coeficiente de correlación 6.....	141
Tabla 9. Alfa de Cronbach.....	142
Tabla 10. Cronograma de fechas específicas para la propuesta al departamento de planeamiento y programación de la programación de la producción de Coopesa R.L.	178
Tabla 11. Presupuesto para el área de planeamiento	180
Tabla 12. Cronograma de fechas específicas para las propuestas al departamento de producción de Coopesa R.L.	184
Tabla 13. Presupuesto para el área de producción.....	186

Lista de figuras

Figura 1. Género de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	92
Figura-2. Edad de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	93
Figura 3. Años de laborar de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	94
Figura 4. Departamento al que pertenecen los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	95
Figura 5. Puesto que desempeñan los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	96
Figura 6. Familiarización del proceso de asignación del recurso humano de sistemas por parte de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	98
Figura 7. Percepción del proceso de asignación del recurso humano de sistemas por parte de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017.....	99
Figura 8. Percepción sobre quién debe asistir a la reunión de distribución de mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	101
Figura 9. Percepción sobre el método actual de distribución de mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	102
Figura 10. Proceso de asignación del recurso humano en Coopesa R.L., 2017.....	103
Figura 11. Percepción del porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	105
Figura 12. Percepción con base en las razones por la que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas, en Coopesa R.L., 2017.....	107
Figura 13. Percepción sobre acciones para minimizar el pago horas extra de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	108
Figura 14. Aprovechamiento del tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	109
Figura 15. Porcentaje de tiempo extraordinario en Coopesa R.L., 2017.....	110
Figura 16. Percepción de los beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica en Coopesa R.L., 2017.....	112
Figura 17. Percepción del impacto producido en la rentabilidad de los proyectos en Coopesa R.L., 2017.....	113
Figura 18. Distribución de los mecánicos por ruta crítica en Coopesa R.L., 2017.....	115

Figura 19. Percepción del porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	117
Figura 20. Percepción con base en las razones por la que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas en Coopesa R.L., 2017.....	119
Figura 21. Percepción sobre acciones para minimizar el pago horas extra de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	120
Figura 22. Aprovechamiento del tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017.....	122
Figura 23. Máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto en Coopesa R.L., 2017.....	123
Figura 24. Percepción de los beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica en Coopesa R.L., 2017.....	125
Figura 25. Método de asignación del recurso humano en Coopesa R.L., 2017.....	126
Figura 26. Percepción sobre las razones por la que se incurre en el pago de horas extra en relación a los años de laborar de los trabajadores de Coopesa R.L., 2017.....	128
Figura 27. Percepción de los colaboradores según su puesto de trabajo en relación al porcentaje de horas extra adecuado que se asigna en los proyectos de Coopesa R.L., 2017.....	130
Figura 28. Percepción sobre la cantidad de mecánicos de sistemas y la relación con su nivel técnico en Coopesa R.L., 2017.....	132
Figura 29. Cantidad de mecánicos de sistemas y su influencia en la distribución de mecánicos por cantidad en Coopesa R.L., 2017.....	134
Figura 30. Análisis del paquete de trabajo por parte del programador de producción.....	174
Figura 31. Ruta crítica de un proyecto.....	176
Figura 32. Asignación de personal por ruta crítica.....	182

Lista de anexos

Anexo 1. Cuestionario.

Anexo 2. Lista de verificación.

Anexo 3. Carta de aprobación por parte del Filólogo.

PRIMER CAPÍTULO

Aspectos introductorios

1.1 Estado actual de la investigación

A continuación se describe el estado de la investigación actual con el cual se fundamenta las bases de este trabajo de investigación.

1.1.1 Introducción

Coopesa R.L. es una empresa cooperativa costarricense que se dedica al mantenimiento de aeronaves. Cuenta con 600 empleados entre mano de obra directa, apoyo y administración (Coopesa R.L, 2017).

Una vez que se realiza la venta de un servicio de mantenimiento, el departamento de planeamiento prepara el paquete de servicio, que consiste en las tareas de mantenimiento que el operador del avión debe cumplir basado en la recomendación del fabricante para honrar los requerimientos de la autoridad aeronáutica correspondiente. A cada servicio de mantenimiento se le asigna un equipo de trabajo, el cual analiza las tareas a realizar y se programan a lo largo de los días contratados del servicio.

Con base en el programa de trabajo de cada servicio de mantenimiento (normalmente se llevan a cabo cinco servicios simultáneamente en el hangar), a criterio de cada equipo de trabajo, se lleva el requerimiento del recurso humano a la reunión de distribución de personal que se realiza diariamente. De acuerdo con la disponibilidad de mecánicos, se asigna el recurso a cada servicio. El recurso humano es el insumo angular del taller aeronáutico y en este caso en particular la mano de obra directa. De esta forma lo definen Sinisterra y Polanco (2007): *“La mano de obra directa constituye el esfuerzo laboral que aplica los trabajadores que están físicamente relacionados con el proceso productivo sea por acción manual o por operación de una maquina o equipo”* (p. 85).

Puede ser que el recurso humano que se suministra a cada proyecto no cumpla la cantidad que se solicita o bien con el nivel técnico adecuado, por tanto, se debe recurrir al tiempo extraordinario de los mecánicos para cubrir el déficit de mano de obra.

En vista que la solicitud de personal se lleva a cabo de acuerdo a criterio propio de cada equipo de trabajo, causa en ocasiones que algunos proyectos tengan personal subutilizado y otros por el contrario tengan déficit del mismo, lo que provoca insatisfacción entre los equipos de trabajo de los aviones en proceso.

Con base en lo que se menciona, la idea de esta investigación es explorar un método diferente de asignación del recurso humano que se adapte a las necesidades de asignación del recurso humano de Coopesa R.L., basándose en rutas críticas, es decir, aquellas actividades o procesos que de no cumplirse según lo programado puede impactar la finalización del servicio según el contrato para mantener un balance adecuado de personal en cada servicio, ya sea por nivel técnico y cantidad, lo que a su vez está ligado a minimizar la cantidad de tiempo extraordinario.

1.1.2 Descripción del tema

El tema de esta investigación se desarrolla en Coopesa R.L., la cual es una cooperativa autogestionaria de servicios aero industriales, ubicada en Alajuela, específicamente, en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, 300 metros oeste de la terminal aérea.

Coopesa R.L., cuenta con una experiencia de más de 50 años. Se dedica al negocio de mantenimiento de aeronaves de cuerpo angosto, es decir, aviones que cuentan con al menos dos filas de asientos en su distribución de cabina. Básicamente, atiende aviones que fabrica las compañías Boeing, Airbus, Embraer. Realiza mantenimiento en el área de sistemas, estructuras, aviónica, motores, pintura y acabados entre otros. Para ello cuenta con personal técnico capacitado para tales especialidades lo cual hace que la calidad del trabajo que realiza Coopesa R.L., se dé una calidad alta.

El objeto de estudio se basa en dos actividades importantes, como son la asignación del recurso humano de los mecánicos de sistemas y el criterio para la aprobación del tiempo extraordinario requerido para cumplir los programas establecidos por los equipos de trabajo.

La asignación del recurso de sistemas se lleva a cabo diariamente en una reunión, en donde un representante de cada equipo de trabajo lleva los requerimientos necesarios para poder cumplir las actividades diarias según su programa. Una vez que se lleva a cabo la asignación de personal, se pueden presentar varios escenarios: que la cantidad de personal sea la requerida, o que la cantidad de personal asignada no se ajuste a la necesidad del proyecto, es decir, que haya falta de recurso humano por lo que es necesario recurrir al tiempo extraordinario para cumplir con los trabajos donde no hubo recurso para realizarlos.

Según los cambios en el mercado y las exigencias de los clientes, las empresas buscan que sus procesos sean más eficaces y eficientes. Los procesos de producción son las actividades que generan más costes en las organizaciones, por ello es importante entender cada proceso y mejorarlo, así lo señalan Rajadell y Sánchez (2010). La asignación del recurso humano y el pago por el uso de horas extras juegan un papel importante en el desarrollo del mantenimiento en Coopesa R.L.

1.1.3 Antecedentes

La asignación de recurso humano de los mecánicos de sistemas se ha realizado de la misma forma, a través de una reunión diaria, durante los últimos veinte años (Coopesa R.L, 2017). Sin embargo, los procesos con el pasar del tiempo han cambiado, utilizándose nuevas tecnologías lo que hace procesos más eficaces y eficientes, Flores y Sandoval (2014) sostienen que con una programación operativa aplicada se puede obtener mejores réditos al final de cada servicio, conociéndose de antemano las necesidades de recurso humano durante el servicio para cumplir con las actividades programadas.

Ahora refiriéndose al tiempo extraordinario, la cultura organizacional de Coopesa R.L., tiene dos puntos vista, por un lado la parte operativa, que requiere utilizar el recurso extraordinario para avanzar en los procesos durante sábado y domingo, y la parte administrativa, que desea limitar el recurso extraordinario con base en presupuestos establecidos para cada fin de semana de cada mes; con el fin de tener menos costos y más réditos al final de cada mes (Coopesa R.L., 2017).

1.1.4 Información existente

El departamento de planeamiento de Coopesa R.L., se basa en la proyección de ingreso de aviones a servicio, suministrada por el departamento de ventas para determinar las horas hombre requeridas por mes y por servicio. Con base en esta información el departamento de producción determina la cantidad de mecánicos a asignar a cada servicio para satisfacer los requerimientos de los aviones en mantenimiento (Coopesa R.L., 2017).

Coopesa R.L., con el pasar del tiempo ha adquirido y desarrollado diferentes sistemas informáticos que le permiten mantener registros digitales de la información relacionada con los servicios de mantenimiento que se llevan a cabo, la cual está disponible a través de la intranet de la empresa (Coopesa R.L, 2017).

El sistema de producción (SIPRO) permite obtener información tanto de los servicios en proceso como de los servicios que ya se realizaron. Con ello se tiene una amplia gama información que permite identificar y comparar el comportamiento de los servicios para determinar si la asignación de recursos humanos y tiempo extraordinario son los adecuados para el cumplimiento de las tareas según el programa.

Los sistemas de información juegan un papel especial en esta investigación, ya que gran parte de la información para la confección del análisis se obtiene del SIPRO. Los sistemas de información y comunicación están presentes en toda la industria y vida moderna del ser humano, así lo apunta Suárez (2010).

A su vez, en Coopesa R.L., el departamento de informática desarrolla una serie de aplicaciones que permiten acceder a través de una plataforma en Oracle una amplia gama de buscadores que brindan información valiosa respecto a los servicios de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo. De esta forma los datos suministrados por la herramienta son de gran ayuda para el análisis y estudio (Coopesa R.L., 2017).

1.1.5 Estudios previos

Con el afán de mejorar los procesos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., hay estudios previos que permiten realizar una programación operativa que subdivide los procesos en macro-procesos y micro-procesos los cuales son distribuidos a lo largo de los días que el avión se encuentra en servicio, lo que permite programar los trabajos en los distintos turnos y por tanto conocer la cantidad de mecánicos que se requieren en el proyecto. Esta programación operativa se controla a través de un sistema que obtiene, de forma automática, la información que se encuentra registrada en el sistema integrado producción de la empresa; además se valida incluso antes de que el avión ingrese a mantenimiento. La finalidad de este sistema tiene como objetivo la reducción de desperdicios de los diferentes recursos utilizados en los proyectos de mantenimiento (Flores y Sandoval, 2014).

Cuando se programa tareas similares en un día de trabajo, antes de empezar las tareas de mantenimiento, se obtiene todo el material necesario del almacén para cumplir las tareas. De esta forma se lleva a cabo las tareas y se consume el material en un solo tracto, mas no así si se programa dichas tareas en diferentes turnos y diferentes áreas del avión, lo que además genera desperdicio.

1.2 Delimitación del tema

A continuación se describe la delimitación del tema de este trabajo de investigación en el que se detalla en función de sus componentes y conformantes.

1.2.1 Aporte del investigador

El aporte del investigador para esta investigación consiste en dos elementos de importancia, siendo el primero el análisis del proceso de la asignación del recurso humano de sistemas y el segundo la aprobación del tiempo extraordinario; así como una propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a los servicios de mantenimiento que se llevan cabo en Coopesa

R.L., con el afán de obtener mejores resultados para la empresa y una reducción de costos para sus clientes.

1.2.2 Delimitación espacial

La investigación se lleva a cabo en Coopesa R.L., una empresa dedicada al mantenimiento de aeronaves cuyas instalaciones se ubican en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, 300 metros oeste de la terminal aérea.

1.2.3 Delimitación temporal

El análisis se lleva a cabo durante el año 2017, y se realiza una propuesta de mejora que se aplica a partir del 2018.

1.2.4 Objeto de estudio

A continuación se describe el objeto de estudio de este trabajo de investigación, el cual se basa en dos aspectos importantes, el primero es el análisis del proceso de la asignación del recurso humano de sistemas y el segundo la aprobación del tiempo extraordinario, y la propuesta de un nuevo método de asignación del recurso humano basado en la ruta crítica de los proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L.

1.2.4.1 Elemento Práctico

El proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de sistemas se lleva a cabo diariamente mediante una reunión de distribución de personal, en la que participan el gerente de producción, el jefe del departamento de sistemas y los programadores de cada uno de los proyectos de los aviones que reciben mantenimiento en Coopesa R.L.

1.2.4.2 Elemento Teórico

El proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de sistemas, a los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L.

1.2.5 Sujeto de estudio

El sujeto de estudio es un proceso de análisis de distribución de personal, así como la aprobación de tiempo extraordinario de los mecánicos del área de sistemas a los servicios de mantenimiento de aviones, por lo que el título de la investigación es:

Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el año 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018.

1.3 Formulación del problema de investigación

Esta sección detalla los problemas investigativos del estudio, lo cual denota que para el presente trabajo se despliegan dos interrogantes que guían el trabajo, por lo que se define ésta primeramente por la asignación del recurso humano de sistemas y seguidamente por la aprobación del tiempo extraordinario, ambas se detallan a continuación.

¿Cuál es el proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el año 2017?

Es importante conocer cuáles son los procesos de asignación del recurso humano y con base en qué criterios se asigna éste durante los procesos de mantenimiento de cada avión que se encuentra en servicio en Coopesa R.L. Al tener claro estos criterios se puede encontrar un mejor método de asignar el personal de mantenimiento a los diferentes proyectos buscando una maximización de la mano de obra. Ejemplo: cuando un avión ingresa a mantenimiento, requiere personal para chequeos funcionales de los diferentes sistemas, para ello es necesario

programar personal que tenga conocimiento técnico y experiencia para poderlos realizar. Por tanto, para estas tareas el personal requerido debe ser de un nivel técnico elevado. De no ser de esta forma, los procesos pueden ser deficientes e incluso el avión puede ser dañado por la inexperiencia del personal. Sin embargo, existen otros trabajos que requieren mano de obra menos especializada como son los trabajos de limpieza de las áreas que se preparan para los procesos de inspección. La programación del personal para los trabajos debe realizarse de acuerdo a lo requerido por la tarea, teniendo claro que para tareas que requieren un nivel técnico alto se debe programar personal con experiencia y nivel técnico alto, y para tareas que requieren mano de obra no tan especializada se debe programar personal de menor nivel técnico, pero con las competencias necesarias para poder ejecutarlas.

¿Cuál es la propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de sistemas en Coopesa R.L., a partir del 2018?

Con la interrogante anterior contestada, y una vez generada la información relevante para su respuesta, procede a plantearse la propuesta de un modelo que permita promover una mejora en la asignación del personal y tiempo extraordinario que busque mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de mantenimiento de aviones, así como la generación de mejores réditos para la cooperativa y sus colaboradores.

Con ello los servicios que se llevan a cabo en Coopesa R.L., pueden mejorarse minimizando todos aquellos problemas que retrasan los procesos, lo cual permite un desarrollo del servicio más eficiente que sin duda trae beneficios tanto para la cooperativa como para el cliente.

1.3.1 Sistematización del problema

La sistematización del problema hace referencia a las preguntas generadoras de la investigación, las que dan paso al posterior establecimiento de los objetivos específicos.

Para la primera sistematización lo que se pretende indagar es cómo se asigna el recurso

humano a los diferentes proyectos, por lo que ésta sería:

¿Cuál es el proceso de asignación del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas?

Para la segunda sistematización lo que se pretende determinar es si el porcentaje de horas extras corresponde a lo presupuestado por la alta dirección, por lo que ésta sería:

¿Cuál es el porcentaje de tiempo extraordinario que se utiliza en el área de mantenimiento de sistemas?

Para la tercera sistematización se pretende determinar que la cantidad de recurso humano asignado al proyecto, satisface los requerimientos de su ruta crítica, por lo que ésta sería:

¿Cuál es la forma de asociar la distribución de los mecánicos del área de sistemas al servicio de mantenimiento de los aviones de acuerdo a la ruta crítica?

Para la siguiente pregunta se quiere determinar el porcentaje de tiempo extraordinario que garantiza la rentabilidad del proyecto, por lo que la cuarta sistematización es:

¿Cuál es el máximo porcentaje de tiempo extraordinario y la rentabilidad generada por los mecánicos de sistemas en los servicios de mantenimiento de los aviones?

Para la siguiente pregunta se quiere determinar el nuevo método de asignación de recurso humano a los proyectos, por lo que la quinta sistematización es:

¿Cuál es el nuevo método a establecer para asignar los mecánicos de sistemas a los servicios de mantenimiento de aviones?

1.4 Objetivos del estudio

Los objetivos de estudio son presentados en este enunciado, en primera instancia el objetivo general que atañe a dos temas globales del trabajo, el primero es el proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el año 2017, y el segundo es una propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018.

Posteriormente, se presentan los objetivos específicos, señalando en cinco enunciados los temas que se desarrollan en el trabajo.

1.4.1 General

El estudio del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano pretende reflejar cómo se realiza el proceso en la actualidad (año 2017), por ello el primer objetivo general es:

Analizar el proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el año 2017.

Un vez que se entiende el proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano de sistemas, se pretende desarrollar un mejor método para realizarlo, el cual permita el mayor aprovechamiento de la mano de obra especializada, asegurándose que los mecánicos que se asignan por proyecto no sean ni más ni menos que los que verdaderamente se requieren para cumplir con aquellas tareas que se programan de acuerdo con la ruta crítica.

Esto permite que no exista un déficit de mecánicos de sistemas a causa de una inadecuada asignación de los mismos en tareas que pueden ser realizadas posteriormente sin comprometer la finalización del servicio a tiempo. Además, esto reduce el pago de tiempo extraordinario. Por tanto, el segundo objetivo general es:

Proponer una mejora en la asignación por ruta crítica, del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., a partir del 2018.

1.4.2 Específicos

Seguidamente, se menciona los objetivos específicos de este proyecto, estableciendo para la presente investigación cinco metas:

Mediante el análisis de la asignación del recurso humano de sistemas, se pretende mapear el proceso para entenderlo, por lo que el primer objetivo específico es:

- **Identificar el proceso de asignación del recurso humano del área de sistemas.**

Conocer el porcentaje de tiempo extraordinario que se utiliza en el área de sistemas permite obtener los datos con el fin de tomar decisiones favorables a la organización, por tanto, el segundo objetivo específico es:

- **Calcular el porcentaje de tiempo extraordinario que se utiliza en el área de sistemas.**

Conocer la ruta crítica de los proyectos permite asignar los recursos humanos eficientemente con el fin de trabajar lo prioritario. Por lo que el tercer objetivo específico es:

- **Asociar la distribución de los mecánicos del área de sistemas al servicio de mantenimiento de los aviones de acuerdo a la ruta crítica.**

Se pretende determinar el máximo porcentaje de tiempo extraordinario por proyecto para no castigar la rentabilidad, por lo cual, el cuarto objetivo específico es:

- **Designar el máximo porcentaje de tiempo extraordinario y la rentabilidad de los mecánicos de sistemas en los servicios de mantenimiento de los aviones.**

Con el fin de maximizar el aprovechamiento del recurso humano, se pretende establecer un nuevo método de asignación, por lo que el quinto objetivo específico es:

- **Establecer un nuevo método para asignar los mecánicos de sistemas a los servicios de mantenimiento de aviones.**

1.5 Justificación del estudio de investigación

La justificación de la presente investigación se realiza en tres áreas propias de un instrumento investigativo estableciéndose los elementos justificantes prácticos, metodológicos y teóricos lo que permite establecer razones de peso que sustentan y dan criterio al trabajo de investigación en una industria con tanta competencia como lo es la industria de la aviación.

1.5.1 Justificación Práctica

La justificación de esta investigación tiene como base la mejora en la asignación del personal de sistemas y además la mejora de la asignación de las horas extras a trabajar durante los procesos de mantenimiento de aviones.

Basándose únicamente en el proceso de asignación del personal del área de mantenimiento de sistemas, una mejora en el método de asignación del recurso humano puede provocar una utilización más eficiente del personal. Con ello se pretende garantizar que cada servicio tenga asignado la cantidad de personal necesaria para llevar a cabo el mantenimiento según la programación de actividades que se indican en la gráfica Gantt, sin que tenga asignado personal de más ni tampoco faltante del mismo. Es de vital importancia seguir los proyectos de acuerdo con la gráfica Gantt ya que como lo indican Robbins y Decenzo (2009):

La gráfica Gantt es un instrumento para planear que inventó Henry Gantt a principios de siglo XX. La idea en la que se sustenta la gráfica Gantt es relativamente simple: se trata de una gráfica de barras, que incluye el tiempo en el eje horizontal y las actividades que se programarán en el eje vertical. Las barras indican la producción, planeada real, a lo largo del periodo de tiempo. La gráfica de Gantt muestra visiblemente cuando deberían estar terminadas las tareas y compara esta fecha asignada con el avance real obtenido por cada. Este instrumento, sencillo pero importante, permite a los gerentes detallar con facilidad lo que resta por hacer para terminar una tarea o un proyecto. Así como evaluar si un trabajo va adelantado, atrasado o se ciñe en lo programado (p.459).

Ahora, enfocándose en el pago de horas extras, es importante que las horas extras que se trabajen sean exclusivamente en los procesos que conforman la ruta crítica de cada servicio. Con ello se pretende asegurar que los trabajos de una importancia real y que impacten otros trabajos sean cumplidos eficientemente en el tiempo programado. Los trabajos que no sean ruta crítica deben de trabajarse durante los turnos ordinarios. Según lo sostiene Robbins y Decenzo (2009) *“La ruta crítica es la secuencia más larga y tardada de los hechos y las actividades que se requieren para terminar un proyecto en el menor tiempo posible”* (p.462).

Entonces, basándose en el análisis y mejora de la asignación de personal y pago de horas extras, Coopesa R.L., se ve beneficiada en estos dos aspectos importantes de la gestión del taller.

El desarrollo de esta investigación permite visualizar cada uno de los proyectos, de aquellos aviones que se encuentran en mantenimiento en Coopesa R.L., tanto por separado con sus tareas y actividades claramente definidas como críticas y no críticas, así como en conjunto formando todos éstos en un todo que permite a la administración visualizar de manera global la capacidad de la planta en cuanto a mano de obra se refiere, lo que permite prepararse de manera anticipada a posibles picos de alta o baja carga de trabajo.

La asignación de personal basándose en la ruta crítica de los proyectos procura obtener un mayor aprovechamiento de la mano de obra, ya que por un lado no se sub-utiliza el personal en tareas que requieran mecánicos con menor nivel técnico, ni en aquellas que se puedan realizar posteriormente; por otro lado, se utiliza la cantidad de mecánicos estrictamente

necesarios, lo que permite que los demás sean direccionados a las rutas críticas de los otros proyectos por lo que además, se incurre en un menor pago de horas extra.

1.5.2 Justificación metodológica

La presente investigación tiene como justificación metodológica la utilización de herramientas prácticas como el cuestionario. Según lo indica García (2004):

Un cuestionario, en sentido estricto, es un sistema de preguntas racionales, ordenadas en sentido coherente, tanto desde el punto de vista lógica como psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito la persona interrogada, sin que sea necesaria la intervención de un encuestador (p. 29).

Además de la herramienta del cuestionario, se utiliza una guía de levantamiento de información para investigar cómo se hace la asignación y aprobación de las horas extras en la actualidad en Coopesa R.L. Es importante también que se investigue la documentación de los procedimientos de la cooperativa, con el afán de encontrar lineamientos que establezcan el proceder de la asignación del personal de sistemas y la aprobación de las horas extras.

1.5.3 Justificación teórica

La presente investigación se enfoca y se justifica en la teoría de manufactura esbelta. Cada vez son más las empresas que buscan despilfarrar lo menos que se pueda para poder obtener mejores réditos de sus procesos. Así lo establece los autores Rajadell y Sánchez (2010):

Entendemos por lean manufacturing (en castellano “producción ajustada”), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. La producción ajustada (también llamada como Toyota Production System), puede considerarse como un conjunto de herramientas que se desarrollaron en Japón inspiradas en parte, en los principios de William Edwards Demming (p. 2).

La teoría de la manufactura esbelta posee un conjunto de herramientas que buscan que los procesos se lleven a cabo de la forma más eficiente posible, minimizando el desperdicio en todos los recursos de la empresa y que a su vez el cliente sea beneficiado con la incorporación de esta herramienta. Sin duda esta teoría implementada en Japón por Toyota hace unos años atrás, brinda el mejor ejemplo de cómo se puede producir con un alto nivel de calidad, teniendo claro que, para ello, no es necesario mal gastar los recursos de la empresa y que pueden utilizarse en otros medios productivos que beneficien a toda la empresa y sus trabajadores.

1.6 Alcances y limitaciones de la investigación

Esta sección muestra los alcances del trabajo así como sus limitaciones detallando en la primera sección los beneficiados y personas a quienes el trabajo es de utilidad y en la segunda parte, los posibles problemas y limitaciones para el desarrollo del trabajo.

1.6.1 Alcances

- **Coopesa R.L.:** la presente investigación beneficia a Coopesa R.L., debido a que aspira conseguir una utilización más eficiente y eficaz del recurso humano, con ello se pretende que cada servicio tenga asignado la cantidad de personal necesaria para llevar a adelante el mantenimiento según la programación sin que tenga que incurrir en un exceso de pago de horas extra.
- **Clientes:** esta investigación beneficia a los clientes de Coopesa R.L., debido a que hay mayor seguridad de que los trabajos se cumplan según lo programado, al haber una mejor asignación del recurso humano a sus aviones.
- **Asociados de Coopesa R.L.:** los asociados se ven beneficiados debido a un mayor control de los costos por el pago excesivo de horas extras, con lo que se puede generar mayor cantidad de excedentes que se pueden repartir de forma equitativa entre todos los asociados al final del período.

- Estudiantes y profesionales del área: este trabajo sirve de referencia para los estudiantes del área que realicen investigaciones en temas similares.
- Temporal: esta investigación se desenvuelve en dos periodos: el primero es el año 2017 donde se hace un análisis de la situación actual de cómo se realiza la asignación de personal y el pago de horas extras; y el segundo da inicio a partir del año 2018 cuando se realiza una propuesta de mejora del método de asignación de personal y pago de horas extras.
- Geográfico: la presente investigación se realiza en la Cooperativa de Servicios Aero Industriales Coopesa R.L., ubicada en Costa Rica, en la provincia de Alajuela en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría.

1.6.2 Limitaciones

A continuación se detallan las limitaciones que se encuentran en Coopesa R.L., al momento de realizar la presente investigación:

- Hay pocos estudios previos: la información para realizar esta investigación es muy escasa, ya que la distribución de personal se basa en un promedio que se obtiene de la cantidad de horas que tiene el servicio versus la cantidad de días que se requieren para efectuarlo.
- Resistencia al cambio: cuando se realizan cambios en cualquier forma de trabajar, siempre existe una resistencia por parte de las personas involucradas en el proceso, basado en el desconocimiento o por la expectativa de pérdida de beneficios o por salir de una zona de confort, máxime que en el caso de Coopesa R.L, se utiliza el mismo método de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas durante los últimos veinte años.

SEGUNDO CAPÍTULO

Marco situacional y teórico

2.1 Marco situacional

La primera sección de este capítulo detalla el contexto situacional del trabajo, que hace referencia al entorno, historia, situación actual y el estado de la cuestión referentes al objeto de estudio.

Para estos efectos el marco situacional del estudio muestra los temas referentes al contexto de las labores de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L., desde hace más de cincuenta años. A continuación se describe brevemente la historia de la aviación y su desarrollo particular en Costa Rica.

El avance tecnológico viene a cambiar la forma cómo se conciben las distintas situaciones que suceden en el entorno. En este caso la aviación sufre cambios importantes en su forma de operación. Los sistemas de los aviones mejoran y son más confiables que sus predecesores. Al cambiar los sistemas de los aviones, la forma como se lleva a cabo el mantenimiento también cambia; por tanto, la capacitación constante del personal juega un papel primordial.

2.1.1 Historia de la aviación

Alcanzar los cielos es un sueño por el que la humanidad lucha incesantemente hasta que luego de poner en práctica sus ideas una y otra vez se alcanza el cometido. Sin embargo, este hecho no se hace fácil de conseguir, romper las barreras de la gravedad y realizar lo que hasta principios de 1900 era imposible, pero para estos hermanos su sueño pronto se materializa a raíz de muchos esfuerzos, pruebas y errores.

Los pioneros del origen de la aviación son los hermanos Wright, así lo indica la página de Internet bbvaopenmind.com (2016):

El primer indicio fue diseñado y construido por Orville y Wilbur Wright, el Flyer I fue la primera aeronave más pesada que el aire que voló con éxito. Los hermanos Wright volaron con él cuatro veces el 17 de diciembre de 1903 en Kitty Hawk, en el

estado de North Carolina (EEUU). Por primera vez en la Historia, lograron un vuelo sostenido con un avión propulsado y controlado (párr. 1).

La aviación cambia la forma como se maneja el mundo, la manera en que se transportan las personas y la carga cambia su naturaleza, ya no sólo se efectúa por medios terrestres o marítimos, sino que ahora también se realiza por medios aéreos, lo que vino a acortar distancias y tiempo. Las personas encuentran en la aviación un medio para realizar negocios y hasta para efectuar viajes de placer. Con ello se genera todo un capítulo llamado el negocio de las aerolíneas. KLM es una de las primeras aerolíneas que se crean en el continente europeo, así lo sostiene la página de Internet bbvaopenmind.com (2016):

KLM es el operador aéreo más antiguo aún en servicio. Fundada en 1919 en Holanda, KLM fue una de las primeras compañías aéreas del mundo. En 1920 comenzó a operar una línea de vuelos regulares entre Londres y Amsterdam, que continúa funcionando hoy en día (párr. 3).

Las velocidades de las aeronaves se incrementan con el avance de la tecnología. Los procesos de investigación se hacen más frecuentes con el afán de romper records de velocidad en el aire. El desarrollo militar que se produce por el efecto de las guerras provoca que los países inviertan en la investigación de nuevas tecnologías, las cuales se ven reflejadas en el incremento de la eficiencia de los aviones comerciales, debido a que estas tecnologías son primero diseñadas y probadas en la aviación militar antes de ser incorporadas en la aviación comercial, en busca de alcanzar recorrer más distancias en menos tiempo, y con menos consumo de combustible. Así es como el primer vuelo supersónico sucede, según se indica en la página de Internet bbvaopenmind.com (2016):

El primer vuelo supersónico tripulado fue pilotado por el capitán de las Fuerzas Aéreas de EEUU Charles "Chuck" Yeager. Voló con un Bell X-1 que Yeager había bautizado como "Glamorous Glennis" en honor a su esposa. El avión fue lanzado desde un bombardero B-29 y alcanzó un pico de velocidad de Mach 1,06 (1.299 km/h, 807,2 mph). Entonces el motor se quemó, y el avión tuvo que planear hasta su aterrizaje en el desierto de Mojave, en el sur de California (párr. 5).

Las capacidades de las aeronaves crecen a un ritmo muy acelerado tanto en su capacidad de volar velozmente como en su envergadura. Comienza una competencia sana entre las

compañías que fabrican aviones, con ello se crean aviones capaces de permanecer más tiempo volando, aviones con mayor capacidad de carga, y aviones con mayor velocidad. El Antonov por ejemplo, rompe los records establecidos en la década de 1980 a 1990, con un peso nunca antes visto y una envergadura inmensa que asombra a la humanidad con la creación y debut de este gigante de los cielos; así lo establece bbvaopenmind.com (2016):

El Antonov An-225 es una aeronave militar de transporte, diseñada originalmente en Ucrania para transportar el avión espacial Buran. Propulsado por 6 motores a turbo-reacción, el An-225 es el avión más largo y más pesado jamás construido: longitud: 84 m, envergadura: 88.4 m, peso máximo: 640 toneladas (párr. 7).

No cabe duda que el desarrollo de la tecnología, día con día, facilita los quehaceres diarios de las personas. En el caso de la aviación, el desarrollo de los sistemas informáticos, revoluciona la forma de la fabricación de las aeronaves, pasando de controles mecánicos a controles manejados por programas informáticos, que vienen a ayudar en el buen desempeño de los nuevos aviones en el aire, a tal grado que las tareas de los pilotos de los aviones nuevos se limita a despegarlos y aterrizarlos, así lo establece bbvaopenmind.com (2016):

En las últimas décadas no se ha progresado mucho en cuanto a velocidad o autonomía de los aviones. En cambio, hemos visto cómo la revolución digital llegaba al control del vuelo y al diseño de las aeronaves. En 1995 el Boeing 777 se convirtió en la primera aeronave enteramente diseñada por ordenador. También tiene un sistema de mando informatizado "fly-by-wire" (párr. 9).

Conforme pasa el tiempo, la industria de la aviación utiliza cada día más los avances tecnológicos para mejorar la estructura y los sistemas de los aviones, a tal grado que las rutas de vuelo son más directas y a mayor altura, lo cual reduce tiempo de vuelo entre destinos y con ello se ahorra un porcentaje importante de combustible.

Además, en la milicia existen aviones que realizan vuelos no tripulados que, dependiendo de la misión, se utilizan para no poner en riesgo la vida de los pilotos, ya que éstos conducen estas aeronaves a control remoto desde una base militar donde se planean y se llevan a cabo las misiones. Así lo indican De La Corte y Blanco (2014):

Los aviones no tripulados son una herramienta de uso creciente en el ámbito público y cada vez más en el privado. Aportan tantas ventajas (bajo coste comparado, velocidad, difícil detención, precisión, eliminación de riesgos humano), y por eso su empleo como naves ofensivas en conflictos armados es progresivo, al igual que su aprovechamiento como dispositivos de vigilancia y reconocimiento, recolección de información e inteligencia (de señales SIGINT, y de imágenes IMINT), entre otras funciones (p. 63).

Tal como se menciona, las aeronaves no tripuladas ganan terreno tanto en actividades militares, como en actividades privadas y de dominio público.

2.1.2 Historia de la aviación en Costa Rica

Costa Rica, al igual que los países del área no es ajena al desarrollo de la aviación, no cabe duda que las nuevas tendencias del transporte aéreo se globalizan y envuelven a Centroamérica. El primer avión llega desarmado a puerto Limón, con ello se inicia una nueva etapa que se consolida con el pasar del tiempo. Así lo sostiene la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Fue a principios del siglo XX que se inicia en Costa Rica la operación del Transporte Aéreo, con la llegada del primer avión que llegó desarmado al puerto de Limón el 1° de enero de 1912, el cual fue el primero en cruzar al cielo centroamericano; le siguió un aeroplano Blériot pilotado por Jesse Seligman, recorriendo cerca de 7.000 metros en el Llano Grande de Mata Redonda (párr. 2).

Este comienzo de la aviación en Costa Rica, crea las primeras raíces para desarrollar y crear la ley número 36 el 22 de noviembre de 1928, esta ley ofrece las bases legales con las que se desarrolla los servicios aéreos de la compañía Panamerican en el país, así lo menciona la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Mediante la Ley No. 36 del 22 de noviembre de 1928 que aprobó el primer convenio Iberoamericano de Navegación Aérea. Realizándose el primer vuelo comercial de transporte de pasajeros el 29 de diciembre de 1928, con una Aeronave de Pan American del tipo Sircosky, la cual aterrizó en la Sabana. El 17 de enero de 1929 se firmó el primer contrato bajo referendo del Congreso, con la línea PANAMERICAN y la Secretaría de Fomento, la cual quedó autorizada a prestar servicios de carga,

pasajeros y correo por 10 años, al nivel Local e Internacional entre estados Unidos, Costa Rica y la Zona del Canal de Panamá (párr. 5).

Los transportes aéreos en Costa Rica en 1939 son dirigidos por TACA, la cual crea un monopolio en el país que perdura una década. No existe otra compañía que presentase competencia en la región. Así lo sostiene en la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

El 16 de enero de 1939 mediante la fusión de E.N.T.A y Aerovías Nacionales, nace el consorcio ENTA-AEROVIAS, que posteriormente fue adquirido por la empresa Transportes Aéreos Centroamericanos (TACA). Dicha empresa mantuvo el monopolio de los servicios aéreos locales durante casi una década (párr. 7).

El aeropuerto de La Sabana empieza a tener limitaciones físicas de acuerdo al crecimiento que se experimenta en el ámbito de la aviación. Aviones más grandes con mayor envergadura empiezan a llegar a La Sabana, cada vez en mayor número lo que provoca que este aeropuerto no supla las necesidades de espacio requeridos para tal operación. Con ello se planifica el cambio de aeropuerto que tiempo después se materializa en el aeropuerto de El Coco en Alajuela, como le establece la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Las deficiencias que presentaban las instalaciones del aeropuerto de La Sabana para la operación de aeronaves de esta época, así como el incremento el tráfico aéreo experimentado en los primeros años de la década de los años cincuenta, obligó al Gobierno a doblar esfuerzos para construir un nuevo aeropuerto. Estudios exhaustivos de expertos sugirieron que en el sur de la ciudad de Alajuela, estaban los terrenos que reunían las condiciones necesarias para la puesta en práctica del proyecto, por lo cual el área se declara como zona reservada para fines de utilidad y necesidad pública. El 2 de marzo de 1958 se inauguraron oficialmente, las instalaciones de la terminal aérea de "El Coco"; hoy Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, bajo el Gobierno de José Figueres Ferrer. El nuevo aeropuerto recibía aeronaves grandes con DC-6 y Convair 340 y las aeronaves pequeñas continuaban aterrizando en el Aeropuerto de La Sabana por tener este sus hangares alineados al costado norte de la Sabana, lo cual terminó el 21 de Diciembre de 1975 cuando se inauguró el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños Palma, en las cercanías de Pavas. En esta misma década nuevas empresas aeronáuticas con aviones pequeños ofrecen sus servicios para zonas alejadas del país que entonces carecían de otros medios de transporte, por lo que se acondicionan numerosos campos de aterrizaje, permitiendo acercar el desarrollo a muchas de esas comunidades (párr. 9).

La creación del aeropuerto Tobías Bolaños viene a cubrir las necesidades de la aviación menor en Costa Rica. Pequeñas empresas que vuelan a largo y ancho del territorio costarricense tienen su base en Pavas. A su vez es hogar de escuelas de aviación para pilotos, aeromozas, despachadores y mecánicos, con lo que estos últimos son los que suplen las generaciones de mecánicos que pronto se necesitan para cubrir las necesidades de mantenimiento del mercado.

El mantenimiento empieza a ser una necesidad entre las aeronaves que entran y salen del aeropuerto, con ello Taca crea una corporación independiente que brinda los servicios de mantenimiento y reconversión de cabina que se llama SALA, tiempo después llega a convertirse en Coopesa R.L., así lo sostiene la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Asimismo, con la finalidad de suministrar el servicio de mantenimiento y reconversión de aeronaves la compañía TACA fundó una corporación independiente: Servicios Aeronáuticos Latinoamericanos SA. (SALA). Dicha empresa realizó estos trabajos con tan alta calidad que mereció el reconocimiento a nivel internacional. En 1963, se produjo la quiebra de la empresa lo que dio lugar a que un grupo de antiguos empleados fundaran la Cooperativa de Servicios Aéreo Industriales R.L. (COOPESA), con participación del Estado como accionista, mediante Ley No. 3319 del 17 de octubre de 1963 y hasta hoy en operación (párr. 10).

Mediante la operación de SALA, los trabajadores que realizan los servicios en las aeronaves en aquellos días, alcanzan un nivel técnico respetable cuya fama trasciende las fronteras nacionales y los posiciona en un lugar de privilegio en la región. Es mediante un incumplimiento contractual por parte de SALA ante un cliente, que encuentra el fin de sus días. Sin embargo, un grupo de mecánicos con amplia visión y propósitos claramente definidos, se reúnen y en conjunto al gobierno de la época crean lo que hoy se conoce como la Cooperativa de Productos Aero Industriales R.L. (Coopesa R.L). A partir de aquellos días hasta la fecha, Coopesa R.L., ha sabido manejar los cambios del mercado y transforma sus recursos para satisfacer los más exigentes gustos de los clientes, en una época actual donde la competencia entre las aerolíneas es muy fuerte.

2.1.3 Necesidades de mantenimiento de aviones

Las líneas aéreas deben de cumplir el mantenimiento de sus aeronaves para poder brindar servicios de transporte de calidad, seguro y a tiempo, tal como lo sostiene Cuerno (2008): “*la aeronave no se utilizará a menos que haya sido autorizada para el servicio por personas u organizaciones cualificadas, una vez efectuado su mantenimiento. La autorización para el servicio firmada debe contener, en particular, los detalles básicos de las operaciones de mantenimiento realizadas*” (p. 370).

De esta forma es que se crea los paquetes de mantenimiento que las compañías deben de seguir al pie de la letra para poder demostrar su credibilidad ante las auditorías de las aviaciones civiles de los diferentes países del orbe. Esto es el reflejo de los talleres de mantenimiento que se crean alrededor del mundo para satisfacer esas necesidades de mantenimiento que poseen las aerolíneas. Se describe a continuación los conceptos de mantenimiento de aviones según hace referencia la página de internet vuelasinmiedo.es (2016):

El mantenimiento programado se divide en 3 categorías: tránsito, diaria y revisión S. El mantenimiento de tránsito es una inspección rápida que se debe realizar antes de cada vuelo, incluyendo las escalas. Con ello se comprueba el estado general del avión: posibles daños estructurales, neumáticos, aceite, registros y paneles de acceso, servicio a la aeronave, etc. La segunda es una revisión diaria completa que se debe realizar antes del primer vuelo del día. Durante la misma se comprueba el estado general del avión, pero disponiendo de tiempo adicional para diseñar una acción correctiva si fuera necesario. Por último, la revisión S, que incluye a la anterior, tiene lugar cada cien horas de vuelo. Durante la misma, se comprueban todos los aspectos relacionados con la seguridad alrededor del avión, se desarrollan instrucciones específicas, se corrigen posibles anomalías y se realiza un servicio al avión, con comprobación de todos los niveles de fluidos necesarios para el vuelo (párr. 5).

Tal y como se menciona anteriormente, los servicios de tránsito de las aeronaves son inspecciones y servicios a los diferentes sistemas que aseguran la aeronavegabilidad de la aeronave con el fin de suministrar un servicio siempre seguro y eficiente. Estos servicios de tránsito se prestan en todos los aeropuertos del mundo y son realizados y documentados propiamente antes de que la aeronave tenga otro vuelo. Si durante las inspecciones que se

llevan a cabo a la aeronave en el servicio de tránsito se encuentra una falla grave en cualquier sistema del avión o simplemente un daño estructural, los daños deben ser corregidos lo más pronto posible con el afán que el avión esté listo para su despacho. Si la falla en cuestión no es reparable en el servicio de tránsito, la aeronave no puede ser despachada y el vuelo tiene que cancelarse, lo que provoca malas noticias a las aerolíneas ya que deben hacerse responsables de los viajeros.

Las aerolíneas con el afán de cumplir el mantenimiento programado deben parar sus aviones en determinado lapso del año. Por tanto, deben planear minuciosamente cuándo y cual avión parar para minimizar la afectación de la aerolínea. Cuando se para un avión con anticipo para efectos de mantenimiento, se realizan los servicios de mantenimiento mayor, son en estos servicios que se registra la mayor cantidad de horas hombre en la aeronave. Dependiendo del plan de mantenimiento, se verifica el funcionamiento de todos los sistemas del avión y podría tener una duración de veinte hasta cuarenta y cinco días dependiendo del plan. Así lo sostiene la página de Internet vuelasinmiedo.es (2016):

Denominado Programa de Inspección Estructural (“gran parada”, en el lenguaje del hangar), el mantenimiento mayor es la revisión más profunda y minuciosa por la que tienen que pasar todos los aviones. Involucra la participación de 275 especialistas que, durante un mes y medio, estarán aplicados a la realización de diferentes tareas que requieren sesenta mil horas de actividad y el empleo de mil cuatrocientas herramientas. El coste total de la operación ronda los dos millones de Euros, dependiendo del modelo de avión en inspección. Esta revisión debe cumplir con las exigencias requeridas para la confirmación del buen estado técnico y operativo de los aviones, lo que garantiza en gran medida la seguridad del vuelo (párr. 8).

Sin duda uno de los momentos clímax del mantenimiento mayor es cuando se lleva a cabo el vuelo de prueba. En este se comprueba que todos los sistemas del avión funcionen como deben. Para ello antes del vuelo, ya sean pilotos contratados o pilotos de la misma aerolínea, llevan a cabo un sin número de chequeos funcionales de la aeronave, corroborando que los trabajos que se realizan durante el mantenimiento no afecten la funcionalidad de todos los sistemas. Si esto llega a pasar, se reporta a mantenimiento para arreglar la discrepancia. Si todos los sistemas del avión están operativos llega la hora del vuelo de prueba. Depende de la aerolínea y sus lineamientos, los vuelos de prueba pueden tener una duración de hasta

cuatro horas, mientras que otros pueden tardar media hora, así le fundamenta en su página de Internet vuelasinmiedo.es (2016):

El vuelo de prueba involucra a pilotos, ingenieros y mecánicos, abocados a verificar el funcionamiento y la efectividad de todos y cada uno de los componentes del avión. Para ello, durante seis horas continuas, los pilotos, el mecánico de vuelo y los ingenieros de mantenimiento someten al avión a situaciones límite que es casi imposible que sucedan en la realidad. Durante las pruebas, se detienen motores (nunca simultáneamente) y se vuelven a poner en marcha en pleno vuelo (re-encendido en vuelo); se realizan virajes pronunciados; se reduce la velocidad al mínimo, hasta que el avión pierde la sustentación y tiende a caer. Se aplica potencia y se verifica la recuperación inmediata de esa situación. Y también se le acelera hasta el máximo de velocidad estructural permitida. El rendimiento de los motores, pruebas de los trenes de aterrizaje, superficies móviles, flaps, equipos de navegación automatizada, ordenadores, y el resto de sistemas y componentes son verificados durante esa larga jornada (párr. 10).

Luego del vuelo de prueba y una vez que se comprueba que todos los sistemas operan correctamente, se certifica que el avión está aeronavegable y se garantiza que no tenga problemas en sus vuelos programados por la aerolínea.

El cielo nunca está completamente despejado, cada minuto del día hay alrededor de once mil aviones en el aire en algún lugar del mundo, tal como se muestra en la web especializada www.flightradar24.com (2017).

2.1.4 Talleres de mantenimiento de aviones

Los talleres de mantenimiento juegan un papel importante en la industria de la aviación. La ejecución de un buen mantenimiento preventivo garantiza que las aeronaves vuelen y lleven con bien a sus pasajeros. Además de ello, la industria del mantenimiento de aeronaves es un negocio que crece mundialmente buscando satisfacer las necesidades de las aerolíneas. Así lo establece Lan (2016) en su página de Internet:

Un pilar fundamental en LAN, son las áreas de Mantenimiento, las cuales cuentan con un gran equipo de personas que se preocupa por realizar trabajos de mantenimiento en las aeronaves de la Compañía, observando y ejecutando los procedimientos y estándares técnicos establecidos. Los Técnicos de Mantenimiento

Aeronáutico se desempeñan en tres grandes unidades: Mantenimiento Mayor, Mantenimiento Línea y Talleres de Mantenimiento (párr. 1).

Los talleres de mantenimiento de aviones cobran fuerza en todo el mundo. Básicamente existen en todos los continentes. En América están ubicados en su mayoría en Norteamérica y Suramérica. Estados Unidos, al poseer una gran cantidad de aerolíneas es el país que lleva la ventaja en cantidad de talleres de mantenimiento. Aerolíneas grandes como American Airlines, United Airlines, etc. poseen sus propios talleres de mantenimiento, que a pesar de su tamaño, muchas veces no dan abasto lo que ocasiona que muchos servicios de aviones sean realizados en otros talleres dentro y fuera de Estados Unidos.

En Centroamérica, existen servicios de tránsito en todos los aeropuertos, sin embargo, dos talleres grandes son los que llevan la ventaja en servicios de mantenimiento mayor, uno ubicado en El Salvador llamado Aeroman y el otro ubicado en el aeropuerto internacional Juan Santamaría llamado Coopesa R.L.

2.1.5 Talleres de mantenimiento de aviones en Costa Rica

Con la llegada de la aviación a Costa Rica el mantenimiento de los aviones se hace inminente. Trabajos sencillos como la verificación del aceite de los motores, servicios de llantas, etc. se empiezan a realizar con el fin de mantener los aviones en condiciones aeronavegables. Con el pasar del tiempo el camino de la carrera aeronáutica va creciendo agresivamente y las habilidades técnicas que se requieren por parte de los mecánicos de aviación también empiezan a tener su robustez.

Con ello se empieza a crear en el ambiente aeronáutico una fama mundialmente reconocida por parte de Coopesa R.L. Desde sus inicios y hasta la fecha este taller demuestra que su tecnicismo está a la altura necesaria para competir con los talleres de América y Europa. Pero sus orígenes son más humildes que el taller que hoy conocemos, dando inicio por un grupo de mecánicos desempleados que con la quiebra de Servicios Aeronáuticos Latinoamericanos S.A. (SALA), se unen y amalgaman una unión que, en conjunto al gobierno de esos días forman Coopesa R.L., que, hasta la fecha, después de más de 50 años sigue brindando calidad

en cada uno de sus trabajos. Así lo señala la Dirección de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Asimismo, con la finalidad de suministrar el servicio de mantenimiento y reconversión de aeronaves la compañía TACA fundó una corporación independiente: Servicios Aeronáuticos Latinoamericanos SA. (SALA). Dicha empresa realizó estos trabajos con tan alta calidad que mereció el reconocimiento a nivel internacional. En 1963, se produjo la quiebra de la empresa lo que dio lugar a que un grupo de antiguos empleados fundaran la Cooperativa de Servicios Aéreo Industriales R.L. (COOPESA), con participación del Estado como accionista, mediante Ley No. 3319 del 17 de octubre de 1963 y hasta hoy en operación (párr. 10).

Con el pasar del tiempo, las tecnologías cambian y la aviación no es ajena a estos efectos, se crean aviones más electrónicos y menos mecánicos, con ello, Coopesa R.L., ha tenido que modernizar sus procesos e infraestructura para estar a la altura de los nuevos modelos de avión. Se deja atrás modelos como los DC-3, DC-6, DC-8, MD-80, Boeing 707, Boeing 727, Boeing 737 clásico y se le abre la puerta a los Airbus A320, Boeing NG, Embraer, etc. Para ello, Coopesa R.L., cuenta con personal altamente calificado, el cual es capacitado constantemente en los modelos de avión a los cuales se les da mantenimiento, lo cual garantiza que los trabajos que se realizan son de altísima calidad.

Además de Coopesa R.L., existen también los talleres de mantenimiento para aviación menor ubicados en el Aeropuerto Tobías Bolaños, localizado en Pavas, San José. Estos talleres se dedican a dar mantenimiento a aviones categorizados como menores, dedicados básicamente a vuelos turísticos o servicios privados. También existen talleres que se dedican a brindar servicios de mantenimiento a helicópteros, en menor cuantía ya que estos no son tan populares como los aviones de pequeño tamaño.

Como el negocio de mantenimiento de aviones crece día con día, es necesaria la creación de escuelas que se dedican a renovar las nuevas generaciones de mecánicos requeridos para suplantar a las viejas generaciones. Escuelas como el Instituto de Formación Aeronáutica (IFA) ubicada en el Aeropuerto Tobías Bolaños y últimamente la escuela de Coopesa R.L., forjan los nuevos técnicos en mantenimiento que colaboran con el desarrollo del país.

2.1.6 Aeropuerto Internacional Juan Santamaría

El aeropuerto internacional Juan Santamaría es uno de los enlaces más importantes que tiene Costa Rica. Por este medio diariamente se recibe y se despacha cientos de pasajeros que ingresan y salen del país. Seguidamente, se brinda una reseña de este aeropuerto, según lo estipula Aviación Civil de Costa Rica (2016):

El Aeropuerto Internacional Juan Santamaría es el principal aeropuerto de Costa Rica. Se ubica en la provincia de Alajuela, a 18 km de la ciudad de San José. El aeropuerto lleva el nombre de Juan Santamaría, héroe nacional de Costa Rica debido a su participación en la Campaña Nacional de 1856-1857 contra el filibustero William Walker. Existen otros 3 aeropuertos internacionales en Costa Rica pero de ellos únicamente el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber en Liberia, Guanacaste recibe vuelos internacionales programados desde América y Europa. Es servido por la Carretera Interamericana Norte. El aeropuerto sirve de centro de conexiones para la aerolínea Salvadoreña y centroamericana TACA y da servicio también a otras aerolíneas que vuelan a Centroamérica, Norteamérica, Sudamérica y Europa. También existe un hangar de la NASA, desde el que vuela un avión experimental encargado de cartografiar de forma detallada todo el país. El tráfico de aviación local está mayormente reservado al Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños, a 25 km de distancia (párr. 4).

El crecimiento del número de aerolíneas que utilizan el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría provoca que sus instalaciones no estén dando abasto a los cientos de pasajeros que diariamente lo utilizan. Pasajeros que salen e ingresan del país colman los pasillos de las conglomeradas salas de abordaje de la terminal, así lo establece en su página de Internet Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Por su número de pasajeros anuales (3 millones) y la variedad de aerolíneas que lo utilizan el aeropuerto va creciendo rápidamente en comercio en América Central. El Aeropuerto permite el aterrizaje de Airbus A300, A340 y Boeing 767, Boeing 747 y Concorde. El aeropuerto ha ganado varios premios como: Tercer mejor aeropuerto en su categoría y cuarto mejor aeropuerto de América en categoría general (párr. 5).

Nuevas aerolíneas planean abrir operaciones en el aeropuerto, como es British Airways y Air France volando directamente desde Europa, lo cual abre las puertas de ambos mundos tanto para los que desean viajar a Europa o para aquellos visitantes que desean visitar este paraíso

natural o simplemente negocios. Ofertas de tiquetes mucho más baratos se promocionan en el medio, lo cual atrae más personas a poder viajar con una facilidad no antes vista en tiempos pasados. Así lo establece Aviación Civil de Costa Rica (2016):

La aerolínea British Airways planea reiniciar operaciones en Costa Rica desde el Aeropuerto de Londres a Costa Rica conectando en Miami o Houston. First Choice Airways de Gran Bretaña inaugura a partir de mayo su ruta Londres-Liberia, la otra ciudad costarricense con aeropuerto internacional. El presidente Oscar Arias se reunió con presidentes de aerolíneas como Lufthansa y Alitalia para crear vuelos desde Frankfurt o Munich, y Roma o Milán. También, a partir de junio de 2007 Iberia incrementará sus vuelos a Costa Rica de 4 semanales a 7 semanales directos. Se anuncia la llegada de una nueva aerolínea europea en noviembre de 2007 (parr. 6).

2.1.7 Coopesa R.L.

La Cooperativa de Servicios Aero Industriales en adelante Coopesa R.L, es una empresa que se dedica al mantenimiento, reparación y overhaul de aeronaves. Con más de 50 años de experiencia, Coopesa R.L presta servicios a compañías de aviación de diversas partes del mundo. Coopesa R.L está ubicada en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría en Costa Rica, América Central, que es un destino muy accesible para el mercado mundial.

Con más de 600 empleados altamente cualificados, los equipos técnicos de Coopesa R.L son dirigidos por los mejores profesionales de la aviación en la región con amplia y probada experiencia en el mantenimiento de aviones comerciales. Además, Coopesa R.L posee más de doce licenciarios internacionales, incluyendo la FAA, que es la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos de América, y EASA, que es la autoridad aeronáutica que rige para los países de Unión Europea, lo que confirma su excelente reputación en el mercado (Coopesa R.L., 2016).

Además de ser una empresa líder en el mercado americano, Coopesa R.L. en su condición de cooperativa, ofrece ayuda de índole social a sus empleados, posee médico de empresa que vela por la buena salud del personal. El equipo de salud ocupacional cuenta con el personal de brigada, muchos de ellos mecánicos en su formación. Como si no fuese poco, Coopesa R.L. cuenta con su finca de recreo, Club Horizontes ubicado en San Rafael de Alajuela, lugar

que cuenta con amplias zonas verdes, piscina, ranchos equipados, cancha de futbol y amplio parqueo. Este club de recreo es utilizado por los empleados de Coopesa R.L.

2.1.8 Historia de Coopesa R.L.

Coopesa R.L. tiene sus orígenes en la compañía TACA, conocida anteriormente como LACSA, cuando es necesario trabajar la conversión de las cabinas y otros trabajos de mantenimiento. De esta forma se crea SALA y se empieza con los primeros pasos del desarrollo del mantenimiento aeronáutico. Desde el origen de la aviación, las cabinas de pasajeros siempre dan mucho trabajo de mantenimiento, es por esta razón y las conversiones de cabina que nace en Costa Rica el negocio del mantenimiento de aviones y su primer taller llamado Servicios Aeronáuticos Latinoamericanos S.A. Así lo establece la Dirección de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Asimismo, con la finalidad de suministrar el servicio de mantenimiento y reconversión de aeronaves la compañía TACA fundó una corporación independiente: Servicios Aeronáuticos Latinoamericanos SA. (SALA). Dicha empresa realizó estos trabajos con tan alta calidad que mereció el reconocimiento a nivel internacional. En 1963, se produjo la quiebra de la empresa lo que dio lugar a que un grupo de antiguos empleados fundaran la Cooperativa de Servicios Aéreo Industriales R.L. (COOPESA), con participación del Estado como accionista, mediante Ley No. 3319 del 17 de octubre de 1963 y hasta hoy en operación (parr. 10).

Entonces, es gracias a la proactividad de los socios fundadores y al apoyo del gobierno que, en el año 1963, con la emisión de la ley que se menciona en el párrafo anterior, es que se sustenta las bases de una empresa de capital costarricense, Coopesa R.L. De a poco el personal que labora para Coopesa R.L. empieza a adquirir la experiencia técnica necesaria para realizar las tareas de mantenimiento en los diferentes aviones que brindan trabajo a los asociados.

Con el pasar del tiempo, Coopesa R.L. experimenta un incremento en las cargas de trabajo, lo cual genera un crecimiento que ayuda a obtener una buena estabilidad financiera. Con ello, se invierte en equipos y herramientas necesarios para continuar con los cambios generacionales de los aviones. Además, amplía su número de asociados fortaleciendo el

espíritu cooperativo que reina hasta sus días. Sin embargo, no todo es color de rosa, Coopesa R.L. atraviesa diferentes épocas donde el trabajo se ve reducido por el comportamiento del mercado tanto que muchas veces tiene que acudir a endeudamientos con bancos para poder subsistir, como es el caso de la crisis que se experimenta después del ataque a las torres gemelas en el año 2001; pero gracias a su sentido cooperativo, Coopesa R.L. sobrevive esta crisis y otras más sacando adelante a sus trabajadores que muchas veces colaboran en tiempo extraordinario recibiendo pagos sencillos con tal de ayudar a la causa.

2.1.9 Evolución de Coopesa R.L.

Coopesa R.L. sufre una evolución constante de acuerdo al comportamiento del mercado. Las aerolíneas en su afán de salvar costos de operación, evolucionan y pasan a operar aviones modernos que son más eficientes que sus viejos predecesores como los MD-80, 737s clásicos, MD-11. Aviones modernos como B737 NG, A320, Embraer 190 incursionan en las flotas de las aerolíneas y con ello, Coopesa R.L. ve la necesidad de modernizar su taller y adquirir los certificados necesarios para poder cumplir el mantenimiento en las flotas remozadas de sus clientes (Coopesa R.L. 2016).

Sin embargo, la evolución de Coopesa R.L. está ligada al comportamiento del mercado y sus clientes. Por ejemplo, durante muchos años Coopesa R.L. basa su operación en clientes oriundos de Estados Unidos, para ello explota su certificado de operación que brinda la Administración Federal de Aviación de ese país, con ello el mantenimiento que se realiza en aquellos años se lleva a cabo en aerolíneas de carga y pasajeros con operación en Estados Unidos.

La economía de Estados Unidos entra en crisis a mediados del 2005 y la aviación no es ajena a este hecho. Con ello las aerolíneas evitan sacar el mantenimiento fuera del país y con ello Coopesa R.L. se ve afectada directamente. A partir de ese momento, Coopesa R.L. se ve en la necesidad de explotar otros mercados casi inexplorados anteriormente por la cooperativa.

Suramérica se convierte en el nuevo mercado a explotar cuando los aviones estadounidenses dejan de venir a Coopesa R.L. Países como Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile son los nuevos proveedores de aviones que necesitan mantenimiento de primera clase, con ello, los requerimientos técnicos de las nuevas aerolíneas suben su nivel de exigencia. Entre otras cosas, Coopesa R.L. necesita capacitar a sus mecánicos con cursos de avión nivel avanzado en los aviones de fabricación Airbus, Boeing NG y Embraer 190. En estos cursos se estudia y analiza profundamente los sistemas los aviones con el afán de especializar a los técnicos en cada modelo de avión.

2.1.10 Situación actual de Coopesa R.L.

Coopesa R.L. se preocupa por que sus procesos sean eficientes y eficaces. Se moderniza día a día y atiende aviones de primera tecnología.

Para los clientes es de vital importancia que sus servicios transcurran de la mejor manera y concluyan cuando se estipulan en su cronograma de mantenimiento, ya que las aerolíneas tienen una ajustada agenda de vuelos. Coopesa R.L. se preocupa porque los servicios culminen en el tiempo estipulado por los clientes. Con ello se mejora la satisfacción del cliente y genera mayor posibilidad de tener su hangar ocupado todo el tiempo. Pero terminar los proyectos a tiempo no es suficiente, entra a jugar un papel importante: la confiabilidad del avión. Esto quiere decir la comparación del porcentaje de fallas que tiene el avión antes del mantenimiento contra el porcentaje de fallas que tiene el avión después del mantenimiento. Temas como la confiabilidad son de gran valía para las aerolíneas que operan con agendas apretadas y vuelos siempre a tiempo.

Ahora bien, con el plan de expansión del aeropuerto Juan Santamaría, Coopesa R.L. tiene un gran reto, debido a que sus instalaciones se ubican en el lugar donde se pretende crear nuevas salas de abordaje, por lo que es necesario trasladar sus instalaciones a otro lugar del aeropuerto y con ello se viene toda una logística para su traslado (Coopesa R.L. 2016).

2.1.11 Traslado de Coopesa R.L. a sus nuevas instalaciones

Debido al plan de crecimiento del aeropuerto Juan Santamaría, es imperante que Coopesa R.L. se traslade a unas nuevas y más modernas instalaciones, con lo que existe la posibilidad de acceder a nuevos clientes. Además de ello, el traslado a las nuevas instalaciones, es una oportunidad para comenzar de nuevo y tomar acciones que mejoren sus procesos para ser más eficientes y eficaces, en pro de mejorar satisfacción de sus clientes.

Además, las limitaciones de espacio en el hangar son una debilidad fuerte que posee Coopesa R.L.; al no tener bahías para ubicar los aviones, Coopesa R.L. debe de moverlos de su posición al menos dos veces durante el servicio, lo cual trae riesgos importantes para los aviones ya que durante de estos movimientos pueden ser golpeados y dañados, cosa que ningún cliente desea para sus activos.

Durante los servicios se desarrolla una logística interna muy importante. El manejo de las partes removidas es un tema de vital importancia. Entre más cerca se encuentren físicamente las partes removidas de la ubicación del avión, menos problemas ligados a la eficiencia en relación de tiempos y movimientos. Por este tema y muchos más, es necesario que Coopesa R.L. pueda trasladar sus instalaciones a un hangar que cubra estas necesidades de mantenimiento.

A continuación, se muestra una reseña por parte del periódico El Financiero, tal como lo indica Camacho (2012):

En diciembre del 2011, se estimó en \$27 millones pero al día de hoy se calcula en \$32 millones lo que costará el traslado de los hangares a las nuevas instalaciones de la Cooperativa Autogestionaria de Servicios Aeroindustriales (Coopesa), que hoy opera en el aeropuerto Juan Santamaría. Es una inversión que el Estado asumirá a través del Consejo Técnico de Aviación Civil (Cetac) en dos períodos presupuestarios, pero que Coopesa deberá pagar, tal y como lo ha venido haciendo por décadas por las instalaciones actuales. Este año fueron autorizados \$20 millones para las obras de movimiento de tierra, construcción de calle de rodaje y rampa. El próximo año se destinarán \$12 millones para completar las obras de los nuevos hangares. En su lugar, Coopesa deberá cancelar por concepto de arrendamiento

\$0,75 por cada metro cuadrado de las seis hectáreas de terreno que ocupará. Mensualmente equivale a \$45.000. Actualmente, paga \$0,60 por cada uno de los 10.000 metros de hangares (parr. 5).

El tema económico viene a jugar un papel importante, ya que, para poder afrontar el traslado, Coopesa R.L. debe tener sus estados financieros saludables. Para ello se requiere periodos de mucho trabajo con lo que se logre incrementar las ganancias para ayudar a tener un traslado eficaz a las nuevas instalaciones.

Para Coopesa R.L. es de carácter urgente que esto se convierta en una realidad, ya que sus instalaciones deben ser expandidas para poder atraer la atención de clientes tipo A (clientes con una cantidad considerable de aviones que genere trabajo de mantenimiento durante todo el año). Así lo establece el periódico El Financiero, en el artículo de Camacho (2012):

El traslado –un tema en agenda desde hace 15 años– es indispensable para que la ampliación del aeropuerto Juan Santamaría se logre materializar. En diciembre del 2011, el Gobierno y Coopesa finalmente se pusieron de acuerdo: decidieron trasladar los hangares y talleres de mantenimiento de aeronaves a una propiedad aledaña a la terminal del aeropuerto (parr. 7).

Con base a lo que se expone en el párrafo anterior, Coopesa R.L., decide adquirir unos terrenos aledaños al lugar donde se planea la construcción de los nuevos hangares; esto con el objetivo de poder desarrollarse en el futuro.

Se empieza el movimiento de tierras para preparar los terrenos, con ello se divisa un movimiento grande de maquinaria que realiza los primeros trabajos. Existe premura para que las obras avancen lo más rápido posible, ya que el administrador del aeropuerto (Aeris) necesita expandir la terminal aérea, ya que la afluencia de pasajeros que utilizan las salas de abordaje es mucha y cada vez existen más vuelos que conectan Costa Rica con nuevos destinos.

Sin embargo, existen temas políticos que entran la realización de las obras. Permisos pendientes por parte del gobierno y temas no resueltos, están retrasando la continuación de las obras. Con ello se detiene el desarrollo de la terminal del Juan Santamaría, ya que como

se mencionó antes, las instalaciones de Coopesa R.L. están en medio de la continuación de las nuevas salas de abordaje según el plan maestro del administrador del aeropuerto.

2.1.12 Asignación de personal

La asignación de personal en las empresas es una parte importante para la consecución de los objetivos de forma eficaz y eficiente. La buena asignación del recurso humano es parte importante para el éxito de cualquier proyecto. Como lo menciona la página de internet feiea.blogspot.com (2016): *“Consiste en determinar la capacidad, distribución o asignación de recursos y la creación de mecanismo apropiados para corregir la deficiencia de estos y así lograr con éxito los objetivos trazados por la organización”* (parr. 2).

Coopesa R.L. programa diariamente casi 300 mecánicos, en los diferentes aviones que están en servicio. Existe entre la población de mecánicos cuatro niveles bien definidos, ayudantes de mecánico, Junior, Senior y Master; donde el ayudante de mecánico es el que tiene el nivel técnico menor y donde el Master tiene la suficiente experiencia para poder realizar cualquier trabajo en el avión.

Cada servicio en promedio se le asigna una cantidad de 25 mecánicos de Sistemas, que se distribuyen en la cabina de pasajeros, las alas, cola y fuselaje inferior. De esos 25 mecánicos se asignan seis mecánicos master, diez mecánicos Senior, seis mecánicos Junior y tres ayudantes de mecánico.

Con esa distribución de nivel técnico, el equipo de trabajo debe tener la capacidad de poder cumplir las tareas de mantenimiento en el tiempo estipulado para su ejecución. Además de la especialidad de Sistemas, en el servicio del avión también participan los mecánicos de estructuras, los de aviónica, pintura, acabados etc. Con todos esos recursos, el equipo del avión tiene la tarea de administrar el proyecto procurando llevar a cabo las tareas de mantenimiento eficazmente para dejar réditos sostenibles para la cooperativa.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Ingeniería

Ingeniería es un conjunto de conocimientos para el desarrollo y mejoramiento de procesos, técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades de las empresas y de las personas. Esta es una profesión en la que los conocimientos se aplican para beneficio de la humanidad, así los sostienen González, Elías y Rozo (2016): *“La ingeniería es la aplicación de ciertos conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, principalmente a la creación de obras y dispositivos físicos, que satisfagan las necesidades y deseos de la sociedad”* (p.27). Esto ayuda a la resolución de problemas e incorporación de mejoras, a través de la investigación.

La ingeniería y la innovación son afines entre sí, en el sentido de que la innovación es la capacidad de imaginación del ser humano para crear cosas nuevas o bien promover mejoras en algo que ya existe; y la ingeniería es la aplicación científica de los conocimientos que permite transformar las ideas innovadoras en una realidad.

Las empresas en el afán de obtener mejores resultados cada vez más se apoyan en las técnicas de ingeniería, ya que según lo sostienen Torresnts, Vilda y Postils (2004): *“se puede definir ingeniería de procesos como la especialidad de la ingeniería industrial que se ocupa del diseño, puesta en marcha, gestión y mejora de los procesos productivos que da existencia física a un producto”* (p.79). Por ende, las mejoras en los procesos que se llevan a cabo en el medio del mantenimiento aeronáutico deben de basarse en conocimientos ingenieriles con sustentos tangibles.

Existen muchos campos o especializaciones de la ingeniería, entre las que destacan: ingeniería química, eléctrica, industrial, civil, mecánica y de sistemas; sin embargo, en cualquiera de sus ramas, las ingenierías se enfocan en la obtención de mejores resultados en los productos y servicios de modo que se mejore la calidad de los mismos sin la necesidad de incrementar los costos; sino que por el contrario busca reducir los costos y desperdicios

de cualquier tipo, generando así más y mejores réditos a las empresas que las aplican en sus procesos.

Basándose en el concepto de ingeniería, se puede inferir que la ingeniería aeronáutica se basa en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de aeropuertos, aeronaves y sus componentes, así como en la gestión y logística de los recursos que permitan el funcionamiento óptimo de los mismos, permitiendo que las aeronaves puedan volar mayores distancias de forma segura y con menor consumo de combustible.

2.2.2 Métodos de trabajo y tiempos

El estudio de tiempos y movimientos es una actividad realizada para establecer el tiempo estándar permisible para realizar una tarea determinada, en pro de hacer los procesos más eficientes. Para esto se realizan pruebas con distintos operarios en busca de obtener el tiempo óptimo para realizar la tarea tomando en cuenta los tiempos suplementarios asignados por fatiga, necesidades personales y demoras inevitables. El establecimiento de los tiempos estándar tiene relación directa con los movimientos que los trabajadores deben realizar en su área de trabajo para cumplir con las tareas encomendadas, según lo indican Torresnts, *et al.*, (2004):

El sistema de normas de tiempos predeterminados es una técnica que se basa en analizar los movimientos elementales que constituyen el ciclo a medir y cuyos valores aparecen en tablas (en función de su nivel de actuación). Es una técnica para sintetizar los tiempos de una operación a partir de los tiempos tipo de movimientos básicos (micro movimientos) (p.42).

El estudio de tiempos y movimientos permiten a las industrias mejorar sus procesos y lo que más importa, establecer tiempos normados de producción que generan un orden en la cadena de procesos.

Los periodos para el mantenimiento de los aviones se realizan con base en dos criterios, uno es por tiempo de operación en horas y el otro por cantidad de ciclos, entendiendo un ciclo como la secuencia de un despegue y un aterrizaje. Si no se cumple con el mantenimiento, se

prohíbe la operación de los aviones; es por eso que los dueños u operadores de los aviones establecen su programa de mantenimiento basándose en las recomendaciones del fabricante, el cual debe ser aprobado por la autoridad aeronáutica del país donde éstos operan. Entonces, los fabricantes de los aviones establecen una serie de tareas de mantenimiento que se deben de cumplir con carácter de obligatoriedad, tal como lo indica Creus (2011):

En ningún sistema de transporte existe una reglamentación más severa desde el punto de vista de seguridad. Con la excepción de los aviones de construcción amateur, los ultraligeros, el de ala delta y el parapente, en los que es responsable el propietario, en los aviones en general, el fabricante edita un manual de vuelo y un manual de mantenimiento que es aprobado por el Servicio General de Aviación Civil. Los trabajos de mantenimiento deben efectuarse por parte de un taller autorizado por Aviación Civil (p.221).

Las tareas del mantenimiento programado de los aviones son muy repetitivas, por lo que un estudio de métodos de trabajo y tiempos es una herramienta muy útil para mejorar la productividad, debido a que permite registrar el tiempo óptimo para realizar las tareas, lo cual funciona como punto de comparación para medir el aprovechamiento y eficiencia de los mecánicos.

Por otra parte, si se reduce los tiempos para ejecutar las tareas, los talleres que ofrecen mantenimiento a los aviones pueden cotizar los trabajos en menos horas, lo que se transforma en una reducción de costos para los dueños u operadores de las aeronaves, situación que atrae a nuevos clientes y como consecuencia genera mayores ganancias para los dueños de los talleres de mantenimiento de aeronaves.

2.2.3 Administración

La administración es la base principal de las empresas, ya que es la forma de gestionar los bienes y recursos, y permite ejercer autoridad dentro de una organización. La administración se divide en cuatro fases que comprenden la planeación, la organización, la dirección y el control, así lo sostiene Griffin (2011): *“la administración incluye cuatro actividades básicas: planeación y toma de decisiones, organización dirección y control”* (p. 8).

Estas fases permiten a las organizaciones gestionar y controlar sus procesos, tareas, y actividades, así como los recursos empleados; esto con el objetivo de obtener mayores utilidades que a la postre permiten asegurar la continuidad de la empresa en tiempos en que la competencia es difícil, por lo que las empresas se deben adaptar a los cambios para poder subsistir.

En las empresas hay gran cantidad de recursos materiales, financieros, humanos y tecnológicos que permiten su operación; pero para sacar el mayor provecho de éstos se deben utilizar correctamente; para lograrlo existe la administración.

Una empresa para ser exitosa sin duda debe, entre otras cosas, administrar muy bien sus recursos, así lo sostiene Robbins (2005): *“la administración es la coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas”* (p.7).

Una vez que se tiene todos los recursos necesarios para echar a andar los procesos, se recurre a la administración para relacionar unas actividades con otras y así obtener el mayor provecho para la empresa. Además, es indispensable que los roles de los colaboradores de las compañías estén claramente definidos y documentados para establecer tanto la línea de autoridad como los aspectos en los cuales cada uno es responsable; esto favorece en definitiva la comunicación y el cumplimiento de los objetivos de cada puesto de trabajo.

2.2.4 Industria

La industria sufre diferentes revoluciones con el paso del tiempo, los avances tecnológicos ayudan a que los procesos sean más eficientes y eficaces día con día. Así los define Weber cit. Otero y Mata (1998):

(...) abarcando con la denominación de industria todas las actividades (económicas) que no pueden considerarse agricultura, comercio o transporte. La industria, en el sentido de transformación de materias primas apareció económicamente por doquier con el trabajo para cubrir las necesidades propias de una comunidad doméstica.

Comienza a ser interesante para nosotros a partir del momento en que la producción rebasa el círculo de las necesidades domésticas (p.90).

Gracias a la industria hoy se tiene acceso a trabajo, ropa, electrodomésticos, autos, aviones etc. Entre mayor tecnología mejor industria, sin embargo, es necesario poner atención a los problemas que causan las industrias al medio ambiente; se debe producir con la mayor responsabilidad ambiental para evitar problemas de medio ambiente en un futuro cercano.

Por su parte la industria de la aviación es una de las que mayor crecimiento tecnológico tiene en los últimos años; por ende, las empresas u organizaciones que se dedican al mantenimiento de las aeronaves, deben adaptarse a los cambios y las nuevas exigencias de la actualidad; por su parte, las personas que laboran en éstas, deben estar en constante capacitación y formación técnica para tener siempre a mano la información actualizada.

2.2.5 Proceso

Un proceso es un conjunto de operaciones que se llevan a cabo para la transformación de un insumo en un producto o servicio que es entregado al cliente. Este conjunto de operaciones y actividades deben llevarse a cabo de manera ordenada y secuencial para asegurar que el producto final cumpla con los objetivos planteados. Es entonces donde nace la necesidad de establecer controles para asegurar que los resultados de los procesos se mantienen dentro de los parámetros establecidos.

En las organizaciones existe una gran cantidad de procesos que, si bien es cierto, todos son importantes, las empresas deben enfocarse en aquellos que son prioritarios y que tienen un gran impacto en los resultados tal y como se indica:

Una vez que se hayan identificado los procesos principales de la organización, el siguiente paso es la selección de aquellos que resultan prioritarios o estratégicos para concentrar en ellos los esfuerzos de análisis y la elección de estrategias de cambio, procesos que al mejorar generan procesos multiplicadores o amplificadores en el resto de la organización, denominados en la literatura especializada como “procesos críticos” (Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, 2005, p.175).

Conocer detalladamente los procesos y sub-procesos permite a quienes gestionan las empresas asignar los recursos en la cantidad y momento justos, así como encontrar mejoras que hacen más exitosa y eficiente la producción en las industrias; por tanto, se debe mapear detalladamente todos los procesos, sub-procesos y actividades con el fin de determinar las oportunidades de mejora que permitan mejorar los resultados y aumentar réditos para las empresas.

La gestión por procesos tiene muchas ventajas sobre otras formas de gestión en vista de que esta forma de administrar le da vital importancia tanto al cliente interno como externo, así lo sostiene Pérez (2010): “*La Gestión por Procesos hace compatibles las necesidades organizativas internas con la satisfacción de los clientes*” (p.15). Esto involucra a todos en la generación de los productos y servicios, desde los proveedores hasta el cliente final. Además, la gestión por procesos permite mejorar el aprovechamiento de los recursos, debido a que los suministros se utilizan para una mayor cantidad de operaciones al mismo tiempo, lo que promueve la reducción de desperdicios de todo tipo.

2.2.6 Calidad

La calidad se define como el cumplimiento con los requisitos y las especificaciones del producto o servicio, es un conjunto de características inherentes a una cosa que permite darle valor al compararla con las restantes de su especie; además, se dice que la calidad es relativa debido a que depende directamente de las percepciones que el cliente tenga hacia un producto o servicio, según lo indica Giopp (2005):

No existe algo así como una definición global o única de calidad, más bien cada una de las diversas definiciones más utilizadas que enfatizan aspectos como excelencia, satisfacción del cliente o cumplimiento de estándares, entre otras poseen sus propias ventajas y debilidades en función de la medición, relevancia para el consumidor o aplicación administrativa (p.89).

2.2.7 Ruta crítica

Puede entenderse como ruta crítica a la secuencia de actividades que se deben cumplir en el momento exacto en el cual se programan para no tener problemas de cumplimiento de objetivos del proyecto, tal y como lo sostienen Robbins y DeCenzo (2009): *“la ruta crítica es la secuencia más larga y tardada de los hechos y las actividades que se requieren para terminar un proyecto en el menor tiempo posible”* (p.462).

En un proyecto puede existir varias rutas críticas, sin embargo, al analizar los tiempos de duración de la secuencia de sus actividades, siempre hay una que tarda más que las otras; entonces ésta es la verdadera ruta crítica y las otras son llamadas rutas sub críticas. Sin embargo, es importante tener bajo control todas las rutas sub críticas, debido a que éstas son un riesgo potencial de transformarse en ruta crítica y atentar contra el cumplimiento del proyecto en el tiempo pactado.

El cumplimiento con la ruta crítica además permite que los proyectos sean más eficientes debido a que no se desperdicia recursos en actividades que pueden ser cumplidas en otro momento, es por eso que según Robbins y DeCenzo (2009): *“el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo”* (p.39).

La gestión de proyectos de acuerdo con la ruta crítica proporciona una serie de ventajas a las organizaciones debido a que esto permite que los proyectos sean entregados a tiempo con la utilización eficaz y eficiente de los recursos. Una ruta crítica bien definida, permite que no se invierta recursos en actividades y tareas que se puedan realizar en otro momento; además, permite que se disponga de los recursos humanos con el conocimiento adecuado para cumplir con las tareas programadas, evitando así que el personal sea subutilizado o por el contrario, que tenga capacidades inferiores a las requeridas para ejecutarlas. Esto posibilita que el recurso humano sea programado en las rutas críticas de otros proyectos que se encuentran en proceso.

2.2.8 Procedimiento

Un procedimiento es un conjunto de pasos documentados, que se realizan de la misma forma y en la misma secuencia para obtener siempre los mismos resultados y así evitar reprocesos o bien que los objetivos no se cumplan en el tiempo establecido. El concepto de procedimiento es muy amplio tal como lo sostiene Carbonell (1995):

Procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas, es decir, orientadas a la consecución de una meta. A partir de esta definición parecen derivarse tres características clave de la naturaleza de un procedimiento. En primer lugar, se trata de una secuencia de acciones que forman un sistema de pasos sucesivos, pasos que hay que conocer declarativamente y saber aplicar. Por otro lado, no se trata de la práctica ensayo – error, es decir, de una serie de actos sin un orden fijo, sino que existe un orden de prelación. Finalmente, no se trata simplemente de saber hacer una serie de acciones, sino que al mismo tiempo se precisa saber por qué y para qué se hace. Por tanto, de alguna manera hay que proponerse un objetivo o descripción de tarea finalizada (p.26).

Es de esencial importancia que los procesos de las industrias se encuentren documentados, ya que de esta forma el conocimiento se pasa entre los colaboradores de las empresas de generación en generación.

Las empresas invierten mucho tiempo y dinero en busca de definir la mejor manera de realizar sus actividades económicas con el menor costo posible y sin comprometer la calidad; y una vez que se alcance este objetivo, buscan la forma de documentar los resultados que se obtienen y la secuencia detallada de pasos que se siguen para alcanzarlos.

El método para documentar estos pasos y resultados se obtiene a través de la generación y utilización de los procedimientos documentados, los cuales permiten que las tareas siempre se realicen de la misma manera, logrando así un mayor aprovechamiento de los recursos y corregir problemas de calidad, así lo indican Robbins y Decenzo (2009): “*Un procedimiento es una secuencia de pasos relacionados entre sí que el gerente usa para responder a un problema bien estructurado*” (p.124). Esto ayuda al gerente a conseguir que los productos y servicios cumplan con las especificaciones establecidas.

Además, en las industrias en las que los proyectos son repetitivos, el seguir los procedimientos establecidos es de vital importancia para cumplir de forma satisfactoria las tareas programadas, principalmente, aquellas que comprenden la ruta crítica, con lo cual hay mayor garantía de cumplir con los objetivos que se plantean.

2.2.9 Aviación

La aviación se refiere al diseño, fabricación y operación de aeronaves que se utilizan por miles de personas en la actualidad para fines bélicos y civiles (comerciales o privados), lo que permite el transporte de mercancías y de personas a diferentes partes del mundo de forma rápida y segura; además, los gobiernos que tienen ejército, utilizan una gran variedad de aeronaves como mecanismo de defensa.

La aviación es el medio de transporte más seguro debido a que se debe cumplir de forma obligatoria con un programa de mantenimiento establecido por el fabricante y aprobado por las direcciones aeronáuticas de los países en donde éstos mantienen su operación. A diferencia de otros medios de transporte, en los aviones no se espera a que algo falle para realizar tareas de mantenimiento, sino que el mantenimiento es del tipo preventivo y obligatorio para detectar las fallas antes de que éstas se presenten.

Los hermanos estadounidenses Orville y Wilbur Wright desde muy pequeños sienten curiosidad de cómo lograr fabricar una máquina voladora y después de varios intentos, en 1903 cumplen su objetivo cuando logran hacer que su máquina que funciona con gasolina vuele, tal y como lo indica Rausch (2007) :

Un fuerte viento soplaba en la playa en Kitty Hawk, en Carolina del Norte. La fecha fue 17 de diciembre de 1903. Orville Wright enfrentó el viento frío. Estaba en el ala inferior del Wright Flyer. El motor Flyer zumbaba, y la máquina empezó a moverse. El hermano de Orville, Wilbur, corría al lado de la máquina. De repente, el Flyer despegó. Voló durante doce segundos. ¡La máquina voladora funcionó! Orville Wright acaba de hacer el primer vuelo en una aeronave más pesada que el aire, impulsada por un motor (p.5).

Gracias a la aviación el mundo entero reduce las distancias, logrando una red de negocios globalizados. No cabe duda que el mapa de los negocios y los placeres sufre un cambio de alta importancia a raíz de la aviación. En los últimos años cada vez hay más aerolíneas que crecen en cuanto a la cantidad de aviones que poseen y a las rutas en las que operan, con lo cual los usuarios son los más beneficiados debido a que la competencia promueve que los precios bajen; esto propicia que incremente la cantidad de personas que utilizan este medio para viajes de placer o bien para ampliar sus negocios en otros países.

2.2.10 Avión

Un avión es un artefacto más conocido y usado por la humanidad en general como un medio de transporte aéreo; sin embargo, puede tener otros usos como es el caso de la agricultura, la milicia, deportes extremos, etc.

Un avión puede volar debido a su construcción aerodinámica que le permite por medio de la utilización de cuatro fuerzas aerodinámicas: empuje, arrastre, gravedad y sustentación mantenerse en el aire y por medio de controles ser maniobrado tal como lo indica Gutiérrez (2012):

Sobre un aeroplano en vuelo actúan una serie de fuerzas, favorables unas y desfavorable otras, siendo una tarea primordial del piloto ejercer control sobre ellas para mantener el vuelo seguro y eficiente. De todas las fuerzas que actúan sobre un aeroplano, las básicas y principales, porque afectan las maniobras, son cuatro: sustentación peso, empuje y resistencia. Estas cuatro fuerzas actúan e pares, la sustentación es opuesta al peso, y el empuje o tracción a la resistencia. Un avión, como cualquier otro objeto, se mantiene estático en el suelo debido a la acción de dos fuerzas: su peso, debido a la gravedad, que lo mantiene en el suelo y la inercia o resistencia al avance, que lo mantiene parado. Para que este aeroplano vuele será necesario contrarrestar el efecto de estas dos fuerzas negativas, peso y resistencia, mediante otras dos fuerzas positivas de sentido contrario, sustentación y empuje respectivamente. Así, el empuje ha de superar la resistencia que opone el avión a avanzar, y la sustentación superar el peso del avión manteniéndolo en el aire (p.12).

Aunque los aviones son artefactos muy grandes y pesados, el diseño aerodinámico de sus superficies provoca que el aire pase sobre y debajo de éstas suavemente en dirección

longitudinal, generando el mínimo de arrastre y turbulencia; esto genera que la presión formada en la parte de abajo de las alas sea mucho mayor que en la parte superior de las mismas, lo que permite que el avión se mantenga en el aire a causa de la sustentación, la cual es una fuerza vertical que actúa en dirección opuesta al peso o la gravedad. Por otra parte, los aviones son propulsados por motores, dentro de los cuales destacan los de combustión interna o de pistón, los de turbohélice y los de turbina, siendo estos últimos los más eficientes, los cuales se usan en los aviones modernos. El empuje que generan los motores es mucho mayor al arrastre, lo que permite que el avión avance hacia adelante.

Ahora bien, el hecho que el avión sea capaz de mantenerse en el aire y que avance hacia adelante, no es suficiente lograr que este vuele; por tal motivo, los ingenieros aeronáuticos se dan a la tarea de diseñar una serie de superficies de control móviles, las cuales son operadas con controles desde la cabina de mando, lo que permite maniobrar el avión a través de tres ejes, así lo menciona Creus (2011):

El eje lateral o transversal está situado sobre el ala y une sus dos puntas. El movimiento aparente para el piloto se llama cabeceo (pitch), y es la subida o bajada del morro (cabeza del avión) respecto al horizonte. El eje longitudinal está situado sobre la celda y une el morro del avión con su cola; para el piloto el avión tiene un movimiento llamado alabeo (roll), y se inclina de un lado u otro, como si el morro fuese el centro del círculo del movimiento del avión. El eje vertical pasa por el centro de gravedad del avión y es perpendicular a los ejes lateral y longitudinal. Para el piloto, el morro se desvía a la derecha y la izquierda conservando el horizonte la Horizontal; el movimiento se llama guiñada (yaw) (p.59).

Entonces, el eje longitudinal va desde la nariz hasta la cola, esto permite que el avión sea maniobrado lateralmente, lo que ayuda a que éste pueda girar ya sea a la derecha o a la izquierda, según sean operados los controles. Por su parte, el eje vertical atraviesa el avión verticalmente y permite maniobrarlo hacia los lados. Este movimiento en conjunto con el anterior, son los responsables que el avión pueda girar, dirigiéndolo a donde el piloto lo desee. Por último, el eje transversal se extiende desde la punta de un ala hasta la punta de la otra y permite que el avión sea maniobrado verticalmente. Este movimiento es el que permite controlar el avión en las etapas de despegue y aterrizaje.

Todas las maniobras a través de los tres ejes que se menciona anteriormente, pueden ejecutarse tanto por el ser humano, es decir, por pilotos de aeronaves, como por computadoras por medio del piloto automático.

No cabe duda que con la invención del avión, se da un cambio enorme en las actividades sobre la faz de la tierra. El comercio, la agricultura, el transporte entre otros, se ven beneficiados logrando resultados más eficaces y eficientes que da al paso a una industria que revoluciona al mundo cada vez más y más.

2.2.11 Aviación comercial

La aviación comercial se refiere a aquella actividad que hacen las compañías aéreas para el transporte de personas y mercancías dentro de los países o bien entre países, que permite obtener una excelente conexión y de forma rápida, eficiente y eficaz. La comercialización sufre un cambio enorme gracias al aporte de la aviación comercial, cortándose la relación de tiempo versus distancia entre los países de días, semanas o meses a simplemente horas.

Con el pasar de los años, los avances en la tecnología hacen posible que los fabricantes de las aeronaves estén en constante desarrollo de mejoras de sus productos, lo cual permite que los aviones sean más seguros, más grandes y capaces de recorrer mayores distancias, así lo sostiene Cefrey (2002): *“los aviones nos permiten viajar grandes distancias en pocas horas. Los aviones a reacción (jets), entre los cuales se encuentran los supersónicos y los jumbo, son el medio más veloz y moderno de transporte aéreo”* (p.8).

Esto hace posible que los aviones vuelen más horas de forma consecutiva sin realizar escalas para agregar combustible, lo que permite que se programen vuelos interoceánicos atravesando el Océano Atlántico iniciando en el Continente Americano y terminando en Europa o viceversa. Por tanto, cada vez son más los empresarios de las industrias en general quienes utilizan este medio de transporte para movilizar sus productos de forma rápida, ágil y segura; esto, además, promueve que más turistas viajen a otros países, lo cual genera una gran fuente de ingresos para los habitantes y el gobierno del país de destino.

2.2.12 Mantenimiento de aviones

Los aviones son el medio de transporte más seguro y confiable, y esto se debe a que existe un estricto programa de mantenimiento emitido por el fabricante de los aviones y aprobado por la autoridad aeronáutica de los países en donde éstos operan. Si los operadores de los aviones no cumplen con el programa de mantenimiento en el tiempo que se establece, el avión pierde su aeronavegabilidad y por tanto no se debe volar de esta forma. *“Cada año el avión debe renovar el certificado de aeronavegabilidad, que es una comprobación por parte de un ingeniero aeronáutico de que el avión está en condiciones de vuelo”* (Creus, 2011, p.221).

Con el diseño y construcción de los aviones se crea paralelamente el mantenimiento de aeronaves, debido a que la seguridad de las mismas y de las personas que las utilizan se basa en el éxito que pueda tener el programa de mantenimiento programado y no programado.

Se entiende por mantenimiento programado al conjunto de tareas de mantenimiento que se realizan siguiendo un programa establecido, que en el caso de los aviones depende de los ciclos o tiempos de operación, sin importar cuál es la condición de las aeronaves, sus componentes y sistemas; en otras palabras, el mantenimiento programado se puede entender como mantenimiento preventivo.

Por su parte, el mantenimiento no programado es el que se realiza cuando ocurre alguna condición insegura o bien una falla que interrumpe la operación de los equipos; y su objetivo es retornarlos a su funcionamiento normal.

Afortunadamente, los fabricantes de los aviones no sólo diseñan y construyen sus aviones, sino que a su vez emiten la mayoría los manuales técnicos que permiten realizar mantenimiento, reparación y reconstrucción a los mismos, así lo indica Creus (2011):

Con la excepción de los aviones de construcción amateur, los ultraligeros, el de ala delta y el parapente, en los que es responsable el propietario, en los aviones en general, el fabricante edita un manual de vuelo y un manual de mantenimiento que

es aprobado por el Servicio General de Aviación Civil (p.221).

Sin embargo, se presentan casos en que los manuales técnicos carecen de información para realizar algunas reparaciones, principalmente estructurales, lo cual se resuelve al realizar una consulta técnica al fabricante del modelo de avión en particular, indicando el tipo de daño, a lo cual el departamento de ingeniería del fabricante diseña una reparación específica y la somete a pruebas de estrés para luego de que los resultados son satisfactorios, aprobarla para realizar dicha reparación en particular.

2.2.13 Taller de mantenimiento de aviones

En vista que el mantenimiento de los aviones es de carácter obligatorio, surge la necesidad de la existencia de talleres aeronáuticos para ofrecer este tipo de servicios. Los talleres de mantenimiento de aviones, deben cumplir con una serie de requisitos para obtener su certificado de operación el cual es emitido y aprobado cada cierto tiempo por las autoridades aeronáuticas de cada país.

Si un taller no es certificado, no puede ofrecer sus servicios de mantenimiento de aviones, tal como lo indica Creus (2011) *“Los trabajos de mantenimiento deben efectuarse por parte de un taller autorizado por Aviación Civil”* (p.7).

Con el fin de proveer el mantenimiento a las aeronaves que todos los días salen a volar, a distintos destinos alrededor del mundo se construye cientos de talleres donde se realiza las actividades de mantenimiento sugeridas por el fabricante de cada modelo de aeronave. Dichos talleres deben cumplir con una serie de características y requisitos establecidos por las autoridades aeronáuticas de los distintos países, las cuales emiten un certificado de operación. Estos requisitos comprenden aspectos como instalaciones adecuadas, procedimientos documentados, personal calificado, entre otros.

Las auditorías se realizan para asegurar que las empresas cumplan con los requisitos establecidos según naturaleza, tal como lo indica Arter (2004): *“las auditorías también*

pueden clasificarse, según su ámbito, como auditorías de producto, de proceso y de sistema” (p.14).

En el caso de los talleres de mantenimiento de aeronaves, las autoridades aeronáuticas realizan auditorías de forma periódica a los talleres de mantenimiento de aeronaves para comprobar que éstos cumplan con todos los elementos y requisitos necesarios para realizar mantenimiento a las mismas. Si los resultados son satisfactorios, se mantiene el certificado de operación; caso contrario, se levanta una lista de discrepancias que deben ser corregidas antes de la siguiente auditoría para evitar que el certificado de operación sea revocado. Por su parte los operadores de los aviones realizan sus propias auditorías para verificar que los talleres cumplan con los requerimientos establecidos por las autoridades aeronáuticas y con aquellos que ellos consideren prudentes para mantener la seguridad de sus aviones.

2.2.14 Mecánicos de aviación

Un mecánico de aviación es un profesional altamente especializado para realizar mantenimiento, reparación y reconstrucción de aeronaves. Los mecánicos de aviación deben cursar una carrera de aproximadamente dos años de estudios especializados en aeronáutica para luego adquirir experiencia práctica suficiente y poder optar por realizar una prueba ante las autoridades de aviación civil y obtener una licencia de técnico en mantenimiento de aeronaves; el solicitante debe, tal como se establece por la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016):

Demostrar ser graduado de una escuela certificada cuyo currículo haya sido teórico práctico o tres años de experiencia en mantenimiento de aeronaves en una organización de mantenimiento aprobada RAC-145 nacional o extranjera reconocida, o bajo la supervisión de un técnico en mantenimiento de aeronaves tipo 1 que tenga anotada, al menos, una habilitación de tipo clase en su licencia (p.114).

Con el desarrollo que se crea por parte de la aviación alrededor del mundo, nace una nueva profesión; las personas que laboran día a día en la mecánica de aviación, hombres y mujeres que salvaguardan la vida de miles de personas que vuelan diariamente.

Los mecánicos de aviación son personas con sentimientos y emociones que, adquieren mucha pericia en las labores de mantenimiento de aviones, esta pericia o habilidad se incrementa al obtener más experiencia conforme se acumula más horas de labor; sin embargo, los mecánicos de aviación deben respetar sus períodos de descanso definidos, y también trabajar su parte emocional, debido a que de ellos depende muchas vidas humanas.

Por otra parte, para que estas personas sean reconocidas como técnicos en mantenimiento de aeronaves y que puedan firmar para certificar sus trabajos, deben de optar por una licencia de técnico en mantenimiento de aeronaves, la cual se obtiene al realizar unas pruebas técnicas (escrita, oral y práctica) emitidas por las distintas autoridades aeronáuticas de los diferentes países a nivel mundial.

En el caso de Costa Rica, los mecánicos de aviación pueden optar por su licencia como técnico en mantenimiento de aeronaves (tipo II), según se establece en el manual de la organización de mantenimiento - MOM de Coopesa R.L. (2017): *“es preferible pero no requerido que los mecánicos y técnicos posean la licencia tipo II de técnico de aviación emitida por la DGAC de Costa Rica”*.

En el caso de los Estados Unidos de América, para poder trabajar en los aviones cuya matrícula de registro pertenece a dicho país, se debe optar por la licencia A&P, por la estructura de avión (Airframe) y la mecánica de los motores (Powerplant), emitida por la FAA, Administración Federal de Aviación, tal como se establece en su página oficial de internet en la Regulación Federal de Aviación (FAR 65), donde se indica que para ser un mecánico de aviación, debe ser mayor de edad, ser capaz de entender, escribir y hablar el idioma inglés, pasar todas las pruebas dentro de un período de veinticuatro meses, entre otras (FAA, 2017).

2.2.15 Gestión de personal

El recurso más importante de toda organización son las personas que trabajan para la misma; pero a su vez es el más difícil de administrar, es por eso que las empresas tienen que invertir

en capacitación y motivación para asegurarse que la eficiencia de las personas sea la óptima para cumplir con los objetivos establecidos por la organización como bien lo indica Alles (2006):

La administración de recursos humanos es de suma importancia para todos los gerentes, para todas las áreas. Es importante conocer las herramientas de recursos humanos porque no es bueno:

- *Tomar a la persona equivocada;*
- *Tener alta rotación de personal – o una rotación diferente a la deseada – o personal insatisfecho;*
- *Que la gente no esté comprometida;*
- *Que los empleados piensen que su salario es injusto;*
- *Que el personal no esté capacitado, o que estándolo en el momento de la incorporación, pierda luego su nivel (p.19).*

No cabe duda que la gestión de personal tiene una importancia vital en la dirección de las empresas, ya que el recurso humano es el recurso de más valía en las organizaciones y por tanto se requiere una excelente gestión para obtener los resultados deseados.

La gestión de personal abarca aspectos como formación, capacitación, desarrollo personal y humano, liderazgo, evaluación, motivación, comunicación, etc.; todos estos aspectos se enfocan en lograr que las personas desarrollen su máximo potencial, lo cual crea sinergia entre los colaboradores y por tanto genera mejores resultados para las empresas. Un colaborador motivado, ofrece su máximo esfuerzo en el cumplimiento de sus labores, inclusive aporta más de lo que su puesto de trabajo le exige, lo que sin duda es una ventaja competitiva debido a que mejora la eficiencia, la eficacia y promueve la mejora continua.

Los colaboradores de las organizaciones son más que simples trabajadores, y deben trabajar en equipo con otras personas, así lo establece Acosta (2011):

Las personas crecen gracias a sus relaciones con otros miembros de las organizaciones. La dirección es el arte y la técnica de hacer las cosas mediante personas. Y esas personas tienen, también, sus propios objetivos, que deben ser congruentes, compatibles con los tuyos (p.30).

Las personas tienen sentimientos, problemas, necesidades, etc.; el conocer bien a sus colaboradores permite a las empresas invertir en mejorar sus condiciones laborales, sociales y personales, lo que a la postre incrementa la productividad y eficiencia en su trabajo, logrando mejores resultados en el cumplimiento de los objetivos que se plantean.

2.2.16 Asignación de personal

Sin duda una de las tareas más importantes en la producción industrial se vincula a la asignación de todos los recursos, incluyendo el de personal. La asignación de personal en las empresas debe realizarse ágil y eficazmente con el ideal de realizar las tareas lo mejor posible en el menor tiempo, sin sacrificar la calidad.

En la medida que se asigne el personal adecuado a la tarea adecuada, así se reflejan los resultados para las empresas. De esta forma lo refleja Dessler (2001):

(...) dotar de personal, o (como se le suele llamar hoy), la función de administración de personal o administración de recursos humanos. La administración de personal se refiere a las políticas y las prácticas que se requieren para llevar a cabo los aspectos relativos a las personas o al personal del puesto administrativo que ocupa usted (p.2).

La asignación de personal es más que dotar de personal para realizar las tareas, más bien es una función de la gestión de recursos humanos que tiene como objetivo suministrar el personal adecuado en cuanto a cantidad, conocimiento y capacidades técnicas, y en el momento adecuado con el objetivo de optimizar el cumplimiento de dichas tareas con la mayor eficiencia y eficacia, y al menor costo posible.

Es deber de las empresas conocer muy bien la formación y las capacidades técnicas de cada uno de sus colaboradores y desarrollarlas para poder asignar el recurso humano adecuado para ejecutar las tareas que se programan en los servicios que se llevan a cabo en Coopesa R.L.

2.2.17 Tiempo extraordinario

Toda hora que un trabajador labore más allá de lo establecido en su jornada laboral ordinaria, se considera que es tiempo extraordinario el cual por ley se debe pagar de forma diferente. Las empresas evitan tener que pagar horas extra debido a que se eleva el costo de operación y por tanto la utilidad es menor al tener que desembolsar más dinero. *“Jornada extraordinaria: toda labor que se realice fuera de los límites fijados se considera jornada extraordinaria, y debe ser remunerada con un cincuenta por ciento más sobre el respectivo salario”* (Umaña, 1991, p.31).

Dependiendo de la naturaleza de las industrias, es requerido en que el personal trabaje tiempo extraordinario, con el fin de poder efectuar las programaciones y poder salir con la carga laboral establecida, y así asegurar que se cumpla con los compromisos que se establecen con los clientes en el tiempo pactado.

El incurrir en tiempo extraordinario es en ocasiones la única forma de cumplir con las metas de producción, lo cual es una buena técnica para cubrir los picos de alta carga de trabajo; sin embargo, cuando se debe acudir al uso de tiempo extraordinario de manera repetitiva, es en la mayoría de las ocasiones el reflejo de una deficiente programación de la producción y asignación de personal en el tiempo justo.

El acudir al uso de jornadas extraordinarias para cumplir con las tareas programadas, no sólo incrementa los costos de producción al tener que pagar más dinero por hora laborada; sino que aumenta el riesgo de cometer errores atribuibles al factor humano, debido a que el personal está más tiempo expuesto a condiciones de estrés y cansancio.

2.2.18 Rentabilidad de un proyecto

Muchas empresas tienen una metodología de trabajo basada en proyectos y al igual que cualquier otro tipo de metodología, lo que se busca es obtener buenos resultados que permitan obtener ganancias. Para eso se necesita que los proyectos sean rentables; pero ¿qué es un

proyecto rentable? Según Pascual y Subías (1988) *“un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente, si el valor de los movimientos de los fondos positivos supera al de los negativos”* (p.37).

La rentabilidad de los proyectos debe ser vigilada de cerca con el afán de no perder de vista las ganancias y durante la marcha poder realizar las correcciones del caso para alinear el rumbo del proyecto.

La rentabilidad financiera es uno de los indicadores más adecuados para determinar y monitorear si las actividades de un proyecto se llevan a cabo de forma correcta. Dentro de estas actividades se encuentran la gestión de todo tipo de recursos, definición de procesos, programación de tareas y control de tiempo extraordinario, así como la incorporación de mejoras.

TERCER CAPÍTULO

Marco metodológico

3.1 Metodología

En este capítulo se detalla la metodología propuesta para el trabajo de investigación que se desarrolla en Coopesa R.L. Seguidamente, se desarrolla los conceptos de la metodología investigativa que aplica para el método que se utiliza para la investigación, además de ello se argumenta las razones del por qué cada uno de ellos aplica en cada enunciado.

3.2 Definición del enfoque

El enfoque del estudio se refiere al rumbo que se le da a un determinado trabajo de investigación, en el que se considera sus elementos de carácter aplicativo, tratamiento de datos, procesos a seguir, y elementos de manejo de la información.

A continuación se describe el enfoque de este trabajo de investigación, el cual tiene un enfoque cuantitativo, y un enfoque cuantitativo con rasgos cualitativos.

3.2.1 Cuantitativo

El enfoque cuantitativo tiene que ver con todo lo que se pueda medir. Así lo define Rojas (2014): *“el razonamiento cuantitativo incluye contar, medir, ordenar, representar y operar la cantidad para describir, interpretar o modelar de la vida cotidiana”* (p. 1).

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo puesto que el tratamiento que se le da a los datos que se obtienen al medir los procesos de asignación del personal y horas extra, en el estudio es de carácter cuantitativo sometiéndolos a tabulaciones, así como pruebas de naturaleza estadística y mediciones que permitan asegurar su validez.

Adicionalmente, es una medición lineal ya que el período que se mide es el segundo semestre del 2017. Además, tiene rasgos cualitativos debido a que se aplica una lista de verificación que se utiliza para observar los diferentes procesos.

3.3 Diseño de la investigación

A continuación, se plantea y define los diseños aplicables al trabajo de investigación que se presenta, entendiendo por diseño de la investigación: “(...) *es un recurso del método científico en cuanto permite la concreción de éste en un proceso de investigación específico*” (Rojas, 2002, p.138).

Seguidamente, se describe el diseño de esta investigación, la cual se comprende entre no experimental, seccional, trasversal, longitudinal y factorial.

3.3.1 No experimental

El diseño de la investigación es no experimental la cual se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Lo que hace es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, así lo indica Gómez (2009).

En este tipo de investigación no se cambia las variables independientes de forma intencional, es decir, no se construye ninguna situación para obtener un resultado premeditado. En este caso el investigador no tiene control directo sobre las variables ni sobre sus efectos debido a que ya han ocurrido, entonces se limita a observarlas en su contexto natural, en su realidad, para posteriormente analizarlas y sacar sus propias conclusiones.

3.3.2 Diseño seccional

La presente investigación tiene un diseño seccional porque inicia en el año 2017 y termina el mismo año. Esto lo define Del Rio (2013): “*diseño que se basa en observaciones recogidas de una muestra específica en un único periodo determinado en el tiempo*” (p.105).

El diseño seccional se entiende como aquel que abarca un período de estudio definido, presentando un momento inicial y un momento final de investigación en un período específico y delimitado.

3.3.3 Diseño longitudinal

El concepto longitudinal es aplicable al trabajo debido a que el proceso de asignación de personal y de tiempo extraordinario se mide varias veces, mediante la aplicación de la lista de verificación durante varios días de forma consecutiva, con el fin de asegurar la validez para su posterior uso como herramienta de medición. Así lo establece Ortiz (2003): *“Diseño longitudinal se define como un tipo de investigación que se realiza cuando se requiere analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre estas”* (p.158).

La presente investigación tiene un diseño longitudinal ya que se analiza los cambios de las variables de la asignación de personal y el pago de horas extra a través del periodo de estudio.

3.3.4 Diseño factorial

El diseño factorial se refiere a cuando una investigación consta de dos o más variables, luego se analiza su naturaleza para determinar si existe relación entre ellas o si una variable causa efecto en otra, así lo establece Malhotra (2004): *“Diseño factorial es un diseño experimental estadístico que se utiliza para medir los efectos de dos más variables independientes en diversos niveles y para permitir interacciones entre las variables”* (p.160).

Para esta investigación aplica el diseño factorial porque se busca qué hay en común entre la asignación de personal y el pago de horas extra.

3.3.5 Diseño transversal

El diseño transversal es aquel en el que los instrumentos de investigación se aplican una única vez, por tanto *“Es un tipo de diseño de investigación en el que se plantea la relación entre diversas variables de estudio”* (Ortíz 2003, p. 48).

El diseño de este trabajo es transversal debido a que el instrumento, el cuestionario utilizado

para la recopilación de los datos de campo es aplicado una única vez, logrando contar con los insumos necesarios para la elaboración de los análisis posteriores.

3.4 Métodos de Investigación Utilizados

A continuación se describe los métodos de investigación que se utilizan en esta investigación, entendiendo en este punto que el método de investigación se comprende por una serie de pasos y procesos metodológicos estructurados que tiene como objeto la consecución del conocimiento científico Bisquerra (2000).

3.4.1 Analítico

El método analítico consiste en la descomposición mental del objeto estudiado en sus distintos elementos o partes componentes para obtener nuevos conocimientos acerca de dicho objeto (Hurtado y Toro, 2007).

La presente investigación utiliza el método analítico, se analiza el comportamiento de los procesos de asignación de personal y el pago de horas extra con el fin de tener un conocimiento profundo del comportamiento de estas variables.

3.4.2 Deductivo

El método deductivo es el que se desarrolla de lo general a lo específico, con lo cual se analiza las variables de estudio que concluyen las premisas dispuestas de previo a la investigación, así lo indican Hurtado y Toro (2007):

La deducción es un proceso mental o de razonamiento que va de lo universal a lo general a lo particular. Consiste en partir de una o varias premisas para llegar a una conclusión. Es usado tanto en el proceso cotidiano de conocer como en la investigación científica (p.85).

La presente investigación utiliza el método deductivo puesto que se estudian y analizan los datos que se recolectan de forma adecuada, para determinar un comportamiento y obtener conclusiones definitivas.

3.4.3 Correlacional

El método de investigación correlacional es aquel que persigue medir el grado de relación existente entre dos o más conceptos o variables. Así lo establece Torres (2006): *“La investigación correlacional tiene como propósito mostrar o examinar una relación entre variables o resultados de variables”* (p.116).

La presente investigación utiliza el método correlacional ya que muestra la posible relación que existe entre las variables de la asignación de personal y el pago de horas extra.

3.4.4 Explicativo

Es tipo de investigación no sólo persigue describir un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. *“La literatura puede revelar que existen una o varias teorías que se aplican a nuestro problema de investigación y lo explican relativamente, cuando esto ocurre el método de investigación es explicativo”* (Gómez, 2006, p.87).

La presente investigación tiene un método de carácter explicativo ya que explica el comportamiento de las variables de asignación de personal y el pago de horas extra de acuerdo al análisis a efectuarse.

3.4.5 Tipológico

El método de investigación tipológico es realizar una clasificación de los diferentes elementos de un proceso, según lo indica Morales (2004): *“La tipología es una herramienta metodológica que tiene como propósito sintetizar una serie de elementos o características, a fin de formar grupos o tipos discretos del hecho o fenómeno en cuestión”* (p.55).

La presente investigación es de tipo tipológico ya que se sintetiza los elementos de asignación de personal y pago de horas extras haciendo una relación directa, conformándose un grupo para su posterior análisis.

3.4.6 De campo

El método de campo que se aplica en este trabajo de investigación es como lo define Tamayo (2004): *“Cuando los datos se recogen directamente de la realidad su valor permite en que cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas”* (p.110).

En esta investigación se colectan los datos mediante la lista de verificación al realizar una observación de campo para cada uno de los procesos.

3.5 Tipo de investigación

A continuación, se establece la descripción del tipo de investigación que se realiza, resaltando sus definiciones y aplicación directa a este trabajo de investigación. Los tipos de investigación constituyen un paso importante en la metodología, pues permiten determinar el enfoque de la misma.

3.5.1 Descriptiva

Esta investigación es de tipo descriptiva definida por Tamayo (2004):

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente, así lo establece (p.46).

El componente descriptivo de esta investigación está dado por la asignación del personal de sistemas a los diferentes servicios mantenimiento de aviones que se encuentran en proceso

en Coopesa R.L., y por la asignación de horas extras para poder cumplir con las tareas que se programan. Esto se realiza con el fin de entender cómo se realiza en la actualidad la programación de personal y la aprobación de tiempo extraordinario.

3.5.2 Exploratoria

El tipo de investigación exploratoria se utiliza cuando se realiza una investigación por primera vez o cuando existen pocos estudios relacionados. *“La investigación exploratoria se utiliza cuando se están buscando indicios, o las variables relevantes hipótesis a considerar”* (Mas, 2010, p.35).

Este tipo de investigación es aplicable a este trabajo debido a que no se cuenta con antecedentes o investigaciones anteriores.

3.5.3 Explicativa

La investigación explicativa es aquella que busca explicar el funcionamiento de un fenómeno de estudio, considerando también sus causas, según lo sostiene Mas (2010) *“la investigación explicativa abarca una gran porción de la investigación comercial. Su propósito es proporcionar una fotografía exacta de algún aspecto del medio ambiente de mercado”* (p. 67).

El presente trabajo explica cómo se dan los procesos de asignación de personal y además el pago de las horas extras que trabajan los mecánicos para efectuar las tareas que se programan en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L.

3.5.4 Correlacional

La investigación correlacional estudia las relaciones entre las variables dependientes e independientes según lo sostiene Torres (2015): *“Lo que pretende la investigación*

correlacional es medir el grado de relación y la manera cómo interactúan dos o más variables entre sí” (p.128).

De forma tal, lo que busca esta investigación es la relación posible existente entre las variables de asignación de personal y el pago de horas extra que se efectúan en cada uno de los proyectos de mantenimiento de aviones que se realizan en Coopesa R.L.

3.5.5 Causal

La investigación causal pretende determinar qué efecto tiene una variable en otras, así lo sostiene Mas (2010):

Cuando es necesario demostrar que una variable causa o determina los valores de otras variables, debe aplicarse la investigación causal. Para ello, se debe tener una prueba razonable de que una variable precede a la otra y que no hay otros factores causales que pudieran haber explicado la relación, así lo conceptualiza (p.45).

Este trabajo explica el comportamiento de las variables de asignación de personal y pago de horas extra, en donde posteriormente se detalla qué causa el comportamiento de dichas variables.

3.5.6 Nomotética

Este tipo de investigación establece la creación de nuevos métodos o modelos para su eventual uso posterior en el campo investigativo, así lo define Cardiel (1994): *“La investigación nomotética estudia principalmente las técnicas y protocolos sistemáticos que reflejan los planteamientos y los métodos de las ciencias sociales” (p.74).*

Este trabajo de investigación tiene como propósito plantear un modelo de propuesta donde se optimice el método de asignación de personal y el pago de horas extra trabajadas, con lo cual se garantice el mejor aprovechamiento de los recursos.

3.5.7 Factorial

El diseño factorial es aquel que pretende determinar la relación que puede tener varios factores sobre una respuesta, tal como lo indican Hair, Anderson, Tatham y Black cit. Bordas (2015):

Es un nombre genérico que se da a una clase de métodos estadísticos multivariantes cuyo propósito principal es definir la estructura subyacente en una matriz de datos. Generalmente hablando, aborda el problema de como analizar la estructura de las interrelaciones (correlaciones) entre un gran número de variables con la definición de una serie subyacentes comunes conocidas como factores... (p.51).

Esta investigación es de tipo factorial, ya que existen diferentes variables que se relacionan entre sí, siempre con un factor común que las liga, el cual es requerimiento de recurso humano del área de sistemas para poder ejecutar las tareas de mantenimiento de aviones.

3.5.8 Multivariada

La investigación multivariada se usa para determinar la contribución de varios factores en un resultado, tal como lo sostiene Landeau (2007) “*tienden a simplificar la interpretación del contenido de la base de datos, al establecer relaciones lineales entre las variables que permitan distinguir agrupamientos de las mismas y, por ende, clasificar los procesos*” (p.96).

Este trabajo de investigación es del tipo multivariado debido a que se tiene más de una variable y sus respectivas sub variables, las cuales se analizan conjuntamente para determinar la contribución de varios factores en un mismo evento, para facilitar su interpretación y obtención de conclusiones.

3.6 Sujetos y fuentes de investigación

Una vez que se definen las técnicas metodológicas en el trabajo de investigación, se procede a establecer los sujetos de investigación y las fuentes de estudio a utilizar para el presente trabajo.

3.6.1 Sujetos de investigación

Los sujetos de investigación son entendidos por las unidades poblacionales de estudio, es decir, aquellos sujetos u objetos que son sujetos al tratamiento o medición metodológica utilizada en las investigaciones, así lo sostiene Sánchez (2015). Los sujetos de investigación para esta investigación son: el director de operaciones, los gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefatura y supervisores de sistemas de Coopesa R.L.

3.6.2 Objetos de investigación

Construir un objeto de investigación es plantear un problema central o una problemática determinada, en donde el objeto de investigación y el problema central vienen a ser lo mismo, así lo determina Barragán (2003).

En este trabajo de investigación los objetos de investigación son el proceso de asignación de personal, el cual se lleva cabo durante reuniones diarias donde un representante de cada proyecto solicita la cantidad de mecánicos requeridos en el proyecto y la aprobación de las horas extra que trabajan los mecánicos mediante el sistema de producción.

3.6.3 Fuentes primarias

Las fuentes primarias son los resultados directos de un suceso o una experiencia y que se registran sin que el historiador necesariamente tenga la intención de utilizar posteriormente la referencia, así lo establece Salking (1999).

Para esta investigación las fuentes primarias que se utilizan son los resultados que se obtienen de las entrevistas al director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L., además de la lista de verificación, la cual se aplica a los procesos de asignación de personal a los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. Entre estos están:

- Información proveniente de los datos que se obtienen del cuestionario que se aplica a los sujetos de investigación.
- Información que se recopila de la lista de verificación que se aplica al proceso de asignación de personal.

3.6.4 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son datos históricos de segunda mano, o al menos están alejadas un paso del suceso original, estas fuentes relatan lo que otros presencian pudiendo que lo que realmente pasa no sea del todo cierto, esto lo establece Salking (1999). Dentro de las fuentes de investigación puede encontrarse aquellas tales como libros de texto, publicaciones, investigaciones previas, entre otras.

Para ese trabajo de investigación, se utiliza fuentes secundarias como información que se obtiene de los sistemas informáticos de Coopesa R.L., información de Internet, libros, etc, tales como:

- Libros del área de producción.
- Datos de la empresa.
- Publicaciones sobre asignación del recurso humano, tiempo extra.

3.7 Población, muestra y censo

En esta sección se definen tanto la población de estudio, así como la determinación estadística de la muestra considerada, elementos de vital importancia para la obtención de los resultados del trabajo.

3.7.1 Población

Conjunto constituido por todos los elementos que tienen una característica determinada. Así lo establece Tamayo (2004). Por otra parte, Fuentelsaz, Icart y Pulpón (2006) define la población como: *“es el conjunto de individuos que tienen ciertas características o propiedades que sean las que se desea estudiar”* (p.55).

Para el presente trabajo se define la población de estudio por el director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L., siendo un total de veinticinco personas.

Esta población es de carácter finito, lo que implica que su determinación numérica es posible y de carácter determinable y representándose para este trabajo, por veinticinco personas activas en Coopesa R.L. (Coopesa R.L, 2016).

- Población 1: veinticinco empleados distribuidos entre los departamentos de planeamiento y producción, a su haber: director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L.

- Población 2: son diez procedimientos, a su haber:
 1. Control de asistencia a la reunión de asignación de personal.
 2. Control del tiempo asignado a la reunión de asignación de personal.
 3. Procedimiento para asignar la cantidad de mecánicos de sistemas a los distintos proyectos.
 4. Procedimiento para asignar el nivel técnico adecuado de los mecánicos de sistemas a los distintos proyectos.

5. Procedimiento para asignar la cantidad de mecánicos de sistemas certificados a los distintos proyectos.
6. Procedimiento para definir el porcentaje de tiempo extraordinario por proyecto.
7. Procedimiento de asignación de tareas por mecánico.
8. Procedimiento de las tareas programadas de acuerdo con el nivel técnico de los mecánicos asignados a los proyectos.
9. Procedimiento de programación de las tareas en los distintos proyectos.
10. Revisión que los mecánicos de sistemas estén efectuando las tareas que corresponde a la ruta crítica de los distintos proyectos.

3.7.2 Muestra

A partir de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra, cuando no es posible medir cada una de las entidades de población; esta muestra, se considera, representativa de la población, así lo asegura Tamayo (2004).

Para el presente trabajo no aplica la muestra ya que los instrumentos se aplican a toda la población en cuestión, que es este caso son veinticinco personas distribuidas en los departamentos de planeamiento y producción.

3.7.3 Censo

El censo se denomina como al conjunto de referencia sobre el cual se realizan las observaciones, es una población estadística que consiste en obtener mediciones del número total de individuos mediante diversas técnicas, así lo indica el censo es: *“Enumeración completa de los elementos de una población u objetos de estudio”* (Malhotra 2004, p.314).

Para este trabajo de investigación se obtiene información del total del personal y procedimientos involucrados en los procesos de asignación de personal y aprobación de tiempo extraordinario.

- **Censo 1:** para este trabajo de investigación se aplica el cuestionario a veinticinco personas, quienes son: el director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L.
- **Censo 2:** para esta investigación se aplica la lista de verificación a todos los procedimientos involucrados en los procesos de asignación de personal y aprobación de tiempo extraordinario.

3.8 Instrumentos y técnicas de investigación

A continuación, se desarrolla y se explica los instrumentos y técnicas de investigación que se utilizan para el presente trabajo de investigación, con el objetivo de recopilar los datos necesarios para realizar el análisis.

3.8.1 Cuestionario

El cuestionario es un instrumento básico para tener éxito en la aplicación de la evaluación integral. Permite realizar una serie de preguntas concretas a una cantidad determinada de personas de diferentes niveles, para conocer lo referente a una empresa, área, proceso, producto o tema común y poder definir estrategias con mayor margen de éxito, así lo sostiene Fleitman (2008). Para este trabajo de investigación se realiza un cuestionario que se aplica al director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L. El cuestionario está compuesto por ítems de carácter cerrado y semi-cerrado, con naturalezas politómica y dicotómica, conteniendo además escalas de Likert, de Staple y de diferencial semántico. El cuestionario se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 1. Desglose de los ítems del cuestionario

Ítem	Naturaleza	Reactivo	Indicador
1	Cerrada, dicotómica	Género	Nominal
2	Cerrada, politómica	Años cumplidos	Nominal, de intervalo
3	Cerrada, politómica	Años de laborar	Nominal, de intervalo
4	Semi cerrada, politómica	Departamento al que pertenece	Nominal
5	Abierta	Puesto que desempeña	De razón
6	Cerrada, dicotómica	Asignación del recurso humano	Nominal
7	Cerrada, politómica, escala Likert	Asignación del recurso humano	Ordinal, de razón
8	Semi cerrada, politómica	Porcentaje de horas extras	Nominal, de intervalo
9	Cerrada, politómica	Razón para pago de horas extras	De razón
10	Cerrada, politómica	Razón para pago de horas extras	De razón
11	Semi cerrada, politómica	Porcentaje de horas extras	Nominal, de intervalo
12	Cerrada, dicotómica	Ruta crítica	Nominal
13	Semi cerrada, politómica	Beneficios de la asignación del recurso humano por ruta crítica	De razón
14	Abierta, politómica, escala tipo Likert	Impacto positivo en la rentabilidad de los proyectos	Ordinal y de razón

15	Semi cerrada, politómica	Asistencia a las reuniones de asignación de personal	De razón
16	Cerrada, dicotómica	Método actual de asignación de personal	Nominal, de razón
17	Abierta	Propuesta de un nuevo método de asignación de personal	De razón
18	Cerrada, politómica, escala Likert	Nivel técnico de los mecánicos de sistemas	Ordinal, de razón
19	Cerrada, politómica, escala Likert	Cantidad de recurso humano	Ordinal, de razón
20	Abierta	Déficit de personal	De razón

Fuente: estudio de elaboración propia

3.8.2 Lista de verificación

Las listas de verificación son los instrumentos que medirán los indicadores, ejemplos: registros, estadísticas, informes, presupuesto, etc., estos corren en la matriz por filas. Cada escalón de los objetivos tiene su indicador y su fuente o medio de verificación, así lo sostiene Rodríguez (1996).

El uso de las listas de verificación como información de control y consulta, proporcionan un sencillo formato estándar que sirve de instrumento de monitoreo y es más fácil de consultar que la información descriptiva de voluminosos registros.

Para este trabajo de investigación, la lista de verificación se aplica a los procedimientos de estudio de la investigación durante diez días de manera consecutiva. Dicha lista de verificación se hace en función de una escala tipo Likert, la cual se desglosa de la siguiente manera:

**Tabla 2. Desglose de los ítems de
la lista de verificación**

Ítem	Naturaleza	Reactivo	Indicador
1	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Puntualidad en las reuniones de asignación de personal	Ordinal
2	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Tiempo de la reunión de asignación de personal	Ordinal
3	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Cantidad de mecánicos asignados	Ordinal
4	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Nivel técnico de los mecánicos	Ordinal
5	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Cantidad de mecánicos certificados por proyecto	Ordinal
6	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Uso de tiempo extraordinario	Ordinal
7	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Utilización del recurso humano asignado	Ordinal
8	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Sub-utilización del recurso humano	Ordinal
9	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Programación por ruta crítica	Ordinal
10	Cerrada, politómica, escala tipo Likert	Asignación del recurso humano por ruta crítica	Ordinal

Fuente: estudio de elaboración propia

3.9 Técnicas de aplicación de los instrumentos

A continuación se explica y se desarrolla las técnicas de aplicación de los instrumentos utilizados para este trabajo de investigación, en este caso la encuesta y la lista de verificación.

3.9.1 Encuesta

La encuesta es una técnica que se compone de una serie de preguntas que se hace a varias personas para recopilar datos que se analizan y se utilizan para describir y comparar algo, para utilizarse como medio de generación de ideas. Así lo establece Alvira (2011):

La encuesta es un instrumento de captura de la información estructurado, lo que puede influir en la información recogida y no puede/debe utilizarse más que en determinadas situaciones en las que la información que se quiere capturar está estructurado en la población objeto de estudio (p.14).

Para este trabajo de investigación, la encuesta se aplica de forma presencial mediante un cuestionario físicamente impreso, por medio de censo a los sujetos de estudio, quienes son: el director de operaciones, el gerente de producción, el gerente de planeamiento, los coordinadores de proyecto, el jefe de sistemas y los supervisores del área de sistemas de Coopesa R.L., los cuales suman un total de veinticinco personas.

Estas personas contestan el cuestionario en su respectivo lugar de trabajo durante su jornada laboral correspondiente.

3.9.2 Aplicación de la lista de verificación

Para este trabajo de investigación, la lista de verificación se aplica de manera directa por observación de los procedimientos. La lista de verificación se aplica de lunes a viernes por un periodo de dos semanas consecutivas, la misma se aplica por el jefe del departamento de sistemas.

Según lo establece Krajewski (2000) *“la lista de verificación es un formulario que se usa para registrar la frecuencia con que se presentan las características de cierto producto o servicio relacionadas con la calidad”* (p.228). La lista de verificación se aplica por observación directa, la cual se aplica a factores propios del objeto de estudio por parte del investigador.

3.10 Confiabilidad y validez

Esta sección detalla los conceptos de confiabilidad y validez, haciendo referencia directa a la confianza y realidad aplicable de los datos recopilados, así como a la pertinencia y efectividad del instrumento.

3.10.1 Confiabilidad

Este trabajo de investigación es confiable porque no se usa la muestra, sino que todos los datos se toman de la población y además se realiza una entrevista. Con esto se asegura que la información que se obtiene tenga un alto grado de confiabilidad y así garantizar resultados seguros para el trabajo de investigación.

La confiabilidad se define como el grado en que la escala produce resultados consistentes si se realizan mediciones repetidas sobre la característica, así lo sostiene Malhotra (2004). El grado se refiere a la medida en que los datos que se recopilan en la investigación son reales y fiel reflejo del universo investigativo en el trabajo, en el caso de cuestionario, este se aplica a la población total de las personas involucradas en el proceso de asignación de personal y tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas.

Por su parte, la lista de verificación se aplica a todos los procesos del método actual de asignación de personal y tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas lo cual garantiza que los datos que se recopilan confiables, estimulando la credibilidad de la investigación.

Para este trabajo de investigación, la población equivale a veinticinco personas que pertenecen a las áreas de planeamiento y producción de Coopesa R.L. Por su parte, los procesos que atañen a la asignación de personal y tiempo extra de los mecánicos de sistemas son diez en total.

3.10.2 Validez

Validez es el grado en que las diferencias de las puntuaciones de escala observadas reflejan diferencias verdaderas observadas entre los objetos sobre la característica que se mide, más que errores sistemáticos o aleatorios, así lo sostiene Malhotra (2004).

La validez se divide en dos áreas particulares, la validez de constructo y la validez de contenido, las que proceden a explicarse seguidamente.

3.10.3 Validez de constructo

Tipo de validez que aborda la pregunta de qué constructo o característica mide la escala. Se trata de responder preguntas teóricas de por qué una escala funciona y qué deducciones se pueden hacer en relación con la teoría intrínseca de la escala, así lo sostiene Malhotra (2004).

Esta validez es obtenida en este trabajo de investigación por medio de la elaboración del cuestionario con base en las variables del estudio y en reglas estadísticas metodológicas, para determinar las percepciones que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a los contenidos de dichas variables.

Adicionalmente, para efectos de la consecución de la validez de contenido del instrumento, este se somete a una pequeña prueba piloto antes que se aplique a la totalidad de la muestra, lo que permite afinar sus ítems, o bien realizar cambios previos. Además de ello, el cuestionario se revisa por el tutor y lector de este trabajo de investigación lo que garantiza la pertinencia del mismo. Adicional a ello, la lista de verificación se valida por el Alfa Cronbach.

3.10.4 Validez del contenido

Tipo de validez a veces llamada frontal, que consiste en una evaluación subjetiva pero sistemática de la representatividad del contenido de una escala para la tarea de medición que se enfrenta, así lo menciona Malhotra (2004).

La validez del contenido se refiere al: “(...) *grado en que un instrumento refleja un instrumento específico de contenido de lo que se mide*” (Hernandez, Fernández y Baptista, 2010).

Entonces los contenidos medidos en el cuestionario son definidos con base en las variables del trabajo y en relación con los objetivos específicos de la investigación lo que asegura que los datos de campo obtenidos realmente demuestran la realidad estudiada y, por tanto, permite la consecución de los objetivos definidos para el trabajo.

3.11 Operacionalización de variables

A continuación se explica y se desarrolla la operacionalización de las variables que se utilizan para este trabajo de investigación.

3.11.1 Primera variable: proceso de asignación del recurso humano

La asignación de personal es un proceso de vital importancia que se lleva a cabo en Coopesa R.L. Mediante esta asignación se asegura que cada servicio tenga el recurso humano necesario para cumplir con las tareas programadas.

3.11.1.1 Definición conceptual

Una de las tareas más importantes en la producción industrial se vincula a la asignación del recurso humano. En la medida que se asigne el personal adecuado a la tarea adecuada, así se reflejan los resultados para las empresas. De esta forma lo refleja Dessler (2001):

(...) dotar de personal, o (como se le suele llamar hoy), la función de administración de personal o administración de recursos humanos. La administración de personal se refiere a las políticas y las prácticas que se requieren para llevar a cabo los aspectos relativos a las personas o al personal del puesto administrativo que ocupa usted (p.2).

3.11.1.2 Definición instrumental

Esta variable se evalúa por medio del cuestionario, y se mide con los siguientes ítems y reactivos:

- Ítem 6, naturaleza cerrada dicotómica, reactivo de asignación del recurso humano.
- Ítem 7, naturaleza cerrada politómica, escala Liket, reactivo de asignación del recurso humano.
- Ítem 15, naturaleza semi cerrada, politómica, reactivo de asistencia a las reuniones de asignación de personal.
- Ítem 16, naturaleza cerrada, dicotómica, reactivo de método actual de asignación de personal.
- Ítem 17, naturaleza abierta, reactivo de Propuesta de un nuevo método de asignación de personal.

Y también por medio de la lista de verificación, y se mide por los siguientes ítems:

- Ítem 1, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de puntualidad en las reuniones de asignación de personal.
- Ítem 2, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, escala Likert, reactivo de tiempo de la reunión de asignación de personal.

- Ítem 3, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de cantidad de mecánicos asignados.
- Ítem 5, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de cantidad de mecánicos certificados por proyecto.
- Ítem 7, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de utilización del recurso humano asignado.

3.11.1.3 Definición operacional

La naturaleza de la presenta variable es cuantitativa. Esta variable se mide con el objetivo de conocer cómo es que se realiza la asignación del recurso humano.

Los indicadores principales que se analizan es la cantidad de horas extras laboradas por el departamento de sistemas, cantidad de mecánicos asignados a un servicio, mecánicos asignados por ruta crítica, rentabilidad de los proyectos, réditos del nuevo método de distribución de personal.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores del cuestionario:

- Ítem 6, indicador nominal.
- Ítem 7, indicador ordinal, de razón.
- Ítem 15, indicador de razón.
- Ítem 16, indicador nominal, de razón.
- Ítem 17, indicador de razón.

Y se operativiza mediante los siguientes ítems de la lista de verificación:

- Ítem 1, indicador ordinal.
- Ítem 2, indicador ordinal.
- Ítem 3, indicador ordinal.
- Ítem 5, indicador ordinal.

- Ítem 7, indicador ordinal.

3.11.2 Segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario

La naturaleza del negocio del mantenimiento de aviones es muy exigente, debido a que un avión en tierra no genera ganancias a su dueño u operador. Normalmente, se debe trabajar en tiempo extraordinario con el fin completar las tareas que se programan. El tema está en cuanta extra se debe asignar, para ello se explica esta variable a continuación.

3.11.2.1 Definición conceptual

Toda hora que un trabajador labore más allá de lo establecido en su jornada laboral ordinaria, se considera que es tiempo extraordinario el cual por ley se debe pagar de forma diferente. Las empresas evitan tener que pagar horas extra debido a que se eleva el costo de operación y por tanto la utilidad es menor al tener que desembolsar más dinero. *“Jornada extraordinaria: toda labor que se realice fuera de los límites fijados se considera jornada extraordinaria, y debe ser remunerada con un cincuenta por ciento más sobre el respectivo salario”* (Umaña, 1991, p.31).

3.11.2.2 Definición instrumental

Esta variable se evalúa por medio del cuestionario, y se mide con los siguientes ítems:

- Ítem 8, naturaleza semi cerrada, politómica, reactivo de porcentaje de horas extras.
- Ítem 9, naturaleza cerrada, politómica, reactivo de razón para pago de horas extras.
- Ítem 10, naturaleza cerrada, politómica, reactivo de razón para pago de horas extras.
- Ítem 11, naturaleza semi cerrada, politómica, reactivo de porcentaje de horas extras.

Y también por medio de la lista de verificación, y se mide por los siguientes ítems:

- Ítem 6, naturaleza cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de uso de tiempo extraordinario.

3.11.2.3 Definición operacional

La naturaleza de la presenta variable es cuantitativa. Esta variable se evalúa con el afán de conocer cómo es que se realiza la aprobación del pago de horas extra. Los indicadores principales que se analizan es la cantidad de horas extras laboradas por el departamento de sistemas, cantidad de mecánicos asignados a un servicio, mecánicos asignados por ruta crítica, rentabilidad de los proyectos, réditos del nuevo método de distribución de personal. Y se operativiza mediante los siguientes indicadores del cuestionario:

- Ítem 8, indicador nominal, de intervalo.
- Ítem 9, indicador de razón.
- Ítem 10, indicador de razón.
- Ítem 11, indicador nominal, de intervalo.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores de la lista de verificación:

- Ítem 6, indicador nominal.

3.11.3 Tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica

La distribución de los mecánicos por ruta crítica es tema de vital importancia a la hora de asignar los recursos al servicio.

3.11.3.1 Definición conceptual

La distribución de personal en las empresas, hállese de mecánicos en el caso de Coopesa R.L., es la piedra angular en la cual se basa la eficiencia y la eficacia. La buena distribución

del recurso humano es la base del éxito de cualquier proyecto. De esta forma lo refleja Dessler (2001):

(...) dotar de personal, o (como se le suele llamar hoy), la función de administración de personal o administración de recursos humanos. La administración de personal se refiere a las políticas y las prácticas que se requieren para llevar a cabo los aspectos relativos a las personas o al personal del puesto administrativo que ocupa usted (p.2).

Puede entenderse como ruta crítica a la secuencia de actividades que deben ser cumplidas en el momento exacto en que están programadas para no tener problemas de cumplimiento del proyecto, tal y como lo sostienen Robbins y DeCenzo (2009): *“la ruta crítica es la secuencia más larga y tardada de los hechos y las actividades que se requieren para terminar un proyecto en el menor tiempo posible”* (p.462).

El cumplimiento con la ruta crítica además permite que los proyectos sean más eficientes debido a que no se desperdicia recursos en actividades que pueden ser cumplidas en otro momento, es por eso que según Robbins y DeCenzo (2009): *“el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo”* (p.39).

3.11.3.2 Definición instrumental

Esta variable se evalúa por medio del cuestionario, y se mide con los siguientes ítems:

- Ítem 13, naturaleza semi cerrada, politómica, reactivo de beneficios de la asignación del recurso humano por la ruta crítica.
- Ítem 14, naturaleza abierta, politómica, escala tipo Likert, reactivo de impacto positivo en la rentabilidad de los proyectos.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores de la lista de verificación:

- Ítem 3, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de cantidad de mecánicos asignados.

- Ítem 4, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de nivel técnico de los mecánicos.
- Ítem 5, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de cantidad de mecánicos certificados por proyectos.
- Ítem 8, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de sub utilización del recurso humano.
- Ítem 9, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de programación por ruta crítica.
- Ítem 10, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de asignación del recurso humano por ruta crítica.

3.11.3.3 Definición operacional

La naturaleza de la presenta variable es cuantitativa. Esta variable se evalúa en aras de conocer los beneficios de la distribución de personal por ruta crítica.

Los indicadores principales que se analizan es la cantidad de horas extras laboradas por el departamento de sistemas, cantidad de mecánicos asignados a un servicio, mecánicos asignados por ruta crítica, rentabilidad de los proyectos, réditos del nuevo método de distribución de personal.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores del cuestionario:

- Ítem 13, indicador de razón.
- Ítem 14, indicador ordinal, de razón.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores de la lista de verificación:

- Ítem 3, indicador ordinal.
- Ítem 4, indicador ordinal.
- Ítem 5, indicador ordinal.
- Ítem 8, indicador ordinal.

- Ítem 9, indicador ordinal.
- Ítem 10, indicador ordinal.

3.11.4 Cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto

La programación del tiempo extra cumple una función de alta valía en los diferentes proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L., para poder cumplir con las tareas que se programan por el equipo de trabajo en los distintos turnos. Se debe respetar un tope que se establece para garantizar tanto el cumplimiento de las tareas, como la rentabilidad del proyecto.

3.11.4.1 Definición conceptual

Todas las empresas deben tomar las acciones necesarias para asegurar que son rentables, es decir, obtener buenos resultados que permitan generar ganancias. Según Pascual y Subías (1988) *“un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente, si el valor de los movimientos de los fondos positivos supera al de los negativos”* (p.37).

En el caso de Coopesa R.L., se trabaja por proyectos, entonces los esfuerzos deben ser enfocados en lograr que éstos sean rentables; pero qué es un proyecto rentable.

3.11.4.2 Definición instrumental

Esta variable se evalúa por medio del cuestionario, y se mide con los siguientes ítems:

- Ítem 8, naturaleza, semi cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de porcentaje de horas extra.
- Ítem 9, naturaleza, cerrada, politómica, reactivo de razón para pago de horas extra.
- Ítem 10, naturaleza, cerrada, politómica, reactivo de razón para pago de horas extra.

- Ítem 11, naturaleza, semi cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de porcentaje de horas extra.

Y también por medio de la lista de verificación, y se mide por los siguientes ítems:

- Ítem 6, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de Uso de tiempo extraordinario.

3.11.4.3 Definición operacional

La naturaleza de la presenta variable es cuantitativa la cual se evalúa con el fin de determinar la rentabilidad de un proyecto con respecto a la asignación adecuada del recurso humano. Los indicadores principales que se analizan es la cantidad de horas extras laboradas por el departamento de sistemas, cantidad de mecánicos asignados a un servicio, mecánicos asignados por ruta crítica, rentabilidad de los proyectos, réditos del nuevo método de distribución de personal.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores del cuestionario:

- Ítem 8, indicador nominal de intervalo.
- Ítem 9, indicador de razón.
- Ítem 10, indicador de razón.
- Ítem 11, indicador nominal de intervalo.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores de la lista de verificación:

- Ítem 6, indicador ordinal.

3.11.5 Quinta variable: método de asignación del recurso humano

La asignación del recurso humano se lleva cabo de forma tal que se garantice la cantidad y calidad del personal requerido para cada proyecto, de esto depende el éxito operativo del proyecto.

3.11.5.1 Definición conceptual

Cuando se habla de un nuevo método de asignación del recurso humano, se hace referencia a una forma nueva y diferente de asignar el personal con el objetivo de que se haga más eficiente; pero para esto es necesario primero saber qué es un método de asignación. Según lo indican Heizer y Render (2004):

(...) el método de asignación involucra asignar tareas o trabajos a los recursos. Los ejemplos incluyen asignar tareas a máquinas, contratos a licitantes, personas a proyectos y vendedores a territorios. El objetivo más frecuente es minimizar el costo total o el tiempo requerido para realizar las tareas (p.566).

3.11.5.2 Definición instrumental

Esta variable se evalúa por medio del cuestionario, y se mide con los siguientes ítems:

- Ítem 13, naturaleza, semi cerrada, politómica, reactivo de beneficios de la asignación del recurso humano por ruta crítica.
- Ítem 17, naturaleza, abierta, reactivo de propuesta de un nuevo método de asignación de personal.

Y también por medio de la lista de verificación, y se mide por los siguientes ítems:

- Ítem 9, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de programación por ruta crítica.
- Ítem 10, naturaleza, cerrada, politómica, escala tipo Likert, reactivo de asignación del recurso humano por ruta crítica.

3.11.5.3 Definición operacional

La naturaleza de la presente variable es cuantitativa. Esta variable se mide con el objetivo de demostrar que existen mejores métodos de asignación de personal a los proyectos de mantenimiento de aviones.

Los indicadores principales que se analizan es la cantidad de horas extras laboradas por el departamento de sistemas, cantidad de mecánicos asignados a un servicio, mecánicos asignados por ruta crítica, rentabilidad de los proyectos, réditos del nuevo método de distribución de personal.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores del cuestionario:

- Ítem 13, de razón.
- Ítem 17, de razón.

Y se operativiza mediante los siguientes indicadores de la lista de verificación:

- Ítem 9, ordinal.
- Ítem 10, ordinal.

CUARTO CAPÍTULO

Análisis e interpretación de resultados

4.1 Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Introducción

El capítulo cuarto de la presente investigación muestra los resultados de campo obtenidos de la aplicación del instrumento descrito previamente, que se aplica al director de operaciones, gerentes de producción y planeamiento, coordinadores de proyecto, jefe de sistemas y supervisores de sistemas de Coopesa R.L.

Los resultados mostrados en este capítulo se ordenan en función de los datos generales del trabajo, es decir, información referente a datos propios de los colaboradores que no necesariamente hacen referencia a alguna de las variables de estudio.

Una vez descritos los datos generales, se plasma los resultados referentes a las variables de estudio previamente descritas, se ordena los resultados en función de estas unidades de estudio. Esta información, quizás es la más relevante en términos del trabajo, puesto que permite evaluar a fondo los temas básicos derivados de los objetivos específicos que permiten establecer la propuesta final del documento.

Una vez que se establecen los resultados de las variables se detallan los cruces gráficos de variables, en los que se muestran las relaciones existentes entre las variables de estudio, lo que da cabida al establecimiento y el cálculo de coeficientes de correlación entre la información que se obtiene, probando así su relación estadística. Cabe señalar que para esta sección se recurre al uso del Coeficiente de Pearson (Anderson, Sweeney, y Williams, 2008), elemento de carácter matemático que permite el establecimiento y probatoria matemática de la relación existente entre ítems, o bien entre variables del estudio.

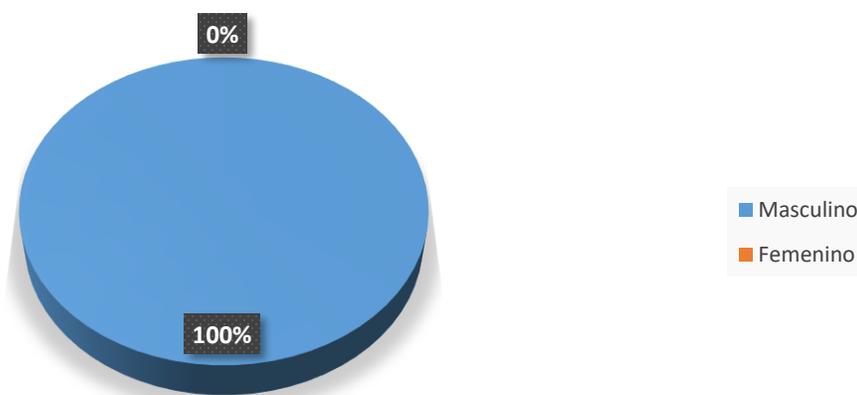
Además de ello, se detalla el Alfa de Cronbach (Molina, Martínez, Ares y Hoffman 2008), herramienta que permite establecer la validez del cuestionario, instrumento fundamental del trabajo realizado, mostrando de manera matemática y estadística la validación básica de esta herramienta, tema que a su vez completa la validación de la información obtenida, lo cual

brinda la certeza científica a los datos recolectados en la investigación.

4.2 Análisis e interpretación de resultados generales

Seguidamente, se detallan los resultados de naturaleza general referente a los datos de carácter global de los colaboradores:

Figura 1
Género de los colaboradores
de Coopesa R.L.,
2017



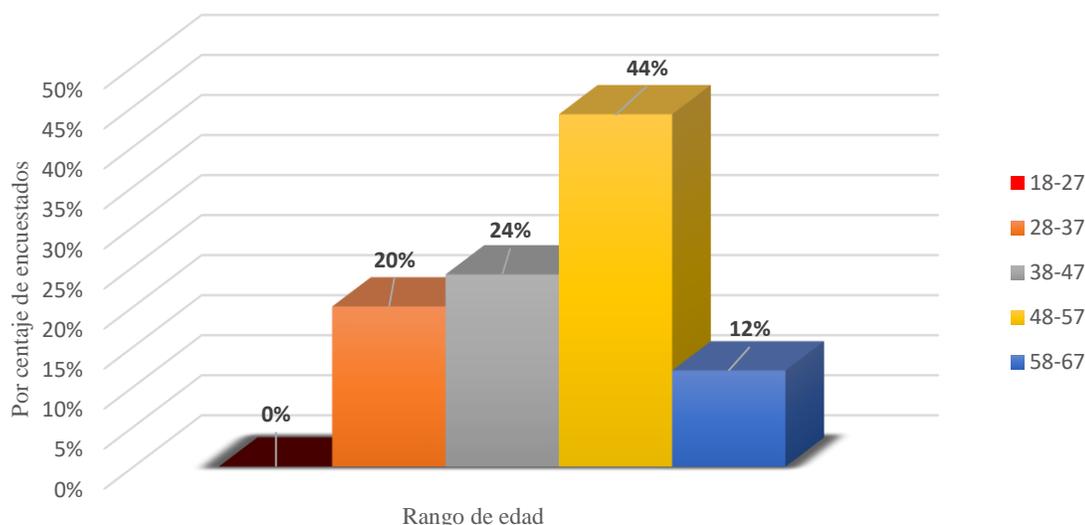
Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La primera figura de la investigación muestra que la totalidad de los colaboradores encuestados son del género masculino, es decir, el 100% son hombres.

En el momento que se realiza esta investigación, todos los encuestados son del género masculino, lo que implica una limitación en la forma de pensar y de percibir el proceso de asignación del recurso humano del área de sistemas y del tiempo extraordinario, ya que los hombres tienden a pensar igual, caso contrario es si estos puestos son ejercidos por personas de ambos géneros, lo cual coincide con lo que sostiene Gray (2015): “*Hombres y mujeres piensan diferente y procesan información en forma muy diferente*” (p.28). Esto sin duda viene

a enriquecer cualquier proceso en las empresas, al incorporar nuevas ideas y formas de pensar, y ver las cosas.

Figura 2
Edad de los colaboradores de
Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

En la figura anterior se muestra el factor de edad de los colaboradores de Coopesa R.L., donde se denota claramente un agrupamiento de los datos hacia las edades alrededor de los 50 años. Se puede notar que ninguno de los colaboradores posee edades entre los 18 y 27 años, lo cual es representado por un 0%, seguido por un 20% de 28 a 37 años y un 24% de 38 a 47 años, posteriormente se observa que un 44% posee edades entre 48 a 57 años, siendo este el rango de mayor incidencia en el estudio y por último un 12% de los colaboradores posee edades entre 58 a 67 años.

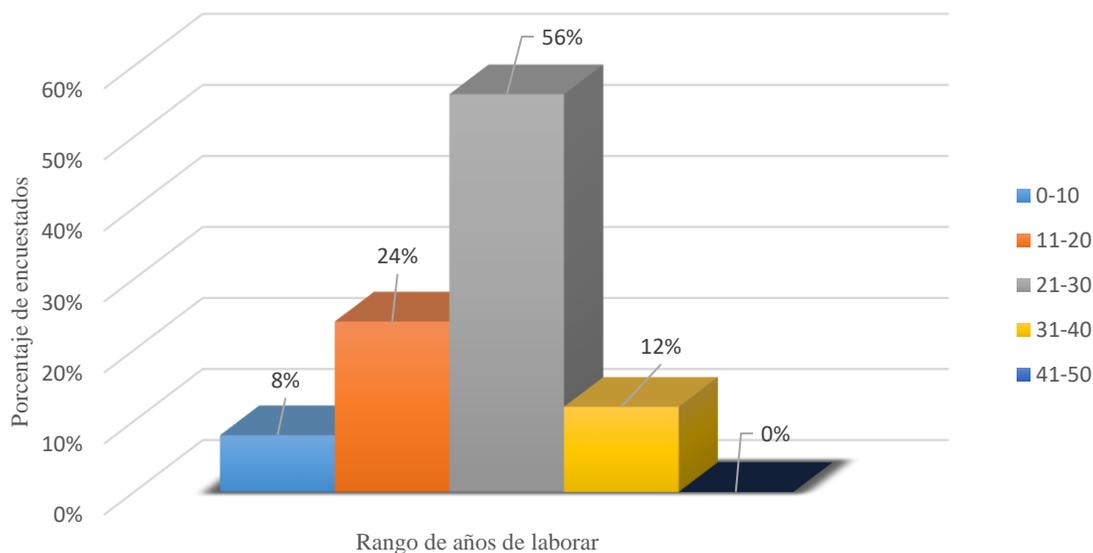
En esta figura parece ser relevante que más de la mitad de los colaboradores posean edades superiores a los 48 años, lo cual implica que se genera un aporte muy importante debido a que tienen mucha experiencia acumulada y mayor madurez para la toma de decisiones; lo que coincide con lo que indica Cornachione (2008): *“a partir de la perspectiva del procesamiento de la información se considera que habrá una mejor comprensión del*

desarrollo intelectual en el transcurso del proceso de envejecimiento” (p.113).

Contar con la mayoría de los colaboradores de la empresa, con edades avanzadas y con muchos años de trabajar para éstas, puede ser muy valioso, debido a que éstos por lo general poseen un mayor grado de responsabilidad y, además, acumulan mucha experiencia y pericia; sin embargo, es imperante que las empresas busquen la forma de transmitir estos conocimientos a las nuevas generaciones.

Por su parte, el 44% de los colaboradores de Coopesa R.L., posee edades entre 28 a 47 años, lo que permite un balance entre experiencia y aporte de nuevas ideas en favor de los procesos en los que éstos están involucrados.

Figura 3
Años de laborar de los colaboradores
de Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

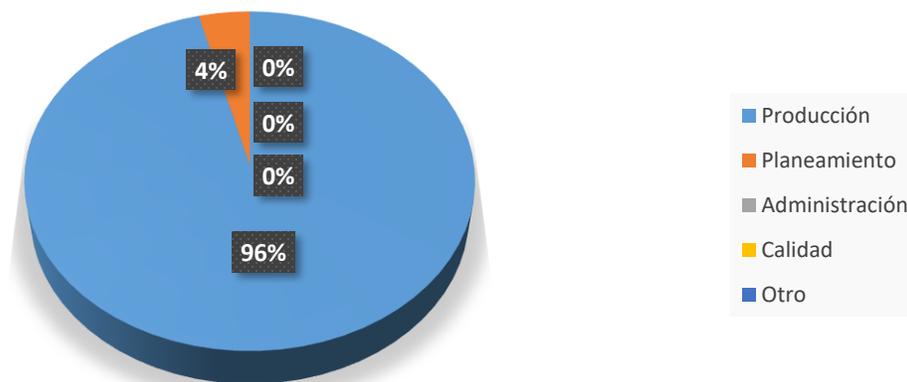
La figura anterior denota la distribución del rango de años de laborar que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., siendo que un 8% tienen de 0 a 10 años, un 24% de 11 a 20

años, seguido de un 56% que tienen de 21 a 30 años, luego un 12% tienen de 31 a 40 años y, por último, nadie tiene igual o mayor a 41 años, lo cual es representado por el 0%.

El hecho que la mayoría de los colaboradores de Coopesa R.L., tienen bastantes años de laborar para ésta, representa un indiscutible beneficio de que se posee mucha experiencia laboral conjunta y un amplio conocimiento de cómo se desarrollan los procesos de asignación de mecánicos de sistemas y de la aprobación de tiempo extraordinario. Sin embargo, estar acostumbrado a ver o hacer algo, siempre, de la misma manera, genera en muchos casos que se pierda la oportunidad de innovar con diferentes y más eficientes técnicas de realizar dichos procesos, en una época donde el cambio es constante y adaptarse o no a éste puede significar la continuidad o no de la empresa; todo ello coincide con lo que indica Montpard (2010):

Es necesario adaptarse a los cambios y hacerlo rápido. Estar preparado para cambiar y hacerlo antes que los competidores, resulta esencial para tener éxito. Es difícil abogar por el cambio de una manera continua, en especial, cuando esto supone cambiar precisamente, aquello que te ha hecho cambiar en el pasado. Necesitamos cambiar con el cambio (p.15).

Figura 4
Departamento al que pertenecen los
colaboradores de Coopesa R.L.,
2017



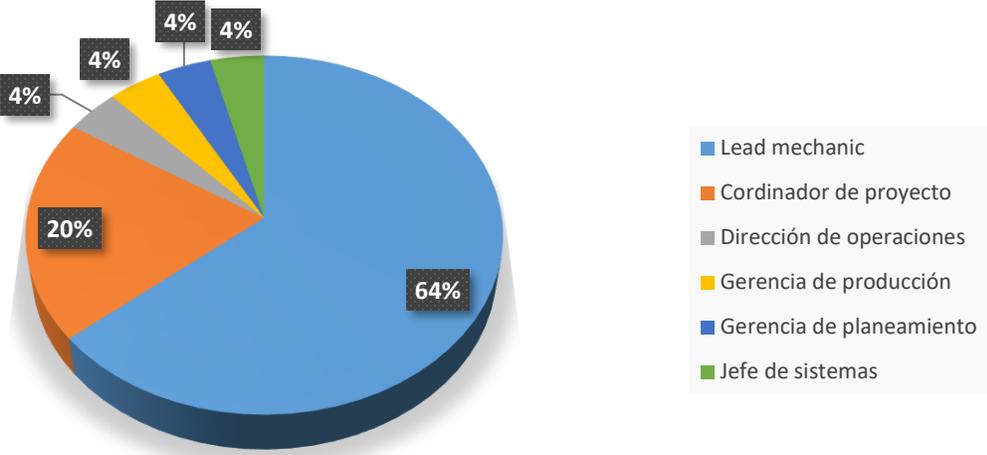
Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra que casi todos los colaboradores encuestados pertenecen al área

de producción, representado por un 96%, y el 4% restante corresponde a un colaborador que pertenece al departamento de planeamiento; por otra parte, se puede observar que no hay colaboradores que pertenezcan a las áreas de calidad, administración u otros.

La particularidad de que casi todos los colaboradores encuestados se desempeñen en el área de producción, parece indicar que se conoce muy bien los procesos de asignación del recurso humano y de tiempo extraordinario y que la población de estudio está definida; lo que concuerda con lo que indica Tamayo (2004): *“la población es el conjunto constituido por todos los elementos que tienen una característica determinada”* (p.22).

Figura 5
Puesto que desempeñan los colaboradores de Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra la distribución por agrupación de los puestos de trabajo que desempeñan los colaboradores de Coopesa R.L., y que forman parte activa en la recopilación de datos a través de la encuesta que se practica en esta investigación.

La distribución porcentual se acentúa en el grupo formado por los “Lead mechanic” los cuales representan un 64% de los encuestados, seguido por los coordinadores de proyecto

quienes representan un 20%; luego cada uno de los demás puestos de trabajo, es decir, dirección de operaciones, gerencia de producción, gerencia de planeamiento y jefatura de sistemas son conformados por una sola persona en cada puesto los cuales representan el 16% restante, 4% cada puesto.

Tanto los “lead mechanic” como los coordinadores de proyecto son quienes realizan el requerimiento del recurso humano para cumplir con las tareas que se programan en los distintos proyectos que se llevan a cabo en los hangares de Coopesa R.L., por tanto, son ellos los primeros en expresar su satisfacción o insatisfacción con la cantidad y nivel técnico de los mecánicos que se asignan diariamente a sus proyectos en particular.

Por su parte, el director de operaciones, el gerente de producción, el gerente de planeamiento y el jefe de sistemas tienen la responsabilidad que la distribución de los mecánicos sea lo más balanceada posible para cubrir las necesidades de todos los proyectos; sin embargo, éstos últimos se basan en los requerimientos que realizan los primeros, lo cual implica que se puede dar el caso de que la solicitud de personal sea sesgada debido a que cada coordinador de proyecto y sus respectivos “lead mechanics” piensan en su propio proyecto, con la convicción que lo que ellos solicitan es lo correcto y absolutamente verdadero con el objetivo de terminar su proyecto lo más pronto posible, lo cual coincide con lo que sostiene Parinello (2002):

Las creencias se basan en experiencias del pasado, en generalizaciones o conjeturas. Una vez que se consigue una creencia, generalmente se considera cierta y es raro que se cambie o se ponga en duda. Algunas veces, nos sentimos inclinados a defender nuestras creencias hasta el final, incluso cuando tal vez no exista una base real para la creencia (p.28).

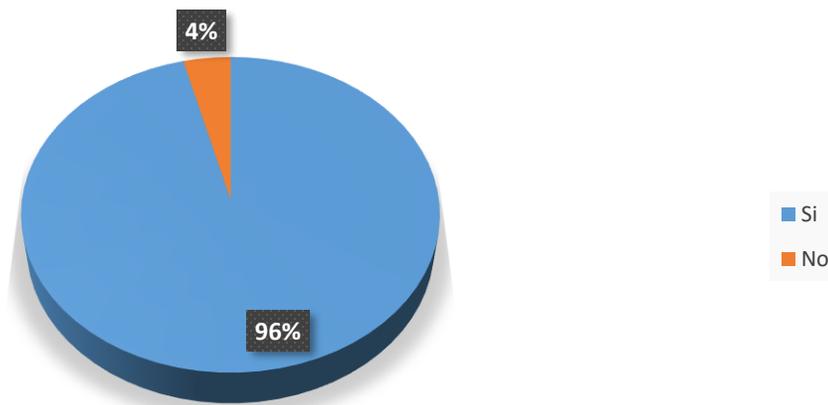
Sin embargo, el defender estas creencias, muchas veces sin bases sólidas, en ocasiones provoca que se subutilice el personal técnico haciendo pensar que hay déficit de mecánicos lo que a la postre puede hacer incurrir en el pago de horas extras innecesarias para cubrir la supuesta falta de personal que se tiene.

4.3 Análisis e interpretación de resultados de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano

Seguidamente, una vez cubiertos los datos generales del estudio, se procede a presentar y analizar la información referente a la primera variable de estudio.

4.3.1 Resultados del cuestionario

Figura 6
Familiarización del proceso de asignación del
recurso humano de sistemas por parte
de los colaboradores de
Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra que el 96% de los colaboradores encuestados poseen algún grado de familiarización con el proceso de asignación del recurso humano de sistemas y que solamente un 4% que corresponde a una persona, expresa no conocer al respecto.

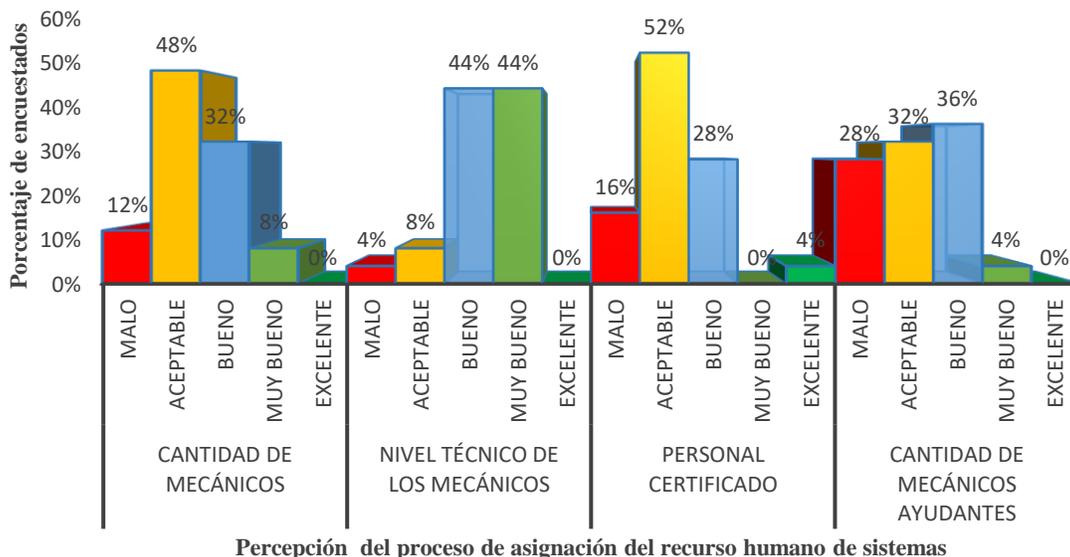
El hecho de que casi todos los colaboradores de Coopesa R.L., están familiarizados con el proceso de asignación del recurso humano de sistemas es un dato muy relevante e implica que los resultados que se obtienen en esta investigación sean bastante provechosos, debido a

que se puede recopilar información desde distintos puntos de vista de un mismo proceso.

En el caso del colaborador que expresa no conocer el desarrollo del proceso de asignación del recurso humano de sistemas, refleja una gran falta de capacitación debido a que, si no conoce el proceso, no posee las bases necesarias para la toma de decisiones como lo exige su puesto de trabajo; lo que coincide con lo que indica Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, (2005):

Una vez que se hayan identificado los procesos principales de la organización, el siguiente paso es la selección de aquellos que resultan prioritarios o estratégicos para concentrar en ellos los esfuerzos de análisis y la elección de estrategias de cambio, procesos que al mejorar generan procesos multiplicadores o amplificadores en el resto de la organización (p.175).

Figura 7
Percepción del proceso de asignación del recurso humano de sistemas por parte de los colaboradores de Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra la percepción de los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a

las diferentes variables que intervienen en el proceso de asignación del recurso humano de sistemas. Para el caso de la cantidad de mecánicos, se evidencia que la mayoría considera que la cantidad es aceptable, lo cual es representado por un 48%, sin embargo, un 12% considera que es mala, por su parte un 32% cree que es buena y un 8% considera que es muy buena, en este caso ninguno de los colaboradores piensa que la cantidad de mecánicos es excelente, lo cual se representa con el 0%.

En el caso del nivel técnico de los mecánicos, un 4% piensa que es malo, y un 8% cree que es aceptable; la mayoría de los colaboradores considera que el nivel es bueno y muy bueno lo cual se representa con un 44% en ambos casos, por último, ninguno cree que el nivel es excelente, representándose con el 0%.

Para el caso del personal certificado, un 16% de los colaboradores considera que es malo, seguido de un 52% quienes consideran que es aceptable, lo cual representa la mayoría de los encuestados, por otra parte, un 28% considera que es bueno, ninguno cree que es muy bueno lo que se representa con el 0%, por último el 4% piensa que la cantidad de personal certificado es excelente.

Por su parte, respecto a la cantidad de mecánicos ayudantes, un 28% de los colaboradores afirma que es mala, seguido de un 32% quienes piensa que es aceptable, luego un 36% cree que es buena y por último un 4% manifiesta que es muy buena, en este caso ninguno expresa que la cantidad de mecánicos ayudantes sea excelente, lo cual se representa con el 0%.

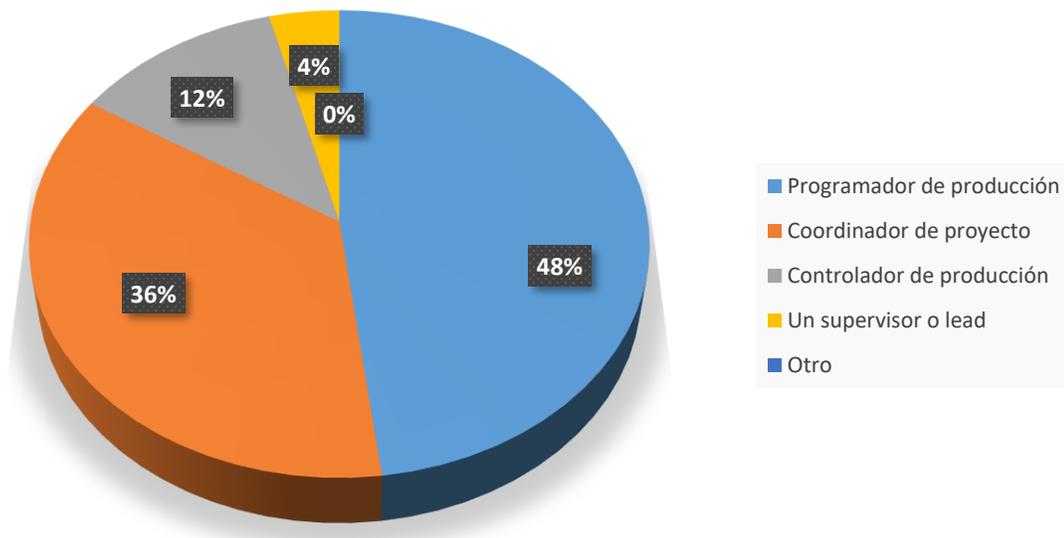
Las cuatro variables que se grafican en la figura anterior presentan un comportamiento similar indicando que la administración del personal se realiza correctamente, lo cual se evidencia en el hecho de que, en todos los casos, la mayor agrupación de los datos se ubica entre aceptable y bueno, lo que parece implicar que, la distribución de mecánicos de sistemas por proyecto se realiza de forma tal que se logra un balance entre la cantidad de mecánicos y su nivel técnico, así la cantidad de éstos que poseen su certificación o licencia de técnico en mantenimiento de aeronaves, es decir, el encargado de distribuir los mecánicos ejerce la administración adecuada del personal a su cargo, lo que se contrasta con lo que sostiene

Dessler (2001):

(...) dotar de personal, o (como se le suele llamar hoy), la función de administración de personal o administración de recursos humanos. La administración de personal se refiere a las políticas y las prácticas que se requieren para llevar a cabo los aspectos relativos a las personas o al personal del puesto administrativo que ocupa usted (p.2).

Esto parece implicar que los colaboradores de Coopesa R.L., manifiestan encontrarse satisfechos con la forma en que se realiza el proceso de asignación del recurso humano de sistemas, debido que se asigna el personal adecuado a la tarea adecuada.

Figura 8
Percepción sobre quién debe asistir a la reunión de distribución de mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

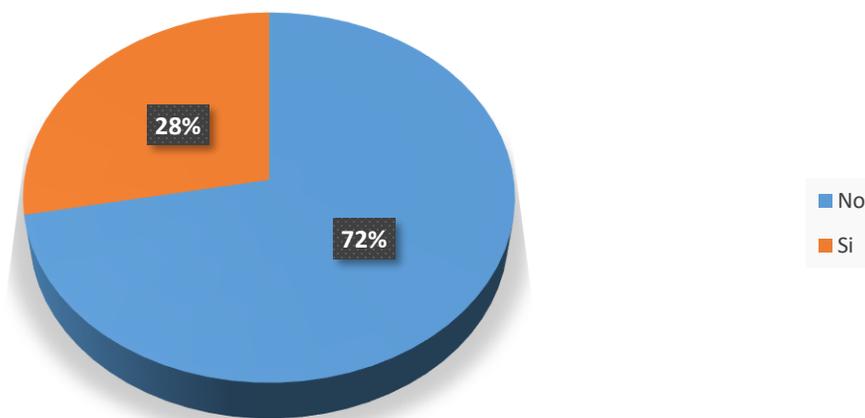
La figura anterior describe la percepción de los colaboradores de Coopesa R.L., respecto de quién debe asistir a la reunión de distribución de mecánicos de sistemas. Se evidencia que la mayoría cree que debe ser el programador de producción, lo cual se representa por el 48%,

por su parte el 36% considera que debe ser el coordinador del proyecto, un 12% piensa que debe ser el controlador de producción, un 4% manifiesta que debe ser el supervisor o lead, por último ninguno de los colaboradores opina que debe ser otro el que debe asistir a dicha reunión, lo cual se representa por el 0%.

La mayoría de los datos se ubican en dos agrupaciones, programador de producción y coordinador de proyecto, lo cual implica que los colaboradores de Coopesa R.L., consideran que quienes deben asistir a las reuniones de distribución de mecánicos de sistemas son las personas que ejercen estos puestos de trabajo, debido a que son quienes conocen, en detalle, el proceso que se lleva a cabo en sus proyectos; y en la medida que se asigne el personal adecuado a la tarea adecuada por medio de una planificación adecuada, así se reflejan los resultados para las empresas. De esta forma lo indican Gan y Triginé (2013):

La planificación de las necesidades de personal es una parte integrante de la planificación de la Empresa que tiene la función de asignar el número de operarios requeridos en cada momento, y según sus capacidades y deseos, en los puestos adecuados de manera que puedan realizarse lo mismo en cuanto a sus exigencias de rendimiento que en su motivación y conseguir así un trabajo económicamente rentable (p.1).

Figura 9
Percepción sobre el método actual de distribución
de mecánicos de sistemas de
Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio.

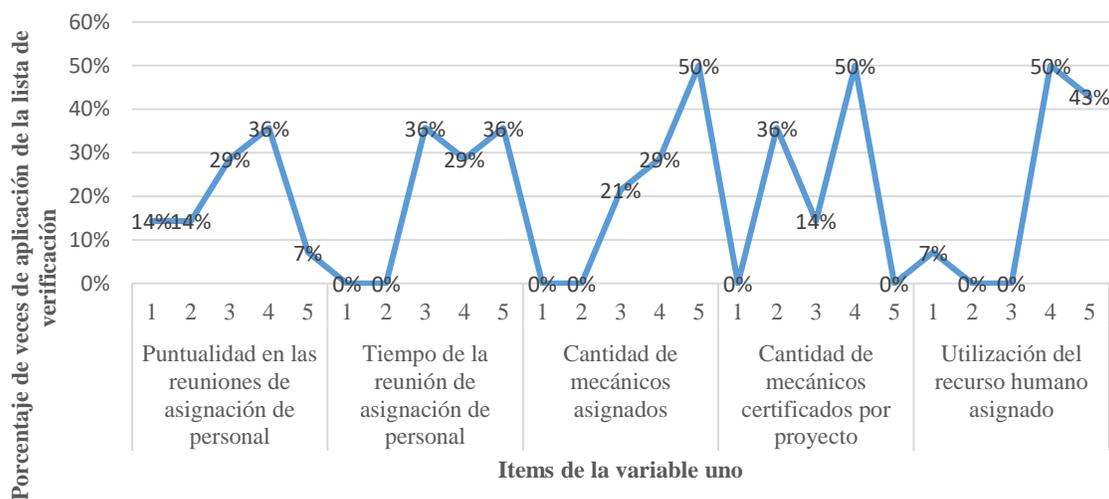
Como parte de este trabajo de investigación es importante conocer la percepción que tienen los colaboradores respecto al método actual de distribución de mecánicos de sistemas, lo cual se manifiesta en los datos que se recopilan, que muestran que el 72% piensa que éste no es el más adecuado, mientras que un 28% afirma que el proceso actual sí es adecuado. Tomando en consideración que la mayoría de los colaboradores de Coopesa R.L., no cree que el método actual de distribución de mecánicos es el más adecuado, parece indicar que existen otras formas de llevar a cabo este proceso. Sin importar cuál sea el proceso que se tiene para la administración del personal, lo que se busca es que se cumpla con los objetivos y la estrategia del proyecto, lo cual se contrasta con lo que indica Dessler (2001):

La administración de personal estratégica se ha definido como la unión de la administración de personal con las metas y objetivos estratégicos, a efecto de mejorar el desempeño del negocio y de desarrollar una cultura de la organización que propicie la innovación y la flexibilidad (p.21).

Esto propicia que el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas sea mayor y como consecuencia se incremente la eficiencia de los mismos.

4.3.2 Resultados de la lista de verificación

Figura 10
Proceso de asignación del recurso humano
en Coopesa R.L., 2017



Fuente: lista de verificación de elaboración propia.

La figura anterior muestra el comportamiento real de las variables que se relacionan con el proceso de asignación del recurso humano mediante una lista de verificación que se aplica al proceso durante 14 días, valorándolas de 1 al 5, siendo el 5 la nota máxima posible, que el valor más positivo o más bueno, y el 1 corresponde a la menor nota que se puede obtener.

En el caso de la puntualidad en las reuniones de asignación de personal los datos dan que el 14% de las veces se obtiene una puntuación de 1 y 2, luego el 29% de las veces se alcanza una valoración de 3, el 36% de las ocasiones se logra una puntuación de 4, mientras que el 7% se logra una puntuación de 5.

Referente al tiempo de duración de la reunión de asignación de personal la recopilación de los datos muestra que en ningún caso se obtiene una calificación de 1 y 2, lo cual se representa con el 0% en ambos casos, por su parte con nota de 3 se obtiene el 36% de las ocasiones, un 29% de las veces se consigue un 4, por último un 36% de las veces se adquiere una puntuación de 5.

Por su parte en cuanto a la cantidad de mecánicos asignados no se obtiene puntuaciones ni de 1 ni de 2, lo cual se representa con el 0% en ambos casos, el 21% de las veces se obtiene la calificación de 3, mientras que el 29% de las veces se consigue la puntuación de 4 y el 50% de las ocasiones se alcanza la puntuación de 5.

Relativo a la cantidad de mecánicos certificados por proyecto, se evidencia que en ninguno de los casos, es decir el 0%, se obtiene la puntuación de 1, por su parte el 36% de las veces se adquiere la puntuación de 2, mientras que el 14% de las ocasiones se logra el valor de 3, la calificación de 4 se alcanza el 50% de las veces y por último no se obtiene una calificación de 5 en ningún caso, lo que se representa con el 0%.

Concerniente a la utilización del recurso humano asignado, un 7% de las veces se adquiere la puntuación de 1, por su parte, ninguna de las veces se obtiene calificación de 2 ó 3, es decir el 0%, mientras que el 50% de las veces se consigue una calificación de 4, por último el 43% de las ocasiones se logra una calificación de 5.

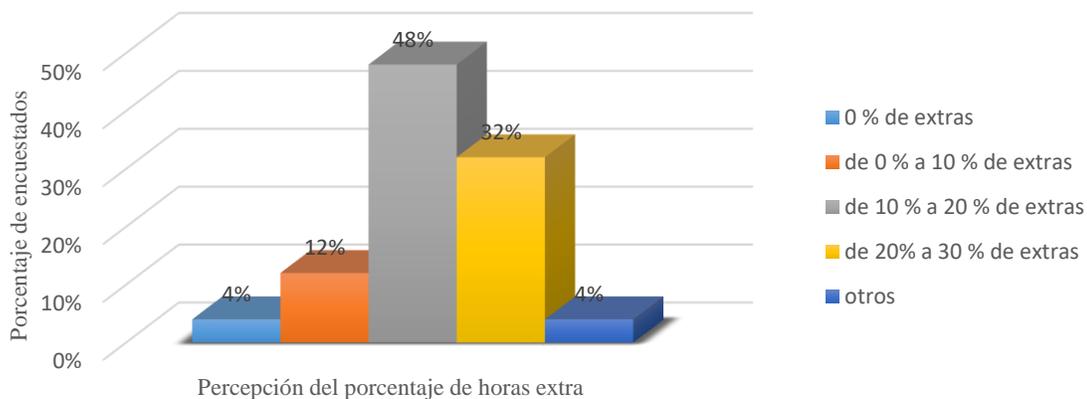
El comportamiento de los datos que se muestra en la figura anterior refleja que el proceso de asignación del recurso humano es bastante aceptable; sin embargo, se puede notar la existencia de aspectos que se pueden mejorar para lograr que éste sea más eficiente lo que coincide con lo que estipula Vilar (1999): *el control y la mejora de procesos es un método de mejora continua de la calidad, que se basa en la reducción sistemática de la reducción de aquellas características que más influyen en la calidad de los productos o servicios* (p.5).

4.4 Análisis e interpretación de resultados de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L.

Seguidamente, una vez cubiertos los datos de la primera de estudio, se procede a presentar y analizar la información referente a la segunda variable de estudio.

4.4.1 Resultados del cuestionario

Figura 11
Percepción del porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas de Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior evidencia la percepción que se posee respecto al porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas de Coopesa R.L., obteniéndose que el 4% de los colaboradores piensan que no debe programarse horas extra, por su parte el 12% indica que el porcentaje de horas extra debe ser de 0% a 10%, mientras que el 48% señala que el porcentaje adecuado horas extra debe estar entre 10% y 20%, entre tanto un 32% considera que debe ser de entre 20% y 30%, por último un 4% piensa que debe ser otro porcentaje de horas extra.

Los datos que se obtienen en este caso parecen implicar que la asignación de horas extra en los distintos proyectos es necesaria y que debe ser de entre el 10% al 30%, para poder cumplir con las tareas que se programan y que a su vez el porcentaje que se asigna debe ser gestionado de la mejor forma para garantizar utilidades monetarias a la empresa.

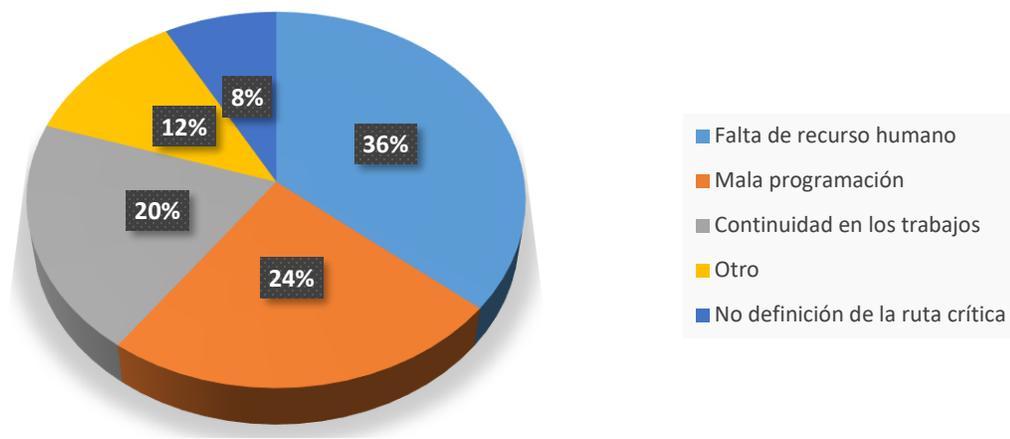
Esto es contraproducente con lo que indica Umaña (1991): *“Jornada extraordinaria: toda labor que se realice fuera de los límites fijados se considera jornada extraordinaria, y debe ser remunerada con un cincuenta por ciento más sobre el respectivo salario”* (p.31).

El programar horas extra evidentemente genera una erogación mayor de dinero, y se debe muchas veces a una mala planificación que obliga a realizar labores fuera de los límites fijados para el cumplimiento de las tareas.

A parte de la erogación de dinero extra por parte de la empresa, el trabajar horas extra genera una serie de consecuencias negativas en los colaboradores tales como problemas referentes al estado de salud, cansancio, estrés, a su vez el limita a los trabajadores el tiempo que estos pueden estar con sus familias.

Además, el riesgo de accidentes o incidentes se incrementa debido a los factores humanos relacionados, que a la postre puede generar costos adicionales a la empresa por concepto de pólizas de seguro, incapacidades, o bien daños a los equipos, herramientas o instalaciones y las aeronaves que se encuentran en éstas.

Figura 12
Percepción con base en las razones por la que se
paga horas extra a los mecánicos de
sistemas en Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior refleja que la mayoría de los colaboradores de Coopesa R.L., cree que la razón principal por la que se incurre en el pago de horas extra, es por falta de recurso humano, lo cual se representa con el 36% de los encuestados, por su parte el 24% de considera que se debe a una mala programación. El 20% piensa que la principal razón es para darle continuidad a los trabajos, el 12% estima que se debe a alguna otra causa, y por último el 8% afirma que se debe a la no definición de la ruta crítica.

Los resultados que se obtienen parecen indicar que, si se toma acciones para mejorar la programación de los trabajos, se genera un impacto directo en el aprovechamiento de los mecánicos, con lo cual podría reducir notablemente la falta del recurso humano que se asigna a los distintos proyectos que se llevan a cabo simultáneamente, lo que concuerda con lo que indican Render, Stair y Hanna (2006): *“muchas decisiones administrativas implican la importante cuestión de utilizar con la máxima eficacia los recursos de una organización”* (p.242).

Figura 13
Percepción sobre acciones para minimizar el pago
horas extra de los mecánicos de sistemas
de Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

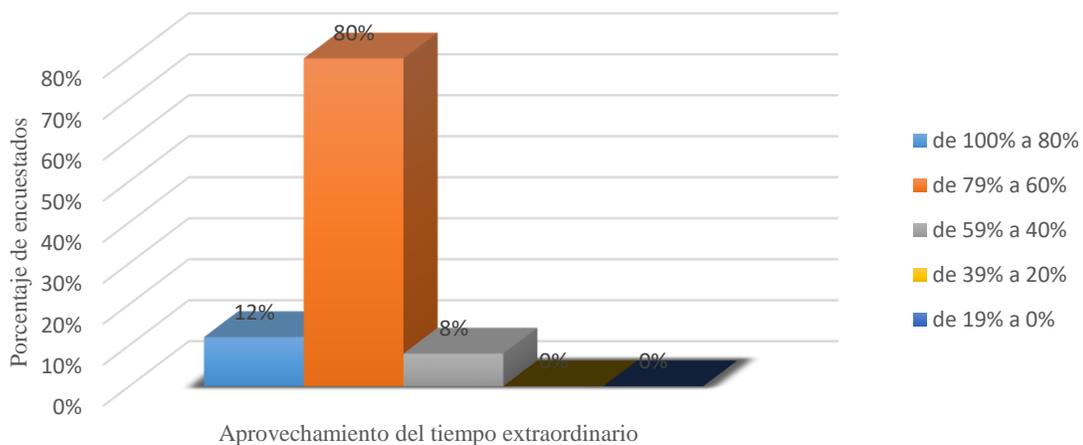
En la figura anterior se denota que el 56% de los colaboradores piensan que trabajar en extra únicamente aquellos procesos marcados como prioritarios provoca una reducción en el pago de las mismas, mientras que un 36% de los encuestados supone que la rotación de los horarios y jornadas minimiza el pago de horas extra. Trabajar un área específica del avión solamente con la idea de adelantar trabajo, es un aspecto que minimiza el pago de horas extra, así lo cree el 4% de los colaboradores, mientras que otro 4% considera que se debe a algún otro aspecto, por último ningún colaborador piensa que el trabajar en tiempo extraordinario solamente de lunes a sábado, causa un impacto en la reducción de pago horas extra.

Claramente, se muestra que la mayoría de los colaboradores piensa que trabajar en tiempo extraordinario solamente en aquellos trabajos prioritarios o críticos y que con una rotación de horarios y jornadas se puede reducir notablemente el pago de horas extra de los mecánicos de sistemas, debido a que se concentra los esfuerzos en las tareas relevantes que aseguran el cumplimiento de los objetivos, lo cual se contrasta con lo que indica:

Una vez que se hayan identificado los procesos principales de la organización, el siguiente paso es la selección de aquellos que resultan prioritarios o estratégicos para concentrar en ellos los esfuerzos de análisis y la elección de estrategias de cambio, procesos que al mejorar generan procesos multiplicadores o amplificadores en el resto de la organización, denominados en la literatura especializada como “procesos críticos” (Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, 2005, p.175).

Lo que se expone anteriormente implica que al tomar acciones en estos dos aspectos, se genera una reducción del dinero que se eroga para este fin, sin dejar de lado que las tareas fundamentales de cada servicio sean ejecutadas eficientemente.

Figura 14
Aprovechamiento del tiempo extraordinario
de los mecánicos de sistemas
de Coopesa R.L.,
2017



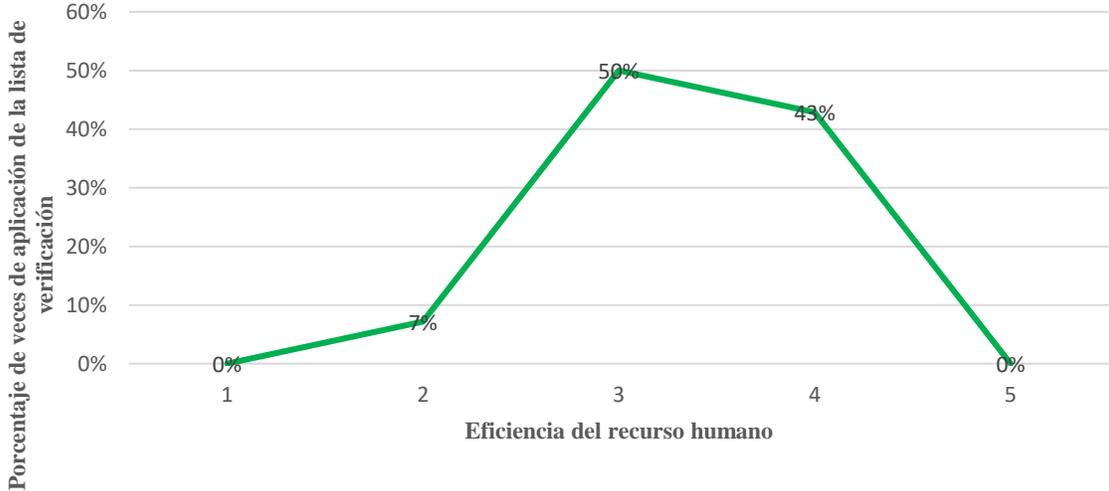
Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra una agrupación muy marcada de los datos que se recopilan en el caso particular que el 80% de los colaboradores considera que el aprovechamiento del tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas está entre 79% a 60%, mientras que un 12% cree que el aprovechamiento está entre el 100% y el 80%, luego un 8% estima que es de 59% a 40%; en este caso ninguno de los colaboradores, es decir 0%, piensa que el aprovechamiento se encuentra en los rangos de 39% a 20% ni de 19% a 0%.

El comportamiento de los datos muestra que la mayoría de los colaboradores piensa que el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas en tiempo extraordinario se ubica entre el 60% y 79%, lo que implica que a pesar de no ser tan bajo, el valor económico de la hora extra es más alto por lo que se debe de incrementar el porcentaje de aprovechamiento para aumentar la productividad y reducir los costos, lo que concuerda con lo que indica Pascual y Subías (1988) “*un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente, si el valor de los movimientos de los fondos positivos supera al de los negativos*” (p.37).

4.4.2 Resultados de la lista de verificación

Figura 15
Porcentaje de tiempo extraordinario
en Coopesa R.L.,
2017



Fuente: lista de verificación de elaboración propia.

La figura anterior se refiere a la utilización del tiempo de los mecánicos de sistemas, es decir, el tiempo que los mecánicos están laborando o bien en espera por asignación de trabajo, se observa que la mayoría de las veces se le da una valoración a la utilización del tiempo de los mecánicos de sistemas de entre 3 y 4, lo cual se representa con un 50% y un 43% respectivamente; por su parte ninguna vez se encuentra en 1, el cual corresponde a que

siempre están en espera por asignación de trabajo; ni en 5, el cual corresponde a que siempre están ocupados realizando tareas de mantenimiento de aviones; estos se representan con 0% en ambos casos, mientras que el 7% cree que la valoración es de 2.

La concentración de los datos en la figura anterior se ubica, en su mayoría, entre 3 y 4, lo cual implica que la eficiencia en tiempo extraordinario es bastante buena, sin que esto justifique el recurrir a jornadas extraordinarias para ejecutar los trabajos, ya que esto implica trabajar horas fuera de su jornada ordinaria, tal como se contrasta con lo que indica Cadavid y Arenas (2007). “*La jornada extraordinaria es el tiempo que excede o que supera la jornada ordinaria, bien se a la máxima legal, o a la otra que hayan acordado el empleador y el trabajador*” (p.202). El trabajar horas extras implica que el patrono debe derogar mayor dinero por el pago de las mismas.

Por tal motivo, la empresa se cuida de asegurar que la eficiencia del recurso humano sea bastante alta, principalmente, en aquellos casos en que se debe de incurrir en el pago de tiempo extraordinario para finalizar las tareas.

Por esto, existen controles sobre la cantidad de horas extra que se asigna a los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L., los cuales se basan en un presupuesto establecido semanalmente por la alta dirección.

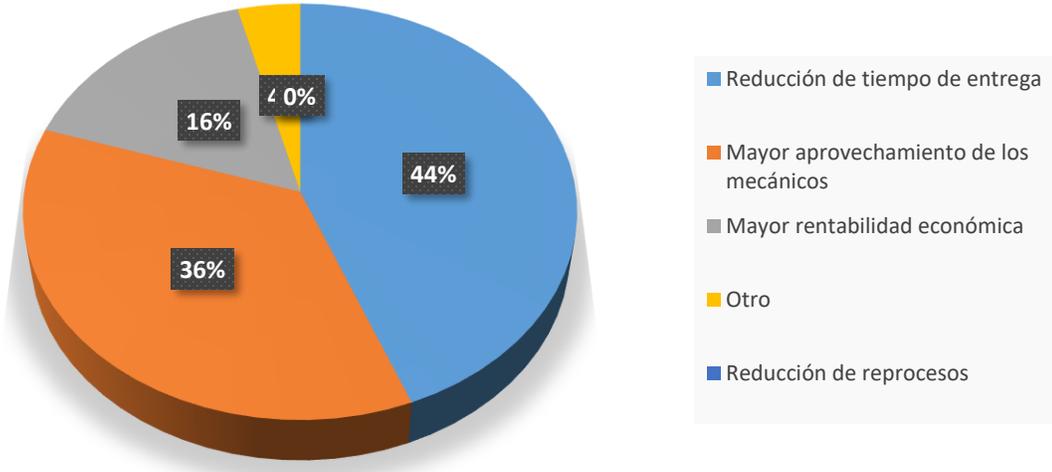
Por otra parte, para asegurar la eficiencia de los mecánicos, existe un programa de capacitación constante. Dicho programa se basa en dos aspectos, por un lado el cumplimiento con la regulación aeronáutica de los distintos países de donde provienen las aeronaves a las cuales se les brinda el servicio de mantenimiento, y por el otro cursos especializados en los diferentes sistemas de los aviones con el objetivo de mejorar el conocimiento con el fin de adquirir mayor experiencia en los modelos de avión que se atienden en Coopesa R.L.

4.5 Análisis e interpretación de resultados de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica

Seguidamente, una vez cubiertos los datos de la segunda variable del estudio, se procede a presentar y analizar la información referente a la tercera variable de estudio.

4.5.1 Resultados del cuestionario

Figura 16
Percepción de los beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica en Coopesa R.L., 2017



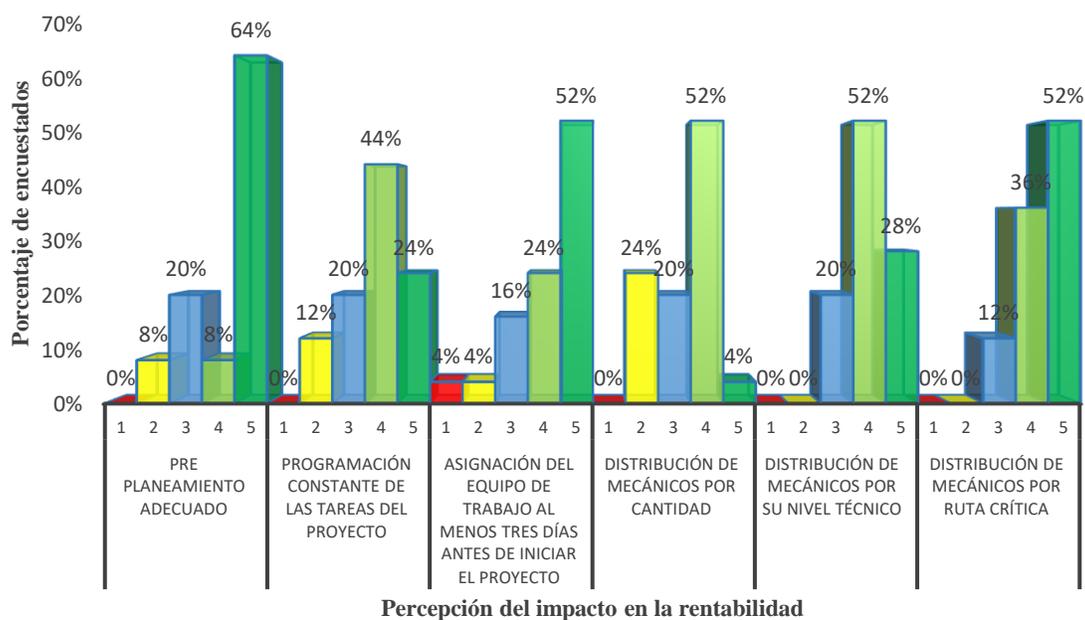
Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra que la mayoría de los colaboradores considera que el mayor beneficio derivado de asignar el recurso humano según la ruta crítica, es la reducción del tiempo de entrega, lo cual se representa por el 44% de los colaboradores, seguido de un 36% quienes piensan que el beneficio más representativo es el mayor aprovechamiento de los mecánicos, mientras el 16% cree que es la rentabilidad económica, luego el 4% manifiesta hay otros beneficios, por último ningún colaborador, o sea 0%, considera que se reducen los

reprocesos.

De acuerdo con los resultados que se muestran, se puede notar que existen múltiples beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica, lo cual implica que se debe de tomar acciones oportunas para promover un cambio en la forma de cómo se administra el recurso humano de sistemas, lo que concuerda con lo que indica Robbins (2005): “la administración es la coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas” (p.7).

Figura 17
Percepción del impacto producido en la
rentabilidad de los proyectos
en Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra el impacto que se produce en la rentabilidad de los proyectos, según seis variables en cuestión que se describen a continuación. Nótese que para cada caso hay una valoración que corresponde a un rango de 1 a 5, en la cual, el 5 la mejor nota posible

y el 1 la peor nota que se puede obtener.

En el caso del pre-planeamiento adecuado se evidencia que el 64% de los colaboradores le da un puntaje de 5, mientras que solamente el 8% de los colaboradores le asignan una puntuación de 4, un 20% considera que la puntuación correcta es 3, por su parte el 8% de los colaboradores cree se le debe dar una puntuación de 2, por último 0%, es decir nadie, piensa en asignar una puntuación de 1.

Por otra parte, para el caso del aspecto de la programación constante de las tareas del proyecto, el 0% de los colaboradores le asigna una puntuación de 1, el 12% considera que la puntuación es 2, un 20% cree que la calificación debe ser 3. Con el porcentaje más alto, el 44% de los colaboradores le da una calificación de 4, por último un 24% estima que la puntuación correcta es 5.

Referente a la asignación del equipo de trabajo al menos tres días antes de iniciar el proyecto, el comportamiento de los datos es el siguiente: el 4% de los colaboradores le asigna una puntuación de 1, igualmente un 4% le asigna una puntuación de 2, el 16% de los encuestados considera que la puntuación es de 3, por su parte el 24% de los colaboradores le da una puntuación de 4, por último el 52% de los encuestados le asignan una puntuación de 5.

En relación con la distribución de mecánicos por cantidad, el 0% de los colaboradores le asigna una puntuación de 1, el 24% le da una puntuación de 2, mientras que el 20% de los encuestados considera que la calificación que corresponde es de 3, por su parte el 52% estima que la puntuación adecuada es de 4, por último únicamente el 4% le da una puntuación de 5.

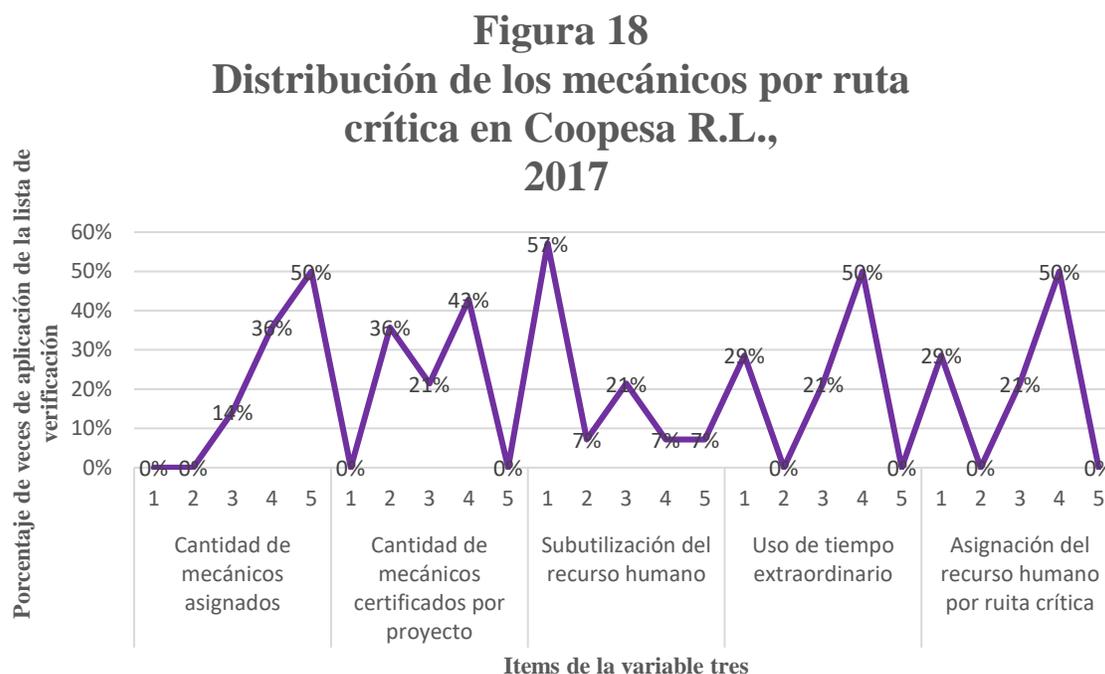
Para la variable de distribución de mecánicos por su nivel técnico, ningún colaborador le da una calificación de 1 ó 2, lo cual se representa con 0% en ambos casos, mientras tanto el 20% le asigna una puntuación de 3, luego el 52% la valora con una puntuación de 4. Por último el 28% de los colaboradores cree que le corresponde la puntuación de 5.

Respecto a la última variable que se representa en la figura 17, ningún encuestado, es decir,

el 0%, le asigna la puntuación de 1 ó 2, mientras que el 12% le da una calificación de 3, por su parte el 36% valora que la calificación es de 4, por último el 52% considera que la puntuación que le corresponde es de 5.

Los resultados que se muestran en la figura anterior reflejan que al menos en tres variables, la mayoría de los colaboradores le asignan una puntuación de 5, lo que implica que para obtener mayor rentabilidad de los proyectos, es necesario no aislar los aspectos que se analizan en este caso, sino que por el contrario se deben de integrar para lograr mejores resultados y generar ganancias, lo cual coincide con lo que indica Pascual y Subías (1988) “*un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente, si el valor de los movimientos de los fondos positivos supera al de los negativos*” (p.37). En concreto, la rentabilidad de los proyectos debe ser vigilada de cerca con el afán de no perder de vista las ganancias y durante la marcha poder realizar las correcciones del caso para alinear el rumbo del proyecto.

4.5.2 Resultados de la lista de verificación



Fuente: lista de verificación de elaboración propia.

La figura 18 muestra el comportamiento de los datos correspondientes a cinco aspectos que se relacionan a la distribución de los mecánicos por ruta crítica. Para cada caso se cuenta con una valoración de 1 a 5, en la cual, el 1 es la nota más baja que se puede obtener y el 5 la mejor nota posible.

El primer aspecto se refiere a la cantidad de mecánicos que se asigna a los proyectos, donde ninguna vez se califica con 1 ó 2, lo que se representa con 0% en ambos casos, el 14% de las veces se asigna una puntuación de 3, por su parte el 36% de las veces se considera que se debe dar una calificación de 4, por último el 50%, es decir, la mitad de las veces se asigna la puntuación de 5.

Referente a la cantidad de mecánicos certificados por proyecto, el 0% de las veces se asigna una puntuación de 1 ó 5, luego el 36% de las veces se le da una puntuación de 2, por su parte el 21% de las veces se cree que la puntuación es de 3, mientras que el 43% se estima que la calificación en este caso es de 5.

Con relación a la subutilización del recurso humano, la mayoría de las veces en que se aplica la lista de verificación, lo cual se representa con el 57%, se le asigna una puntuación de 1, por su parte con un 7% en cada caso se asigna calificaciones de 2, 4 ó 5, por último el 21% de las veces se le da una puntuación de 3.

Para el caso del uso del tiempo extraordinario, el 29% de las veces se asigna una puntuación de 1, en ningún caso se asigna una puntuación de 2 ó 5, lo cual se representa con 0% en ambos casos, mientras que el 21% de las veces se adquiere la puntuación de 3, por último el 50% de las veces se considera que la calificación debe ser de 4.

El quinto y último aspecto que se observa en la figura anterior indica que para la asignación del recurso humano por ruta crítica, el 29% de las veces que se aplica la lista de verificación se obtiene la puntuación de 1, mientras que el 0% de las veces se adquiere la puntuación de 2 ó 5, por su parte, el 21% de las veces se considera que la calificación es de 3, por último el 50% de las veces se considera que le corresponde una puntuación de 4.

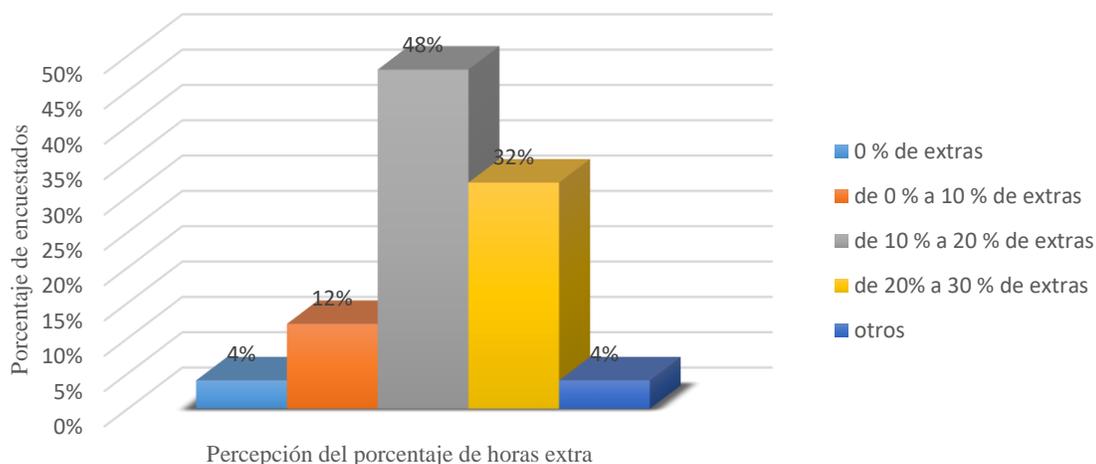
Según se aprecia en la figura 18, en general la mayoría de los colaboradores le asigna una puntuación favorable a cada uno de los aspectos en estudio, lo que parece implicar que la trabajar los procesos por ruta crítica tiene un impacto positivo en el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas, lo que coincide con lo que indica Krajewsky y Ritzman (2000): “*es posible tomar recursos de las actividades que tienen holgura, para destinarlos a otras actividades que están retrasadas en el programa*” (p.808).

4.6 Análisis e interpretación de resultados de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto

Seguidamente, una vez cubiertos los datos de la tercera variable del estudio, se procede a presentar y analizar la información referente a la cuarta variable de estudio.

4.6.1 Resultados del cuestionario

Figura 19
Percepción del porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas de Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior muestra la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto al porcentaje de horas extra que se programa en el área de sistemas, con lo cual el 4% considera que no debe existir horas extra, es decir, 0%, un 12% piensa que de 0% a 10% es suficiente, una gran cantidad de representada por el 48% afirma que del porcentaje de horas extra que se programa debe oscilar entre el 10% a 20%, por su parte un 32% cree que del 20% a 30% es un rango aceptable de horas extras a programar, por último un 4% de los encuestados piensa que el porcentaje de horas extra que se programa debe ser de un valor diferente a los que se exponen en caso.

Los resultados que se muestran en la figura 19 indican una mayor agrupación de los datos en el rango entre 0% a 20% de extras, lo cual implica que para la mayoría los colaboradores de Coopesa R.L., este es el rango adecuado de horas extra para que los proyectos se desarrollen eficientemente, sin caer en los extremos de muchas horas extra programadas lo cual incrementa los costos, o bien muy pocas que causen un déficit de personal que atente contra la entrega del proyecto a tiempo.

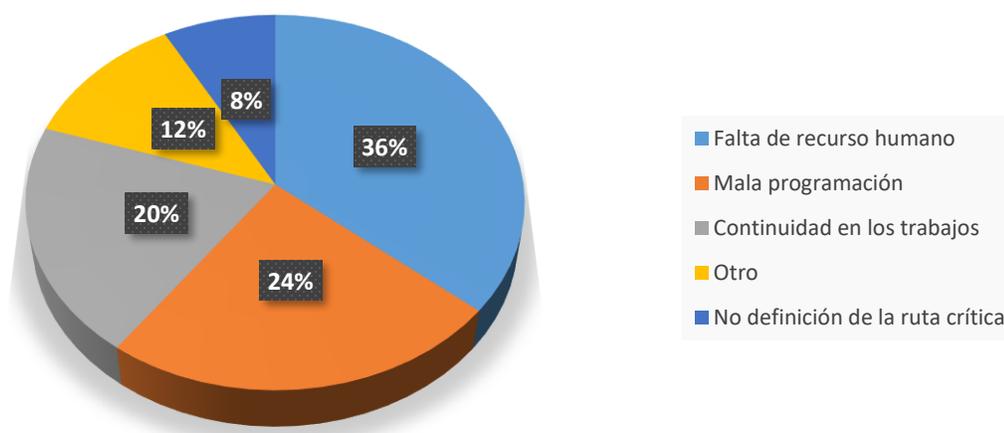
Aunque el programar horas extra en ocasiones es necesario; esto puede generar pérdidas a la empresa tanto económicas como de eficiencia del personal, debido a la baja en el rendimiento causado por el cansancio; por eso en Coopesa R.L. se trata de que el pago de horas extra sea el mínimo, lo cual concuerda con lo que indican Wayne y Noe (2005):

(...) existen problemas potenciales con las horas extra. Algunos gerentes creen que cuando los empleados trabajan durante periodos muy largos, la empresa paga más y recibe menos a cambio. Los empleados pueden fatigarse y no tener la energía para trabajar a un ritmo normal (p.123).

La figura 19 también parece indicar que siempre se debe programar horas extra debido a que si se contrata personal suficiente como para no incurrir en el pago de horas extra, se corre el riesgo de que en una baja carga de trabajo haya personal de sobra, lo que implicaría que la relación de ingresos sobre costos sea menor causando que se genere menos réditos o inclusive pérdidas para la compañía. Para sufragar este faltante de personal en los picos de alta carga de trabajo, Coopesa R.L., recurre a la subcontratación de personal especializado durante el tiempo que sea necesario, mientras que la carga de trabajo se estabilice. Esto le permite a la

empresa una flexibilidad de poder aumentar o reducir su recurso humano de acuerdo con la necesidad del momento.

Figura 20
Percepción con base en las razones por la que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas en Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior denota la percepción que tienen los encuestados respecto de las razones por las que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., la cual muestra que el 36% de ellos estima que la razón principal es la falta de recurso humano, seguido de un 24% que considera que se debe a una mala programación, por su lado el 20% cree que la continuidad en los trabajos es la causa principal de la necesidad de trabajar horas extra, luego un 8% piensa que el pago de horas extra es necesario debido a la no definición de la ruta crítica, por último, el 12% considera que el pago de horas extra se debe a algún otro factor diferente a los que aquí se exponen.

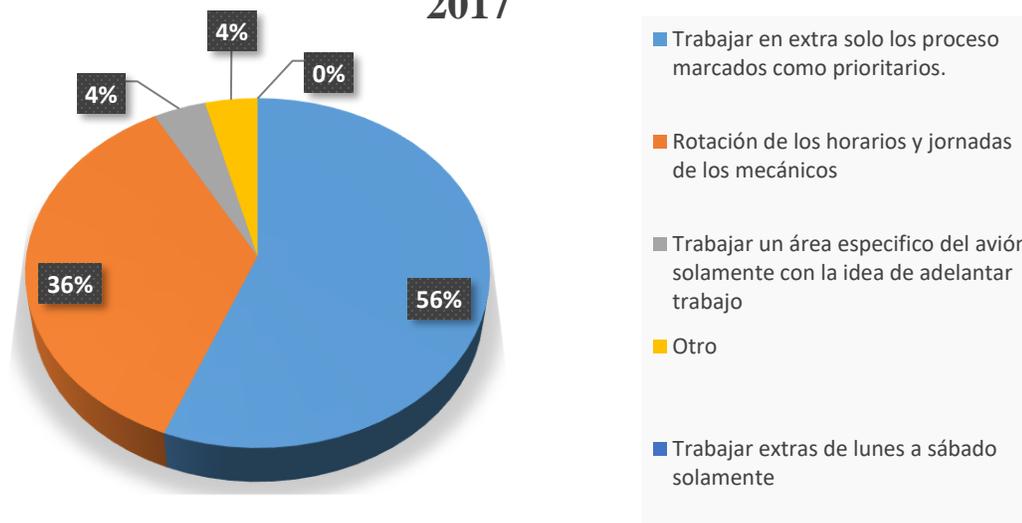
En la figura 20 se denota claramente que la mayoría de los encuestados, en este caso el 36% de ellos, piensa que la razón principal por la que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., es producto de un déficit en la cantidad de mecánicos, debido a que no se realiza una proyección adecuada de la cantidad de mecánicos a requerir para cubrir

la proyección de ventas, lo cual parece indicar que se debe contratar más personal; esto concuerda con lo indican Wayne y Noe (2005):

Un pronóstico de necesidades es un cálculo del número y tipo de empleados que la organización necesitará en el futuro para lograr sus objetivos establecidos. Antes de proyectar las necesidades de recursos humanos, se debe pronosticar la demanda de bienes o servicio de la empresa. Después este pronóstico se traduce en las necesidades de las personas para llevar a cabo las actividades requeridas para satisfacer esta demanda (p.102).

Sin embargo, una importante cantidad de colaboradores representado por el 24% considera que la razón principal es la mala programación, lo que implica que si se hacen mejoras en la programación, el aprovechamiento de los mecánicos es mayor con lo cual el supuesto déficit de personal se puede ver reducido substancialmente.

Figura 21
Percepción sobre acciones para minimizar el pago
horas extra de los mecánicos de sistemas
de Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

En la figura 21 se evidencia que el 56% de los colaboradores de Coopesa R.L., cree que para minimizar el pago de horas extra a los mecánicos de sistemas es necesario trabajar en extra

sólo los procesos marcados como prioritarios, mientras que un 36% piensa que esto se logra si se rota los horarios y jornadas de los mecánicos; por otra parte el 4% estima que una acción que ayuda a minimizar el pago de horas extra es trabajar un área específica del avión solamente con la idea de adelantar trabajo. En esta ocasión ningún trabajador, es decir el 0%, piensa que trabajar extras de lunes a sábado solamente, aporta para minimizar el pago de horas extra, por último el 4% de los colaboradores cree que para minimizar el pago de horas extra a los mecánicos de sistemas se debe tomar acciones sobre aspectos diferentes a los que aquí se exponen.

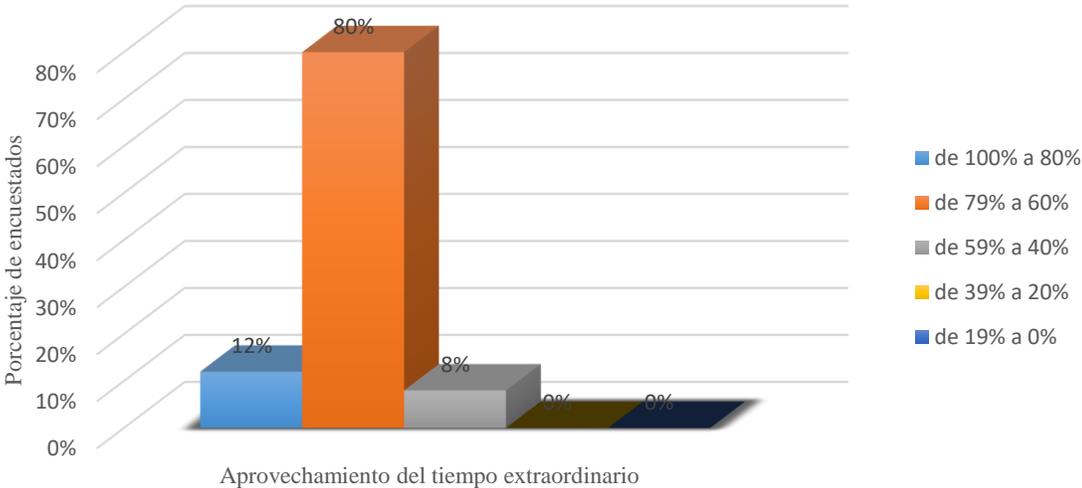
Los resultados que se aprecian en la figura 21 reflejan claramente que la mayoría de los colaboradores de Coopesa R.L., es decir, el 56%, tienen bien claro que una de las acciones para minimizar el pago de horas extra de los mecánicos de sistemas es programar en extra solamente aquellos trabajos catalogados como prioritarios, es decir, los que conforman la ruta crítica del proyecto, por otra parte 36% de los encuestados cree firmemente que para reducir el pago de horas extra basta con rotar los horarios y jornadas de los mecánicos, asegurando que exista un balance entre la carga laboral y la cantidad del recurso humano asignado en los diferentes turnos de trabajo.

Ambos casos anteriormente expuestos parecen implicar que si se realiza cambios en la programación de los trabajos en los distintos proyectos, el pago de horas extra puede verse reducido en un porcentaje muy importante, debido a que programar por prioridades y por niveles de criticidad, permite conocer con anticipación las necesidades del recurso humano. Esto se contrasta con lo que indican Robbins y De Cenzo (2009): *“el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo”* (p.39).

Si se tiene bien claro y con anticipación la calendarización de los trabajos en los distintos proyectos que se llevan a cabo en la empresa, permite que los administradores del recurso humano puedan visualizar anticipadamente los requerimientos de personal para poder cubrir la necesidad de acuerdo con la carga laboral que se presenta.

Dicho tiempo de anticipación es de vital importancia para el departamento de reclutamiento de personal debido a que la cantidad de técnicos especializados en mantenimiento de aeronaves en el país es escasa, por lo que en ocasiones es necesario recurrir a la subcontratación de personal extranjero, lo cual trae consigo un proceso logístico importante a la hora de conseguir dicho recurso.

Figura 22
Aprovechamiento del tiempo extraordinario
de los mecánicos de sistemas de
Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura anterior evidencia que el 80% de los colaboradores encuestados considera que el aprovechamiento del tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas se encuentra entre el 79% y el 60%, un 12% cree que el aprovechamiento está en el rango de 100% a 80%, mientras que el 8% piensa que está entre 59% a 40%, por último en esta ocasión ningún colaborador, es decir, el 0%, considera que el aprovechamiento del tiempo extraordinario se encuentra en los rangos de 39% a 20% y de 19% a 0%.

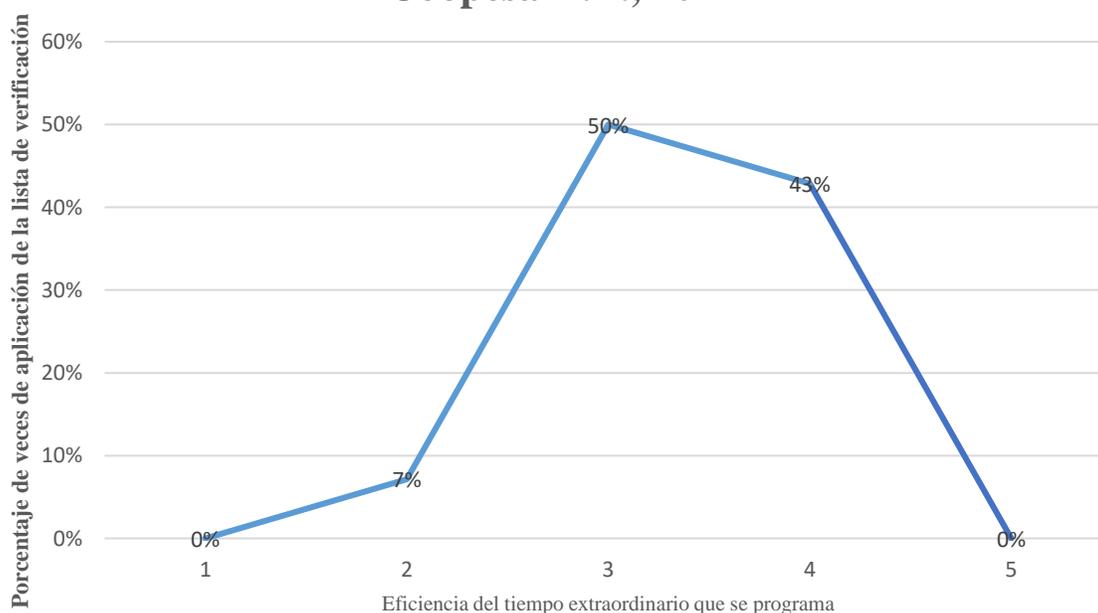
El programar horas extra implica que se debe realizar mayor erogación de dinero por parte de los dueños de la empresa para cubrir los costos relacionados; por tanto, si es necesario pagar horas extra se debe tomar acciones para lograr que el aprovechamiento de los

mecánicos se acerque al 100%.

En la figura 22 se muestra que el 80% de los encuestados indica que el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas ronda entre el 60% y 79%, lo cual parece implicar que se debe tomar acciones en la forma de programar los trabajos, y en la supervisión del personal, para lograr que el aprovechamiento de los mecánicos incremente a valores más satisfactorios y eficientes, lo que coincide con los que indica Zañurtu (1996): “*la eficiencia parece venir a convertirse en una especie de condición de posibilidad para la consecución del crecimiento (al menos del crecimiento económico)*” (p.102).

4.6.2 Resultados de la lista de verificación

Figura 23
Máximo porcentaje de tiempo extra y
rentabilidad de un proyecto en
Coopesa R.L., 2017



Fuente: lista de verificación de elaboración propia.

En la figura anterior se denota que respecto al uso del tiempo extraordinario y su impacto positivo en la rentabilidad de los proyectos, el 50% de las veces en que la lista de verificación es aplicada, se considera que se merece una calificación de 3, por su parte el 43% de las veces se obtiene la calificación de 4, mientras que solamente el 7% de las veces se cree que la calificación es de 2, por último ninguna vez se califica con 1 ó 5, lo cual se representa con 0% en ambos casos.

Tal como se aprecia en los resultados que se muestran en la figura 23, la mayoría de las veces se asigna al uso eficiente del tiempo extraordinario y su impacto en la rentabilidad de los proyectos, una calificación de entre 3 y 4 puntos, de 5 posibles; lo cual parece indicar que no se están haciendo del todo mal las cosas, pero no se tiene claro de si los ingresos superan los costos, lo cual es contraproducente con lo que indican Pascual y Subías (1988) de que *“un proyecto es rentable si el valor de sus rendimientos supera al de los recursos utilizados, concretamente, si el valor de los movimientos de los fondos positivos supera al de los negativos”* (p.37).

Entonces, teniendo en cuenta que la calificación idónea es de 5 puntos conceptuales, salta a la vista que se debe tomar acciones para mejorar el aprovechamiento del tiempo extraordinario por parte de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., debido a que el pago de horas extra genera una mayor erogación de dinero que a la postre puede generar pérdidas a la empresa si no se tienen bajo control.

Por esto es importante tener controles que permitan una visualización anticipada de la necesidad de recurso humano en los distintos proyectos para cumplir con las tareas que se programan, esto con el objetivo de balancear las cargas de trabajo a través de todo el tiempo en el que se desarrolla el servicio de mantenimiento de los aviones.

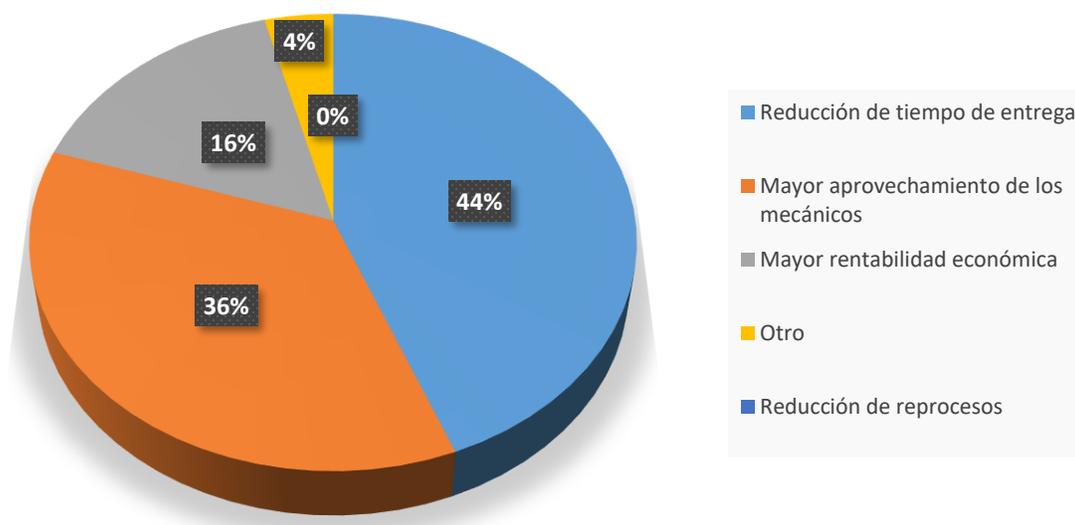
La asignación de tiempo extra deber ser limitada, lo cual se logra maximizando el cumplimiento de las labores durante el tiempo ordinario, mediante la programación de las tareas de acuerdo con la ruta crítica de los distintos proyectos.

4.7 Análisis e interpretación de resultados de la quinta variable: método de asignación del recurso humano

Seguidamente, una vez cubiertos los datos de la cuarta variable del estudio, se procede a presentar y analizar la información referente a la quinta variable de estudio.

4.7.1 Resultados del cuestionario

Figura 24
Percepción de los beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica en Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

La figura 24 deja ver los resultados que se obtienen respecto a la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., con relación a los beneficios producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica de los proyectos. Siendo que el 44% de los colaboradores estima que el principal beneficio es la reducción del tiempo de entrega, seguido de un 36% quienes sugieren que el principal beneficio es un mayor aprovechamiento de los mecánicos; por su parte el 16% sostiene que el beneficio más importante es la obtención de una mayor rentabilidad económica, mientras que ningún encuestado considera que la reducción de

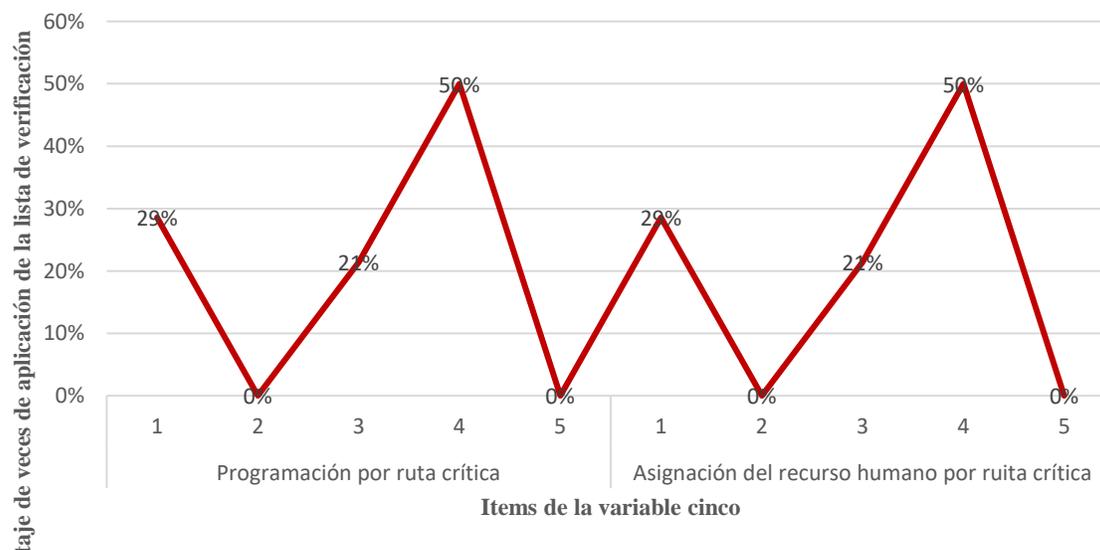
reprocesos sea un beneficio producto de asignar los mecánicos por ruta crítica.

Además, hay una pequeña cantidad de colaboradores, representados por el 4%, quienes afirman la existencia de algún otro tipo de beneficio diferente a los que se exponen anteriormente.

Los resultados que se aprecian en la figura anterior parecen indicar que existen múltiples beneficios producto de asignar el recurso humano de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, lo que implica que la empresa debe realizar cambios en la forma en cómo se asigna los mecánicos de sistemas, para lograr que el proceso y sus resultados sean más eficientes. Esto coincide con lo que indican Robbins y DeCenzo (2009): “*el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo*” (p.39).

4.7.2 Resultados de la lista de verificación

Figura 25
Método de asignación del recurso humano
en Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

En la última figura correspondiente a la quinta variable y que hace referencia al método actual de asignación del recurso humano de sistemas, se muestra los resultados que se obtienen al aplicar la lista de verificación en los ítems que corresponden a los aspectos de programación por ruta crítica y asignación del recurso humano por ruta crítica. La calificación posible es un valor entre 1 y 5, donde el 1 es la calificación más baja y el 5 la más alta posibles.

Para el caso de la programación por ruta crítica, se hace notar que el 50% de las veces se obtiene una calificación de 4, el 29% de las veces se obtiene la puntuación 1, luego el 21% de las veces se califica con un 3, por su parte en ninguno de los casos se obtiene la calificación de 2 ó 5, lo cual se representa con 0%.

En el caso de la asignación del recurso humano por ruta crítica, al aplicar la lista de verificación se refleja que los resultados que se alcanzan son idénticos a los que se obtienen para el caso de la programación por ruta crítica, siendo que el 50% de las veces se consigue la calificación de 4, el 29% de las veces la puntuación es de 1, el 21% es de 3, y en ningún caso se obtiene una calificación de 2 ó 5, lo cual se representa con el 0%.

El hecho de que en la figura anterior se refleje que con el método actual de asignación del recurso humano de sistemas se obtiene una puntuación de 4, en el 50% de las veces que se aplica la lista de verificación en ambos aspectos en estudio, parece implicar que en Coopesa R.L., sin estar conscientes de que se esté haciendo de esta manera, ya se está tomando en cuenta el parámetro de ruta crítica como referente para la asignación del recurso humano de sistemas.

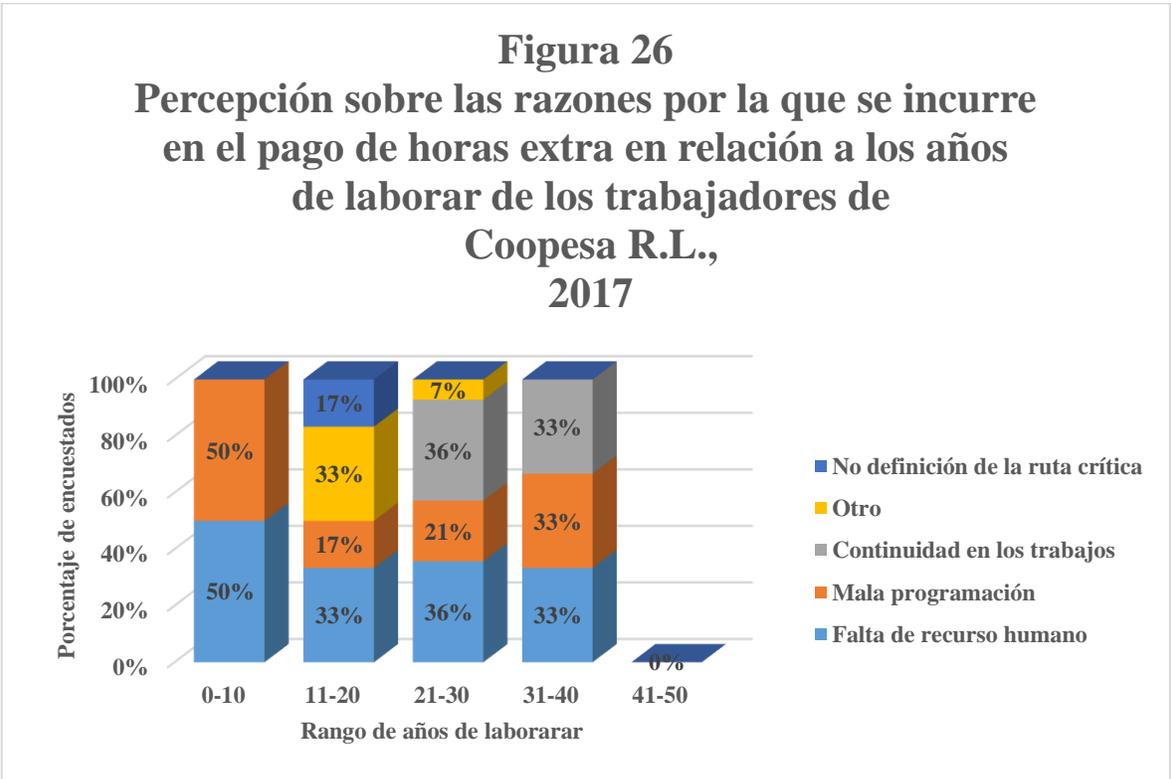
Esto implica que en Coopesa R.L., se está a un paso de dar un cambio en la forma en que se lleva a cabo el proceso de asignación del recurso humano, y sólo falta que se programe los trabajos en los proyectos de la misma forma, es decir, por ruta crítica lo cual concuerda con lo que sostienen Robbins y De Cenzo (2009): *“el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo”* (p.39).

Para ello se requiere la estandarización o normalización de la forma en que se programa los

trabajos en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., basándose en la definición de la ruta crítica que permita el cumplimiento de los servicios de mantenimiento de los aviones en el tiempo acordado con los clientes, y de una forma eficaz y eficiente que genere los réditos necesarios para que la empresa garantice su permanencia en el mercado y además promueva el bienestar de sus propietarios y colaboradores en general, que a la fecha suman más de seiscientos asociados activos y doscientos no asociados.

4.8 Cruce de variables

Una vez explicados y analizados los resultados correspondientes a las variables de estudio, se procede a presentar los datos referentes al cruce de variables para lo que se muestran los siguientes cruces.



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

El primer cruce de variables que se establece para la investigación demuestra la relación entre años de laborar y percepción respecto a las razones por las que se paga horas extra a los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L.

En la figura 26 se aprecia que los colaboradores que tienen entre 0 a 10 años de laborar en Coopesa R.L., manifiestan que las razones principales por la que se incurre en el pago de horas extra a los mecánicos de sistemas son la falta de recurso humano y la mala programación, lo cual se representa con un 50% en cada caso.

De igual forma se observa que de los colaboradores que tienen entre 11 a 20 años de laborar para Coopesa R.L., un 33% piensa que la razón principal por la que se incurre en el pago de horas extra es la falta de recurso humano, seguido por una mala programación y la no definición de la ruta crítica, lo cual se representa con un 17% en ambos casos; por su parte, el 33% de los encuestados considera que existen otras razones diferentes a las antes expuestas que ocasionan el pago de horas extra.

Por otra parte, se detalla que para los colaboradores que tienen entre 21 a 30 años de laborar en Coopesa R.L., la principal causa por la que se incurre en el pago de horas extra sigue siendo la falta de recurso humano, de igual forma afirman que otra causa principal es la continuidad en los trabajos, lo cual se representa con el 36% en ambos casos, luego el 21% considera que la principal causa es la mala programación, por último el 7% manifiesta que existe otras razones por las que se incurre en el pago de horas extra.

Para el rango entre 31 a 40 años de laborar en Coopesa R.L., son tres las principales causas que generan el pago de horas extra, las cuales son: falta de recurso humano, mala programación y continuidad en los trabajos, representándose con un 33,33% cada una.

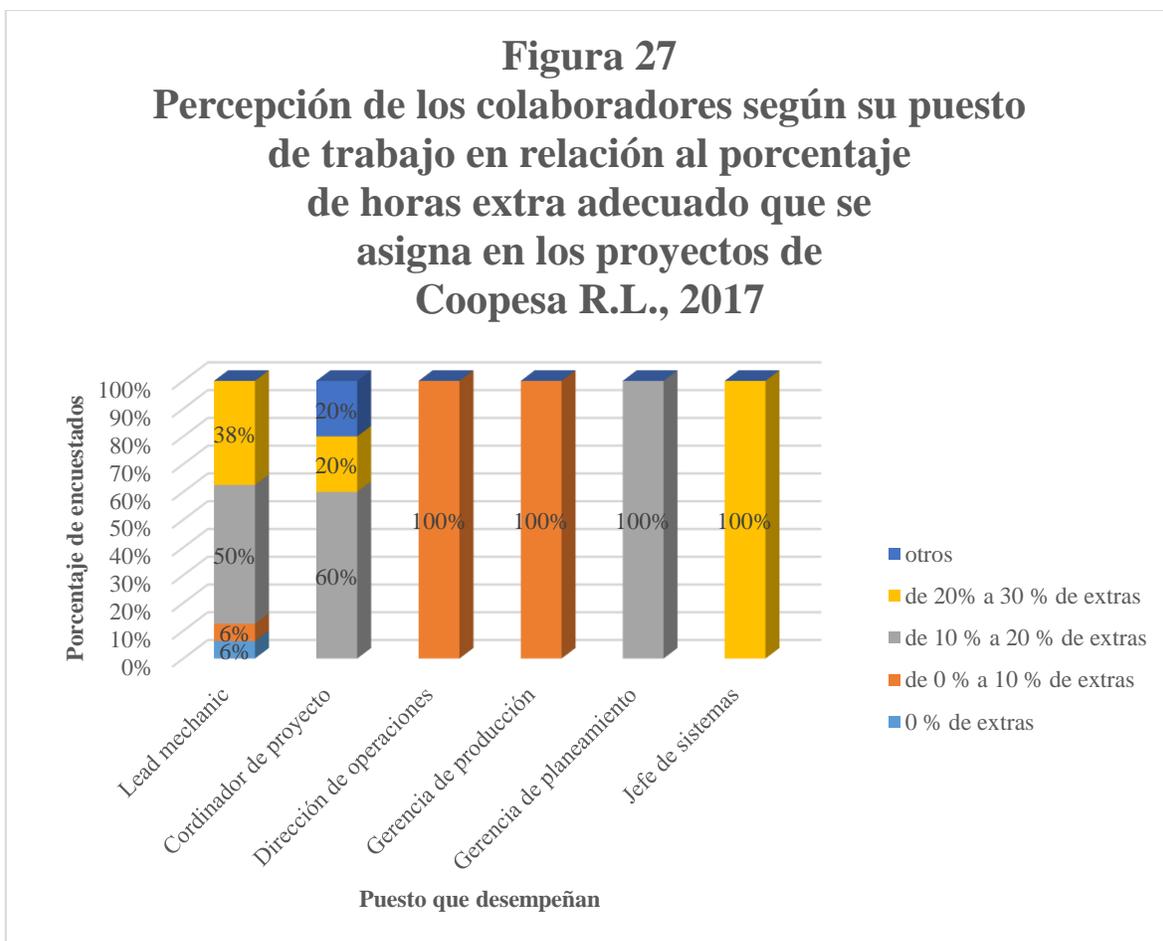
Por último, en esta ocasión no hay colaboradores de los encuestados que tengan entre 41 a 50 años de laborar en Coopesa R.L.; por tanto, para este rango de años de laborar, no se registran datos respecto a las razones por las que se incurre en el pago de horas extra.

Para la mayoría de los encuestados, sin importar los rangos de años de laborar en Coopesa R.L., que se representan en la figura 26, se muestra que todos coinciden en que la principal causa por la que se incurre en el pago de horas extra es la falta de recurso humano, lo cual parece indicar que se debe contratar más mecánicos de sistemas, para cubrir la necesidad lo

que supone coincidir con lo supone González (2006):

(...) en todo proceso de producción se utilizan unos recursos (inputs), que supone siempre un coste, para obtener unos resultados que son los productos / servicios (outpusts), y esto se intenta de manera que se obtenga la máxima calidad al mínimo precio (p.1).

Sin embargo, un alto porcentaje de colaboradores apunta a que otras razones importantes son la mala programación y la continuidad en los trabajos, lo que implica que con una mejor programación se puede reducir significativamente el uso de tiempo extraordinario de parte de los mecánicos de sistemas para cumplir con las tareas asignadas, esto concuerda con lo sostiene Robbins y DeCenzo (2009): “*el análisis de la programación de la ruta crítica puede mejorar la eficiencia de la calendarización del trabajo*” (p.39).



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

El siguiente cruce de variables detalla la relación que existe entre el puesto que desempeñan los colaboradores de Coopesa R.L., y su percepción respecto al porcentaje de horas extra idóneo a ser asignado a los distintos proyectos.

Para este caso se observa que tanto para el director de operaciones como para el gerente de producción, el porcentaje idóneo de asignación de horas extra está en el rango entre 0% a 10%, mientras que para el gerente de planeamiento y el jefe de sistemas el rango adecuado de horas extra se encuentra en 10% a 20% y entre 20% a 30% respectivamente.

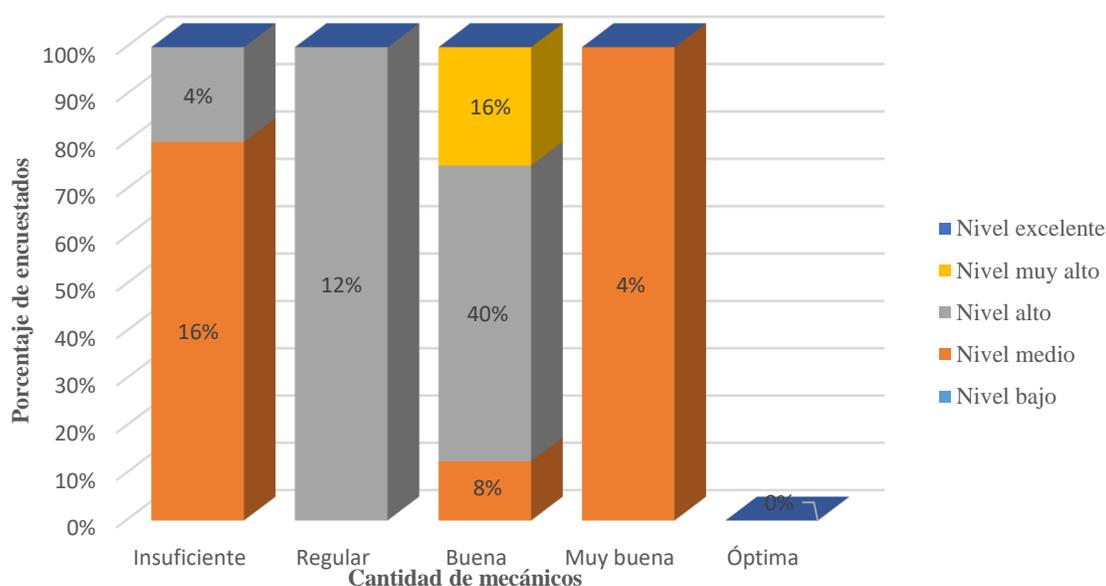
Por su parte, en el caso de los coordinadores de proyecto, se aprecia que la mayoría, la cual se representa por el 60% de ellos, coincide en que el porcentaje de horas extra adecuado es de 10% a 20%, seguido del 20% quienes consideran que el porcentaje de horas extra idóneo a asignar a los proyectos se ubica en el rango entre 20% a 30%; por último el restante 20% considera que el porcentaje de horas extra adecuado se encuentra en un rango distinto a los mostrados en la figura 27, es decir, creen que se debe asignar un porcentaje mayor al 30%.

En el caso de los leads mechanics, quienes son los supervisores de los mecánicos de sistemas, la mitad de ellos, es decir, el 50%, considera que el porcentaje de horas extra idóneo está en el rango entre 10% a 20%, luego el 38% afirma que el porcentaje adecuado es de 20% a 30%, por último con un 6% en cada caso, sostienen que el porcentaje de horas extra adecuado a asignar a los mecánicos de sistemas en los distintos proyectos es de 0% y de 0% a 10% respectivamente.

En la figura 27 se refleja que el 50% de los lead mechanics quienes a su vez representan el 64% del total de los encuestados, consideran que el porcentaje de horas extra adecuado que se asigna a los mecánicos de sistemas en los distintos proyectos oscila entre el 10% al 20%; este mismo criterio lo tienen el 60% de los coordinadores de proyecto y también el gerente de planeamiento, lo que parece indicar que este rango de 10% a 20% de horas extra es el rango idóneo para que los proyectos sean rentables y generen estabilidad económica a los propietarios y colaboradores.

Todo ello es contraproducente con lo que indica los autores Guiraud y Boucher (1997): “pudo comprobarse que 35% de las horas de trabajo fueron extras y el costo de esas horas representa 44.6% del costo total de las horas de trabajo” (p.89).

Figura 28
Percepción sobre la cantidad de mecánicos de sistemas y la relación con su nivel técnico en Coopesa R.L., 2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

El siguiente cruce de variables detalla la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a la cantidad de mecánicos de sistemas y la relación que existe con su nivel técnico.

En la figura 28 se muestra que del total de los encuestados, el 20% considera que la cantidad de mecánicos es insuficiente. Este 20% se divide en dos grupos con distintos criterios respecto al nivel técnico de los mecánicos, siendo que el 16% piensa que el nivel técnico de los mecánicos de sistemas es medio, mientras que el 4% cree que el nivel técnico es alto.

Por su parte, el 12% de los encuestados supone que la cantidad de mecánicos es regular y a su vez considera que el nivel técnico de los mismos es alto.

También se observa que el 64% del total de los colaboradores de Coopesa R.L. que participan en esta encuesta afirman que la cantidad de mecánicos de sistemas es buena; y su percepción respecto al nivel técnico de los mismos se fracciona en tres grupos, siendo que el 8% del total de los encuestados piensa que el nivel técnico de los mecánicos es medio, luego el 40% cree que el nivel técnico es alto, mientras que el 16% considera que es muy alto.

De igual forma se detalla que sólo el 4% del total de los encuestados afirma que la cantidad de mecánicos es muy buena; además, este grupo de colaboradores considera que el nivel técnico de los mecánicos de sistemas es medio.

Por último, en esta figura se refleja que ningún colaborador de Coopesa R.L., considera que la cantidad de mecánicos es óptima; por tanto, en este caso no se tiene criterio alguno respecto al nivel técnico de los mismos.

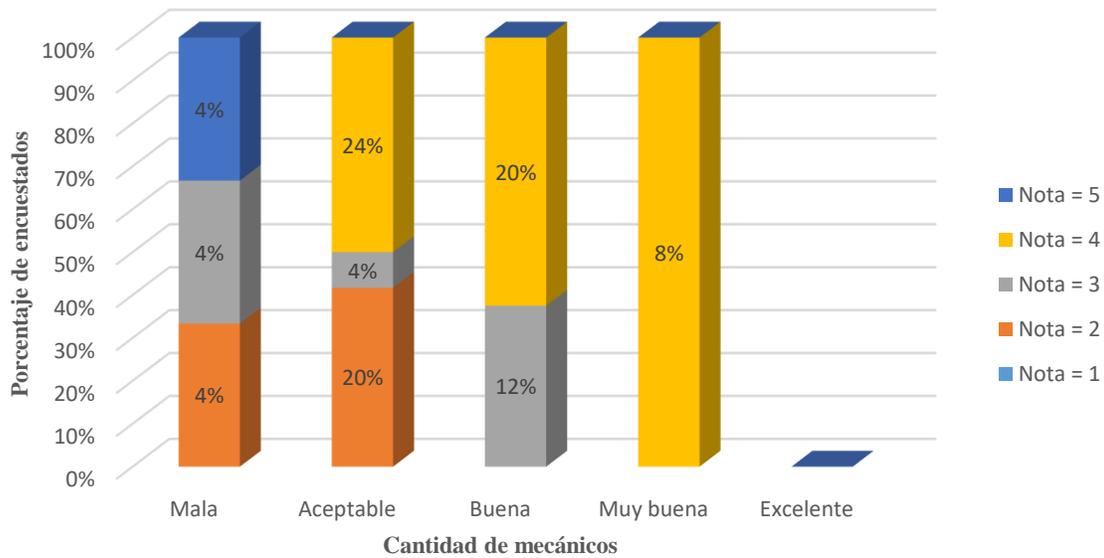
Luego de analizar los resultados que se muestran en la figura 28, se denota que independientemente de la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a la cantidad de mecánicos de sistemas; en general la mayoría de los encuestados consideran que el nivel técnico de los mecánicos es alto, lo cual se representa con el 56%, seguido del 28% quienes creen que el nivel es medio, por último el 16% piensa que el nivel técnico es muy alto, lo que implica que en general el nivel técnico de los mecánicos de sistemas es aceptable; sin embargo, la empresa debe tomar acciones para definir la cantidad óptima de mecánicos y a su vez capacitar al personal para alcanzar mejores niveles de tecnicismo; todo ello coincide con lo que sostiene indica Alles (2006):

La administración de recursos humanos es de suma importancia para todos los gerentes, para todas las áreas. Es importante conocer las herramientas de recursos humanos porque no es bueno:

- *Tomar a la persona equivocada;*
- *Tener alta rotación de personal – o una rotación diferente a la deseada – o personal insatisfecho;*

- *Que la gente no esté comprometida;*
- *Que los empleados piensen que su salario es injusto;*
- *Que el personal no esté capacitado, o que estándolo en el momento de la incorporación, pierda luego su nivel (p.19).*

Figura 29
Cantidad de mecánicos de sistemas y su influencia
en la distribución de mecánicos por
cantidad en Coopesa R.L.,
2017



Fuente: encuesta de elaboración propia para el estudio

El último cruce de variables de esta investigación establece la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a la relación que existe entre la cantidad de mecánicos de sistemas y con su influencia en la distribución de mecánicos por cantidad.

En la figura anterior se muestra que el 12% del total de los encuestados considera que la cantidad de mecánicos de sistemas en Coopesa R.L., es mala. Dentro de este grupo de colaboradores se tiene tres subgrupos iguales con diferentes criterios basándose en su percepción con respecto al proceso de distribución de mecánicos por cantidad, siendo que cada grupo asigna una calificación de 2, 3 y 5, respectivamente representándose con un 4% del total de los encuestados en cada caso.

Además, se observa que el 48% de los encuestados califican la cantidad de mecánicos de sistemas como aceptable, dentro de los cuales el 20% piensa que el proceso de distribución de mecánicos por cantidad merece una calificación de 2, por su parte el 4% le otorga una puntuación de 3, mientras que el 24% restante considera que la calificación es de 4.

Por otra parte, el 32% de los colaboradores de Coopesa R.L., afirma que la cantidad de mecánicos de sistemas es buena, donde el 12% considera que el proceso de distribución de mecánicos por cantidad alcanza una puntuación de 3, y el restante 20% piensa que la calificación que merece es 4.

Por último, el 8% de los encuestados considera que la cantidad de mecánicos de sistemas es muy buena, y en este caso todos coinciden en que la calificación que merece el proceso de distribución de mecánicos de sistemas por cantidad es de 4 puntos.

Según se indica en la figura 29, más de la mitad de los colaboradores de Coopesa R.L., consideran que el proceso de distribución de mecánicos por cantidad merece una calificación de 4, puntuación que es bastante buena tomando en cuenta que la máxima calificación posible es 5. Por otra parte, se refleja que la percepción de la mayoría de los encuestados es que la cantidad de mecánicos es de aceptable a buena. Todo esto parece indicar que para la cantidad de mecánicos que tiene la empresa, el método de distribución de mecánicos por cantidad es considerado como satisfactorio; lo cual concuerda con lo que indica Dessler (2001):

La administración de personal estratégica se ha definido como la unión de la administración de personal con las metas y objetivos estratégicos, a efecto de mejorar el desempeño del negocio y de desarrollar una cultura de la organización que propicie la innovación y la flexibilidad (p.21).

4.9 Coeficiente de correlación de Pearson

Este enunciado muestra las correlaciones establecidas para las diferentes variables e ítems referentes a la investigación sustentadas en técnicas estadísticas de validez científica.

El coeficiente de correlación de Pearson (R), mide el grado de asociación lineal entre dos

variables medidas en escala de intervalo o de razón, tomando valores entre -1 y 1, Valores de (R) próximos a 1, indicaran una fuerte asociación lineal positiva; en cambio valores de (R) próximos a -1, indicarán una fuerte asociación lineal negativa; y valores de (R) próximos a 0 indicaran no asociación.

Este coeficiente plantea la determinación de la relación existente entre dos variables, mostrando primeramente y en relación a la fórmula detallada más adelante, el tipo de correlación presente entre los dos elementos estudiados. Cabe destacar que para este coeficiente se busca determinar la influencia que una variable independiente (x) tiene en una variable dependiente (y), midiendo así la influencia o no, de la primera en la segunda (Anderson et al., 2008).

El coeficiente de Pearson se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \sigma_{xy} / (\sigma_x * \sigma_y)$$

Donde:

σ_{xy} = Covarianza de las variables dependiente (y) e independiente (x)

σ_x = Varianza de la variable dependiente (y)

σ_y = Varianza de la variable independiente (x)

Luego de que se establece el coeficiente en cuestión se definen tres posibles situaciones, demostradas de las siguientes formas (Anderson *et al.*, 2008):

- Resultado mayor a 0: se presenta una relación directa, es decir si la variable independiente aumenta, la dependiente igualmente crece.
- Resultado menor a 0: se presenta una relación indirecta, es decir, si la variable independiente aumenta, la dependiente decrece.

- Resultado igual a 0: no se plantea una relación entre las variables.

A continuación, se muestra los resultados que se obtienen al relacionar distintas variables de estudio. En la sección de anexos, se adjunta las tablas de los cálculos que se realizan en cada caso.

Tabla 3. Coeficiente de correlación 1

N	25
Covariancia Muestral	-0,0544
Varx	0,54
Sigmax	0,73
Vary	0,79
Sigmay	0,89
Coef Pearson	-0,083
r Cuadrado	0,7%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra la correlación que existe entre la cantidad de años laborados de los colaboradores de Coopesa R.L., (variable independiente) y la percepción que ellos tienen respecto al porcentaje adecuado de horas extra que se programa en los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en la empresa (variable dependiente).

En este caso en particular se presenta una correlación indirecta, pero muy leve, lo que parece implicar que, si la variable independiente aumenta, es decir, la cantidad de años laborados por los colaboradores de Coopesa R.L., la variable dependiente decrece en un grado muy bajo, es decir, que entre más años tiene el colaborador de laborar en la empresa, éste tiende a pensar que el porcentaje de horas extra que se asigna a los proyectos debe ser menor. Este coeficiente refleja que mientras más años tienen los colaboradores de trabajar para Coopesa R.L., éstos se concientizan en que el porcentaje de horas extra debe ser menor, y por el contrario se debe tomar acciones para aumentar la eficiencia y el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas durante las jornadas ordinarias con el fin de aumentar la rentabilidad de los proyectos.

Tabla 4. Coeficiente de correlación 2

N	25
Covariancia Muestral	0,2736
Varx	0,63
Sigmax	0,79
Vary	0,74
Sigmay	0,86
Coef Pearson	0,400
r Cuadrado	16,0%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra la correlación que existe entre la asignación de los mecánicos de sistemas por cantidad (variable independiente) y la asignación de mecánicos certificados en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. (variable dependiente).

Para este caso en particular se presenta una correlación directa, es decir, conforme aumenta la cantidad de mecánicos de sistemas, la cantidad de mecánicos certificados igualmente crece en cada uno de los proyectos. Es de suma importancia que la cantidad de mecánicos certificados en Coopesa R.L., se incremente debido a que éstos tienen la capacidad de realizar sus tareas y certificarlas sin la dependencia de otros que los supervisen y firmen por lo que ellos hacen.

Tabla 5. Coeficiente de correlación 3

N	25
Covariancia Muestral	0,2816
Varx	0,73
Sigmax	0,85
Vary	0,39
Sigmay	0,63
Coef Pearson	0,525
r Cuadrado	27,6%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se refleja la correlación que existe entre la percepción que tienen los encuestados respecto a la cantidad del recurso humano de sistemas de Coopesa R.L., (variable independiente) y la percepción respecto al nivel técnico de los mismos (variable dependiente).

Propiamente en este caso, se muestra una correlación directa, es decir, si la cantidad de mecánicos de sistemas incrementa, la cantidad de mecánicos con un alto nivel técnico también aumenta en cada proyecto.

Cada proyecto requiere que se le asigne cierta cantidad de mecánicos con un alto nivel técnico para poder cumplir con aquellas tareas que exigen mayor conocimiento y experiencia.

Tabla 6. Coeficiente de correlación 4

N	25
Covariancia Muestral	0,0176
Varx	0,49
Sigmax	0,70
Vary	0,20
Sigmay	0,45
Coef Pearson	0,057
r Cuadrado	0,3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se indica la correlación que existe entre la percepción que tienen los encuestados respecto al impacto positivo que genera la distribución de mecánicos por ruta crítica en la rentabilidad de los proyectos (variable independiente) y la percepción respecto al aprovechamiento real del tiempo extraordinario programado en los distintos proyectos (variable dependiente).

Para este caso en particular se refleja una correlación directa pero muy leve, es decir, si la variable independiente incrementa, la variable dependiente también lo hace, pero en una proporción muy baja, lo que implica que, al asignar el personal de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, el aprovechamiento real del tiempo extraordinario es prácticamente el mismo.

Tabla 7. Coeficiente de correlación 5

N	25
Covariancia Muestral	0,2448
Varx	0,63
Sigmax	0,79
Vary	0,94
Sigmay	0,97
Coef Pearson	0,318
r Cuadrado	10,1%

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior sugiere la correlación que existe entre la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L., respecto a la asignación de mecánicos de sistemas por cantidad (variable independiente) y la percepción respecto al impacto positivo que tiene la distribución de mecánicos por cantidad en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. (variable dependiente).

Para este caso en particular se presenta una correlación directa, es decir, si la cantidad de mecánicos aumenta, los beneficios de la asignación de mecánicos por cantidad también incrementan en los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L.

Un proyecto con una cantidad de personal inadecuada sufre distorsiones y atrasos en el flujo de trabajo según lo programado, lo cual produce un impacto en el desarrollo de las tareas en el tiempo establecido, y por ende se corre el riesgo de no entregar el proyecto a tiempo.

Tabla 8. Coeficiente de correlación 6

N	25
Covariancia Muestral	0,368
Varx	1,32
Sigmax	1,15
Vary	0,48
Sigmay	0,69
Coef Pearson	0,462
r Cuadrado	21,3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra la correlación que existe entre la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L. respecto al impacto positivo que tiene un pre planeamiento adecuado (variable independiente) y la percepción que se tiene respecto al impacto positivo que tiene la distribución de mecánicos por ruta crítica en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L (variable dependiente).

Para este caso en particular se presenta una correlación directa, es decir, si la variable independiente aumenta, la variable dependiente igualmente crece, lo que implica que al tener un pre planeamiento adecuado, es posible realizar la distribución de mecánicos por ruta crítica, lo que genera un impacto positivo en los proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., debido a que se programa el personal en las tareas que son claves para asegurar la eficiencia y eficacia, logrando una mejor rentabilidad para la empresa.

4.10 Alfa Cronbach

El valor de alfa de Cronbach puede oscilar entre 0 y 1. Si es 0 significará que las puntuaciones de los ítems individuales no están correlacionadas con las de todas las demás. Por el contrario, el mayor valor del alfa significará una mayor correlación entre los distintos ítems, aumentando así la fiabilidad de la escala (Molina, 2008), lo que permitiría asegurar que la información recopilada por el cuestionario es de carácter válida y demuestra realmente la

realidad de estudio, donde aquellos valores más cercanos a 1, aseguran una mayor confiabilidad en la información y por ende un cuestionario válido.

El cálculo del Alfa de Cronbach se detalla de la siguiente manera:

$$\alpha = [\text{Ítems} / (\text{Ítems} - 1)] * [1 - (\Sigma \text{Varianza N} / \text{Varianza } \Sigma \text{Ítems})]$$

$$\alpha = [25 / (25 - 1)] * [1 - (10,97 / 26,04)] = 0,6201$$

Tabla 9. Alfa de Cronbach

Items	15
N	25
Primer Parte	1,0714
Segunda Parte	0,5788
Alfa de Cronbach	0,6201

Fuente: Elaboración propia

QUINTO CAPÍTULO

Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

El presente capítulo incluye las conclusiones para el trabajo de investigación, en función del estudio de campo que se realiza en Coopesa R.L., durante el año 2017. Los datos empíricos que se obtienen del análisis de las respuestas al cuestionario que es aplicado a diferentes colaboradores del área de producción y planeamiento, se consideran los factores fundamentales de las conclusiones.

Es importante mencionar que las conclusiones obtenidas son presentadas, primeramente, en función de cada variable, en orden subsecuente desde la primera unidad de estudio definida hasta la quinta variable en cuestión. Posterior a esto, se plasma las ideas terminantes para el cruce de variables; luego se establece las conclusiones que resultan de los datos derivados de los coeficientes de correlación detallados en el capítulo cuarto, y por último, se detalla las conclusiones generales.

Se destaca que las conclusiones presentadas en este capítulo son contrastadas en función de la teoría y elementos situacionales establecidos en el capítulo dos de este trabajo de investigación, se obtiene así un uso adecuado de los marcos teóricos y situacionales del estudio, lo que permite llevar a cabo una comparación directa ente la realidad teórica y la evidencia empírica que se obtiene por los instrumentos que se aplican a los sujetos de estudio para completar el ciclo investigativo del trabajo.

5.1.1 Conclusiones de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano

Seguidamente, se plantea las conclusiones de la primera variable.

- Los colaboradores de Coopesa R.L., que participan de esta encuesta, conocen ampliamente el proceso de asignación del recurso humano, lo que implica que los resultados que se obtienen al aplicar los instrumentos son confiables; esto es producente con lo que indica Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, (2005).

- La cantidad de mecánicos de sistemas que se asigna a los diferentes proyectos es aceptable, lo cual parece indicar que la distribución de los mismos se realiza de tal forma que, al menos, se tiene personal para cumplir como mínimo las tareas necesarias para promover que el proyecto no se vea comprometido para entregarlo en el tiempo pactado con los clientes, lo cual es producto con lo que sostiene Dessler (2001).
- El nivel técnico de los mecánicos es muy bueno, lo que implica que el cumplimiento de las tareas que se programan en los diferentes servicios de mantenimiento de aviones se lleva a cabo correctamente, lo que asegura un producto de calidad, lo cual es producto con lo que estipula Vilar (1999).
- El método actual de distribución de mecánicos de sistemas a los distintos proyectos, no es el más adecuado, debido a que el personal se asigna con base en el requerimiento que realizan los programadores, el cual a su vez se basa en la necesidad que tienen los lead mechanic; y dicha necesidad, no siempre está alineada con la necesidad del proyecto, y mucho menos con la necesidad de toda la planta.

Esto manifiesta que se puede proponer un nuevo método que se base en la ruta crítica de cada proyecto y en la necesidad de toda la planta para asegurar la entrega de todos los proyectos en las fechas pactadas con los clientes, lo cual es producto con lo que indica Dessler (2001).

- El aprovechamiento de los mecánicos de sistemas asignados a los distintos proyectos es alto, lo cual implica que el personal cumple con las tareas que se le asignan, contribuyendo con el cumplimiento de los objetivos del proyecto, lo cual es producto con lo que sostiene Vilar (1999).

5.1.2 Conclusiones de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario

A continuación se plantea las conclusiones de la segunda variable.

- Para la mayoría de los encuestados, el porcentaje de horas extra que se debe programar a los mecánicos de sistemas en los diferentes proyectos oscila entre 10% al 20% para poder cumplir con las tareas que se programan y así finalizar el servicio de mantenimiento de los aviones en el tiempo pactado con los clientes, lo que implica que se realice una erogación adicional de dinero para el pago del tiempo extraordinario el cual debe ser remunerado con un 50% más sobre el respectivo salario, impactando directamente en la rentabilidad del proyecto, lo cual es productivo con lo que indica Umaña (1991).
- Se paga horas extra a los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., debido a la mala programación y a la falta de recurso humano, lo que demuestra que se debe realizar cambios en la programación de las tareas para lograr el máximo aprovechamiento de los mecánicos que se asigna a los distintos proyectos, lo cual es productivo con lo que indican Render, Stair y Hanna (2006).
- Para minimizar el pago de horas extra de los mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., se debe programar tiempo extraordinario solamente en aquellas tareas definidas como prioritarias, lo que implica que aquellos trabajos que no son parte de la ruta crítica se pueden realizar en otro momento, durante la jornada ordinaria, lo cual es productivo con Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, (2005).
- El aprovechamiento del tiempo extraordinario de los mecánicos de sistemas oscila entre el 79% y el 60%, lo que implica que se debe tomar acciones para incrementarlo, lo cual es productivo con lo que indica Pascual y Subías (1988).

- La eficiencia del recurso humano de sistemas en jornadas extraordinarias es regular, ya que no todo el tiempo que se labora es facturable debido a retrasos generados por una programación deficiente, causando que algunas labores interfieran con otras, o peor aún, los mecánicos facturan todo el tiempo del turno aunque no lo inviertan todo en labores propias del mantenimiento de los aviones. Por otra parte, la mano de obra en tiempo extraordinario es más costosa, lo cual implica que se genere mayor erogación de dinero, incrementando los costos del proyecto, lo cual es producente con lo que indica Umaña (1991).

5.1.3 Conclusiones de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica

En esta sección se establece las conclusiones de la tercera variable.

- Los principales beneficios de asignar el recurso humano según la ruta crítica de los proyectos es la reducción en el tiempo de entrega y mayor aprovechamiento de los mecánicos, lo que implica que se deben tomar acciones oportunas para promover un cambio en la forma de programar los trabajos y en la asignación de los mecánicos de acuerdo con la ruta crítica, para mejorar la administración del recurso humano, lo cual es producente con lo que establece Robbins (2005).
- Un buen pre planeamiento es fundamental para generar mayor rentabilidad en los proyectos, debido a que al conocer bien las distintas etapas del proyecto anticipadamente, permite definir metas claras y proponer las acciones para alcanzar los objetivos que se plantean en la gestión del mismo, para asegurar el correcto desarrollo de los procesos del servicio, lo cual es producente con lo que indica Harrington, Hammer y Champy cit. Giopp, (2005).
- La asignación del equipo de trabajo (los responsables de gestionar el proyecto) con al menos tres días de anticipación, es muy importante para garantizar la rentabilidad

de los proyectos, lo que implica que esta es una práctica que se debe llevar a cabo siempre, lo cual es productivo con Desler (2001).

- La cantidad de mecánicos certificados con su licencia de técnico en mantenimiento de aeronaves, es buena; sin embargo, debido a la exigencia de los operadores de aeronaves y de las autoridades de aviación civil, el número debe incrementar, lo cual es productivo con lo que establece Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica (2016).
- Al asignar el recurso humano de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, la subutilización de los mecánicos de sistemas es poco frecuente, es decir, en muy pocas ocasiones el personal realiza labores que corresponden a un nivel inferior al de su capacidad técnica, lo cual implica que la asignación por ruta crítica promueve un mejor aprovechamiento de los mecánicos y por ende genera mejores resultados a la empresa, lo cual es productivo con lo que indican Robbins y DeCenso (2009).

5.1.4 Conclusiones de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto

Este enunciado muestra las conclusiones de la cuarta variable.

- Para finalizar, en el tiempo pactado con los clientes, los servicios de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L., se debe acudir a jornadas extraordinarias, lo cual genera desgaste en el personal y reducción de su tiempo libre, lo que implica que se pierde calidad de vida de los colaboradores de Coopesa R.L.; esto es productivo con lo que indica Wayne y Noe (2005).
- Una de las razones por las que se incurre en el pago de horas extras es para mantener la continuidad de algunos trabajos críticos que no pueden ser ejecutados en otro momento debido a que pueden interferir con otros procesos y actividades, lo que implica que en ocasiones la extra es necesaria para cumplir con algunas tareas en el

tiempo programado y no afectar la entrega del proyecto a tiempo, lo cual es productivo con lo que sostienen Robbins y DeCenzo (2009).

- La rotación de horarios y jornadas de los mecánicos es una de las acciones a tomar en cuenta para minimizar el pago de horas extra, lo que implica que se debe tomar acciones administrativas para asegurar la disponibilidad de mano de obra los siete días de la semana veinticuatro horas al día, lo cual es productivo con lo que indica Robbins (2005).
- El aprovechamiento de los mecánicos de sistemas en tiempo extraordinario se califica como bueno, pero puede y debe mejorar; esto demuestra que se debe tomar acciones para incrementarlo, debido a que el costo de la hora extraordinaria es más alto que el costo de la hora en jornada ordinaria y por ende afecta la rentabilidad de los proyectos, lo cual es productivo con lo que establecen Pascual y Subías (1988).
- La eficiencia del recurso humano durante la ejecución de tareas en jornadas extraordinarias es buena, aunque esto no justifica que exista algunas de esas tareas que se puedan programar en jornadas ordinarias, sin que afecten el desarrollo de la ruta crítica de los proyectos, logrando así mayor rentabilidad, debido a que la hora hombre en jornada extraordinaria es 50% más costosa, lo cual implica que la programación de los trabajos se debe realizar de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos para minimizar los costos de mano de obra, lo cual es productivo con lo que indica Umaña (1991).

5.1.5 Conclusiones de la quinta variable: método de asignación del recurso humano

Seguidamente, se muestra las conclusiones de la quinta variable.

- Al realizar la programación de las tareas de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L., se reduce en gran

magnitud el tiempo de entrega del servicio, lo que implica que se obtenga mayor satisfacción de los clientes y mejores réditos para la empresa., lo cual es productivo con lo que dice Robbins (2005).

- La programación de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, promueve la mejora en el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas, además, reduce la erogación excesiva de dinero para el pago de jornadas extraordinarias; y por otra parte, se requiere menos mecánicos para cumplir con las tareas que son prioritarias y que marcan la ruta crítica de los proyectos, lo que permite movilizar personal a los proyectos que tienen prioridad sobre los otros, esto implica que se debe implementar cambios en la forma de programar los trabajos basándose en la ruta crítica de todos los proyectos de servicio de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L., lo cual es productivo con Robbins y DeCenzo (2009).
- La programación de tareas de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, produce mayor rentabilidad económica tanto para los clientes que obtienen una reducción en los costos de mantenimiento de sus aviones, como para Coopesa R.L., que percibe mayor rédito en su operación, lo que implica que la programación por ruta crítica es una técnica que Coopesa R.L., debe tomar en cuenta como oportunidad de mejora a ser incluida en su gestión estratégica para afianzarse en el negocio de mantenimiento de aviones, lo cual es productivo con Pascual y Subías (1988).
- En Coopesa R.L., sin estar conscientes de que se realiza de esta manera, ya se está tomando en cuenta el parámetro de ruta crítica como referente para la asignación del recurso humano de sistemas, lo que implica que es cuestión de tomar la decisión de dar el cambio en la forma de programar las tareas de todos los proyectos de mantenimiento de aviones de acuerdo con la ruta crítica de los mismos para mejorar la eficiencia, lo cual es productivo con lo sostiene Robbins y DeCenzo (2009).
- La programación de tareas por ruta crítica es una excelente técnica que se realiza en ocasiones en Coopesa R.L., lo que genera resultados positivos para los clientes y colaboradores de la empresa; lo que implica que se debe adoptar esta técnica como

procedimiento normalizado o estandarizado en la operación de toda la empresa, lo cual es producente con lo que establecen Robbins y DeCenzo (2009).

5.1.6 Conclusiones del cruce de variables

La presente sección detalla las conclusiones del cruce de variables.

- Existe una carencia en la cantidad de mecánicos de sistemas que se asigna a los distintos proyectos en Coopesa R.L., para cumplir con las tareas que se programan, por lo que en ocasiones se incurre en el pago de horas extra para poder cumplir con las metas propuestas; sin embargo, se denota que con una mejor programación de las tareas de acuerdo con la ruta crítica, se puede realizar un balance en la distribución de los mecánicos haciendo que la necesidad de mecánicos por turno sea menor, lo que implica que se debe realizar cambios en la forma de programar las tareas y, a su vez, en la forma cómo se asigna los mecánicos, con el objetivo de destinar recursos primero para cubrir la necesidad de los proyectos de acuerdo con su ruta crítica, y luego asignar el recurso restante de forma balanceada en los diferentes proyectos.
- Por el comportamiento de la carga laboral que se da en Coopesa R.L., durante el año, la cual en ocasiones es muy alta; pero en otras tiende a bajar, el porcentaje de horas extra adecuado de los mecánicos de sistemas en los distintos servicios de mantenimiento de aviones oscila entre el 10% y el 20%, lo que demuestra que no se puede tener la cantidad de mecánicos para cumplir todas las tareas en jornadas ordinarias, debido a que cuando la carga es alta, se tiene que contratar más personal; pero cuando la carga tiende a bajar se tiene que despedir personal y pagar prestaciones, o bien pagar salarios a personal que no produce, lo cual, en ambos casos, produce pérdidas económicas a la empresa haciéndola menos rentable.
- El nivel técnico de los mecánicos de sistemas es alto, debido a que en Coopesa R.L., se mantiene una constante capacitación y formación técnica del personal para mantenerse actualizado con los requerimientos de las autoridades aeronáuticas, así

como con los avances tecnológicos de la industria de la aviación, lo que implica que los servicios de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L., tienen muy altos estándares de seguridad y calidad.

- La cantidad de mecánicos de sistemas de Coopesa R.L., es apenas aceptable; sin embargo, el método de distribución de mecánicos por cantidad, es decir, asignar una cantidad específica de mecánicos a cada proyecto, es un método aparentemente satisfactorio porque se asigna personal a todos los proyectos; pero al no tener bien claro cuál es la ruta crítica de cada proyecto, se corre el riesgo de que se asigne personal en tareas que pueden realizarse en otro momento, o por el contrario, que se deje de asignar personal en tareas que son claves para mantener el proyecto bajo control, lo que implica que se debe realizar una revisión del método actual de distribución de mecánicos para garantizar que las tareas prioritarias, que se programan en los distintos proyectos, se cumplan según el plan y en el tiempo provisto.

5.1.7 Conclusiones de los coeficientes de correlación

A continuación se plantea las conclusiones de los coeficientes de correlación.

- La relación entre la cantidad de años laborados de los colaboradores de Coopesa R.L., (variable independiente) y la percepción que ellos tienen respecto al porcentaje adecuado de horas extra que se programa en los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en la empresa (variable dependiente) es prácticamente nula, por lo que se determina que la cantidad de años de laborar no produce ningún efecto en la percepción respecto al porcentaje de horas extra.
- Existe una relación directa entre la asignación de los mecánicos de sistemas por el método de distribución por cantidad (variable independiente) y la asignación de mecánicos certificados a los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. (variable dependiente), lo que parece implicar que, si se incrementa la cantidad de

mecánicos que se asigna a cada proyecto, se incrementa también, la cantidad de mecánicos certificados por proyecto; esto se cumple siempre y cuando la mayoría de los mecánicos de sistemas posean su licencia que los certifique como técnicos en mantenimiento de aeronaves.

- Existe una relación directa entre la cantidad de mecánicos de sistemas de Coopesa R.L. (variable independiente), y la cantidad de mecánicos con alto nivel técnico (variable dependiente), debido a que, Coopesa R.L., constantemente forma a sus mecánicos en las distintas disciplinas para mejorar su nivel técnico, y cuando la carga de trabajo incrementa, acude a la subcontratación de mecánicos que posean mucha experiencia en el mantenimiento de aviones; y únicamente contrata jóvenes con nivel técnico básico, cuando necesita llenar plazas fijas, lo que implica que si se incrementa la cantidad de mecánicos de sistemas, debido a la variación en las cargas de trabajo, normalmente, el nivel de técnico en general de los mismos es mayor.
- La relación entre el impacto positivo que genera la distribución de mecánicos por ruta crítica en la rentabilidad de los proyectos (variable independiente) y el aprovechamiento real del tiempo extraordinario programado en los distintos proyectos (variable dependiente), es nula por lo que cualquier cambio que se realice en la distribución de mecánicos por ruta crítica, produce un cambio en la rentabilidad; pero ninguno en el aprovechamiento del tiempo extraordinario.
- Existe una relación directa entre, la cantidad de mecánicos de sistemas que se asigna por proyecto (variable independiente) y el impacto que se produce en el cumplimiento de las metas planteadas en los mismos (variable dependiente), debido a que la cantidad de mecánicos se debe asignar para cumplir con las tareas que se programan, lo que implica si se toma acciones para asignar la cantidad de mecánicos adecuada a los distintos proyectos, se produce un efecto positivo en los resultados del mismo.
- Existe una relación directa entre el impacto positivo que tiene un pre planeamiento adecuado (variable independiente) y el impacto positivo que tiene la distribución de

mecánicos por ruta crítica en los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. (variable dependiente), lo que implica que si trabaja en asegurar un pre planeamiento adecuado, es más sencillo realizar una programación por ruta crítica, lo cual garantiza que se pueda hacer la asignación de mecánicos de sistemas por ruta crítica, produciendo un efecto positivo en la rentabilidad de los proyectos.

5.1.8 Conclusiones generales

Finalizadas las conclusiones de las variables y sus respectivos cruces, se procede a definir las conclusiones generales para este trabajo de investigación.

- Se asigna el personal sin importar la fase y nivel de criticidad en que se encuentran los distintos proyectos, lo que implica que, a pesar que el aprovechamiento es alto, no garantiza que se ejecuten todas las tareas críticas en el momento adecuado para cumplir con las metas propuestas.
- Para poder finalizar los servicios de mantenimiento en el tiempo pactado con los clientes se debe incurrir en el pago de horas en jornadas extraordinarias, debido a la mala programación, además, el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas en tiempo extraordinario no es alto; lo que demuestra que se debe tomar acciones mediante la programación de las tareas prioritarias relacionadas con la ruta crítica de los proyectos y así minimizar el uso de tiempo extraordinario.
- Un pre-planeamiento adecuado, así como la asignación de los equipos de trabajo con al menos tres días de anticipación al inicio de los proyectos es fundamental para efectuar una buena programación de las tareas y actividades de acuerdo con la ruta crítica de los mismos, lo cual genera múltiples beneficios, como la mejora en el aprovechamiento de los mecánicos, disminución de jornadas extraordinarias y reducción de los tiempos de entrega, lo que implica que se genera mayor satisfacción de los clientes, así como proyectos más eficientes y rentables para la empresa.

- El trabajo en jornadas extraordinarias produce efectos negativos en el personal, como cansancio, quebrantos de salud, reprocesos y sacrificio del tiempo en familia, lo cual demuestra que es primordial realizar las gestiones tales como la rotación de horarios y programación del recurso humano con base en la ruta crítica de los proyectos con el objetivo de minimizar la programación de horas extras.
- La asignación de los mecánicos de sistemas de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos es una técnica que genera múltiples beneficios como, la mejora en el cumplimiento de las metas, mayor aprovechamiento de los mecánicos, disminución de los costos de operación, reducción de los tiempos de entrega, y mejora de la utilización de los mecánicos de acuerdo con su nivel técnico, lo cual implica que, vale la pena tomar acciones para que esta técnica se estandarice y normalice en el proceso de distribución del recurso humano de producción de Coopesa R.L.

5.2 Recomendaciones

Una vez expuestas las conclusiones de las variables, el cruce de estas variables de estudio y las generalidades del trabajo, procede a plantearse las recomendaciones de la investigación.

Estas recomendaciones respetan el mismo orden del análisis e interpretación de los resultados definidos en el capítulo cuarto, además se basan en las conclusiones expuestas en la primera sección de este capítulo, con lo que se logra respetar el hilo conductual del trabajo. Es importante indicar que las recomendaciones se establecen tanto en función de los datos obtenidos por el estudio de campo, así como de la observación directa por parte de los investigadores.

Las recomendaciones específicas se plantean señalando la parte involucrada, su idea principal y su operacionalización, es decir, la forma particular de emplear dichas sugerencias en la realidad actual del estudio.

5.2.1 Recomendaciones de la primera variable: proceso de asignación del recurso humano

Seguidamente, se plantea las recomendaciones de la primera variable.

- Se insta al director de operaciones, a que promueva la transmisión del conocimiento sobre el proceso de asignación del recurso humano de sistemas, mediante la capacitación de las nuevas generaciones que tienen relación directa con el mismo. Para lograrlo, es necesario documentar el proceso de asignación del recurso humano, mediante la generación de un procedimiento que permita la estandarización de todas las actividades que se realizan para asignar el personal a los distintos proyectos.
- Se recomienda al gerente de planeamiento que se realice estudios de proyección de cargas de trabajo con al menos un mes de anticipación, para que, con base en ellas, se determine la cantidad de personal adecuada para cumplir con cada uno de los proyectos en el tiempo establecido, mediante el análisis de la tabla de información de proyección de ventas suministrado por el área de mercadeo y ventas, la cual muestra la proyección de ventas anual se es actualizado semanalmente.
- Se sugiere al jefe de sistemas que fomente la formación técnica y el desarrollo profesional de los mecánicos de sistemas, a través de capacitaciones y entrenamiento que son dirigidas por el centro de desarrollo, escuela de Coopesa R.L.; además, cuando se tiene períodos de baja carga de trabajo, se recomienda que el personal con mayor nivel técnico, ofrezca entrenamiento a los de menor nivel, tanto en interpretación de manuales técnicos como en trabajos físicos en el avión.
- Se aconseja al director de operaciones que cambie el método actual de distribución de mecánicos de sistemas, basándose en la ruta crítica de los proyectos, a partir del 2018. Para esto es necesario que se capacite a los programadores de producción para que definan la ruta crítica del proyecto y que, con base en ésta, se realice la programación de las tareas, y el requerimiento del personal para cumplir con ésta.

- Se indica a los lead mechanics que fomenten la eficiencia y aprovechamiento de los mecánicos de sistemas, mediante la supervisión y asistencia constante de sus colaboradores. Es indispensable que los lead mechanics tengan bien claro cuál personal tienen a su cargo para la ejecución de las tareas con al menos un turno de anticipación, para poder gestionar todo lo necesario como, procedimientos, partes y materiales, y así lograr que sus colaboradores pasen la mayor parte del turno ejecutando tareas de mantenimiento que sean facturables; además, su presencia en el avión es vital para supervisar el trabajo de sus colaboradores.

5.2.2 Recomendaciones de la segunda variable: porcentaje de tiempo extraordinario

A continuación se plantea las recomendaciones de la segunda variable.

- Se sugiere al gerente de producción que establezca métodos de control de las horas extra que se programan a los mecánicos de sistemas, mediante el monitoreo constante del porcentaje de extra por proyecto, a partir del 2018. Es indispensable revisar que la extra que se programa es estrictamente necesaria para cumplir aquellas tareas que son prioritarias y que forman parte de la ruta crítica de cada proyecto y que no es posible completarlas en jornadas ordinarias; una vez esto definido, hay que monitorear que el porcentaje de horas extra no supere el máximo establecido por la empresa.
- Se recomienda al gerente de planeamiento que capacite a los programadores de producción en métodos de programación operativa y modelos de avión, mediante la solicitud a la gerencia general y al consejo de administración de programas de capacitación, a partir del 2018. Es necesario realizar bench marking para determinar que está haciendo la competencia en el área de programación operativa, y con base en esto tomar, acciones para que el personal aprenda las mejores técnicas de programación, mediante la capacitación y entrenamiento relacionados.

- Se insta a los coordinadores de proyecto y a los programadores de producción que realicen la programación de actividades y tareas de acuerdo con la ruta crítica de sus proyectos, mediante el análisis de todas las tareas para determinar cuáles de estas son las prioritarias para asegurar la entrega del servicio en el tiempo pactado con los clientes, a partir del 2018.
- Se insta a los leads mechanics a que inviertan mayor tiempo en la supervisión de los mecánicos a su cargo para incrementar el aprovechamiento de los mismos, a partir del 2018. Es de suma importancia que los lead mechanics pasen una buena parte de sus horas laborales ejerciendo la supervisión de sus colaboradores, estando siempre presentes y cerca de ellos para apoyarlos en lo que necesiten. Es necesario que los lead mechanics tengan a la mano herramientas tecnológicas, como laptops o tablets con las que puedan tener acceso a los diferentes sistemas de producción que tiene Coopesa R.L., así como a los manuales técnicos de mantenimiento de aviones, para evitar que se tengan que desplazar a lugares lejos del avión para obtener la información que necesitan.
- Se indica a los coordinadores de proyecto que reduzcan la asignación de tareas en tiempo extraordinario, para minimizar los costos, mediante el seguimiento del programa de trabajo establecido en el Flow Chart, el cual se debe basar en la ruta crítica del proyecto, a partir del 2018. Es necesario que, de ser requerido asignar horas extra, sea para cumplir con las tareas que son parte de la ruta crítica y que si se realizan en otro momento, ponen en riesgo la entrega del proyecto en el tiempo pactado con los clientes, caso contrario, se debe programar las tareas en jornadas ordinarias, para no incrementar los costos del proyecto a causa del pago de horas extras que son un 50% más más costosas.

5.2.3 Recomendaciones de la tercera variable: distribución de los mecánicos por ruta crítica

En esta sección se establece las recomendaciones de la tercera variable.

- Se sugiere al gerente de producción y al gerente de planeamiento que promuevan la programación de las tareas de acuerdo con la ruta crítica de los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., mediante la solicitud a los coordinadores de proyecto y a los programadores de producción de un programa de trabajo basado en la ruta crítica, a partir del 2018. Es necesario que los programadores de producción y los coordinadores de proyecto, analicen muy bien las tarjetas de trabajo a ser aplicadas en sus proyecto, así como todos los ítems de las discrepancias generadas, con el objetivo de definir cuál es la ruta crítica en cada una de las fases del proyecto, para así, programar las tareas con base en dicha ruta crítica y asegurar el cumplimiento de las metas establecidas, y en el tiempo establecido.
- Se recomienda al gerente de planeamiento que invierta el tiempo y recurso necesario en el pre planeamiento de los proyectos de mantenimiento de aviones, debido a que ésta es la etapa más importante para asegurar proyectos exitosos, a través de la asignación oportuna del personal adecuado, a partir del 2018. Es indispensable que el programador de producción analice, anticipadamente, el paquete de tareas de mantenimiento a ser aplicado en cada proyecto, con el objetivo de determinar que todos los recursos como, documentación, herramientas, materiales, partes y recurso humano, estén disponibles al inicio del servicio de mantenimiento al avión.
- Se insta al jefe sistemas a que asigne los leads mechanics de sistemas con, al menos, tres días de anticipación al inicio de cada proyecto, mediante el análisis del programa establecido de ingreso de aviones a mantenimiento, el cual es suministrado por el departamento de mercadeo y ventas, a partir del 2018. Es de suma importancia que los lead mechanics cuenten con al menos tres días para analizar las tarjetas de trabajo correspondientes a su área de control, antes de que inicie el servicio de mantenimiento del avión, con el objetivo de tener un panorama global del servicio y poder comprender el programa de trabajo establecido por el programador de producción y el coordinador de proyecto.

- Se indica al jefe de sistemas que promueva en sus subalternos la obtención de las licencias como técnicos de mantenimiento de aviones, mediante la generación de un plan de incentivos que reconozca el esfuerzo de los mecánicos que lo logran, a partir de este momento. Coopesa R.L. tiene un programa de preparación para la obtención de las licencias como técnico en mantenimiento de aviones; sin embargo, son muy pocas las personas que se comprometen con el programa, por tal motivo es necesario que se desarrolle un plan de incentivos para lograr que más técnicos obtengan su licencia, debido a que mientras más personal certificado se tiene, la empresa es más atractiva para los clientes actuales y clientes potenciales.
- Se sugiere al jefe de sistemas que asigne los mecánicos de acuerdo con la ruta crítica de cada proyecto para incrementar el aprovechamiento de los mismos, mediante la asignación del personal basado en el programa de trabajo que presentan los programadores de producción, el cual se debe basar en la ruta crítica, a partir del 2018. Una vez definida la ruta crítica de cada proyecto, así como la programación de las tareas de acuerdo con la ruta crítica, se debe proceder a asignar los mecánicos de sistemas basándose en dicha programación por ruta crítica, para asegurar el recurso humano para las tareas prioritarias, luego de se debe distribuir el personal restante de manera equitativa y balanceada según la fase en que se encuentren cada uno de los proyectos.

5.2.4 Recomendaciones de la cuarta variable: máximo porcentaje de tiempo extra y rentabilidad de un proyecto

Este enunciado muestra las recomendaciones de la cuarta variable.

- Se sugiere al director de operaciones que minimice la cantidad de horas extra que un mecánico pueda laborar, para disminuir el desgaste y promover pasar más tiempo con sus familiares y amigos, mediante la asignación de un tope máximo de veinte horas extra que un colaborador pueda laborar semanalmente. Se debe hacer cumplir lo establecido en el reglamento interno de trabajo de Coopesa R.L. donde se indica que

un colaborador no debe exceder un máximo de horas determinado, para evitar fatiga y por ende que se cometan errores a como consecuencia del factor humano.

- Se recomienda a los coordinadores de proyecto que, minimicen el uso del tiempo extraordinario, mediante la programación de horas extra solamente en aquellas tareas críticas que requieren continuidad para garantizar el cumplimiento del servicio en el tiempo pactado con el cliente, a partir del 2018. Para esto es necesario que se defina la ruta crítica del proyecto y hacer la programación de la mayoría de las tareas en jornadas ordinarias.
- Se insta al director de operaciones que se minimice la asignación de horas extra en los distintos proyectos, mediante la gestión de un plan de jornadas rotativas, a partir del 2018. Es importante asegurar la cantidad de mecánicos para cumplir con las tareas prioritarias y que forman parte de la ruta crítica de los proyectos, mediante un plan de jornadas rotativas es clave para tener personal en jornadas ordinarias los siete días de la semana, e inclusive las veinticuatro horas del día de ser requerido.
- Se solicita a los lead mechanics que se maximice el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas, mediante métodos de supervisión más efectivos, a partir del 2018. Se requiere que los lead mechanics pasen más tiempo en los aviones ejerciendo labores propias de supervisión, para lo cual es necesario dotar de herramientas tecnológicas a los leads mechanics para evitar el desplazamiento de ellos lejos del avión y de sus subalternos; además es indispensable que se les capacite en habilidades blandas.
- Se indica a los coordinadores de proyecto y a los lead mechanics de sistemas, que en aquellos casos en que es necesario programar horas extra, se maximice la eficiencia mediante la supervisión y asistencia continua de sus subalternos, debido a que el pago de horas extra representa una erogación de dinero de un 50% adicional.

5.2.5 Recomendaciones de la quinta variable: método de asignación del recurso humano

Seguidamente se muestra las recomendaciones de la quinta variable.

- Se sugiere a los programadores de producción y a los coordinadores de proyecto que, se realice la programación de las tareas con base en la ruta crítica, mediante el análisis de todas las actividades y tareas que se involucran en su respectivo proyecto, a partir del 2018. Tanto los coordinadores de proyecto como los programadores de producción, deben conocer el detalle de todas las tarjetas de trabajo que son ejecutadas en su proyecto para poder definir la ruta crítica y hacer la programación respectiva con base en esta, por lo que es necesario que se realice un análisis detallado de todas y cada una de ellas, para poder determinar la secuencia de ejecución de actividades óptima para evitar retrasos y reprocesos.
- Se insta a los lead mechanics a maximizar el aprovechamiento de los mecánicos que se le asignan, mediante la ejecución y el seguimiento de aquellas tareas que se programan de acuerdo con la ruta crítica, a partir del 2018. Es indispensable que los lead mechanics se apeguen a la programación suministrada por los programadores de producción, para asegurar el máximo aprovechamiento del recurso humano.
- Se insta al jefe de sistemas a balancear la distribución del personal en los diferentes proyectos, para obtener mayor rentabilidad económica tanto para los clientes como para Coopesa R.L., mediante el aseguramiento del recurso humano para el cumplimiento de las tareas marcadas como ruta crítica, a partir del 2018. Primero se debe asegurar que la cantidad y el nivel técnico de los mecánicos que se asignan a los distintos proyectos es el adecuado y suficiente para cumplir con las tareas programadas de acuerdo con la ruta crítica, posteriormente, se debe distribuir de forma balanceada y equitativa los mecánicos restantes en los diferentes proyectos según la necesidad, producto de la fase en que éstos se encuentran.

- Se aconseja al director de operaciones que, se promueva la asignación de mecánicos de sistemas de acuerdo con la ruta crítica de los distintos proyectos, mediante la generación de un plan piloto que se lleve a cabo en todos los proyectos de manera simultánea, a partir del 2018. Para esto es necesario que, primero se defina la ruta crítica de todos los proyectos, luego que se realice la programación de las actividades y tareas basándose en la ruta crítica, por último realizar la distribución de mecánicos para asegurar el cumplimiento de las tareas que conforman la ruta crítica de cada proyecto.
- Se sugiere al director de operaciones que se estandarice la programación de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, mediante la normalización de esta técnica, a partir del 2018. Para esto es necesario que se establezcan procedimientos documentados de cómo definir la ruta crítica del proyecto, así de cómo realizar la programación de las tareas y actividades basándose en dicha ruta crítica, y por supuesto de cómo realizar la distribución de los mecánicos para asegurar el cumplimiento de las tareas que conforman la ruta crítica de cada proyecto.

5.2.6 Recomendaciones del cruce de variables

La presente sección detalla las recomendaciones del cruce de variables.

- Se sugiere la jefe de sistemas que se balancee la asignación de cantidad de mecánicos de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, mediante el análisis de la programación de ingreso de aviones a mantenimiento con al menos un mes de anticipación, a partir del 2018. El departamento de mercadeo y ventas mantiene actualizado el programa de aviones en proceso de mantenimiento y de aviones confirmados y potenciales a ingresar en un periodo de al menos seis meses posteriores a la fecha del reporte. Esta información es vital para que el jefe de sistemas pueda estimar la cantidad de mecánicos necesarios para satisfacer la necesidad de recurso humano, con al menos un mes de anticipación. Es importante recalcar que el jefe de sistemas debe tener acceso y conocimiento de la ruta crítica de cada proyecto para asegurar que el

personal que se asigna, tiene el nivel técnico adecuado para cumplir con las tareas programadas.

- Se recomienda al director de operaciones que, durante la fase de alta carga de trabajo, acuda a la subcontratación de mecánicos para cubrir la necesidad, mediante el análisis anticipado de la proyección de ventas, a partir del 2018. El reporte de aviones en proceso y por ingresar a mantenimiento, brinda información valiosa de la proyección de horas estimadas para cumplir con el programa de mantenimiento de cada proyecto, esta información puede ser utilizada para pronosticar la cantidad de mecánicos requeridos para sufragar la necesidad de mano de obra. La modalidad de subcontratación de personal es muy flexible y permite aumentar o disminuir la cantidad de mecánicos de acuerdo con la carga de trabajo sin elevar los costos fijos, los cuales pueden poner en riesgo las finanzas de la empresa durante las etapas en que la carga de trabajo es baja.
- Se insta al jefe de sistemas a que continúe fomentando el desarrollo técnico de los mecánicos de sistemas, mediante la capacitación constante que maximice el nivel técnico de los mismos. En Coopesa R.L., la capacitación regulatoria es de carácter obligatoria, para que los mecánicos puedan trabajar en los aviones de los diferentes clientes, por esto existe un estricto programa de capacitación y entrenamiento que permite asegurar el cumplimiento con los requisitos de cada operador. Ahora bien, para que los mecánicos incrementen su nivel técnico, es necesario motivarlos para que ellos se esfuercen estudiando por si solos para obtener sus licencias de técnico en mantenimiento de aviones; por otra parte, es deseable que los mecánicos trabajen en equipos de diversos niveles técnicos.
- Se recomienda al director de operaciones que establezca cambios en el método de distribución de mecánicos de sistemas, mediante el desarrollo de un plan para realizar la distribución de mecánicos de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, a partir del 2018. Para esto es requerido capacitar el personal en la definición y programación de la ruta crítica. Luego se debe exigir a los programadores de producción a que

realicen la programación de las actividades y tareas de su respectivo proyecto de acuerdo con la ruta crítica; una vez definido esto, basta con realizar la distribución de mecánicos de tal forma que primero se satisfaga la necesidad de cada proyecto para garantizar el cumplimiento de las tareas que conforman la ruta crítica, y posteriormente se procede a distribuir la cantidad de mecánicos restante de manera balanceada en los distintos proyectos según la fase en que estos se encuentren.

5.2.7 Recomendaciones de los coeficientes de correlación

A continuación se plantea las recomendaciones de los coeficientes de correlación.

- Se sugiere al director de operaciones, buscar la forma de determinar cuál es el porcentaje de horas extra máximo a asignar a los diferentes proyectos de mantenimiento de aviones, y no basarse en la percepción que tienen los colaboradores de Coopesa R.L.
- Se recomienda al jefe de sistemas trabajar en la asignación de mecánicos por cantidad, mediante el análisis de la programación de ingreso de aviones, ya que de esta forma se incrementa la cantidad de mecánicos certificados, a partir del 2018. El análisis anticipado de la programación de aviones en proceso y por ingresar permite tener un panorama claro de la cantidad de mecánicos requeridos para cubrir la necesidad de mano de obra. Es importante asegurar que la asignación de mecánicos por cantidad, contemple la distribución balanceada de mecánicos certificados por proyecto, para no tener problemas por incumplimiento con los requisitos regulatorios establecidos por los operadores de las diferentes aeronaves.
- Se insta al jefe de sistemas trabajar en la asignación de mecánicos por cantidad, mediante el análisis de la programación de ingreso de aviones, ya que de esta forma incrementa la cantidad de mecánicos con nivel técnico elevado, a partir del 2018. Es importante asegurar que la asignación de mecánicos por cantidad, contemple la distribución balanceada de mecánicos de acuerdo con su nivel técnico, para cumplir

con la programación establecida en cada proyecto y así garantizar el cumplimiento de los objetivos.

- Se insta al director de operaciones, buscar la forma de incrementar el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas en tiempo extraordinario, y no creer que la distribución de mecánicos por ruta crítica es suficiente para lograrlo.
- Se indica al jefe de sistemas trabajar en la distribución de mecánicos por cantidad, mediante el análisis de la programación de ingreso de aviones, debido a que esto produce un impacto positivo en el desarrollo de los proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., a partir del 2018.

El análisis de la programación de aviones en proceso y de aviones por ingresar, permite hacer una proyección de la cantidad de mecánicos requeridos para satisfacer las necesidades de cada proyecto, con lo cual se puede asegurar el cumplimiento de la programación y por ende se produce un impacto positivo en los proyectos, debido a que estos son finalizados en el tiempo pactado con los clientes.

- Se indica al gerente de planeamiento que asegure un buen pre planeamiento de los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L. mediante la asignación de los programadores de producción de manera anticipada, a partir del 2018. La etapa de planeamiento es la etapa más importante de un proyecto y esta debe iniciar mucho tiempo antes de que el proyecto inicie, esta fase es conocida como pre planeamiento.

Es vital que los programadores de producción cuenten con el tiempo necesario para hacer un buen pre planeamiento que contemple la evaluación de todas las tarjetas de trabajo a ser efectuadas en los distintos proyectos, para determinar la cantidad de recursos requeridos, así como la secuencia correcta de ejecución de las actividades y tareas para que el proyecto sea más rentable y exitoso.

5.2.8 Recomendaciones generales

Finalizadas las recomendaciones de las variables y sus respectivos cruces, se procede a definir las recomendaciones generales para este trabajo de investigación.

- Se recomienda al director de operaciones que incremente la eficiencia y el aprovechamiento de los mecánicos de sistemas, mediante la implementación de un nuevo método de asignación del recurso humano de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, a partir del 2018. Es indispensable que se establezca la ruta crítica de cada proyecto para hacer la programación con base en ésta, y así poder asignar los recursos en las cantidades y tiempos correctos para asegurar el cumplimiento de las tareas prioritarias, garantizando el flujo adecuado del proyecto para finalizarlo en el tiempo pactado con los clientes. La distribución de mecánicos por ruta crítica permite no subutilizar a los mecánicos en tareas que pueden hacerse posteriormente, y más bien proporciona la posibilidad de redirigirlos a otros proyectos que si los requieran para la ejecución de tareas que corresponden a su respectiva ruta crítica.
- Se recomienda al programador de producción que minimice la ejecución de tareas en tiempo extraordinario; y que de ser necesario, incremente el aprovechamiento de los mecánicos durante las jornadas extraordinarias, mediante la programación de tareas de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, a partir del 2018. La definición de la ruta crítica permite programar la mayor cantidad de tareas prioritarias en jornadas ordinarias, y para aquellas tareas que requieran ser realizadas en jornadas extraordinarias, la programación por ruta crítica asegura una secuencia adecuada y ordenada de tareas, con lo que se optimiza el aprovechamiento y la eficiencia de los mecánicos.
- Se recomienda al gerente de planeamiento y al jefe de sistemas que promuevan un buen pre planeamiento y análisis del paquete de las tareas a ser efectuadas en los servicios de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L., mediante la asignación del equipo de trabajo con anticipación a los distintos

proyectos, a partir del 2018. La asignación oportuna del equipo de trabajo al proyecto, permite que todas las tarjetas de mantenimiento sean analizadas en función de realizar la programación adecuada de actividades y tareas, y además determinar la necesidad de recursos para la ejecución y cumplimiento.

- Se recomienda al director de operaciones que promueva la ejecución de la mayor cantidad de tareas en jornadas ordinarias, mediante la programación de horarios rotativos, a partir del 2018. El servicio de mantenimiento de aeronaves es una actividad que requiere cobertura los siete días de la semana y en ocasiones las veinticuatro horas del día, es por eso que para asegurar la disponibilidad de recurso humano, se sugiere la programación de mecánicos en horarios rotativos, con lo cual se reduce el porcentaje de asignación de horas extra.
- Se recomienda al director de operaciones a que se implemente un nuevo método de asignación de los mecánicos de sistemas, mediante la estandarización de la programación de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, a partir del 2018. La programación por ruta crítica permite un mayor aprovechamiento y eficiencia de los mecánicos, así como la reducción en los costos de operación, además de asegurar la finalización del servicio en el tiempo pactado con el cliente; es por eso que se sugiere que el método de asignación de mecánicos se realice de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos y que se estandarice en la operación de toda la planta y en todos los proyectos de mantenimiento de aviones que se llevan a cabo en Coopesa R.L.

SEXTO CAPÍTULO

Propuesta

6.1 Introducción

Una vez presentados todos los elementos dados en los capítulos anteriores, se procede a redactar y detallar la propuesta del trabajo de investigación, la cual hace referencia al modelo de distribución de mecánicos de sistemas basado en la programación por ruta crítica de los diferentes proyectos de mantenimiento de aviones que se desarrollan en Coopesa R.L.

El modelo en cuestión otorga a la administración de Coopesa R.L., la posibilidad de gestionar y controlar la forma en que se distribuyen los mecánicos de sistemas, lo que permite, la toma de decisiones respecto a la cantidad de mecánicos y su nivel técnico a ser asignados a cada proyecto para cumplir con la ejecución de las tareas programadas, enfocándose en las prioritarias que conforman la ruta crítica de los proyectos; además, maximizar la eficiencia y el aprovechamiento de los mecánicos para ejecutar la mayor cantidad de tareas en jornadas ordinarias.

El modelo se confecciona con base en los resultados que se obtienen de los estudios que se realizan en el departamento de sistemas; sin embargo, es aplicable para todos los otros departamentos que conforman el área de producción de toda la planta, con lo que esta herramienta se puede estandarizar para ser usada por cada jefatura.

A continuación, se detallan las secciones correspondientes al modelo que se propone, presentando sus descripciones y aplicaciones.

6.2 Descripción

El modelo que se propone para la asignación de mecánicos de sistemas se basa en la distribución del recurso humano para cumplir prioritariamente con las tareas que conforman la ruta crítica de cada uno de los proyectos, asegurando que la cantidad de mecánicos, así como su nivel técnico sea el correcto para cumplir con la programación de forma eficiente. Posteriormente, se procede a distribuir el personal restante de forma equitativa según la fase en que se encuentre cada proyecto.

Cabe destacar que al trabajar los proyectos con base en su ruta crítica genera múltiples beneficios para la empresa y sus clientes, tales como, mejorar los tiempos de entrega, mayor aprovechamiento de los mecánicos, minimiza el pago de horas extra, se reduce los costos de operación, entre otros. Estos beneficios darían como resultado que los clientes se sientan cada vez más satisfechos y con deseos de seguir realizando el servicio de mantenimiento de sus aviones en Coopesa R.L.

6.3 Objetivos de la propuesta

Los objetivos de estudio son presentados en este enunciado, en primera instancia el objetivo general se refiere al modelo de asignación de mecánicos con base en la ruta crítica; segundo, los objetivos específicos atañen a temas propios de programación por ruta crítica y modificación de horarios para cubrir la mayor cantidad de tareas en jornadas ordinarias.

6.3.1 Objetivo general

La propuesta de este trabajo de investigación pretende implementar un nuevo modelo de asignación del recurso humano a partir del 2018, con lo que el objetivo general es:

Rediseñar el proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., basándose en la ruta crítica de los proyectos, a partir del año 2018.

6.3.2 Objetivos específicos

A continuación, se menciona los dos objetivos específicos, establecidos para la presente propuesta.

Capacitar al personal para realizar la programación de los distintos proyectos que se llevan a cabo en Coopesa R.L., con base en su ruta crítica, a partir del 2018.

Proponer la implementación horarios y jornadas de trabajo rotativos de los mecánicos de sistemas en Coopesa R.L., a partir del 2018.

6.4 Alcance

El alcance de la propuesta de este trabajo de investigación está relacionado en primera instancia con el departamento de sistemas, ya que es el departamento donde se lleva a cabo la investigación. Además de ello, el departamento de planeamiento se involucra en el tema de la programación de la ruta crítica de los diferentes servicios que se llevan a cabo en la cooperativa.

A pesar de que, por su naturaleza, el departamento de sistemas es el primero que se ve afectado por esta propuesta, todos los departamentos productivos de Coopesa R.L., pueden adoptar y poner en práctica la propuesta, esto para estandarizar las operaciones y mejorar la productividad y eficiencia operativa.

Además de ello, el departamento de talento humano se involucra con el tema de la reforma de las jornadas y horarios, lo cual es de vital importancia para poder maximizar la productividad durante horarios ordinarios. Con esta propuesta, el departamento de talento humano, en coordinación con el departamento de planeamiento, deben suministrar el dato de la necesidad de personal de acuerdo con la carga laboral, para que a su vez se busque el recurso humano requerido para cubrir los compromisos adquiridos con los clientes.

La carrera de mantenimiento de aeronaves, es una carrera técnica que se enseña hoy en día en el Instituto de Formación Aeronáutica (IFA) ubicado en el aeropuerto Tobías Bolaños. Este instituto es el único reconocido por Aviación Civil de Costa Rica, por lo que es la fuente primordial del insumo humano requerido para los trabajos técnicos en los aviones.

El IFA, prepara personal técnico aeronáutico, instruyendo a sus estudiantes en las áreas básicas del mantenimiento de aviones, y además los prepara para obtener su licencia de

técnico en mantenimiento de aeronaves, emitida por la Dirección General de Aviación Civil de Costa Rica.

6.5 Justificación

La justificación de la propuesta de este trabajo de investigación se basa en el mejoramiento de los procesos productivos que se llevan cabo en Coopesa R.L. Cada vez son más las exigencias del mercado, donde los clientes necesitan que el mantenimiento de sus aviones se realice según el período de las paradas programadas y, además de ello, una vez que vuelvan a volar puntualmente, las incidencias de mantenimiento sean las mínimas, lo que se conoce con el término de confiabilidad.

Es por estas razones, es que la gestión de Coopesa R.L., debería aplicar la propuesta que se describe en este capítulo. El tema de la programación de las tareas por ruta crítica, garantiza que los trabajos prioritarios se atiendan en el momento y en la fase del proyecto apropiado. Esto se relaciona con cumplimientos de tiempos de entrega, reducción de labor en tiempos extraordinarios, identificación de la criticidad de los trabajos, etc.

El tema de la gestión de los horarios y jornadas se debe llevar a cabo de frente, ya que este tema es una oportunidad de mejora que Coopesa R.L., tiene en sus manos. La mayoría de los procesos que se llevan a cabo en los aviones requieren continuidad de 24 horas, lo que quiere decir que parte de estos procesos se llevan a cabo mediante el pago de horas extras a los mecánicos. Por ende, las erogaciones de dinero para tales fines se pueden minimizar si se lleva a cabo la gestión de los horarios y jornadas.

6.6 Propuesta para el área de planeamiento

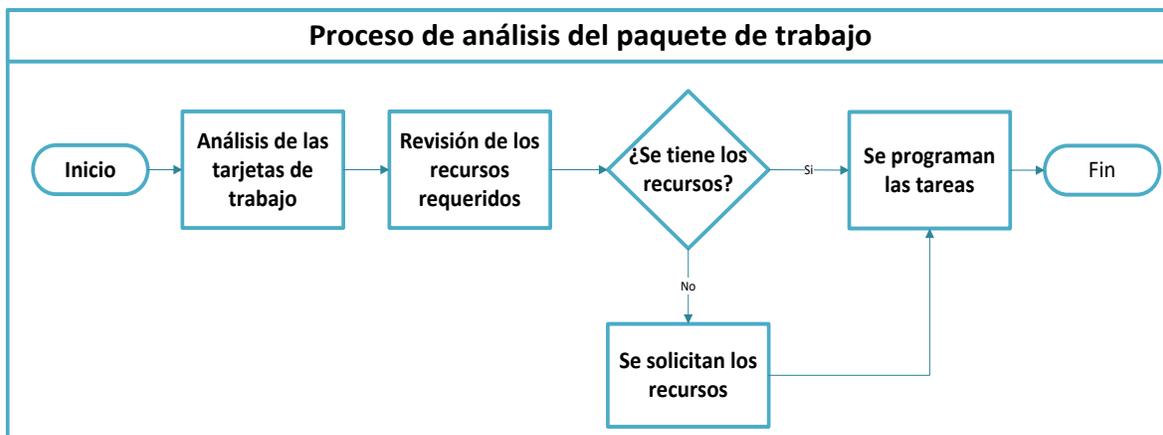
Al finalizar el estudio y análisis de las variables, se procede a realizar la propuesta al área de planeamiento y programación de la producción, la cual se basa en la programación por ruta crítica.

6.6.1 Pre-planeamiento

Es claro que para que los proyectos sean exitosos, las empresas deben planificar muy bien todas las etapas de los mismos, y asegurarse de que los recursos sean los adecuados para cumplir con los objetivos propuestos, es por eso que en este caso se propone que se asigne el staff de producción con anticipación al inicio de los proyectos para generar un buen pre planeamiento y definir la ruta crítica del proyecto. En conjunto a los programadores, los leads mechanics deben de realizar un análisis amplio del paquete de trabajo con la idea de que se filtre con anterioridad cualquier imprevisto que pueda suscitarse.

Los programadores de producción deben analizar todos los paquetes de trabajo de los distintos proyectos que se desarrollan en Coopesa R.L., con el objetivo de determinar los recursos se requieren para poder cumplir con el programa de mantenimiento de los aviones a los cuales se les brinda el servicio en Coopesa R.L. Es importante que los programadores de producción analicen una a una las tarjetas de trabajo y realicen las gestiones necesarias con las partes involucradas para que todos los recursos como herramientas, equipos, materiales, documentación, mano de obra y demás recursos necesarios, estén disponibles antes de que inicie el servicio de mantenimiento del avión. Esto se representa en la siguiente figura.

Figura 30. Análisis del paquete de trabajo por parte del programador de producción



Fuente: elaboración propia

Con base en lo anterior, se pretende asegurar que los proyectos que se realicen después del análisis de los paquetes de trabajo tengan una alta probabilidad de éxito, puesto que se asegura que todos los recursos requeridos estarán presentes al inicio del servicio. Cabe destacar que todos los recursos tienen su importancia, pero no cabe duda que el análisis del requerimiento del personal, es importante, ya que tener la cantidad óptima de mecánicos en cantidad y nivel técnico promueve que las tareas se cumplan según el plan establecido.

A su vez, el papel que juega el análisis de las herramientas que se requieren en los proyectos es de vital importancia, ya que, si una herramienta no está disponible en el momento que se requiere, a pesar de tener el recurso humano disponible, las tareas vinculadas a la herramienta no podrán llevarse a cabo en el momento que se había planificado, lo que viene a desvirtuar la programación planificada de antemano.

6.6.2 Programación de la ruta crítica de los proyectos

Una vez que se gestionan todos los recursos, los programadores de producción deben realizar la programación de todas las tarjetas de rutina que conforman el paquete de trabajo, de modo que se establezca la secuencia correcta para lograr que los procesos no interfieran unos con otros, y que así se maximice el aprovechamiento de los recursos y se mejore la eficacia y la eficiencia del proyecto. Dicha programación se debe realizar con base en la ruta crítica del proyecto, la cual se define por aquellas tareas y actividades que son necesarias e indispensables para que el proyecto se termine según lo planificado.

Una vez definida de la ruta crítica se puede saber la duración total del proyecto y el nivel de urgencia de todas las actividades reflejadas en un cronograma, que en el caso específico de Coopesa R.L., se plasma en un diagrama Gantt. Conocer el detalle de la ruta crítica, da la posibilidad de tomar mejores decisiones, debido a que permite conocer cómo va el proyecto, qué actividades van mal, cuáles se deben reforzar y por supuesto aquellas que van bien.

La ruta crítica permite determinar la duración mínima de ejecución de las actividades, así como el tiempo máximo en que éstas se pueden realizar sin afectar la finalización del

Además, debido a que la ruta crítica establece la secuencia lógica de ejecución de las actividades, se garantiza que no se programe dos o más actividades que, al mismo tiempo, requieran la utilización de los mismos recursos, con lo que se eliminan los tiempos muertos; por ende, se controla los costos de acuerdo con el presupuesto y se maximiza el aprovechamiento de los recursos.

Cabe destacar que no siempre todas las actividades que conforman la ruta crítica son las más importantes del proyecto, de hecho puede existir actividades muy importantes que no forman parte de la ruta crítica, debido a que la ruta crítica se basa en tiempos y momentos de ejecución de actividades; por tal motivo, los proyectos se deben gestionar con base en su ruta crítica, pero se debe mantener controladas las demás actividades, ya que un descuido en éstas, puede ocasionar que la ruta crítica varíe en torno a ellas, y haya que redefinir el proyecto, poniendo en riesgo la finalización del mismo en el tiempo pactado.

6.6.3 Las competencias del programador

Es clave que el personal de planeamiento, al que le corresponde definir la ruta crítica de los proyectos, tenga el conocimiento y la experiencia necesarios en mantenimiento de aviones y planeación de proyectos, para que la ruta crítica sea definida correctamente; por tal motivo, es indispensable realizar pruebas de actitud para determinar sus virtudes y debilidades para definir un plan de capacitación adecuado.

Esta tarea le corresponde al departamento de talento humano, donde se debe de fortalecer los puntos bajos de los colaboradores y, a su vez, mantener y mejorar las fortalezas lo que propicie personal profesional especializado en las tareas que se requieren para cumplir con el rol del programador.

Se requiere que la empresa invierta en tener las herramientas necesarias para que los programadores de producción puedan realizar el análisis y programación de todas las tareas y actividades correspondientes a un servicio de mantenimiento de aviones, y que esa programación sea plasmada en un Flow Chart.

Es importante recalcar que una vez finalizada la fase de inspección de los aviones y luego de que se generan los ítems no rutinarios de las discrepancias encontradas, los programadores de producción deben programar cada uno de estos ítems no rutinarios de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, la cual es definida previamente antes de que el servicio de mantenimiento del avión inicie.

Esto quiere decir que todos los defectos encontrados después de la inspección del avión, se deben organizar y programar en conjunto con la programación original del servicio; esto es de vital importancia, ya que muchas veces los defectos encontrados durante la inspección son los que vienen a dictar el curso del servicio.

Todos los defectos deben ser analizados y programados de acuerdo a la ruta crítica con la idea de cumplir todos los trabajos dentro del periodo pactado del servicio.

6.6.4 Cronograma de fechas específicas

A continuación, se establece el cronograma de fechas específicas para la correcta ejecución de las actividades relacionadas con esta propuesta.

Tabla 10. Cronograma de fechas específicas para la propuesta al departamento de planeamiento y programación de la programación de la producción de Coopesa R.L.

Descripción de la actividad	Fecha límite	Responsable
Evaluación de las competencias de los programadores de producción	30 de enero de 2018	Talento humano
Definición de los planes de capacitación de los programadores de producción	15 de febrero de 2018	Talento humano
Capacitación de los programadores de producción	30 de marzo de 2018	Centro de desarrollo
Asignación de los programadores de producción	01 de abril de	Gerente de

para el análisis de los paquetes de trabajo	2018	planeamiento
Entrega de los programas de producción de las tarjetas de rutina de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos	01 de mayo de 2018	Programador de producción
Incorporación de los ítems no rutinarios en la programación de los proyectos, de acuerdo con su ruta crítica	01 de mayo de 2018	Programador de producción
Seguimiento y control de los proyectos de acuerdo con su ruta crítica	01 de mayo de 2018	Coordinador de proyecto
Evaluación del cumplimiento de la programación de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos	01 de mayo de 2018	Gerente de producción

Fuente: Elaboración propia

6.6.5 Consideraciones generales para el área de planeamiento

A continuación, se establecen algunas consideraciones generales que la propuesta debe contemplar con el objeto de asegurar su validez y confiabilidad al ser aplicada.

- Los resultados que se presentan en esta propuesta corresponden a un estudio de carácter inductivo, al generalizar las conclusiones en función de los datos recopilados, mediante la aplicación del cuestionario.
- Además, se aplica el criterio de experto al realizar la observación directa de los sujetos de estudio, mediante la aplicación de la lista de verificación.
- Es claro que, para el funcionamiento correcto del modelo propuesto de asignación de mecánicos de sistemas, es indispensable que los programadores de producción tengan las competencias necesarias para definir la ruta crítica de los proyectos y, con base en ésta, realicen la programación de las diferentes actividades y tareas para cumplir con el programa de mantenimiento de los aviones a los cuales se le brinda el servicio en Coopesa R.L.

- Se debe tener a disposición todas las herramientas necesarias, así como los planes de capacitación para que los programadores de producción puedan realizar la programación de las tareas y actividades de los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se realizan en Coopesa R.L., con base en la ruta crítica de los mismos.
- Esta propuesta se basa en un modelo de asignación de mecánicos de sistemas con base en la ruta crítica de los proyectos; sin embargo, al aplicarse a la programación por ruta crítica, puede ser aprovechado para la asignación de mecánicos de otros departamentos que tienen relación directa en el servicio de mantenimiento de aviones.
- Además de todas las consideraciones previamente comentadas, se describe a continuación un presupuesto para poner en marcha esta propuesta. El presupuesto se conoce por aquella cantidad de recursos que la cooperativa debe contar para llevar a cabo la propuesta en su totalidad. A continuación, se muestra la tabla que desglosa el presupuesto para esta propuesta:

Tabla 11. Presupuesto para el área de planeamiento

Actividad	Cantidad	Responsable
Planes de capacitación para los programadores de la producción	40 horas	Gerente de planeamiento y el centro de desarrollo
Estandarización de la gestión de los proyectos	48 horas	Director de operaciones
Planes de capacitación para los equipos de trabajo	48 horas	Gerentes de producción y planeamiento, y el centro de desarrollo
Plan de comunicación al personal de apoyo de la producción	5 horas	Talento humano

Fuente: Elaboración propia

6.7 Propuesta para el área de producción

Al finalizar el estudio y análisis de las variables, se procede a realizar la propuesta al área de producción, la cual se basa en la asignación del personal de sistemas de acuerdo a la programación de las tareas por ruta crítica y la gestión de horarios y jornadas de los mecánicos de sistemas.

6.7.1 Análisis de la programación

Luego de que el programador de producción realiza la programación de tareas y actividades del proyecto, es tiempo de que el coordinador de proyecto y los lead mechanics la revisen con detalle para saber cuáles son los días de ejecución de las mismas, así como la secuencia correcta en que éstas se deben realizar para que el aprovechamiento de los mecánicos sea el máximo, y que los resultados sean los esperados.

Por otra parte, es importante que en Coopesa R.L., se tomen las acciones para estandarizar la forma en que se programan y se gestionan los distintos proyectos, para que los clientes no sientan que, dependiendo de quién dirige el proyecto, así se va a desarrollar el mismo, o bien, que así van a ser los resultados que se obtienen.

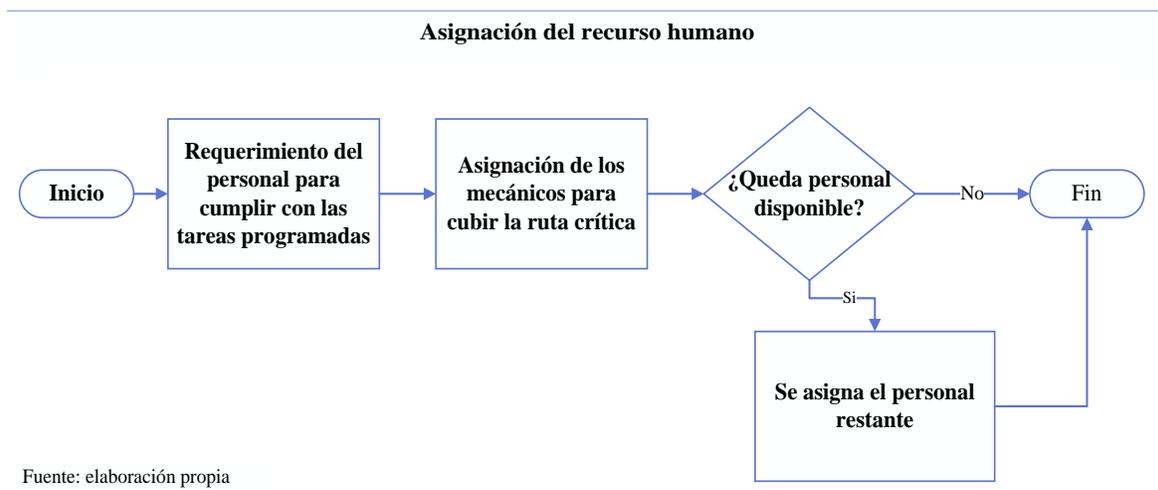
6.7.2 Asignación del recurso humano de sistemas

Una vez que se realiza la programación del proyecto de acuerdo con la ruta crítica, se procede a asignar el personal de sistemas para cumplir con la programación de las tareas que conforman dicha ruta crítica, para lo cual se programa la cantidad de mecánicos requeridos por nivel técnico de acuerdo con el nivel de complejidad de las tareas.

Luego de que se asigna el personal de sistemas para la ejecución de los trabajos marcados como ruta crítica, de todos los proyectos, se procede a distribuir el resto de los mecánicos

para cumplir con las demás tareas programadas, hasta asignar la totalidad de los mismos.

Figura 32. Asignación de personal por ruta crítica



La asignación de los mecánicos de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos, permite la ejecución de las tareas que son esenciales en el tiempo programado, lo que asegura mantener el servicio bajo control y según el programa, para finalizarlo en el tiempo pactado con el cliente; además, la asignación de personal para las demás tareas que no forman de la ruta crítica, permite adelantar trabajos que, en determinado momento, se pueden convertir en ruta crítica si no se realizan a tiempo.

6.7.3 Revisión de jornadas y horarios de trabajo

La revisión de los horarios y las jornadas de trabajo es un tema que debe ser abordado por la administración de Coopesa R.L., puesto que existe la necesidad de parte de los clientes para que se complete los servicios en el período pactado o antes, para lo que es necesario que algunas labores se desarrollen veinticuatro horas al día, siete días a la semana.

En este momento, Coopesa R.L., tiene dos turnos de trabajo bien definidos, el primero, llamado turno diurno, va desde las siete de la mañana hasta las cuatro y treinta minutos de la tarde; y el segundo turno, conocido como turno mixto, abarca desde las dos de la tarde hasta

las diez de la noche. Por su parte, la totalidad de los mecánicos se distribuyen en un 70% para el turno diurno, y un 30% es asignado en el turno mixto.

En ocasiones se programa un tercer turno; pero este no es el más típico y la cantidad de mecánicos programados no es significativa, lo cual significa que, la mayor parte de los días, existe un periodo que comprende desde las diez de la noche hasta las siete de la mañana de todos los días en donde se deja de trabajar normalmente en los proyectos. Para este tipo de industria, este cese de labores es un lujo muy costoso que, representa para Coopesa R.L., una buena oportunidad de mejora en su accionar.

Evidentemente, la necesidad de la continuidad de los trabajos en los proyectos, provoca que se trabaje en tiempo extraordinario y doble, lo que significa ni más ni menos erogación de dinero por parte de la cooperativa en este tipo de pagos.

Por la razón que se explica, la propuesta nace para este trabajo de investigación en busca de un máximo aprovechamiento de los horarios y jornadas. Se debe de programar el personal para que laboren en horarios rotativos, en jornadas diurnas, mixtas y nocturnas. Todo esto se lleva cabo de la siguiente manera:

- Se distribuye la totalidad de los mecánicos de sistemas en cuatro grupos u horarios, cada grupo se conforma por igual cantidad de mecánicos en número y en nivel técnico.
- El horario #1, el personal trabaja durante dos semanas en horario de 7 a.m. hasta las 4:30 p.m. teniendo libre los días sábado y domingo.
- El horario #2, el personal trabaja durante dos semanas en horario de 7 a.m. hasta las 4:30 p.m. teniendo libre los días lunes y martes.
- El horario #3, el personal trabaja durante dos semanas en horario de 2 p.m. a 10 p.m. teniendo libre los días miércoles y jueves.
- El horario #4, el personal trabaja durante dos semanas en horario de 10 p.m. a 5 p.m. teniendo libre los días viernes y sábado.

- En lo sucesivo, cada mecánico cambia de horario cada dos semanas, quedando cada horario con la cantidad de mecánicos requeridos para el propio funcionamiento del hangar.

Con la implementación de la revisión de las jornadas y horarios, se garantiza que los procesos tengan una continuidad de veinticuatro horas siete días a la semana, lo que mejora significativamente los procesos ya que acelera las tareas en todos los ámbitos, lo que permite la mejora de los tiempos de entrega de los servicios de los proyectos.

6.7.4 Cronograma de fechas específicas

A continuación, se establece el cronograma de fechas específicas para la correcta ejecución de las actividades relacionadas con esta propuesta.

Tabla 12. Cronograma de fechas específicas para las propuestas al departamento de producción de Coopesa R.L.

Descripción de la actividad	Fecha límite	Responsable
Evaluación de las competencias de las jefaturas de producción	30 de enero de 2018	Talento humano
Definición de los planes de capacitación de las jefaturas de producción	15 de febrero de 2018	Talento humano
Capacitación de las jefaturas de producción	30 de marzo de 2018	Centro de desarrollo
Evaluación del cumplimiento de la asignación del personal de sistemas de acuerdo con la ruta crítica de los proyectos	30 de abril de 2018	Gerente de producción
Evaluación legal de la revisión de las jornadas y horarios por parte de Talento Humano	30 de enero de 2018	Talento humano
Análisis de la cantidad de mecánicos requeridos para poder cubrir los turnos y las jornadas por parte de producción	30 de enero de 2018	Gerente de planeamiento

Implementación de la propuesta de horarios y jornadas por parte de producción	1 de marzo de 2018	Director de operaciones
Evaluación de los resultados de la implementación de la propuesta de horarios y jornadas	1 de mayo de 2018	Director de operaciones

Fuente: Elaboración propia

6.7.5 Consideraciones generales para el área de producción

A continuación, se establecen algunas consideraciones generales que la propuesta debe contemplar con el objeto de asegurar su validez y confiabilidad al ser aplicada.

- La figura a cargo del personal de los mecánicos de sistemas, en este caso en particular el jefe de sistemas, debe conocer perfectamente bien las cualidades y cantidades de los mecánicos a los cuales se les echa mano, ya que la distribución y asignación de los mecánicos mediante la programación de las tareas por ruta crítica, debe ser balanceada para dejar los equipos de trabajo en iguales condiciones.
- Se debe tener a disposición todas las herramientas necesarias, así como los planes de capacitación para que la jefatura del departamento de sistemas pueda realizar la asignación de los mecánicos a los distintos proyectos de mantenimiento de aviones que se realizan en Coopesa R.L., con base en la ruta crítica de los mismos. Como se ha mencionado anteriormente, esta propuesta se debe aplicar para los otros departamentos de producción, por lo que se debe capacitar a todas las jefaturas y más aún estandarizar el método de trabajo en toda la cooperativa.
- Al efectuar la revisión de las jornadas y horarios, producción debe tomar en cuenta que debe ampliar la planilla de mecánicos de sistemas, ya que, para poder cubrir todos los horarios y jornadas, la cantidad de mecánicos disponibles para tal fin no es suficiente.

- Es claro que personal con las competencias necesarias para cubrir el tecnicismo que demanda la aviación no está disponible en el mercado nacional en estos momentos. Esto quiere decir que, a corto plazo, se debe de gestionar cursos que a mediano y largo plazo provean el insumo humano requerido para hacer frente a los requerimientos de producción.
- Al gestionar la revisión de los horarios y jornadas, el personal del soporte administrativo del hangar, ya sea almacenes, cuarto de herramientas, inspección, supervisores, etc. debe ser reforzado, ya que las mismas funciones del hangar del primer y segundo turno deben extrapolarse veinticuatro horas siete días a la semana.
- Además de todas las consideraciones de previo comentadas, se describe a continuación un presupuesto para poner en marcha esta propuesta. El presupuesto se conoce por aquella cantidad de recursos que la cooperativa debe contar para llevar a cabo la propuesta en su totalidad. A continuación, se muestra la tabla que desglosa el presupuesto para esta propuesta:

Tabla 13. Presupuesto para el área de producción

Actividad	Cantidad	Responsable
Planes de capacitación para los coordinadores de proyecto	40 horas	Gerente de producción y el centro de desarrollo
Estandarización de la gestión de los proyectos	48 horas	Director de operaciones
Planes de capacitación para los equipos de trabajo	48 horas	Gerentes de producción y planeamiento, y el centro de desarrollo
Plan de comunicación a los mecánicos de sistemas	30 horas	Talento humano
Plan de comunicación al personal de apoyo de la producción	5 horas	Talento humano

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

- Acosta, J. (2011): *100 errores en la dirección de personas*. Madrid: Editorial ESIC.
- Alles, M. (2006). *Dirección estratégica de recursos humanos*. Buenos Aires: Editorial Granica S. A.
- Alles, M. (2006). *Selección por competencias*. Buenos Aires: Editorial Granica S. A.
- Alvira, F. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica (2^{da} ed.)*. Madrid: Editorial Caslon, S.L.
- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). *Estadística para Administración y Economía*. (10ma ed.). México: Cengage Learning
- Aquihuatl, E. (2015). *Metodología de la investigación interdisciplinaria*. México: Editorial Limusa, S. A.
- Arter, D. (2004): *Auditorías de la calidad para mejorar su comportamiento (3^{ra} ed.)*. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.
- Asignación y control de recursos*. Recuperado el 3 de diciembre del 2016 desde: <http://feiea.blogspot.com/2013/01/asignacion-y-control-de-recursos.html>
- Aviación Civil de Costa Rica, (2016). *Aeropuerto Internacional Juan Santamaría*. Recuperado el 3 de diciembre del 2016 desde: http://www.aviaciondecostarica.com/articulos/aviacion_aeropuerto_juan_santamaria_.php
- Aviación Civil de Costa Rica, (2016). *Antecedentes históricos de la dirección general de aviación*. Recuperado el 3 de diciembre del 2016 desde: http://www.dgac.go.cr/acercadgac/aviacion_cr/historia.html

Barragán, R., Salman, T., Ayllón, V., Córdova, J., Langer, E., Sanjinés, J. y Rojas, R. (2003). *Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación (3^a ed.)*. La Paz: Editorial Fundación PIEB.

Bisquerra, R. (2000). *Métodos de investigación educativa*. Barcelona: Grupo Editorial Ceac, S.A.

Cadavid, I. y Arenas, E. (2017). *Cartilla del trabajo (2^{da} ed.)*. Medellín: Editorial Sello Editorial.

Casanova, H. y Rodríguez, R. (1999). *Universidad contemporánea: política y gobierno*. México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.

Cefrey, H. (2002). *Super jumbos jets por dentro y por fuera*. Nueva York: Editorial: The Rosen Publishing Group, Inc.

Companys, R. y Corominas, A. (1998). *Planificación y rentabilidad de proyectos industriales*. Barcelona: Editorial Marcombo S. A.

Creus, A., (2011). *Iniciación a la aeronáutica*. Madrid: Editorial Díaz de Santos, S. A.

Cronología interactiva: historia de la aviación. Tomado el 3 de diciembre del 2016 desde: <https://www.bbvaopenmind.com/cronologia-interactiva-historia-de-la-aviacion>

Cuerno, C. (2008). *Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves*. Madrid: Editorial CENGAGE Learning.

De la Corte, L. y Blanco, J. (2014). *Seguridad nacional, amenazas y respuestas*. Madrid: Editorial LID editorial empresarial, S.L.

Dessler, G. (2001). *Administración de personal*. (8^{va} ed.). México: Editorial Pearson Educación.

Díaz, V. (2001). *Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial*. Madrid: Editorial ESIC.

FAA Federal Aviation Regulation (FARS, 14 CFR). Tomado el 08 de junio del 2017 desde: http://www.flightsimaviation.com/data/FARS/part_65.html

Fuentelsaz, C., Icart T. y Pulpón A. (2006). *Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina*. España: Editorial Gráficas Rey, S.L.

Gan, F. y Triginé, J. (2013). *Planificación de las necesidades de personal*. Madrid: Editorial Ediciones Díaz de Santos.

Gato, F. y Gato A. (2012). *Sistemas de aeronaves de turbina*. Valencia: Editorial Club Universitario.

Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Argentina: Editorial Brujas.

González, O., Elías, M. y Rozo, V. (2016). *Introducción a la ingeniería: Una perspectiva desde el currículo en la formación del ingeniero*. Colombia: Editorial Ecoe ediciones.

Gray, J. (2015). *Los hombres son de Marte, las mujeres son de Venus*. Estados Unidos de América: Editorial Océano.

Griffin, R. (2011): *Administración (10^{ma} ed.)*. Texas: Editorial CENGAGE Learning.

Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna, materiales, procesos y*

sistemas. México: Pearson Educación.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). México, D.F.: Editorial McGraw-Hill.

Hurtado, I. y Toro, J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. Venezuela: Editorial Los Libros de El Nacional.

Krajewski, L. y Ritzman, L. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. México: Editorial Pearson Educación.

Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. México: Editorial Pearson Educación.

Medina, A. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público un enfoque analítico*. Santo Domingo: Editorial Instituto Tecnológico de Santo Domingo.

Molina, F., Martínez, M., Ares, M., y Hoffman, V. (2008). *La estructura y naturaleza del capital social en las aglomeraciones territoriales de empresas. Una aplicación al sector cerámico español*. España: Editorial Fundación BBVA.

Morales, J. (2003). *Tipología socioeconómica de las actividades agrícolas: una herramienta de síntesis para el ordenamiento ecológico*. México: Editorial Pearson Educación.

Neil, J. (1999). *Métodos de investigación* (3^{ra} ed.). México: Editorial Prentice Hall.

Ortiz, F. (2003). *Diccionario de metodología de la investigación científica*. México: Editorial Limusa, S. A.

Parinello, A. (2002). *El poder de la voluntad: estrategias clave para liberar sus potencias internas*. Estados Unidos de América: Editorial Algaba Ediciones, S. A.

- Pérez, J (2010): *Gestión por procesos (4ª ed.)*. Madrid: Editorial ESIC.
- Rausch, M., (2007). *Los hermanos Wright y el avión*. Estados Unidos de América: Editorial Gareth Stevens.
- Robbins, S. (2005). *Administración*. (8ª edición). México: Editorial Pearson Education.
- Robbins, S. y DeCenzo, D. (2009). *Fundamentos de administración*. (3ª ed.). México: Editorial Pearson Educación.
- Rojas, R. (2002). *Investigación social: teoría y praxis*. México D.F.: Plaza y Valdés S.A. de C V.
- Silva, A. y Mata M. (2005). *La llamada Revolución Industrial*. Caracas: Editorial Universidad Católica Andrés Bello.
- Suñé, A., Gil, F. y Arcusa, I. (2010). *Manual práctico de diseño de sistemas productivos*. Madrid: Editorial Díaz de Santos, S. A.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de investigación científica (4ª ed.)*. México: Editorial Limusa S. A.
- Trepat, C. (2006). *Procedimientos en historia, un punto de vista didáctico (4ª ed.)*. Barcelona: Editorial GRAÓ de IRIF, S.L.
- Umaña, V. (1991). *Legislación laboral costarricense*. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Vuela sin miedo*. Tomado el 3 de diciembre del 2016 desde:
<https://vuelasinmiedo.es/aviacion/mantenimiento-de-aviones/>

Wayne, R. y Noe, R. (2005). *Administración de recursos humanos (9^{na} ed.)*. México:
Editorial Person Education

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario

Cuestionario

El presente cuestionario tiene como objetivo obtener información para el desarrollo de una tesis denominada **Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018**, de la carrera de ingeniería en procesos y calidad de la Universidad Técnica nacional. La información es de carácter confidencial para usos académicos. Favor contestar solo una opción por ítem. De antemano se agradece por su valiosa colaboración.

1. Género

- a. Masculino
- b. Femenino

2. Edad en años cumplidos

- a. 20-25
- b. 25-30
- c. 30-35
- d. 35-40
- e. 40 y más.

3. Años de laborar en la empresa

- a. 0-5
- b. 5-10
- c. 10-15
- d. 15-20
- e. 20 y más

4. Departamento al que pertenece

- a. Producción
- b. Planeamiento
- c. Administración
- d. Calidad
- e. otro _____.

5. ¿Qué puesto desempeña en la empresa? Dé una explicación breve.

6. ¿Está usted familiarizado con el proceso de asignación del recurso humano del área de sistemas? Si su respuesta es no, pase a la pregunta 8.

- a. Sí
- b. No

7. Conteste el siguiente cuadro en función de cómo considera usted que ha sido el proceso de asignación del recurso humano de sistemas a los distintos proyectos. Marque con equis (X) solo en un espacio por elemento.

Elemento	Malo	Aceptable	Bueno	Muy bueno	Excelente
Cantidad de mecánicos					
Nivel técnico de los mecánicos					
Personal certificado					
Cantidad de mecánicos ayudantes					

8. Con respecto al porcentaje de horas extra que se programa en los diferentes proyectos, ¿cuál opción cree usted que es la mejor?

- a. 0 % de extras
- b. de 0 % a 10 % de extras
- c. de 10 % a 20 % de extras
- d. de 20% a 30 % de extras
- e. otros _____

9. ¿Cuál considera usted que es la razón por la que se incurre en el pago de horas extras?

- a. Falta de recurso humano
- b. Continuidad en los trabajos
- c. Mala programación
- d. No definición de la ruta crítica
- e. Otro _____

10. Con respecto al porcentaje de horas extra que se programa en los diferentes proyectos, ¿cuál forma cree usted que puede minimizar el pago de horas extra?

- a. Trabajar en extra solo los procesos de ruta crítica
- b. Rotación de los horarios y jornadas de los mecánicos
- c. Trabajar un área específico del avión solamente con la idea de adelantar trabajo
- d. Trabajar extras de lunes a sábado solamente
- e. Otro _____

11. ¿Cuál es el aprovechamiento real del tiempo extraordinario programado en los diferentes proyectos?

- a. de 100% a 80%
- b. de 79% a 60%
- c. de 59% a 40%
- d. de 39% a 20%
- e. de 19% a 0%

12. ¿Sabe usted que es ruta crítica? Si su respuesta es no, pasea a la pregunta 12.

- a. Sí
- b. No

13. ¿Cuál de los siguientes los siguientes beneficios considera usted que son producto de asignar el recurso humano según la ruta crítica de los proyectos? Puede marcar más de una opción.

- a. Mayor rentabilidad económica
- b. Mayor aprovechamiento de los mecánicos
- c. Reducción de tiempo de entrega
- d. Reducción de reprocesos
- e. Otro _____

14. Evalúe de 1 a 5, siendo el 5 el más importante, cuál de los siguientes aspectos tiene un impacto positivo en la rentabilidad de los proyectos. Marque solo una equis (X) por elemento.

Elemento	1	2	3	4	5
Pre planeamiento adecuado					
Programación constante de las tareas del proyecto					
Asignación del equipo de trabajo al menos tres días antes de iniciar el proyecto					
Distribución de mecánicos por cantidad					
Distribución de mecánicos por su nivel técnico					
Distribución de mecánicos por ruta crítica					

15. ¿Cuál considera usted que es la persona que debería asistir a las reuniones de distribución de personal como representante de los proyectos?

- a. Controlador de producción
- b. Programador de producción
- c. Coordinador de proyecto
- d. Un supervisor o lead
- e. otro _____

16. ¿Considera usted que el método actual de distribución del recurso humano del área de sistemas es adecuado? Si su respuesta es sí pase a la pregunta 16.

- a. Sí
- b. No

17. Según su criterio, formule un método más eficiente de asignación del recurso humano del área de sistemas a los distintos proyectos.

18. Considera usted que el nivel técnico, en general, de los mecánicos de sistemas es:

- a. Bajo
- b. Medio
- c. Alto
- d. Muy alto
- e. Excelente

19. Usted considera que la cantidad del recurso humano en el área de sistemas es:

- a. () Óptimo
- b. () Muy bueno
- c. () Bueno
- d. () Regular
- e. () Insuficiente

20. Si su respuesta anterior es “e. insuficiente”, ¿cuáles son las razones por las que usted considera que existe un déficit de personal de sistemas?

Anexo 2

Lista de verificación

Lista de verificación diaria

La presente lista de verificación tiene como objetivo obtener información para el desarrollo de una tesis denominada **Análisis del proceso de asignación y tiempo extraordinario del recurso humano del área de mantenimiento de sistemas en Coopesa R.L., en el primer semestre del 2017 y propuesta de mejora en la asignación por ruta crítica a partir del 2018**, de la carrera de ingeniería en procesos y calidad de la Universidad Técnica nacional.

Evalúe de 1 a 5, siendo el 5 el más importante, los aspectos indicados en la siguiente lista de verificación.

Lista de verificación						
Fecha:		Responsable:				
No.	Item:	Valoración				
		1	2	3	4	5
1	La personas correspondientes asisten puntualmente a las reuniones de asignación de personal					
2	La reunión de asignación de personal finaliza en el tiempo aestablecido					
3	La cantidad de personal asignada a los diferentes proyectos es adecuada con respecto a las tareas programadas					
4	El nivel técnico de los mecánicos es el adecuado de acuerdo con el nivel de las tareas programadas					
5	La cantidad de mecánicos certificados es suficiente para cumplir con el mínimo exigido por los operadores de las aviones					
6	El uso del tiempo extraordinario es eficiente					
7	Todo el personal asignado está ocupado					
8	El personal técnico está siendo subutilizado					
9	Se está realizando la programación de las tareras de acuerdo con la ruta crítica de los distintos proyectos					
10	El personal técnico está efectuando las tareas de la ruta crítica de los distintos proyectos					

Anexo 3

Carta de aprobación por parte del Filólogo