

# Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias Físicas y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



## “IDENTIFICACIÓN DE ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE UNA CONTRATISTA EN MINA CERRO VERDE COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y PROPUESTA DE PRECIOS FIJOS”

Tesis presentada por la Bachiller:  
**Bravo Revilla, María Alejandra**

Para optar el Título Profesional de:  
**Ingeniero Industrial**

Asesor:  
**Ing. Delgado Montesinos, Max**

Arequipa-Perú

2017

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**INFORME DICTAMINATORIO**  
**DE BORRADOR DE TESIS**



VISTO

EL BORRADOR DE TESIS TITULADO:

IDENTIFICACION DE ESTANDARES DE DESEMPEÑO DE  
LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE UNA CONTRATISTA  
EN MINA CERRO VERDE COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR  
LA EFICIENCIA Y PROPUESTA DE PRECIOS FIJOS

PRESENTADO POR (EL) (LOS) BACHILLER (ES):

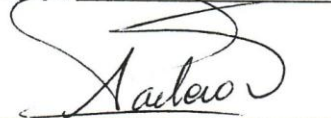
MARIA ALEJANDRA BRAVO REVILLA

NUESTRO DICTAMEN ES:

FAVORABLE

OBSERVACIONES:

Arequipa,



JURADO DICTAMINADOR

Nombre: ABRAHAM A.  
PACHECO QUIRO

Código: 1842



JURADO DICTAMINADOR

Nombre: Max Delgado

Código: 1258

## DEDICATORIA

A mis padres, a mi familia y amigos, que confiaron en mí y que de alguna manera fueron parte del cumplimiento de este objetivo.

## AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por siempre iluminar mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad; en segundo lugar, a mis padres porque sin su cariño y apoyo incondicional nada de esto hubiese sido posible.

## RESUMEN

Las tareas de mantenimiento de maquinarias y equipos han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor en la actividad minera. La empresa ofrece sus servicios de mantenimiento a maquinaria y equipos dentro de ellos Camiones mineros, flota auxiliar como tractores de orugas y ruedas, cargadores frontales y demás, para ello es importante cumplir con los servicios programados en el tiempo dado y que la distribución de sus recursos para dichos servicios sean lo más eficiente posible de modo que los equipos y maquinaria estén en óptimas condiciones.

Se analizó la situación actual de la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa, determinando que los principales problemas son la variación en duración de los servicios de mantenimiento, la falta de conocimiento de estándares de desempeño, la falta de personal y en general, ocasionan que se tenga una deficiente atención de los servicios de mantenimiento, teniendo así un porcentaje promedio de variación de 19% entre los datos encontrados y el estándar de fábrica y que la cantidad de servicios cumplidos de acuerdo a programación sean solo del 74% cuando debería estar por encima de un 80%. Mediante una encuesta al cliente se dio a conocer que la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a la atención brindada por la empresa es un 8 de 10 puntos, esto se debe principalmente a dos dimensiones con menor puntaje que son la respuesta ante emergencias con un puntaje de 7.4 ya que la empresa no cuenta con la cantidad de personal necesaria y la duración de los servicios con un puntaje de 6.9 ya que hay mucha variación en los tiempos de cada servicio, Siendo así con las propuestas planteadas principalmente con la propuesta de precios fijos se estima que este puntaje general aumente a un 9 de 10 puntos. Se presentaron propuestas de solución que permitirán disminuir la variación de tiempos ejecución de los servicios de mantenimiento que es el principal problema, aumentando así la rentabilidad de los servicios de un 33% a un 37.8% en periodo de prueba de un año, así mismo la cantidad de servicios atendidos aumentaría a 3240 y en cuanto a su cumplimiento se podrá aumentar a un 88% de servicios atendidos de acuerdo a su programación, disminuyendo así la reprogramación a un 11% y la cantidad de trabajos abandonados solo será de un 1% y finalmente se realizó un análisis de costo beneficio de la propuesta en la que se determinó inicialmente que el costo total es de S/. 161,755.40, además de tener un ahorro de S/. 709,726.80 en un periodo de un año, lo cual nos da un ahorro total de S/. 547,971.40.

## ABSTRACT

The tasks of maintenance of machinery and equipment have been acquiring an increasing importance in the mining activity, the company of study offers its services of maintenance to machinery and equipment such as Mining trucks, auxiliary fleet like crawler and wheeled tractors, front loaders and other. It is important to comply with the services scheduled in the given time and the distribution of its resources for these services be as efficient as possible so the equipment and machinery can be in optimal conditions.

The current situation of the attention of the maintenance services of the company was analyzed, determining that the main problems are the variation in the duration of the maintenance services, the lack of knowledge of performance standards and the lack of employee's, and in generally cause that the efficiency of maintenance services based on profitability be 33% and that the number of services performed according to programming is only 74% when it should be above 80%. A customer survey revealed that customer appreciation and satisfaction in terms of the attention provided by the company is 8 out of 10 points, this is mainly due to two dimensions with lower score than the emergency response with a 7.4 score given that the company does not have the necessary number of technicians and the duration of services with a score of 6.9 because there is a lot of variation in the times of each service, with the solutions proposed raised mainly with the proposal of prices fixed it is estimated that this overall score will increase to 9 out of 10 points. Proposals were presented for a solution that will reduce the variation in maintenance service execution times, which is the main problem, increasing the profitability of services from 33% to 37.8% in a one-year test period. The number of services served would increase to 3240 and in terms of their compliance, it will be possible to increase to 88% of services served according to their programming, reducing reprogramming to 11% and the number of abandoned services will only be 1% and finally, A benefit cost analysis was performed and it was determined that the total cost for the proposal is S /. 161,755.40, with a total of S /. 709,726.80 savings in a period of one year, which gives us a total saving of S /. 547,971.40.

## INDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I GENERALIDADES .....	1
<b>1.1. EL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1.4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES</b> .....	<b>3</b>
1.3.1. LIMITACIONES.....	3
1.3.2. ALCANCES.....	3
<b>1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>4</b>
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
<b>1.5. HIPÓTESIS</b> .....	<b>4</b>
<b>1.6. VARIABLES</b> .....	<b>5</b>
<b>1.7. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>6</b>
1.7.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.7.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.7.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	6
1.7.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN .....	6
1.7.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	7
1.7.6. METODOLOGÍA .....	7
<b>1.8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b> .....	<b>8</b>
1.8.1. RECURSOS NECESARIOS.....	8
2. CAPITULO II MARCO TEORICO.....	9
<b>2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. TERMINOLOGIA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>12</b>
2.3.1. Mantenimiento de maquinarias y equipos mineros.....	12
2.3.2. Estándares de desempeño.....	14
2.3.3. Eficiencia.....	14
2.3.4. Planificación y Control.....	15

2.3.5.	Precios Fijos .....	16
2.3.6.	Fuerza laboral.....	16
2.3.7.	Diagrama de Ishikawa.....	18
2.3.8.	Matriz Vester.....	19
2.3.9.	Árbol de alternativas.....	20
2.3.10.	Hoshin kanri.....	21
2.3.11.	Poke Yoke.....	23
3.	CAPITULO III ANALISIS SITUACIONAL .....	24
<b>3.1.</b>	<b>LA EMPRESA.....</b>	<b>24</b>
3.1.1.	RUBRO .....	24
3.1.2.	ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	24
3.1.3.	BREVE RESEÑA HISTORICA.....	24
3.1.4.	MISIÓN.....	25
3.1.5.	VISIÓN .....	25
3.1.6.	ORGANIGRAMA.....	25
<b>3.2.</b>	<b>ANÁLISIS DE DATA.....</b>	<b>27</b>
3.2.1.	Análisis de Ventas .....	27
3.2.2.	Análisis de Rentabilidad.....	31
3.2.3.	Análisis de servicios .....	37
3.2.4.	Análisis de data de Planeamiento .....	46
3.2.5.	Estándares de desempeño.....	50
3.2.6.	Eficiencia.....	52
<b>3.3.</b>	<b>ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO.....</b>	<b>54</b>
3.3.1.	Situación actual.....	54
3.3.2.	Levantamiento de información primaria.....	56
<b>3.4.</b>	<b>ANÁLISIS DEL PROCESO.....</b>	<b>69</b>
3.4.1.	Descripción del proceso.....	69
3.4.2.	Diagrama de Análisis de Procesos - DAP .....	72
3.4.3.	Deficiencias del Proceso.....	74
<b>3.5.</b>	<b>ANÁLISIS DEL CLIENTE .....</b>	<b>77</b>
3.5.1.	Metodología de recolección.....	77
3.5.2.	Metodología de procesamiento de datos.....	77
3.5.3.	Información obtenida .....	78
<b>3.6.</b>	<b>MEDICIÓN DE INDICADORES.....</b>	<b>80</b>

<b>3.7. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS .....</b>	<b>81</b>
<b>4. CAPITULO IV PROPUESTA DE MEJORA.....</b>	<b>85</b>
<b>4.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN .....</b>	<b>85</b>
4.2.1. ANALISIS DE PROBLEMAS.....	85
4.2.2. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS .....	87
4.2.3. SELECCIÓN DE PROPUESTA .....	90
4.2.4. ANALISIS DE LA PROPUESTA .....	92
<b>4.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>99</b>
4.3.1. Propuesta de contratación.....	99
4.3.2. Propuesta de plan de capacitaciones internas de personal de acuerdo a Service Pro (programa de capacitación de la empresa) .....	102
4.3.3. Aplicación de la herramienta de gestión Hoshin Kanri .....	104
4.3.4. Mejora de Procesos.....	112
4.3.5. Formatos Propuestos .....	117
<b>4.4. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>122</b>
<b>4.5. COSTO DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>124</b>
4.5.1. Costo de propuesta de contratación de personal.....	124
4.5.2. Costo de propuesta plan de capacitación .....	125
<b>4.6. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>127</b>
4.6.1. BENEFICIOS CUALITATIVOS .....	127
4.6.2. BENEFICIOS CUANTITATIVOS .....	128
4.6.3. ESTIMACIÓN DE MEJORA DE INDICADORES .....	138
<b>4.7. ANALISIS COSTO – BENEFICIO .....</b>	<b>140</b>
<b>4.8. EQUIPO DE GESTIÓN .....</b>	<b>142</b>
<b>4.9. SEGUIMIENTO Y CONTROL .....</b>	<b>144</b>
<b>4.10. ANALISIS DE LA HIPOTESIS .....</b>	<b>147</b>
5. CONCLUSIONES .....	148
6. RECOMENDACIONES.....	149
BIBLIOGRAFÍA .....	150
7. ANEXOS .....	153
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>154</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>156</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 4.....</b>	<b>160</b>

ANEXO 5.....	161
ANEXO 6 .....	162
ANEXO 7.....	163
ANEXO 8 .....	164
ANEXO 9 .....	165
ANEXO 10.....	174
ANEXO 11.....	175
ANEXO 12.....	176
ANEXO 13.....	179
ANEXO 14.....	186
ANEXO 15.....	189
ANEXO 16 .....	190
ANEXO 17.....	191



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Variables e Indicadores .....	5
Cuadro 3.2. Modelos de Flota Auxiliar.....	34
Cuadro 3.3. Rentabilidad de servicios de mantenimiento – Año 2016.....	36
Cuadro 3.4. Cantidad de servicios por equipos – Año 2016.....	37
Cuadro 3.5. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de camiones 793, B, C & D – año 2016 .....	39
Cuadro 3.6. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Llantas 824 (C, H, G & K) – Año 2016 .....	40
Cuadro 3.7. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Cargador Frontal 994 F & H – Año 2016.....	41
Cuadro 3.8. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Orugas D9T, D10 R & T, D11 R & T – Año 2016.....	42
Cuadro 3.9. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Orugas D6 R & T, D8 R & T – Año 2016.....	43
Cuadro 3.10. Variación de precios de los servicios Adicionales más Frecuentes – Año 2016 .....	45
Cuadro 3.11. Trabajos Realizados de mantenimiento – Año 2016 .....	46
Cuadro 3.12. Cumplimiento de los trabajos programados – Año 2016.....	48
Cuadro 3.13. Cantidad de reclamos de servicios de mantenimientos – Año 2016.....	49
Cuadro 3.14. Estándares de desempeño de los servicios de mantenimiento.....	51
Cuadro 3.15. Estándares de desempeño de fábrica vs datos encontrados.....	52
Cuadro 3.16. Cumplimiento de los trabajos programados – Año 2016.....	54
Cuadro 3.17. Niveles del programa de capacitación de Service Pro .....	55
Cuadro 3.18. Nivel de desarrollo técnico actual del personal de operación.....	56
Cuadro 3.19. Resultados de pregunta N°1.....	58
Cuadro 3.20. Resultados de pregunta N°2.....	59
Cuadro 3.21. Resultados de pregunta N°3.....	60
Cuadro 3.22. Resultados de pregunta N°4.....	61
Cuadro 3.23. Resultados de pregunta N°5.....	62
Cuadro 3.24. Resultados de pregunta N°6.....	63
Cuadro 3.25. Resultados de pregunta N°7.....	64
Cuadro 3.26. Resultados de pregunta N°8.....	65
Cuadro 3.27. Resultados de pregunta N°9.....	66
Cuadro 3.28. Resultados de pregunta N°10.....	67
Cuadro 3.29. Resultados de pregunta N°11.....	68
Cuadro 3.30. Principales deficiencias del proceso.....	75

Cuadro 3.31. Resultados encuesta de apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a servicios ofrecidos por la empresa. ....	78
Cuadro 3.32. Resultados encuestas sobre la satisfacción general del cliente en cuanto a los servicios de mantenimiento ofrecidos por la empresa. ....	80
Cuadro 3.33. Medición de indicadores .....	80
Cuadro 3.34. Valoración Sub causas .....	83
Cuadro 4.35. Análisis de problemas.....	86
Cuadro 4.36. Soluciones planteadas a problemas.....	88
Cuadro 4.37. Soluciones planteadas a problemas.....	90
Cuadro 4.38. Soluciones planteadas a problemas.....	92
Cuadro 4.39. Herramientas a aplicar por solución planteada.....	98
Cuadro 4.40. Cursos para subir a nivel 4 y nivel 3 – Service Pro.....	103
Cuadro 4.41. Cronograma de cursos .....	104
Cuadro 4.42. Planteamiento Hoshin.....	104
Cuadro 4.43. Elementos Claves Hoshin.....	105
Cuadro 4.44. Acciones Correctivas .....	105
Cuadro 4.45. Plan acción Hoshin .....	106
Cuadro 4.46. Estándares de desempeño con tiempos de procedimiento de seguridad.....	107
Cuadro 4.47. Propuesta de precios fijos.....	108
Cuadro 4.48. Cronograma de la propuesta .....	123
Cuadro 4.49. Costo de propuesta de contratación de 2 técnicos .....	124
Cuadro 4.50. Costo de propuesta de contratación de un Supervisor.....	125
Cuadro 4.51. Costo propuesta plan de capacitación .....	126
Cuadro 4.52. Costo Total de propuestas.....	126
Cuadro 4.53. Beneficios cualitativos.....	127
Cuadro 4.54. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4%, en el Primer trimestre.....	129
Cuadro 4.55. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4%, en Segundo trimestre.....	131
Cuadro 4.56. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4% en el Tercer trimestre.....	134
Cuadro 4.57. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4% en el Cuarto trimestre.....	136
Cuadro 4.58. Estimación de mejora de indicadores.....	138
Cuadro 4.59. Evaluación Económica de la Propuesta.....	141

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 2.1. Ciclo de Planeamiento del mantenimiento.....	16
Esquema 2.2. Diagrama de Ishikawa .....	19
Esquema 2.3. Ejemplo Matriz Vester .....	20
Esquema 2.4. Traficación de Matriz Vester.....	20
Esquema 2.5. Árbol de alternativas .....	21
Esquema 3.6. Organigrama Actual de la Empresa en la Operación donde se realizará el estudio .....	26
Esquema 3.7. Proceso de atención Actual de servicios de mantenimiento .....	70
Esquema 3.8. Diagrama de Análisis del proceso de atención de un servicio. ....	73
Esquema 3.9. Diagrama de Ishikawa – Principales problemas.....	82
Esquema 4.10. Esquema de Matriz vester – Alternativas de solución.....	96
Esquema 4.11. Matriz Semáforo .....	97
Esquema 4.12. Mejora del proceso de atención de servicios de mantenimiento.....	113
Esquema 4.13. DAP del proceso de atención de servicios de mantenimiento modificado. ....	116
Esquema 4.14. Reporte se servicio .....	118
Esquema 4.15. Formato de seguimiento de acreditaciones de personal.....	120
Esquema 4.16. Formato de listado de repuestos críticos .....	121
Esquema 4.17. Formato de listado de repuestos críticos .....	122
Esquema 4.18. Equipo de Gestión .....	143
Esquema 4.19. Formato de Seguimiento y Control de la Propuesta.....	145
Esquema 4.20. Formato de Seguimiento y Control de Propuestas.....	146

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 3.1. Parque de Máquinas en la operación a las que se les realiza los servicios de mantenimiento por parte de la empresa .....	28
Gráfico 3.2. Venta total de los servicios de mantenimiento en la operación Minera – Año 2016.....	28
Gráfico 3.3. Venta de servicios de Mantenimiento de Camiones por modelo – Año 2016 ....	29
Gráfico 3.4. Venta en servicios de Flota Auxiliar por modelo – Año 2016.....	30
Gráfico 3.5. Rentabilidad Promedio de servicios de mantenimiento por Tipo de Equipos – Año 2016 .....	32
Gráfico 3.6. Promedio de rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Camiones por Modelo – Año 2016 .....	33
Gráfico 3.7. Promedio de Rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Flota Auxiliar por Modelo – Año 2016.....	35
Gráfico 3.8. Promedio de rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Palas por Modelo – Año 2016 .....	36
Gráfico 3.9. Cantidad de servicios programados por clase de atención – Año 2016.....	47
Gráfico 3.10. Atención de servicios Programados - Año 2016 .....	48
Gráfico 3.11. Resultados de pregunta N°1.....	58
Gráfico 3.12. Resultados de pregunta N°2.....	59
Gráfico 3.13. Resultados de pregunta N°3.....	60
Gráfico 3.14. Resultados de pregunta N°4.....	61
Gráfico 3.15. Resultados de pregunta N°5.....	62
Gráfico 3.16. Resultados de pregunta N°6.....	63
Gráfico 3.17. Resultados de pregunta N°7 .....	64
Gráfico 3.18. Resultados de pregunta N°8.....	65
Gráfico 3.19. Resultados de pregunta N°9.....	66
Gráfico 3.20. Resultados de pregunta N°10.....	67
Gráfico 3.21. Resultados de pregunta N°11 .....	68
Gráfico 3.22. Resultados encuesta de apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a servicios ofrecidos por la empresa. ....	79
Gráfico 3.23. Diagrama de Pareto de principales problemas. ....	84
Gráfica 4.24. Gráfica de Matriz vester – Alternativas de solución .....	94

## INTRODUCCIÓN

La empresa de estudio ofrece servicios de mantenimiento en maquinaria pesada en operaciones mineras, en este caso la investigación se realizará al servicio ofrecido en la operación Cerro verde. Se ha identificado que la empresa de estudio últimamente esta presenta un servicio deficiente ya que tiene mucha variación en los tiempos de ejecución por consiguiente al ser cobrados por hora provoca que un mismo servicio tenga diferentes precios generando así una cierta incertidumbre en el cliente. La presente tesis busca que mediante la identificación de estándares de rendimiento actuar como herramienta para la mejorar de la eficiencia y que a su vez permita una propuesta de precios fijos que ayuden a mejorar la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a los servicios brindados por la empresa.

En el CAPITULO I, Generalidades, se realizó el planteamiento del problema, se identificaron objetivos, justificación y metodología y todos aquellos aspectos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

En el CAPITULO II, Marco Teórico, se colocaron los antecedentes investigativos, terminología y marco conceptual a manera de repaso de los principales conceptos del estudio, que servirán como base para poder realizar el diagnostico actual de la empresa, así como también conceptos de herramientas de Ingeniería Industrial que servirán para elaborar la propuesta de mejora.

En el CAPITULO III, Diagnostico Situacional, se da a conocer a la empresa, el rubro en que se encuentra y sus principales actividades, así también mediante un análisis de data histórica, análisis de capital humano, análisis de procesos, Análisis del cliente, estándares de desempeño, se realizó la medición de indicadores e identificación de los principales problemas.

En el CAPITULO IV, Propuesta de Mejora, habiendo identificado los principales problemas y sus causas, se plantearon propuestas de solución respaldadas en herramientas de ingeniería tales como propuestas de contratación, plan de capacitación, mejora de procesos y formatos propuestos que en conjunto ayudaran a mejorar la eficiencia de los servicios de mantenimiento brindados por la empresa.

Finalmente se realizó un análisis Costo-Beneficio de la implementación de la mejora

## CAPÍTULO I GENERALIDADES

### 1.1. EL PROBLEMA

#### 1.1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente los servicios de mantenimiento ofrecidos por parte de la empresa de estudio no se atienden de manera eficiente, pues se identificó que un servicio es realizado en distintos tiempos y estos al ser cobrados por hora genera que los precios sean variables y por consiguiente causa cierta incertidumbre en el cliente.

Hay varios factores que ocasionan que se dé el problema mencionado anteriormente y es la razón de esta investigación, en el cual se propone que con la identificación de estándares de rendimiento y una propuesta de precios fijos ayude a gestionarlos de manera más eficiente.

#### 1.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las tareas de mantenimiento de maquinarias y equipos han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor en la actividad minera, la empresa ofrece sus servicios de mantenimiento a maquinaria y equipos, entre ellos Camiones mineros, flota auxiliar como tractores de orugas y ruedas, cargadores frontales y demás. En este caso la investigación se realizará al servicio ofrecido en la operación Cerro verde.

Es importante cumplir con los servicios programados en el tiempo dado y que la distribución de sus recursos para dichos servicios sean lo más eficiente posible de modo que los equipos y maquinaria estén en óptimas condiciones, es así que se ha identificado que la empresa de estudio últimamente está presentando una atención deficiente ya que tiene mucha variación en los tiempos de ejecución de los servicios, por consiguiente al ser cobrados por hora provoca que un mismo servicio tenga diferentes precios generando así una cierta incertidumbre en el cliente.

La presente tesis busca que mediante la identificación de estándares

de rendimiento actuar como herramienta para la mejorar de la eficiencia y que a su vez permita una propuesta de precios fijos que ayuden a mejorar la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a los servicios brindados por la empresa.

### **1.1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Mediante la identificación de estándares de desempeño se podrá mejorar la eficiencia de los servicios además de permitir realizar una propuesta precios fijos de los servicios de mantenimiento.

### **1.1.4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Actualmente la empresa no tiene ninguna investigación de propuesta de mejora para la atención de los servicios de mantenimiento en Operación Cerro Verde.

Así mismo se puede rescatar de un libro la investigación realizada por (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2008) en la cual plantea que “Los estándares son puntos de referencia respecto de los cuales se mide el desempeño real o esperado”. Dada la actual tendencia de las empresas mejor administradas a establecer toda una red de metas cualitativas o cuantitativas verificables en cada nivel de la administración. Los gerentes han encontrado que, en las operaciones de programas complejos, así como en su propio desempeño, pueden definir metas mediante la investigación y la reflexión, que luego pueden utilizar como estándares del desempeño.

### **1.1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Cómo se encuentra actualmente la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa en Operación Cerro Verde?
- ¿Cuál es la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto al soporte brindado por la empresa?
- ¿Qué propuestas de solución se deberán proponer para que puedan mejorar la eficiencia de la atención de los servicios de mantenimiento?
- ¿Cuál será el Costo – Beneficio de la propuesta?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Mediante la identificación de estándares de desempeño servirá como una herramienta que ayudará a gestionar de manera más eficiente los servicios de mantenimiento que ofrece la empresa de estudio, ya que servirá como guía para un mejor control, seguimiento y planificación de los servicios, mediante una distribución óptima de tiempo y de recursos disponibles, ya que el poder contar con esta información permitirá que en el caso en que un servicio entra en una zona de desempeño crítica y se pueden tomar soluciones a tiempo. Adicional a lo mencionado, se podrá realizar una propuesta de precios fijos de los principales servicios que tienen una mayor influencia en los ingresos de la empresa y así se pueda reducir la incertidumbre el cliente en el momento que se presentan los sustentos para la autorización de facturación.

## 1.3. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.3.1. LIMITACIONES

En esta investigación se busca realizar la identificación de estándares de desempeño que ayude como herramienta para la mejorar la eficiencia de los servicios de mantenimiento ofrecidos por la empresa y a su vez se pueda realizar una propuesta de precios fijos de los servicios para disminuir incertidumbre del cliente ya que como son cobrados por hora estos son variables.

La investigación se realizará a la atención brindada por la empresa en la operación Cerro Verde, ubicada en la ciudad de Arequipa.

Finalmente se considera que el tiempo total destinado para la recolección de datos y análisis de la información será aproximadamente de 4 meses.

### 1.3.2. ALCANCES

Esta investigación ayudara a que se pueda tener un mejor control de los servicios de mantenimiento por parte de supervisión, reducir el proceso de atención y así también permitirá que el área de planeamiento pueda realizar una mejor planificación de los servicios

y estos que estos sean más flexibles en caso de presentarse emergencias u otros factores que impidan su normal ejecución. Además, también contribuirá a que el área administrativa pueda realizar una propuesta de precios fijos de los principales servicios ofrecidos de modo que estos sean más fiables para los ojos del cliente y pueda brindarles seguridad de que están recibiendo un servicio de calidad.

## **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar estándares de desempeño de los servicios de mantenimiento como herramienta de gestión para poder tener una mejor eficiencia de los servicios de mantenimiento además que permita realizar una propuesta de precios fijos.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de la situación actual de la atención de los servicios de mantenimiento.
- Conocer la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a atención de los servicios de mantenimiento ofrecidos por la empresa
- Plantear propuestas de solución que permitan mejorar la eficiencia de la atención de los servicios de mantenimiento.
- Analizar el Costo – Beneficio de la propuesta.

## **1.5. HIPÓTESIS**

La identificación de estándares de desempeño de los servicios servirá como herramienta de gestión que ayudará a aumentar la eficiencia y además permitirá proponer precios fijos de los servicios de mantenimiento.

## 1.6. VARIABLES

**Cuadro 1.1. Variables e Indicadores**

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES
INDEPENDIENTE	Identificación estándar de desempeño de los servicios de mantenimiento	Personal	Nivel de capacitación
			Personal requerido
		Servicios	Horas por servicio
DEPENDIENTE	Mejora de eficiencia y propuesta de precios fijos	Planificación y Control	Cantidad de servicios atendidos
			Cumplimiento de servicios programados
			Cantidad de trabajos reprogramados
			Trabajos abandonados
		Cliente	Cantidad de reclamos
			Apreciación y satisfacción de los servicios
			Rentabilidad por servicio
Rentabilidad	Variación de precios		

**Fuente:** Elaboración Propia

## 1.7. MARCO METODOLÓGICO

### 1.7.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de la investigación es DESCRIPTIVA porque busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis, es decir, se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ella, para así describir lo que se investiga.

### 1.7.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es NO EXPERIMENTAL ya que las variables de estudio no serán manipuladas, pues se observará el fenómeno tal y como se da en su contexto natural para después analizarlas y es de tipo TRANSVERSAL porque los datos serán recolectados en un periodo único de tiempo.

### 1.7.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se tomará como informantes al mayor número posible de las personas involucradas en la atención de los servicios de mantenimiento, para ello se tomará en cuenta las áreas de mantenimiento, planificación y administración, ya que ellos tienen un contacto directo en la atención de los servicios de mantenimiento. Así mismo cabe resaltar que se tomara en cuenta la opinión del cliente mediante una encuesta que permita conocer su apreciación y satisfacción en cuanto al soporte ofrecido por la empresa.

### 1.7.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

La información se obtendrá de fuentes primarias a partir de documentos y bases de datos que son llenados directamente por los técnicos y supervisores, también se contará con las órdenes de trabajo registradas en el sistema que contienen información necesaria como la cantidad de operarios, las horas efectivas de trabajo, fechas, responsables y datos de las máquinas a las que se les realizó el

servicio. Por último, se obtendrá información mediante encuestas, cuestionarios y Focus group con las personas involucradas en la investigación.

#### **1.7.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para el procesamiento de los datos se realizará mediante la aplicación de técnicas e instrumentos antes indicados, recurriendo a las fuentes de información mencionadas anteriormente también, estos serán incorporados a MS Office Excel y con ellos se obtendrán gráficos con precisiones porcentuales, relaciones, tablas, etc. Donde se procesará toda la información con el objetivo de que nos proporcione evidencia para poder plantear soluciones al problema planteado. Se determinará cuáles son los pros y contras de la investigación y el análisis a los resultados.

#### **1.7.6. METODOLOGÍA**

El presente estudio tiene un carácter multifuncional: alcanzar el objetivo final de la forma más eficiente posible lo cual no depende sólo de una función o responsabilidad de La Empresa, sino que es el resultado de aunar los esfuerzos de las distintas áreas de La Empresa que están involucradas.

Se tiene acceso fiable a la información necesaria para la investigación. Las fuentes de información disponibles para el desarrollo de la propuesta son:

Fuentes primarias: Data de La Empresa, Observación directa, Cuestionarios, encuesta y Focus Group.

Fuentes secundarias: Documentos bibliográficos, Datos de gestión del sector minero y otros estudios similares.

Debido a que el presente estudio lo realizaré íntegramente por la investigadora quien tiene acceso a la información y el presente estudio será subvencionado por mi persona, de modo que este estudio es considerado económicamente factible para su realización.

## 1.8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 1.8.1. RECURSOS NECESARIOS

- Recursos humanos

La investigación será realizada por una persona.

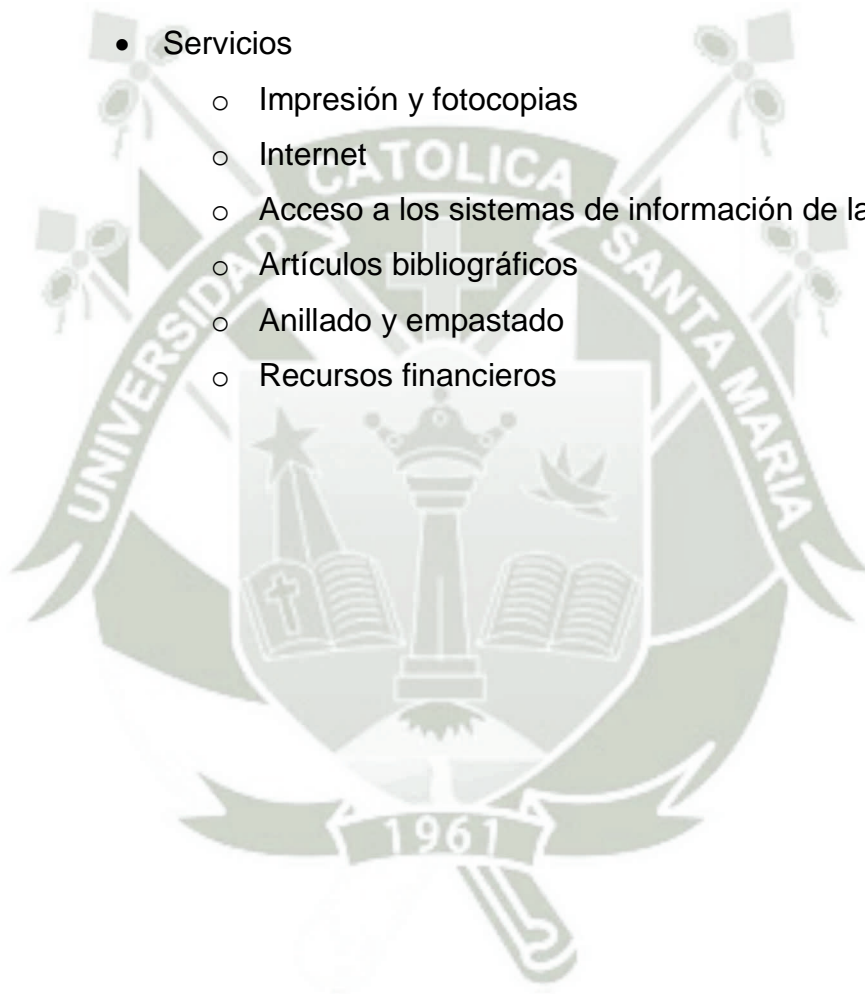
- Recursos materiales

Se requerirán los siguientes recursos materiales:

- Un millar y medio de hojas bond
- Dos docenas de files
- Memoria USB

- Servicios

- Impresión y fotocopias
- Internet
- Acceso a los sistemas de información de la empresa
- Artículos bibliográficos
- Anillado y empastado
- Recursos financieros



## CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

**Título:** “Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa “Manfer S.R.L. Contratistas generales”

**Año:** 2016

**Autor:** Juan Carlos Villegas Arenas

**Universidad:** Universidad Católica San Pablo

**Resumen:** En dicha Tesis se encontró que principalmente la falta de competencia y capacitación del personal de operación en equipos, y en general la baja disponibilidad de los equipos, lo cual afecta directamente en la producción. Adicional a esto, no se cumplen los planes de mantenimiento, es decir no tienen implementado un sistema de mantenimiento preventivo y además hay una mala gestión de los mantenimientos correctivos. No se cuenta con historiales de mantenimiento, documentos y/o formatos de registro, ni con un encargado de mantenimiento. De modo que para solucionar estos problemas se propone realizar un análisis situacional de la gestión actual de mantenimiento para poder plantear con ayuda de las herramientas de la ingeniería industrial, una propuesta de mejora en el área de mantenimiento que permita optimizar el desempeño de la empresa contratista.

**Título:** “Planeamiento y control en construcción de líneas de transmisión eléctrica de alta y muy alta tensión en la actividad de relleno y compactación”.

**Año:** 2016

**Autor:** Ronald Jair Gonzales Urquiza

**Universidad:** Universidad Católica San Pablo

**Resumen:** El objetivo de esta tesis es analizar el proceso de planeamiento y control de esta obra civil como una empresa contratista del concesionario, considerando el alcance, tiempo y costo, enmarcándolos dentro del cumplimiento de calidad establecido, donde se logre la optimización del proceso constructivo mejorando el tiempo de construcción y los costos; determinando la cuadrilla ideal para este servicio, considerando para ello el

aspecto ambiental, la prevención de riegos, la gestión de la calidad, así como la legislación vigente.

**Título:** “Evaluación de desempeño y mejora de la productividad en el área de distribución en una empresa embotelladora – Arequipa”

**Año:** 2013

**Autor:** Juan Soto Velarde

**Universidad:** Universidad católica Santa María

**Resumen:** El trabajo de investigación consiste en un análisis de las actividades en el proceso de atención de unidades en el patio de operaciones de la empresa Lindey S.A, de donde se evalúo actividades que deberían ser modificadas con el fin de tener una mejor disposición de los tiempos de carga trayendo como beneficio la mayor atención de unidades.

## 2.2. TERMINOLOGIA

- **Identificación**

es la acción y efecto de identificar o identificarse (reconocer si una persona o una cosa es la misma que se busca, hacer que dos o más cosas distintas se consideren como una misma, llegar a tener las mismas creencias o propósitos que otra persona, dar los datos necesarios para ser reconocido), (DefiniciónABC, s.f.)

- **Estándar**

Como adjetivo significa que sirve como modelo, patrón o referencia. Como sustantivo es masculino y se usa con los significados de nivel, referido a calidad, y modelo o patrón. (Diccionario panhispánico de dudas, 2005)

- **Desempeño**

Es el conjunto de conductas laborales del trabajador en el cumplimiento de sus funciones; también se le conoce como rendimiento laboral en relación con los estándares y los objetivos deseados por la organización. (Psicología y Empresa , 2011)

- **Servicio**

(Lovelock, 2009) Define el Servicio como “una actividad económica que implica desempeños basados en tiempo que buscan obtener o dar valor

a cambio de dinero, tiempo y esfuerzo sin implicar la transferencia de propiedad”. En este sentido, también involucra tres elementos alrededor del Servicio: Acciones, Procesos y Ejecuciones.

- **Tiempo**

El término tiempo proviene del latín tempus. Como definición general, se entiende al tiempo como la duración de las cosas que se encuentran sujetas al cambio. (Concepto.de, s.f.)

- **Mantenimiento**

Es la combinación de todas las acciones técnicas y de gestión destinada a mantener o restaurar un elemento en un estado que le permita funcionar como lo requerido. (Norma CEI 60050-191)

- **Contratista**

Que por contrata ejecuta una obra material o está encargada de un servicio para el gobierno, una corporación o un particular. (Google Diccionario, s.f.)

- **Precios fijos**

Precio de carácter definitivo establecido por el vendedor y sobre el que el comprador no puede influir para que sea modificado. Es una Alternativa que dispone la Administración para establecer una clase de precio político consistente en determinar un importe exacto como precio del bien o servicio. (Enciclopedia de Economía, s.f.)

- **Planificación**

Es proyectar el futuro deseado, medios necesarios y actividades a desarrollar para conseguirlo. (SENATI, 2007)

- **Control**

Medición y corrección del desempeño para garantizar que los objetivos de la empresa y los planes diseñados para alcanzarlos se logren. (koontz, Weihrich, & Cannice, 2012)

- **Personal**

Se define como el conjunto de los individuos que se desempeñan laboralmente en una misma corporación. (Definición.De, s.f.)

- **Cliente**

Según ( The Chartered Institute of Marketing) el cliente es una persona

o empresa que adquiere bienes o servicios (no necesariamente el Consumidor final)

- **Rentabilidad**

Hace referencia al beneficio, lucro, utilidad o ganancia que se ha obtenido de un recuso o dinero invertido. (Gerencie.com, s.f.)

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.1. Mantenimiento de maquinarias y equipos mineros

Las tareas de mantenimiento de maquinarias y equipos han ido adquiriendo una importancia cada vez mayor en la actividad minera. Y es que los adelantos tecnológicos que se han introducido en esas máquinas y equipos han generado, en paralelo y como consecuencia, la necesidad de contar con servicios cada vez más especializados para mantenerlos, lo cual ha impulsado la creación de un rubro de empresas dedicadas a brindar servicios de soportes de esos activos para y garantizar su continuidad operativa mediante el uso de diversos métodos y sistemas.

La continuidad de producción es vital para toda operación minera, por lo que uno de las tareas clave que todo titular minero debe tener entre su lista de prioridades es el mantenimiento de sus maquinarias y equipos.

En esa línea, conocer todos los puntos débiles que pueden afectar a la operación minera debe de ser uno de los mayores objetivos de los responsables de estos procesos, ya que solo así podrá garantizar la mayor disponibilidad de sus equipos y, por tanto, asegurar la continuidad productiva y, al final del proceso, los niveles previstos de rentabilidad.

Por ello, la actividad minera contempla una serie de elementos que deben funcionar continuamente para mantener el ciclo productivo y lograr con sus objetivos. Dentro de estos, se encuentra la maquinaria que debe estar siempre en óptimas condiciones.

Como consecuencia, el mantenimiento de equipos se ha convertido en la actualidad en una especie de servicio permanente, incorporado a las labores cotidianas de las operaciones de la empresa y cuya

gestión corre paralela a la actividad productiva en sí misma, por lo que, como tal, requiere de la máxima atención para mejorar los procesos productivos.

Todo esto, sin embargo, forma parte de un concepto vigente que ha llegado a ser tal solo con el transcurrir del tiempo y con los cambios que se han registrado en el ámbito de las operaciones mineras y en los modelos de pensamiento de las personas dedicadas a la actividad minera.

Y es que, debido a la constante evolución y generación de nuevas herramientas tecnológicas, se ha comprobado que contar con maquinarias y equipos en óptimas condiciones no solo mejora sus niveles de eficiencia y productividad sino, por consiguiente, sus resultados económicos.

Igualmente, se ha constatado que realizar de manera correcta los controles ya programados para la revisión de los equipos, genera un impacto positivo en la reducción de los costos de las operaciones ya que se evitan paradas imprevistas o mantenimientos no programados. En suma, está demostrado que las empresas más eficientes son aquellas que tienen un correcto sistema de mantenimiento. Y por lo mismo, las empresas dedicadas a proveerlo deben generar, como lo vienen haciendo en la actualidad, sistemas y productos que se adapten a los requerimientos de cada compañía y las características de los equipos a mantener para lograr los objetivos requeridos por las empresas mineras, como es alcanzar altos niveles de confiabilidad y productividad. (Rumbo Minero, 2106)

### 2.3.2. Estándares de desempeño

Los estándares según la investigación realizada por (Koontz, Weihrich, & Cannice, 2008) “Los estándares son puntos de referencia respecto de los cuales se mide el desempeño real o esperado”. Dada la actual tendencia de las empresas mejor administradas a establecer toda una red de metas cualitativas o cuantitativas verificables en cada nivel de la administración. Los gerentes han encontrado que, en las operaciones de programas complejos, así como en su propio desempeño, pueden definir metas mediante la investigación y la reflexión, que luego pueden utilizar como estándares del desempeño. Una medición de desempeño bien conceptualizada nos ayuda a: a) Planificar de manera más confiable; b) Diferenciar con mayor precisión las oportunidades de mejora; c) Analizar las oportunidades, y d) Explicar los hechos acontecidos. Por ello, la fuente de información para alimentar los indicadores debe cumplir tres condiciones: disponible, medible y verificable. (Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Suramérica., 2017),

Así mismo la medición de los estándares de desempeño según se puede considerar como un sistema de realimentación pues primero se mide el desempeño real, luego se comparan esta medición contra los estándares e identifican y analizan las desviaciones, y entonces, para hacer las correcciones necesarias, deben desarrollar un programa de acción correctiva e instrumentarlo para llegar al desempeño deseado. (Lopez Solano, 2013)

### 2.3.3. Eficiencia

La noción de eficiencia tiene su origen en el término latino *efficientia* y refiere a la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado. El concepto también suele ser equiparado con el de fortaleza o el de acción. (Definición.De, s.f.)

En términos generales, eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar

metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas. (Thompson, 2008).

#### 2.3.4. Planificación y Control

El papel principal de un directivo es dirigir los esfuerzos de otras personas hacia los objetivos de la organización. Una parte muy importante de la dirección consiste en planificar (establecer objetivos) y controlar (comparar los resultados con los objetivos que se habían establecido).

La **planificación** trata de identificar qué objetivos desea alcanzar la organización y cómo. El proceso de planificación suele ser escrito porque de esta forma es mucho más fácil comunicar los planes y discutirlos sin ambigüedades. Dentro de un plan, se establecen:

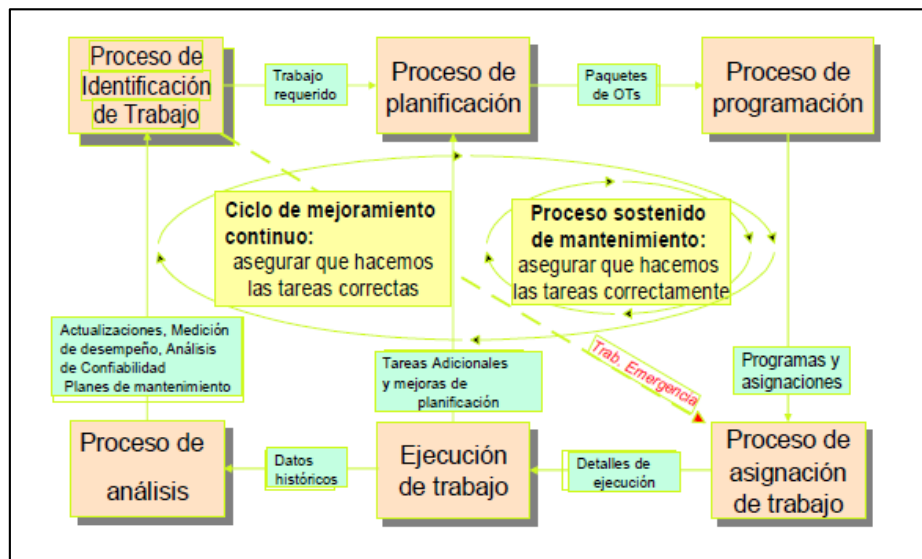
- Objetivos: metas concretas que la empresa desea alcanzar
- Acciones concretas que deben permitir a la empresa alcanzar sus objetivos.
- Asignación de recursos: cómo se van a obtener los recursos económicos necesarios para llevar a cabo las acciones.
- Directrices de implementación: reparto de tareas entre los diferentes actores y calendario de ejecución.

**Controlar** significa comparar los resultados que hemos obtenido con los planes que habíamos hecho y corregir las diferencias. Para que el control funcione correctamente, los componentes del control son:

- Control de actividades: para cada una de las actividades programadas, se trata de comprobar si se está realizando correctamente y según los plazos establecidos.
- Control de resultados: se trata de comparar los resultados obtenidos con los planeados.
- Control integral de gestión: información sintética sobre los resultados que se elabora para la alta dirección.

(Universidad Carlos III de Madrid)

### Esquema 2.1. Ciclo de Planeamiento del mantenimiento



Fuente: (SENATI, 2007)

#### 2.3.5. Precios Fijos

Precio de carácter definitivo establecido por el vendedor y sobre el que el comprador no puede influir para que sea modificado. Es también una de las alternativas de que dispone la Administración para establecer una clase de precio político consistente en determinar un importe exacto como precio del bien o servicio. (La Gran Enciclopedia de Economía, s.f.)

#### 2.3.6. Fuerza laboral

La fuerza laboral es lo que mueve la empresa, por ende, es necesario gestionarla adecuadamente potenciando las fortalezas y mejorando las debilidades.

Los procesos de gestión realizados en capital humano, impactan significativamente en el logro de objetivos y metas organizacionales. En otras palabras, son los trabajadores el eslabón clave y piedra angular para el alcance de resultados efectivos, por lo cual, deben ser gestionados y potenciados estratégicamente.

En la actualidad las organizaciones consideran casi por consenso que su Capital Humano es el factor fundamental que activa y hace

sustentable su crecimiento. Si bien la mayoría de las empresas capacitan a su personal, son pocas las que evalúan científicamente si este proceso tiene resultados favorables para el área y para el negocio en general.

Ante esto, detectar oportunidades de mejora, potenciando fortalezas y reduciendo incertidumbres se constituyen como KPIs estratégicos para optimizar procesos de gestión que impacten significativamente en logros de objetivos y metas organizacionales, sumando valor a la fuerza de trabajo. (Diario Gestión, 2016)

#### **2.3.6.1. Capacitación**

La capacitación consiste en un actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador (Siliceo Aguilar, 2004)

#### **2.3.6.2. Gestión de Personal**

La gestión de talento o capital humano es un conjunto integrado de procesos de la organización, diseñados para atraer, gestionar, desarrollar, motivar y retener a los colaboradores.

En otras palabras, esta práctica se basa en la obtención de mejores resultados de negocio con la colaboración de cada uno de los empleados de manera que se logre la ejecución de la estrategia logrando un balance entre el desarrollo profesional de los colaboradores, el enfoque humano y el logro de metas organizacionales.

#### **Importancia**

Un sistema de gestión de talento humano mide y administra el desempeño de los colaboradores a través de la capacitación, la retroalimentación y el apoyo, que les permita tener una visión clara de las competencias que necesitan para alcanzar el éxito personal y organizacional.

Existen muchas ventajas para las organizaciones que administran el talento de sus empleados, entre las que se encuentran:

- Reducción significativa de la brecha entre las competencias requeridas por la organización y la disposición del colaborador.
- Mejoramiento continuo para lograr una mayor eficacia y eficiencia.
- Fomento de una cultura de consecución de los objetivos organizacionales con un rendimiento superior
- Mejoramiento de la cultura organizacional y el clima de trabajo.
- Mayor satisfacción laboral por parte de los colaboradores
- Disminución de la rotación de personal y aumento en la retención de talento clave.

(Pérez, 2016)

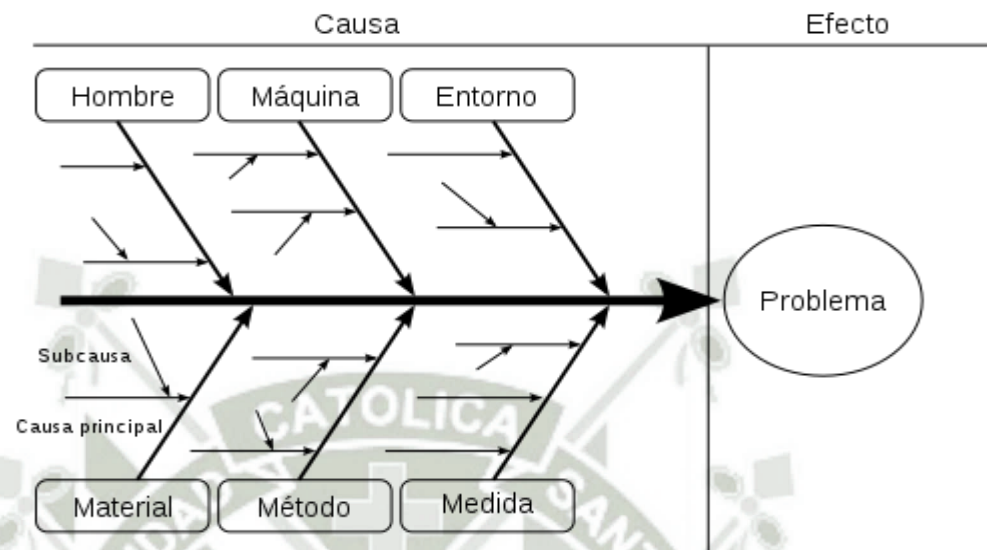
### 2.3.7. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa se conoce también por los nombres de diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto<sup>14</sup>. La herramienta fue concebida por el licenciado en química japonés el Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943, quien fue un experto en el Control de Calidad. Sea como fuere, es una herramienta que puede resultarnos tremendamente útil en el análisis de un problema.

En la cabeza del pescado se escribe el efecto o síntoma que pretendemos analizar. La espina central del pescado, agrupará las causas que producen dicho efecto. Las diferentes categorías en las que se puede agrupar las causas conforman las espinas que se desprenden de la horizontal principal. Se escribe el nombre de la categoría en el extremo de cada nueva línea y finalmente cada causa

concreta que se encuentre se colocan en la categoría bajo las que se consideren que mejor encaja. (Alzola, 2013)

**Esquema 2.2. Diagrama de Ishikawa**



**Fuente:** (Wikipedia, 2015)

### 2.3.8. Matriz Vester

La matriz de Vester es una serie de filas y columnas que muestran tanto horizontal (filas) como verticalmente (columnas) las posibles causas (variables) de una situación problemática.

Lo que hacemos básicamente es enfrentar los problemas (variables) entre sí basándonos en los siguientes criterios de calificación: 0, 1, 2 y 3.

- 0: No lo causa
- 1: Lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil
- 2: Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media
- 3: Lo causa directamente o tiene una relación de causalidad fuerte.

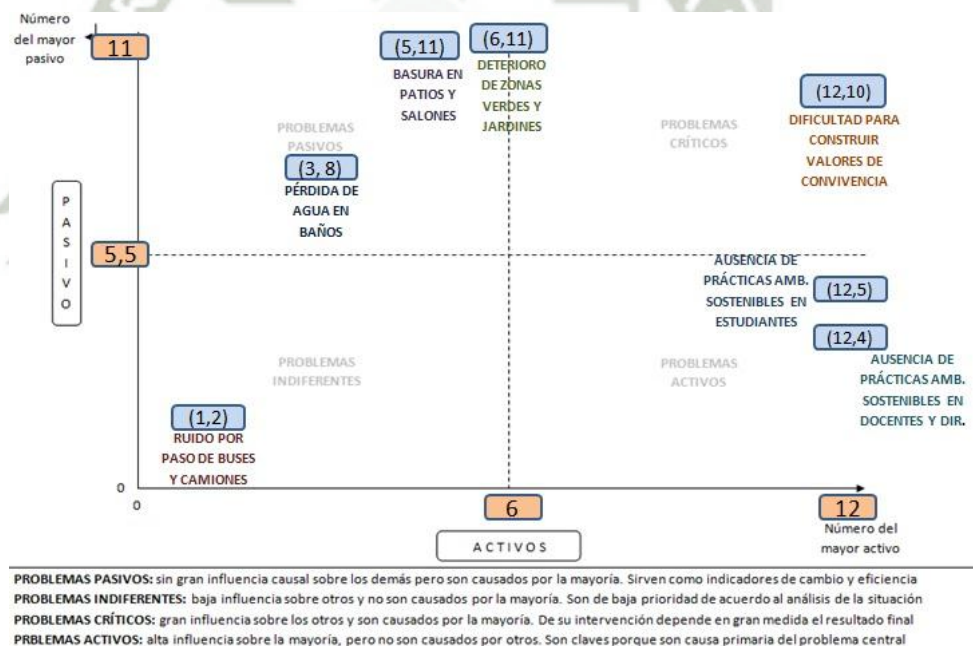
Después de realizar la matriz se grafica colocando en el **eje x** se ubican los problemas activos, es decir aquellos con valores de la influencia/causa. En el **eje y** se colocan los problemas pasivos (dependencia/efecto). (Ingenio Empresa, 2016)

### Esquema 2.3. Ejemplo Matriz Vester

Situación problemática									
El sistema de transporte de la ciudad de Bruselas, desde hace 6 meses está reportando pérdidas mensuales por \$ 50.000									
Código	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	INFLUENCIA
P1	Alto tiempo de espera para abordar el bus	0							0
P2	Deficiencia en el mantenimiento de los buses		0						0
P3	Mala planeación de las rutas del sistema de transporte			0					0
P4	Cobertura insuficiente en el servicio prestado por los buses				0				0
P5	Evasión del pago del pasaje al ingresar al bus					0			0
P6	Incorrecto manejo de los presupuestos del sistema de transporte						0		0
P7	Insuficiente capacidad de servicio del sistema de transporte							0	0
DEPENDENCIA		0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Ingenio Empresa, 2016)

### Esquema 2.4. Traficación de Matriz Vester



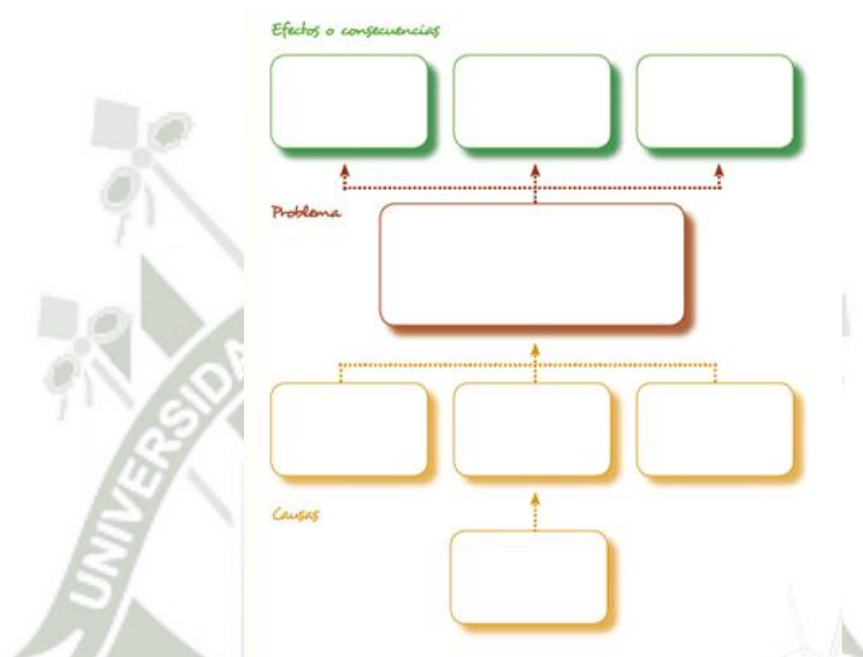
Fuente: (Valles, 2015)

#### 2.3.9. Árbol de alternativas

Se trata de trazar el árbol de las soluciones; ha de elaborarse un árbol semejante al árbol de problemas, en el cual se reemplazarán las indicaciones de "problema" o cada una de sus consecuencias por

indicaciones de "soluciones". Así, la investigación pasa de una visión negativa de los problemas a los que se enfrenta, a una visión positiva de los objetivos que debe alcanzar. Esto facilitará la reflexión sobre las acciones prioritarias a emprender, insistiendo en la necesidad de un enfoque realista. (Universidad de Alicante)

### Esquema 2.5. Árbol de alternativas



Fuente: (García, 2015)

#### 2.3.10. Hoshin kanri

El Hoshin Kanri es un método o sistema de trabajo basado en la cooperación de toda la empresa para alcanzar los objetivos estratégicos a largo plazo y el plan de gestión a corto plazo.

“Hoshin” puede traducirse del japonés como “brújula” y “kanri” como administración o control.

Principalmente, lo que persigue el Hoshin Kanri es que toda la organización se oriente en una sola dirección: la consecución de los objetivos, tomando sus miembros la iniciativa.

Se considera que el “padre” del Hoshin Kanri es el Profesor Yoji Akao, quien, a finales de 1950, introdujo el sistema QFD (Quality Function Deployment en inglés más conocido en castellano como Despliegue

de las funciones de calidad), en el marco del Sistema de Calidad Total (TQC: Total Quality Control). (LeanSis Productividad, 2016)

## Objetivos

Los principales objetivos de Hoshin son:

- Integrar a todo el personal de una organización hacia los objetivos clave utilizando medios indirectos en vez de presión directa, creando un sentimiento de necesidad y convencimiento
- Integrar todas las tareas, ya sean rutinarias o de mejora, en función de los objetivos clave de la empresa coordinando todos los esfuerzos y recursos
- Realignar eficazmente los objetivos y actividades en función de los cambios de entorno.

(Zeus Consultores, 2016)

## Puntos Clave

Los puntos clave a definir en un proceso de mejora usando Hoshin Kanri son los siguientes:

### 1. Objetivo

Lo que queremos lograr. Se debe definir de manera sencilla. El objetivo es lo más importante, lo que va a ayudar a consolidar a la empresa, su dirección o su gerencia.

### 2. Meta

Valor a lograr para cumplir el objetivo. Es clave en el proceso de planeación fijar una meta realista. Para definir una meta es necesario analizar, entre otros factores, el mercado, el comportamiento de los principales indicadores, y conocer nuestras fortalezas y debilidades.

### 3. Estrategia

Acciones que se van a implementar para lograr la meta. Se recomienda que las estrategias sean 3 ó 4 como máximo, para focalizar las prioritarias.

#### 4. Indicador

Ayuda a supervisar el logro del objetivo en todo el período de tiempo elegido. La periodicidad con que se genera indicadores dependerá de la periodicidad con la que se quiera supervisar el cumplimiento de las metas.

#### 5. Persona Responsable.

Es el encargado de implementar, ejecutar y vigilar el cumplimiento de la estrategia. Para ejecutar la estrategia el responsable deberá diseñar planes de trabajo y probablemente dividir las acciones a realizar entre las áreas que apoyan.

(Datateam, 2017)

##### 2.3.11. Poke Yoke

Poka-Yoke es una técnica de calidad desarrollada en Toyota en la década de los 60's, por el ingeniero Shigeo Shingo dentro de lo que se conoce como Sistema de Producción Toyota (TPS) y que significa "a prueba de errores". La idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar.

Un dispositivo Poka-Yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo.

El sistema Poka-Yoke, o libre de errores, son los métodos para prevenir errores humanos que se convierten en defectos del producto final.

Lo ideal es que los Poka-Yoke se incluyan desde la etapa de diseño. De lo contrario, si se quieren introducir una vez diseñados el Producto / Servicio ó el Proceso, no se cumplirá con un axioma básico de la Calidad moderna que es hacer las cosas bien a la primera, con los costos adicionales que ello significa. O dicho de otro modo, es una mejora continua mal entendida, ya que se llama a los consultores para solucionar algo que en realidad debió preverse desde las primeras etapas. (Chinchilla, 2009)

## CAPITULO III ANÁLISIS SITUACIONAL

### 3.1. LA EMPRESA

#### 3.1.1. RUBRO

Empresa líder en la comercialización de bienes de capital en el país y en la provisión de servicios en este ámbito. Tiene participación en los mercados de construcción, minería subterránea, minería de tajo abierto, energía y agrícola.

#### 3.1.2. ACTIVIDAD PRINCIPAL

Su actividad principal es la Venta al por mayor de Maquinaria, equipo y materiales.

#### 3.1.3. BREVE RESEÑA HISTORICA

Enrique F. Ayulo y un pequeño grupo de socios fundaron la empresa en 1922. Sociedad en Comandita, la cual se dedicó en sus primeros años de operación a la comercialización de productos de consumo masivo.

Veinte años más tarde, la empresa experimentó un giro trascendental, cuando tomó la decisión de asumir la representación de una marca importante de maquinaria pesada en el Perú. A partir de entonces, la compañía incursionó en nuevos negocios y comenzó a redefinir su cartera de clientes, marcando así el futuro desarrollo de toda la organización.

Dos décadas después, en la década de los 60, otras líneas de máquinas y equipos le encomendaron su representación. Asimismo, fue en 1962 que la empresa concretó su inscripción en la Bolsa de Valores de Lima, convirtiéndose en una compañía de accionariado difundido.

En 1981, la empresa se transformó en sociedad anónima, como parte de un proceso de modernización a fin de reflejar la nueva estructura accionaria. Es así que finalmente a convertirse, en 1998, en una sociedad anónima abierta.

### 3.1.4. MISIÓN

Proveer las soluciones que cada cliente requiere, facilitándole los bienes de capital y servicios que necesita para crear valor en los mercados en los que actúa.

### 3.1.5. VISIÓN

Fortalecer nuestro liderazgo siendo reconocidos por nuestros clientes como la mejor opción, de manera que podamos alcanzar las metas de crecimiento.

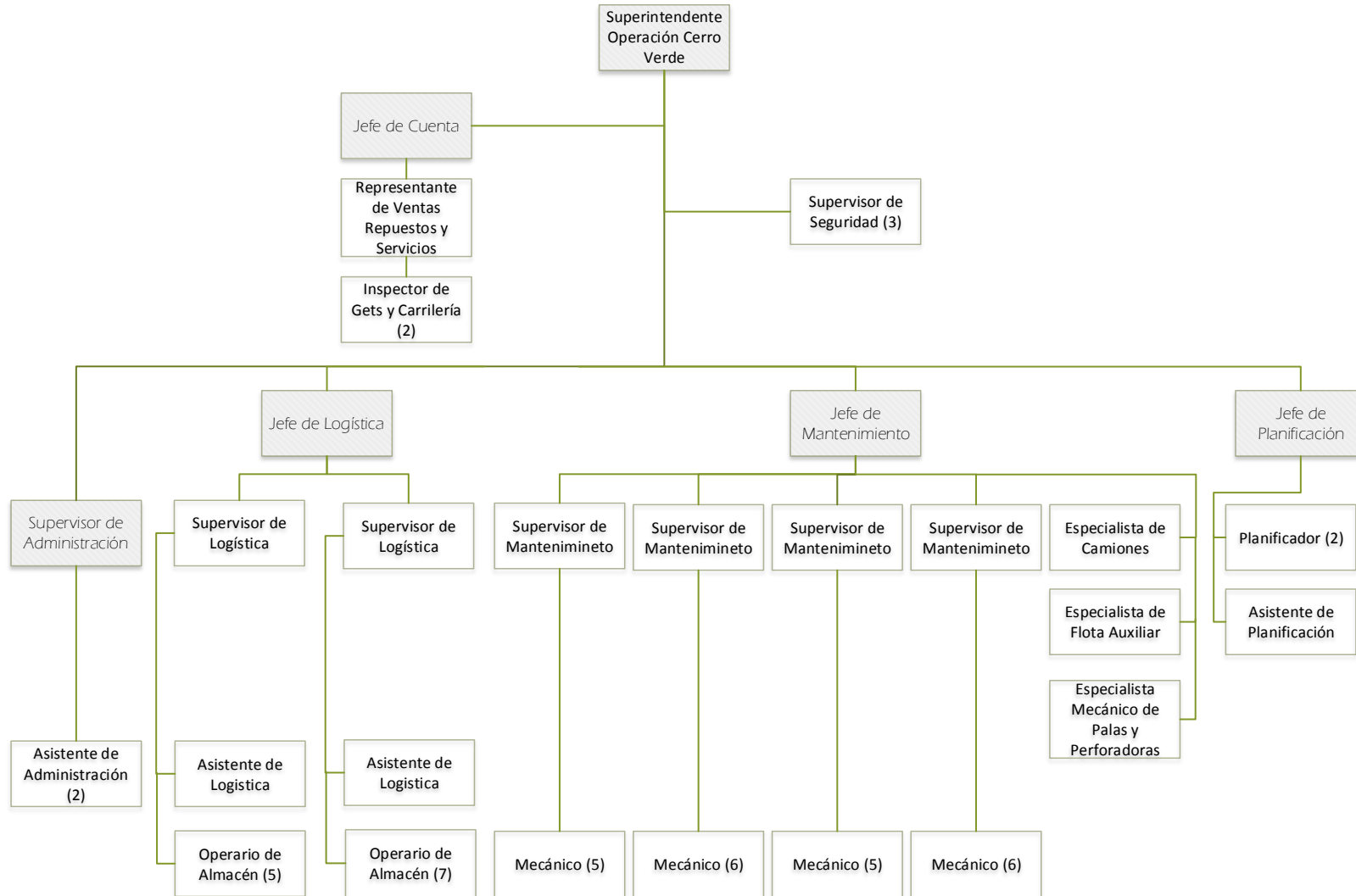
### 3.1.6. ORGANIGRAMA

La empresa al tener una gran participación en el mercado Minero a nivel nacional ha descentralizado varias funciones, por tal motivo es que en cada operación en la que participa la empresa maneja su propio organigrama y a su vez reportan a su respectiva gerencia.

A continuación, se presenta el organigrama actual de la empresa en su participación como contratista en operación Cerro Verde con el objetivo de identificar el alcance de la misma y los procedimientos actuales.

Se analizará a las áreas de mantenimiento, planeamiento y administración, las cuales están involucradas en el proceso de la prestación de servicios de mantenimiento.

**Esquema 3.6. Organigrama Actual de la Empresa en la Operación donde se realizará el estudio**



**Fuente:** Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen, se cuenta con un organigrama de forma vertical, donde las áreas que integran el proceso de atención de servicios en la operación minera son las de mantenimiento, planeamiento, Administración y en menor proporción logística ya que esta área participa más en la venta de repuestos para el cliente y demás contratistas.

En el área de Mantenimiento se cuenta con un Jefe de mantenimiento, 4 supervisores y 20 técnicos, estos están divididos en grupos de 5, ya que se cuenta con 4 guardias que permiten el servicio las 24 horas del día, los 365 días de año.

En el área de planeamiento no se tienen bien definidas las labores que realizan cada uno en cuanto a la planificación de los servicios en operación y los que se derivan taller de reparaciones en ciudad, es por ello que se apoyan mutuamente para la programación.

Así mismo los especialistas se enfocan en detalles técnicos de los equipos, como soporte para las reparaciones y ayuda en la solución de problemas.

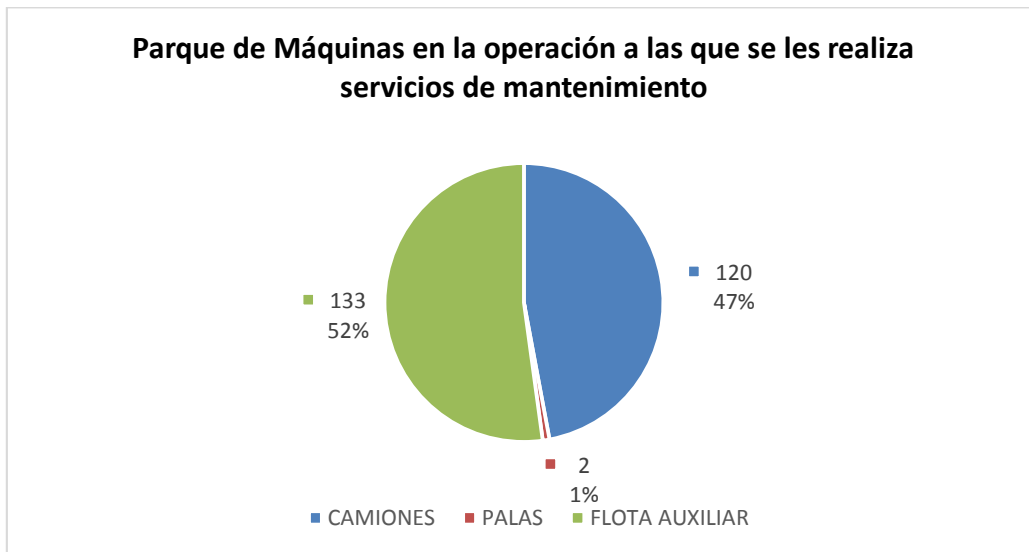
### **3.2. ANALISIS DE DATA**

La idea de esta investigación es poder mejorar la eficiencia de los servicios de mantenimiento ofrecidos mediante una utilización óptima de mano de obra, de modo que ayude a mejorar los tiempos de servicios y por consecuencia mejore tanto el control y la planificación de estos, adicional a esto que permita establecer una propuesta de precios fijos para el cliente.

#### **3.2.1. Análisis de Ventas**

El parque de máquinas de la marca que representa la empresa está compuesto por Camiones (120), Palas (02) y Flota Auxiliar (133).

**Gráfico 3.1. Parque de Máquinas en la operación a las que se les realiza los servicios de mantenimiento por parte de la empresa**

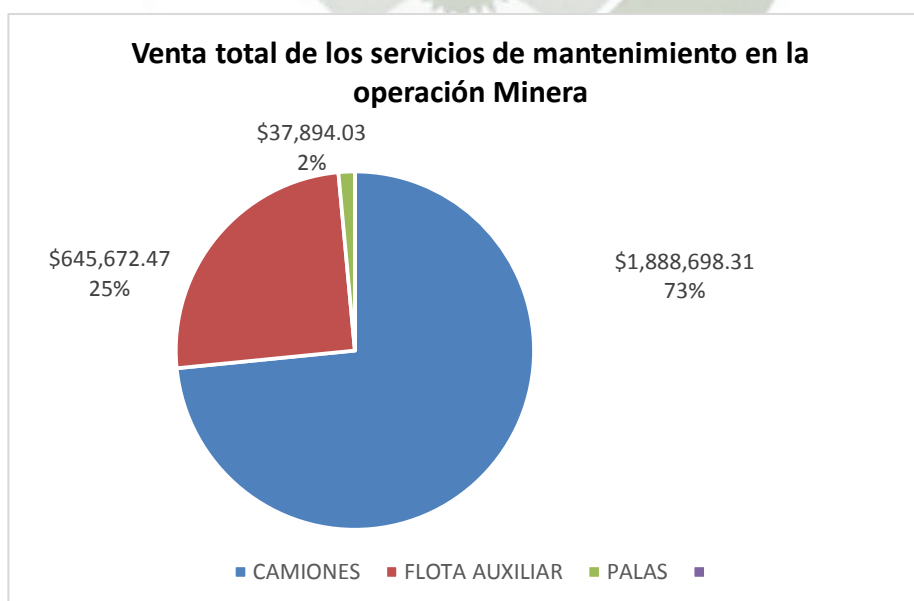


**Fuente:** Elaboración propia

Como se observa en el cuadro un 52% del parque de máquinas está compuesto por Flota Auxiliar, un 47% de Camiones y un 2% de Palas.

Es así que en el siguiente grafico se muestra las ventas totales de los servicios de mantenimiento en el año 2016.

**Gráfico 3.2. Venta total de los servicios de mantenimiento en la operación Minera – Año 2016**



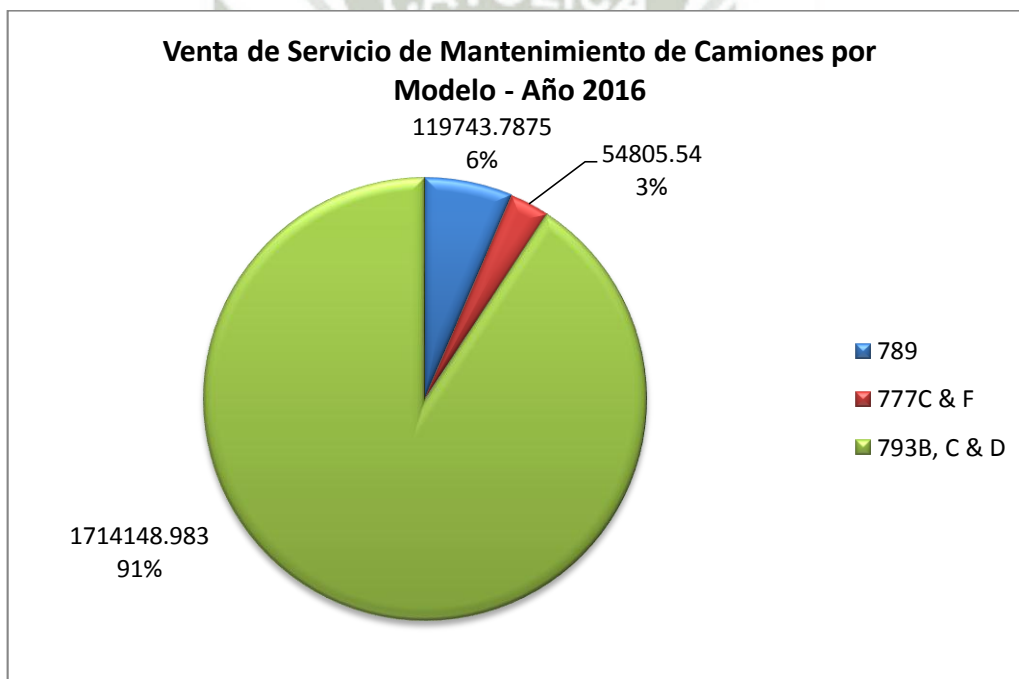
**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede ver en el grafico Camiones tiene el mayor porcentaje de las ventas totales en el año 2016 que es del 73%, esto se debe a que tiene más demanda de servicios por uso en Mina

### 3.2.1.1. Venta de Servicio de mantenimiento de Camiones

En el parque de Camiones se tienen los modelos 789, 777 F &D y los 793B, C &D, en el siguiente grafico se muestra las ventas de los servicios de mantenimiento de Camiones

**Gráfico 3.3. Venta de servicios de Mantenimiento de Camiones por modelo – Año 2016**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el grafico el Modelo 793 tiene el 91% de la venta total en lo que es camiones, esto se debe a que se tiene más camiones de este modelo y por consiguiente más servicios por atender

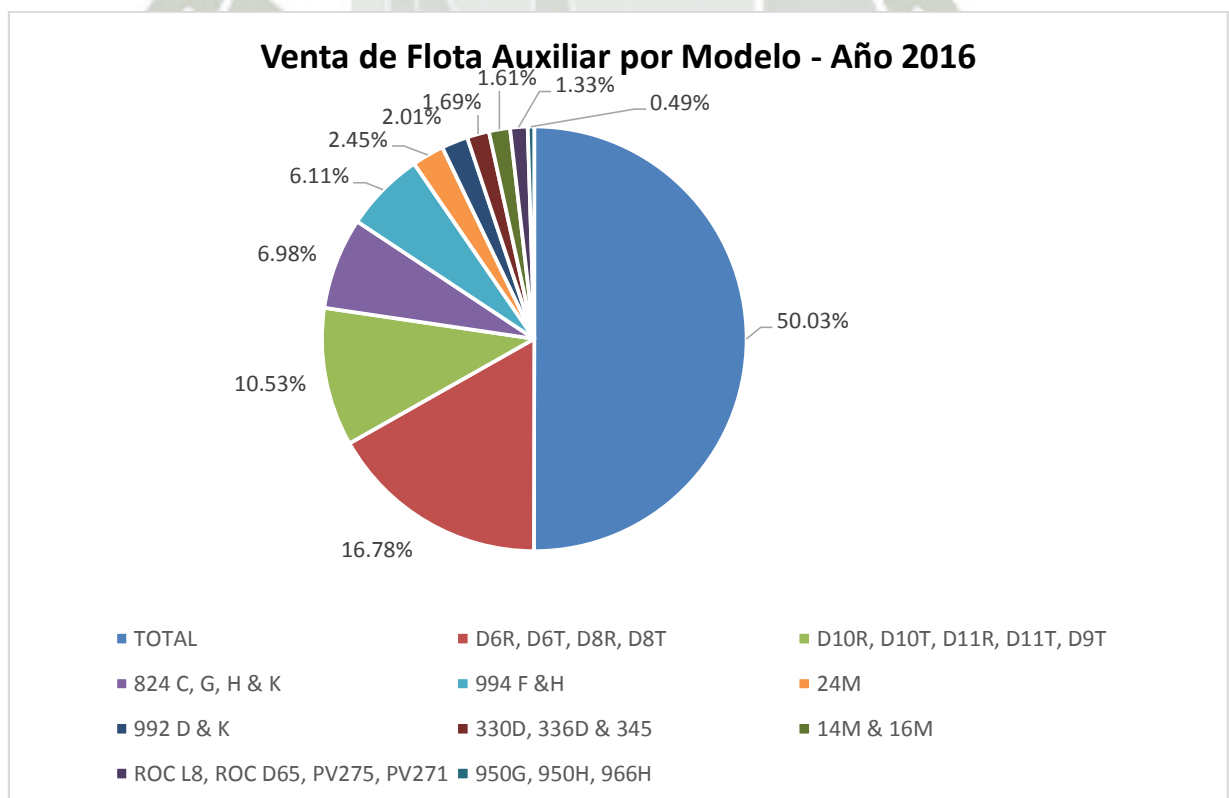
### 3.2.1.2. Venta de Servicios de mantenimiento en Flota Auxiliar

En el parque de Flota Auxiliar se tiene los siguientes modelos:

- Motoniveladoras 14M & 16M
- Motoniveladoras 24M
- Retroexcavadoras 330D, 336D & 345
- Tractor de ruedas 824 C, G, H & K
- Cargador Frontal 950G, 950H, 966H
- Cargador Frontal 992 D & K
- Cargador Frontal 994 F &H
- Tractor de Orugas D10R, D10T, D11R, D11T, D9T
- Tractor de Orugas D6R, D6T, D8R, D8T
- Compactadora CS-76
- Perforadoras ROC L8, ROC D65, PV275, PV271

A continuación, se muestra las ventas de los servicios de mantenimiento del parque de flota auxiliar por modelo.

**Gráfico 3.4. Venta en servicios de Flota Auxiliar por modelo – Año 2016**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede Observar, el Modelo con mayor venta de servicios son los Tractores de Orugas D6R, D6T, D8R & D8T con un 33.54%, después se encuentra los Tractores de Orugas D10R, D10T, D11R, D11T & D9T con un 21.05%, luego los Tractores de Llantas 824 C, G, H & K con un 13.95% y finalmente los cargadores frontales 994 F & H con un 12.21 %.

### **3.2.1.3. Venta de servicios de mantenimiento en Palas**

En cuanto a palas solo se cuenta con un modelo que es el 6050FS el cual en el año 2016 se tuvo una venta de servicios de mantenimiento de 53120.85 dólares.

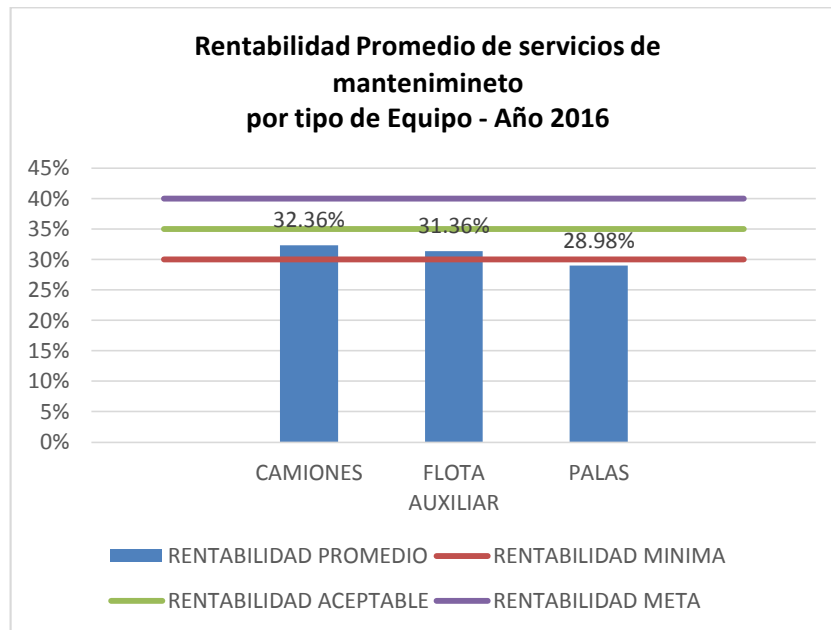
Es importante mencionar que mina opto a partir de diciembre de 2016 realizar todos los servicios de mantenimiento con su propio personal como estrategia de reducción de costos.

## **3.2.2. Análisis de Rentabilidad**

### **3.2.2.1. Rentabilidad general de los servicios de mantenimiento**

A continuación, se presenta un análisis de la data histórica, en base a 1 año, que comprende desde enero del 2016 a diciembre del 2016.

**Gráfico 3.5. Rentabilidad Promedio de servicios de mantenimiento por Tipo de Equipos – Año 2016**



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que la rentabilidad promedio en cuanto a Camiones es de 32.36% y Flota auxiliar de 31.36%, las cuales están por encima del mínimo de rentabilidad que se requiere obtener, pero aún no llega al 35% que es porcentaje aceptable. En cuanto a Palas se tiene una rentabilidad promedio de 28.98% la cual está por debajo del mínimo.

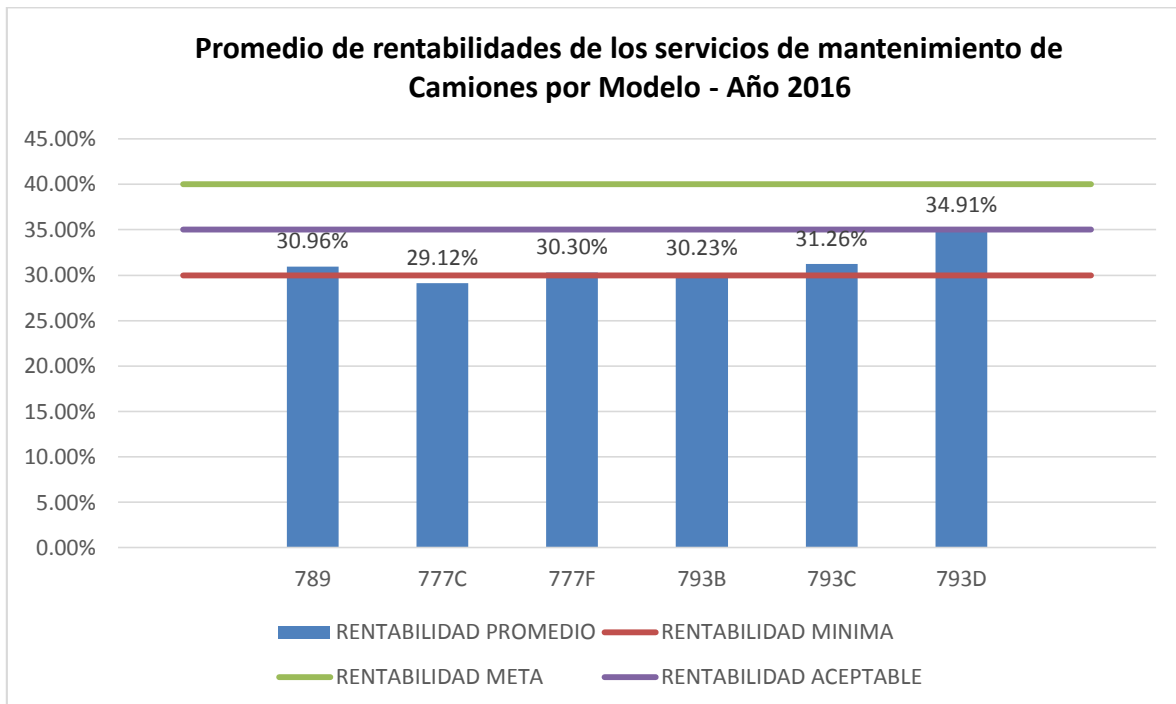
La rentabilidad que se espera es de un 35% la cual es aceptable en los servicios de mantenimiento y la meta a alcanzar es de un 40% de rentabilidad por servicio.

Cabe resaltar que los trabajos realizados a la flota de camiones son los que generan un mayor ingreso a la empresa, aproximadamente un 60% del total de las ventas.

### 3.2.2.2. Rentabilidad de servicios de Mantenimiento en Camiones

Como se indicó anteriormente en camiones se cuenta con una flota de 120 equipos dentro de los cuales se tienen los modelos 777C, 777F, 789, 793B, 793C, 793D.

**Gráfico 3.6. Promedio de rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Camiones por Modelo – Año 2016**



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro los equipos 777C presentan la menor rentabilidad promedio que es de 29.12% estando por debajo del mínimo (30%), así mismo en la rentabilidad promedio de los Camiones 793D presenta una mayor rentabilidad al igual que los camiones 793C con un 34.91% y 31.26% respectivamente.

### 3.2.2.3. Rentabilidad de servicios de Mantenimiento en Equipos de Flota Auxiliar

La flota auxiliar compuesta por 133 equipos, cuenta con los siguientes modelos:

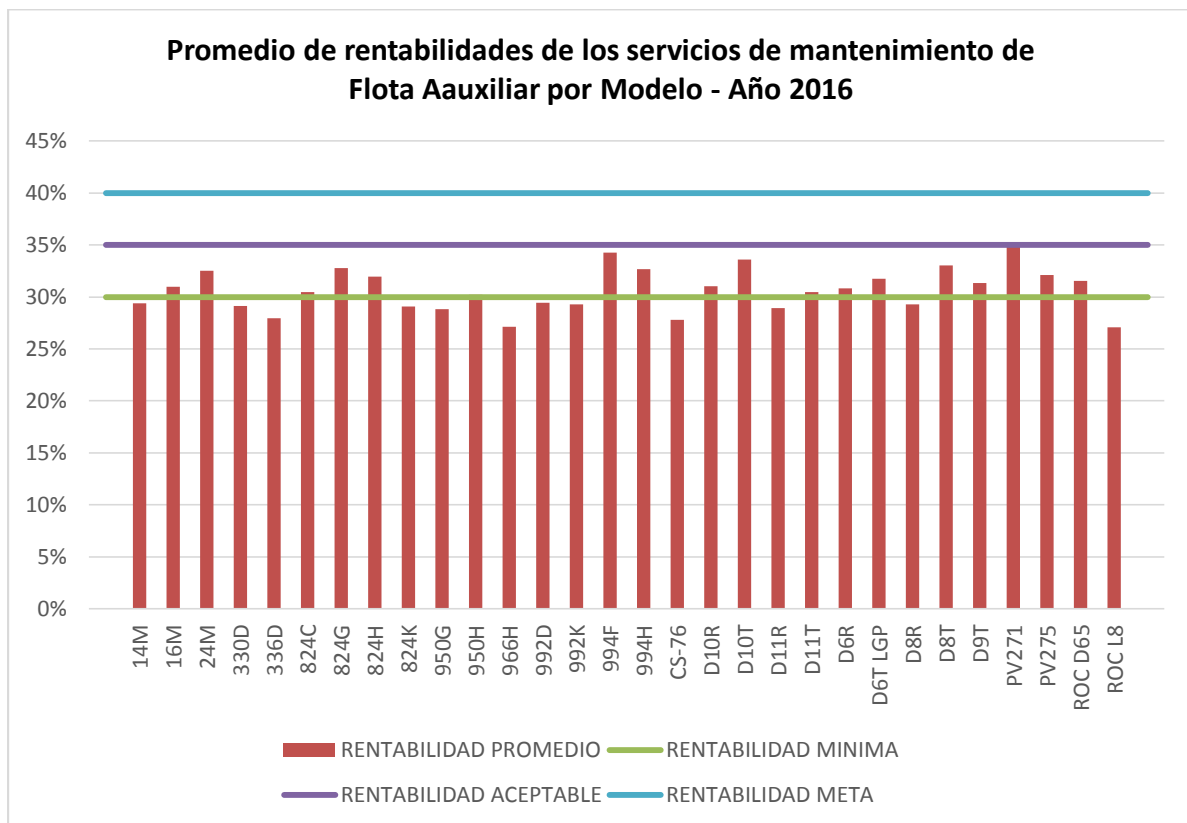
**Cuadro 3.2. Modelos de Flota Auxiliar**

<b>MODELO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>14M</b>	MOTONIVELADORA
<b>16M</b>	MOTONIVELADORA
<b>24M</b>	MOTONIVELADORA
<b>330D</b>	RETROEXCAVADORA
<b>336D</b>	RETROEXCAVADORA
<b>824C</b>	TRACTOR DE LLANTAS
<b>824G</b>	TRACTOR DE LLANTAS
<b>824H</b>	TRACTOR DE LLANTAS
<b>824K</b>	TRACTOR DE LLANTAS
<b>966H</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>992D</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>992K</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>994F</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>994H</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>D10R</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D10T</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D11R</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D11T</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D6R</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D6T</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D8R</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D8T</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>D9T</b>	TRACTOR DE ORUGAS
<b>CS-76</b>	COMPACTADORA
<b>PV271</b>	PERFORADORAS
<b>PV275</b>	PERFORADORAS
<b>ROC D65</b>	PERFORADORAS
<b>ROC L8</b>	PERFORADORAS
<b>950H</b>	CARGADOR FRONTAL
<b>950G</b>	CARGADOR FRONTAL

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con el análisis se presenta a continuación una gráfica con las rentabilidades de Flota Auxiliar por modelo, los cuales presentar el que se presentan con mayor frecuencia.

**Gráfico 3.7. Promedio de Rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Flota Auxiliar por Modelo – Año 2016**



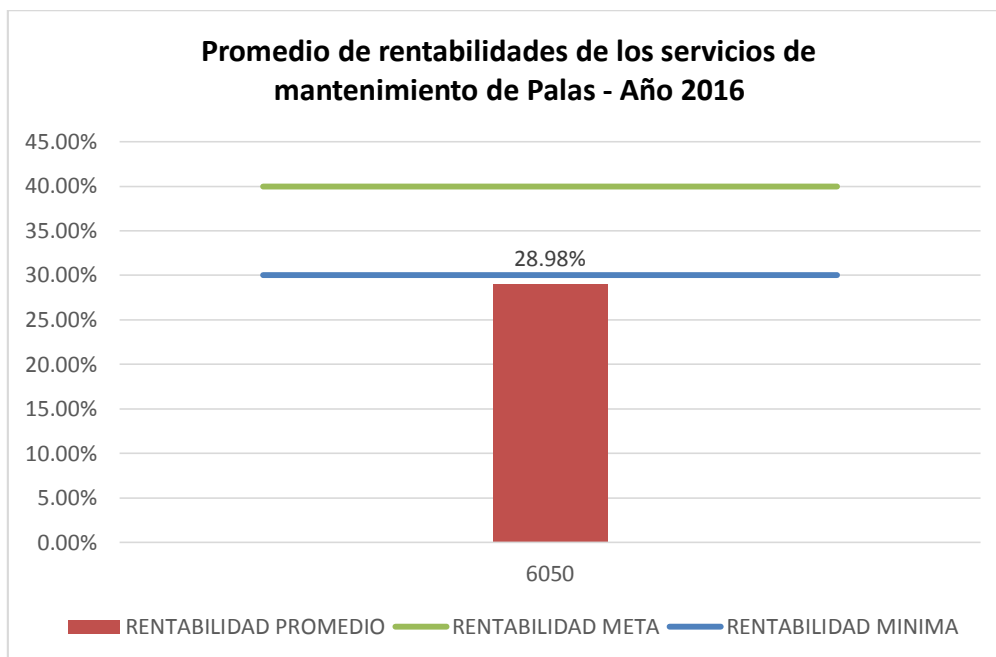
**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro el Modelo 996H que es un cargador frontal tiene la menor rentabilidad con un 27.11% y el modelo que presenta una mayor rentabilidad es el Modelo PV-271 que es una perforadora 34.94%

### 3.2.2.4. Rentabilidad de los servicios de mantenimiento de Palas

A continuación, se presenta la rentabilidad promedio de la flota de Palas.

**Gráfico 3.8. Promedio de rentabilidades de los servicios de mantenimiento de Palas por Modelo – Año 2016**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico en palas solo se cuenta con un modelo que es el 6050 y el cual presenta una rentabilidad promedio del 28.98% que está por debajo del mínimo.

Para finalizar con el análisis de rentabilidad de los servicios de mantenimiento, a continuación, se muestra un cuadro con la rentabilidad general, obtenida en el año 2016.

**Cuadro 3.3. Rentabilidad de servicios de mantenimiento – Año 2016**

	<b>VENTA</b>	<b>COSTO</b>	<b>RENTABILIDAD</b>
<b>CAMIONES</b>	\$ 1,888,698.31	\$ 1,255,561.05	34%
<b>FLOTA AUXILIAR</b>	\$ 645,672.47	\$ 445,509.76	31%
<b>PALAS</b>	\$ 53,120.85	\$ 37,894.03	29%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2,587,491.63</b>	<b>\$1,738,964.84</b>	<b>33%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la rentabilidad general de los servicios es de un 33% lo cual está por encima del mínimo (30%) pero no llega a ser la rentabilidad esperada en los servicios de mantenimiento que es de un 35%.

### 3.2.3. Análisis de servicios

En base al análisis realizado en el punto 3.2.1, Análisis de ventas, se realizará el análisis de la variación de los servicios que tienen más impacto en las ventas, dado que se presentan con más frecuencia y son aquellos que tienen más importancia para la operatividad de los equipos.

Para iniciar el análisis primero se identificó cuantos servicios se realizaron en el año 2016, se muestra a continuación un cuadro con los resultados:

**Cuadro 3.4. Cantidad de servicios por equipos – Año 2016**

MES	FLOTA AUXILIAR	CAMIONES	PALAS	TOTAL
ENE	87	123	8	218
FEB	76	165	4	245
MAR	86	113	3	202
ABR	128	181	4	313
MAY	79	178	1	258
JUN	82	145	2	229
JUL	104	169	1	274
AGO	110	108	3	221
SEP	92	123	2	217
OCT	81	241	1	323
NOV	104	196	3	303
DIC	56	194	2	252
<b>TOTAL</b>	<b>1085</b>	<b>1936</b>	<b>34</b>	<b>3055</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la mayor cantidad de servicios que se realizan son para los equipos de camiones a pesar que flota auxiliar presenta mayor cantidad de equipos, esto se debe a que tienen una mayor utilización en operación minera por lo que se necesita la realización de servicios más eficientes.

### 3.2.3.1. Servicios de Mantenimiento

A continuación, se muestran los servicios que se presentan con más frecuencia (**ANEXO 1**) en los diferentes equipos que componen el parque de máquinas y su variación de precios, ya que como se comentó anteriormente se propone realizar una tarifa de precios fijos que permitan disminuir la incertidumbre del cliente y que además agilicen nuestro proceso desde que se crea la orden de trabajo hasta que esta sea facturada al cliente.

En este análisis se tomará en cuenta los equipos representan más impacto en las ventas, de acuerdo al análisis realizado en el punto 3.2.1.

Para obtener el precio de los servicios se multiplica las horas empleadas por cada técnico en el trabajo realizado por 48.5\$ que es la tarifa establecida por la empresa.

#### 3.2.3.1.1. CAMIONES

En el caso de Camiones se tomará el modelo 793B, C & D que representa el 91% de las ventas y tiene la mayor cantidad de servicios.

- **Camiones 793 ( B, C & D)**

Los principales servicios que se dan en camiones 793 (B, C & D) son:

- Cambio de Motor
- Cambio de Convertidor
- Cambio de Transmisión
- Cambio de Diferencial

- Cambio de Mando final

**Cuadro 3.5. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de camiones 793, B, C & D – año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS MAS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS DE CAMIONES 793, B, C &amp; D</b>					
<b>N°</b>	<b>CAMBIO DE MOTOR SIN LINEAS</b>	<b>CAMBIO DE CONVERTIDOR</b>	<b>CAMBIO DE TRANSMISION</b>	<b>CAMBIO DE DIFERENCIAL</b>	<b>CAMBIO DE MANDO FINAL</b>
1	\$15,240.07	\$2,181.14	\$1,746.00	\$2,633.53	\$2,044.14
2	\$13,422.25	\$1,651.57	\$1,115.50	\$2,585.75	\$2,015.25
3	\$14,330.01	\$1,798.75	\$1,535.43	\$2,661.01	\$1,961.40
4	\$13,457.73	\$1,552.25	\$1,538.34	\$2,585.00	\$2,026.20
5	\$14,066.94	\$1,445.21	\$1,782.00	\$2,346.00	\$2,015.77
6	\$14,115.05	\$1,566.00	\$1,762.00	\$2,529.00	\$2,219.50
7	\$13,915.33	\$1,028.10	\$1,687.36	\$2,168.30	\$2,101.29
8	\$14,470.50	\$1,230.35	\$1,814.72	\$2,599.75	\$2,032.39
9	\$13,351.37	\$1,206.00	\$1,790.00	\$2,423.00	\$1,965.00
10	\$13,451.64	\$1,254.00	\$1,771.00	\$2,395.00	\$2,394.00
11	\$13,289.58	\$1,229.89	\$1,617.01	\$2,643.56	\$2,131.00
12	\$14,972.00	\$1,474.76	\$1,549.00	\$2,548.00	\$2,054.87
13	\$15,560.80	\$1,282.05	\$1,655.00	\$2,113.83	\$1,998.00
14	\$14,252.22	\$1,556.64	\$1,786.92	\$2,588.30	\$1,905.35
15	\$13,317.36	\$1,408.00	\$1,866.76	\$2,579.00	\$1,991.00
<b>Prom</b>	<b>\$14,080.86</b>	<b>\$1,457.65</b>	<b>\$1,667.80</b>	<b>\$2,493.27</b>	<b>\$2,057.01</b>
<b>S</b>	<b>\$734.81</b>	<b>\$284.67</b>	<b>\$186.23</b>	<b>\$170.13</b>	<b>\$119.83</b>
<b>Cv</b>	<b>5%</b>	<b>20%</b>	<b>11%</b>	<b>7%</b>	<b>6%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en los cuadros, los precios de los servicios más recurrentes en los equipos de camiones 793 son muy variables, en promedio se tiene un 10% de coeficiente de variación de estos principales servicios. Al ser una de los equipos más atendidos y que generan la mayor parte de los ingresos se debe tener más enfoque en el control de la ejecución de cada uno de los servicios.

### 3.2.3.1.2. FLOTA AUXILIAR

En el caso de Flota Auxiliar se tomará en cuenta los modelos: Tractores de Ruedas 824 C, G, H & K; Cargadores Frontales 994 F & H; Tractores de Orugas D10R, D10T, D11R, D11T & D9T y Tractores de Orugas D6R, D6T, D8R & D8T; que en

conjunto representan el 80.75% de ventas en Flota Auxiliar.

- **Tractor de Ruedas 824 (C, H, G & K)**

Los principales servicios que se dan en Tractor de Llantas 824 (C, H, G & K)

- Cambio de Diferencial
- Cambio de Mando Final
- Cambio de Transmisión

**Cuadro 3.6. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Llantas 824 (C, H, G & K) – Año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS MAS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS DE TRACTOR DE LLANTAS 824 (C,G,H &amp; K)</b>			
<b>N°</b>	<b>Cambio de Diferencial Delantero</b>	<b>cambio de Mando Final Delantero</b>	<b>Cambio de Transmisión</b>
1	\$6,869.49	\$2,079.49	\$14,444.24
2	\$6,945.70	\$2,184.00	\$13,847.74
3	\$6,127.63	\$2,662.99	\$14,186.86
4	\$6,411.26	\$2,182.38	\$13,923.94
5	\$6,473.14	\$2,046.00	\$14,432.65
6	\$6,175.76	\$2,395.73	\$14,170.71
7	\$7,004.07	\$2,378.59	\$13,633.88
8	\$6,056.08	\$2,002.23	\$14,423.81
9	\$6,222.27	\$2,337.02	\$13,620.96
10	\$6,644.28	\$2,165.87	\$13,526.73
<b>Prom</b>	<b>\$6,492.97</b>	<b>\$2,243.43</b>	<b>\$14,021.15</b>
<b>S</b>	<b>\$355.30</b>	<b>\$200.99</b>	<b>\$358.14</b>
<b>Cv</b>	<b>5%</b>	<b>9%</b>	<b>3%</b>

Fuente: Elaboración propia.

De la flota auxiliar el tractor de llantas es uno de los equipos que presentan más atenciones al igual que los tractores de orugas que se verá más adelante, en este caso el cambio de transmisión tiene una tendencia a variar por debajo o por encima del promedio en \$358.14.

- **Cargador Frontal 994 F & H**

Los principales servicios que se dan en Cargador Frontal 994 F & H

- Cambio de Convertidor de torque
- Cambio de Mando de Bombas
- Cambio de Transmisión

**Cuadro 3.7. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Cargador Frontal 994 F & H – Año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS MAS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS DE CARGADORES FRONTALES 994 F &amp; H</b>			
<b>N°</b>	<b>Cambio de Convertidor de Torque</b>	<b>Cambio Mando de bombas delantero</b>	<b>Cambio de Transmisión</b>
1	\$4,233.29	\$3,560.16	\$9,156.01
2	\$4,498.83	\$3,708.84	\$8,814.58
3	\$4,409.34	\$3,035.67	\$9,017.64
4	\$4,134.09	\$3,696.27	\$8,937.79
5	\$4,001.72	\$3,649.93	\$9,550.22
6	\$4,561.27	\$3,248.42	\$9,105.23
7	\$4,423.74	\$3,489.46	\$9,633.95
8	\$4,560.01	\$3,573.32	\$9,539.90
9	\$4,543.76	\$3,894.18	\$9,321.57
10	\$4,347.24	\$3,229.64	\$8,863.77
<b>Prom.</b>	<b>\$4,371.33</b>	<b>\$3,508.59</b>	<b>\$9,194.07</b>
<b>S</b>	<b>\$192.75</b>	<b>\$ 262.54</b>	<b>\$301.01</b>
<b>Cv</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de los cargadores frontales 994 F &H, el cambio de transmisión es el servicio que genera más ingresos en los servicios que se ofrecen a estos equipos y posee una mayor variación en precios ya que puede variar por encima o debajo de la media en \$301.01

- **Tractor de Orugas D9T, D10 R & T, D11 R & T**

Los principales servicios que se dan en Tractor de Orugas D9T, D10 R & T, D11 R & T son:

- Cambio de Convertidor de torque
- Cambio de Mando Final
- Cambio de Motor

**Cuadro 3.8. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Orugas D9T, D10 R & T, D11 R & T – Año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS MAS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS DE TRACTORES DE ORUGAS D9T, D10 R &amp; T, D11</b>			
<b>N°</b>	<b>Cambio de Convertidor de Torque</b>	<b>Cambio de Mando Final</b>	<b>Cambio de Motor</b>
1	\$1,546.69	\$2,192.02	\$14,540.28
2	\$1,295.60	\$2,469.85	\$14,795.57
3	\$1,602.24	\$2,535.41	\$14,288.21
4	\$1,792.26	\$2,337.80	\$14,822.26
5	\$2,092.67	\$2,636.16	\$14,647.85
6	\$1,807.68	\$2,997.53	\$14,274.13
7	\$1,487.90	\$2,442.82	\$14,443.52
8	\$2,029.25	\$2,737.23	\$14,186.24
9	\$1,756.90	\$2,838.12	\$14,684.11
10	\$2,147.59	\$2,871.26	\$14,264.00
<b>Prom.</b>	<b>\$ 1,755.88</b>	<b>\$ 2,605.82</b>	<b>\$ 14,494.62</b>
<b>S</b>	<b>\$ 278.22</b>	<b>\$ 255.85</b>	<b>\$ 236.06</b>
<b>Cv</b>	<b>16%</b>	<b>10%</b>	<b>2%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente los equipos de tractores de Orugas son uno de los equipos en flota auxiliar que presentan más atención de servicios de mantenimiento. En el caso de cambio de convertidor tiene un precio promedio aproximado de \$1755.88 y presenta una desviación mayor referente a la media que es de \$278.22 en cuanto a cambio de mandos finales tiene un promedio de \$2605.82 y una desviación estándar de \$255.85, finalmente en cambio de Motor, aunque el coeficiente de variación es tan solo de 2% este representa \$236.06 de variación menor o mayor de la media.

- **Tractor de Orugas D6 R & T, D8 R & T**

Los principales servicios que se dan en Tractor de Orugas o D6 R & T, D8 R & T

- Cambio de Transmisión
- Cambio de Mando Final
- Cambio de Motor

**Cuadro 3.9. Variación de precios de los servicios más frecuentes de los equipos de Tractor de Orugas D6 R & T, D8 R & T – Año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS MAS FRECUENTES DE LOS EQUIPOS DE TRACTORES DE ORUGAS D6 R &amp; T, D8 R &amp; T</b>			
<b>N°</b>	<b>Cambio de Mando Final Derecho</b>	<b>Cambio de Motor</b>	<b>Cambio de Transmisión</b>
1	\$2,776.64	\$10,940.86	\$3,454.62
2	\$2,533.48	\$10,498.57	\$3,678.85
3	\$3,288.70	\$10,482.62	\$3,954.00
4	\$2,457.50	\$10,677.01	\$3,547.38
5	\$2,699.91	\$11,058.82	\$3,794.31
6	\$3,029.57	\$10,631.52	\$3,598.98
7	\$2,870.84	\$11,046.29	\$3,622.02
8	\$3,103.81	\$10,423.77	\$3,146.40
9	\$2,702.48	\$10,651.09	\$3,356.99
10	\$3,027.92	\$11,367.34	\$3,224.88
<b>Prom.</b>	<b>\$ 2,849.09</b>	<b>\$ 10,777.79</b>	<b>\$ 3,537.84</b>
<b>S</b>	<b>\$ 263.55</b>	<b>\$ 309.71</b>	<b>\$ 249.57</b>
<b>Cv</b>	<b>9%</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

Estos modelos de tractores de orugas a comparación de los anteriores varían en tamaño y otras características. En el caso de cambio de motor tiene una variación de \$309.71, en el cambio de mando final Derecho tiene una variación de \$263.55 y en el cambio de transmisión tiene una variación de \$249.57.

### 3.2.3.1.3 PALAS

Para el análisis de servicios no se tomará en cuenta Palas ya que no se realizarán más servicios a estos equipos de acuerdo a lo decidido por mina a partir de diciembre de 2016, como se mencionó anteriormente.

En general las variaciones de los precios en los servicios de mantenimiento se deben a muchas razones dentro de las cuales se puede ver que la empresa al no tener medido estándares de desempeño en cuanto al tiempo y mano de obra requerida no se cuenta con un adecuado control o referencia para que los

supervisores puedan controlar la ejecución de los servicios además que como se comentó se cobra al cliente por hora y esto hace que los precios sean tan variables.

Teniendo como base estos estándares también permitiría al área de planeamiento realizar mejores planificaciones de los servicios y se pueda estar preparado ante el requerimiento de una atención por el cliente no programado y que a su vez puede permitir analizar si es necesaria la contratación de más personal de mantenimiento.

Así mismo se cuenta con una tarifa de precios fijos, esto permitirá mejorar el proceso de atención de la empresa al cliente, ya que de antemano se tendrá por aceptado el costo de los servicios y solo se presentaría un sustento de cumplimiento al finalizar cada trabajo e incluso incentivará que mejorar los tiempos de ejecución de servicios.

#### **3.2.3.1.4. SERVICIOS ADICIONALES**

Dentro de los servicios de mantenimiento a los equipos en sus distintos modelos se presentan servicios adicionales que pueden ser pequeñas inspecciones o evaluaciones independientemente de las características específicas de cada equipo.

A continuación, se muestran los servicios adicionales más frecuentes y su variación de precios en el año 2016.

**Cuadro 3.10. Variación de precios de los servicios Adicionales más Frecuentes  
– Año 2016**

<b>VARIACION DE PRECIOS DE LOS SERVICIOS ADICIONALES MAS FRECUENTES</b>				
<b>N°</b>	<b>CALIBRACION DE VALVULAS E INYECTORES</b>	<b>EVALUACION SODIO MEDIA</b>	<b>EVALUACION SODIO SIMPLE</b>	<b>EVALUACION DILUCION SIMPLE</b>
1	\$806.00	\$2,268.00	\$1,261.41	\$583.50
2	\$757.00	\$1,904.00	\$1,084.98	\$484.50
3	\$936.00	\$2,175.00	\$1,331.27	\$460.00
4	\$792.00	\$1,958.00	\$1,486.41	\$642.75
5	\$745.00	\$2,075.00	\$1,325.82	\$543.50
6	\$873.00	\$2,003.00	\$1,269.01	\$533.50
7	\$636.00	\$2,215.00	\$1,110.79	\$533.50
8	\$926.00	\$1,956.00	\$1,322.22	\$664.63
9	\$1,044.00	\$2,194.00	\$1,042.16	\$578.88
10	\$1,033.00	\$1,971.00	\$1,468.64	\$645.50
11	\$793.00	\$2,040.00	\$1,048.23	\$658.81
12	\$639.00	\$2,088.00	\$1,259.61	\$685.61
13	\$734.00	\$2,037.00	\$1,238.97	\$670.00
14	\$678.00	\$2,207.00	\$1,373.82	\$645.50
15	\$1,085.00	\$2,168.00	\$1,367.82	\$727.50
16	\$641.00	\$2,059.00	\$1,124.56	\$739.63
17	\$944.00	\$2,171.00	\$1,150.18	\$654.75
18	\$769.00	\$2,200.00	\$1,050.53	\$773.13
19	\$720.00	\$1,975.00	\$1,024.01	\$473.38
20	\$852.00	\$2,025.00	\$1,287.75	\$642.63
21	\$976.00	\$2,238.00	\$1,265.78	\$627.63
22	\$747.00	\$2,139.00	\$1,383.51	\$767.00
23	\$1,029.00	\$2,092.00	\$1,274.22	\$600.00
24	\$841.00	\$2,164.00	\$1,359.63	\$582.00
25	\$1,035.00	\$2,116.00	\$1,456.24	\$685.00
26	\$636.00	\$2,094.00	\$1,285.23	\$585.00
27	\$964.00	\$1,964.00	\$1,105.28	\$521.38
28	\$857.00	\$2,095.00	\$1,332.20	\$575.88
29	\$760.00	\$2,079.00	\$1,282.20	\$645.20
30	\$1,034.00	\$2,136.00	\$1,051.20	\$661.09
<b>Prom</b>	<b>\$ 842.73</b>	<b>\$ 2,093.53</b>	<b>\$ 1,247.46</b>	<b>\$ 619.71</b>
<b>S</b>	<b>\$ 140.15</b>	<b>\$ 96.07</b>	<b>\$ 136.74</b>	<b>\$ 82.09</b>
<b>Cv</b>	<b>17%</b>	<b>5%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro los principales servicios son:

- Calibración de válvulas e inyectores
- Evaluación de Sodio Media
- Evaluación de Sodio Simple
- Evaluación dilución Simple

En estos servicios dados por la empresa tienen un menor tiempo de ejecución y se presentan con más frecuencia que los servicios de componentes mayores es por eso que se cuenta con mayores datos para poder analizarlos, es así que el que tiene una mayor variación es el servicio de calibración de válvulas e inyectores con una desviación estándar de \$140.15 y un coeficiente de 17% con respecto de la media.

### 3.2.4. Análisis de data de Planeamiento

Dentro del planeamiento de servicios no cuentan con un seguimiento adecuado en cuanto al cumplimiento y puesta de metas de mantenimiento, mas solo se generan reportes en caso sea solicitado por jefatura.

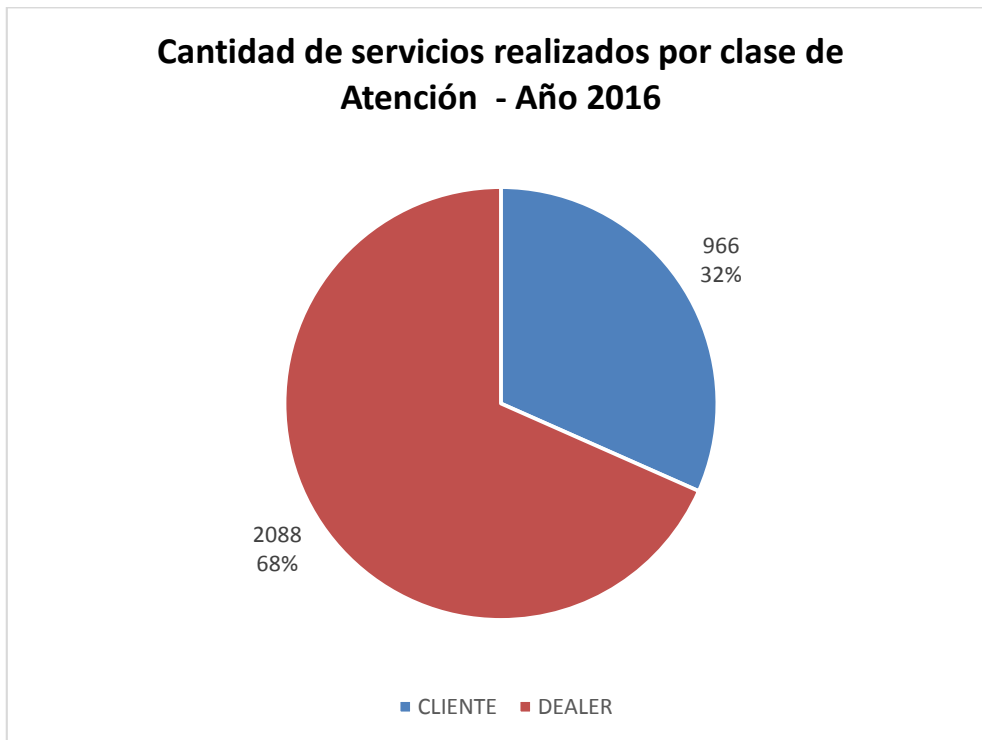
A continuación, se muestra un cuadro de los servicios de mantenimiento programados y la clase de atención.

**Cuadro 3.11. Trabajos Realizados de mantenimiento – Año 2016**

<b>MES</b>	<b>TRABAJOS REALIZADOS</b>	<b>CLIENTE</b>	<b>(%)</b>	<b>DEALER</b>	<b>(%)</b>
ENERO	218	69	32%	149	68%
FEBRERO	245	66	27%	179	73%
MARZO	202	52	26%	150	74%
ABRIL	313	97	31%	216	69%
MAYO	258	92	36%	166	64%
JUNIO	229	90	39%	139	61%
JULIO	274	82	30%	192	70%
AGOSTO	221	87	39%	134	61%
SEPTIEMBRE	217	62	29%	155	71%
OCTUBRE	323	96	30%	227	70%
NOVIEMBRE	303	86	28%	217	72%
DICIEMBRE	252	87	35%	164	65%
<b>TOTAL</b>	<b>3055</b>	<b>966</b>	<b>32%</b>	<b>2088</b>	<b>68%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.9. Cantidad de servicios programados por clase de atención – Año 2016**



**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede ver en el gráfico de los servicios realizados, 2088 (68%) corresponden a garantías y solo 966 corresponden a cliente, esto se debe a que el servicio principal es brindar soporte a los componentes y equipos vendidos por la empresa, que en su mayoría es de 12 Meses, otra razón es la de que estos trabajos al ser más sencillos demoran menos tiempo y menos personal requerido.

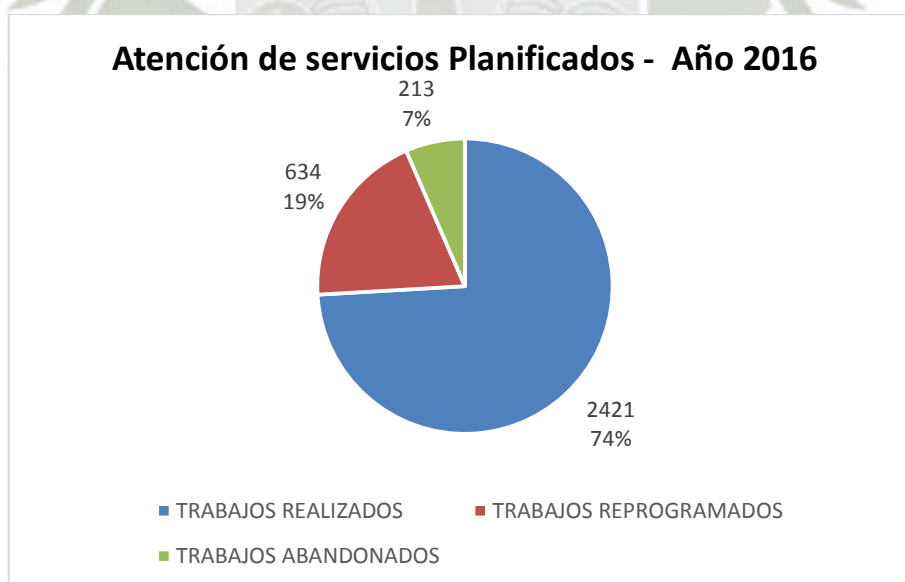
Continuando con el análisis en el siguiente cuadro se muestran los trabajos programados por mes y dentro de ellos cuales fueron los que se cumplieron en la fecha programada, aquellos que fueron reprogramados pero cumplidos y por último los que fueron abandonados y se realizaron por el mismo personal de mina.

**Cuadro 3.12. Cumplimiento de los trabajos programados – Año 2016**

MES	TRABAJOS PROGRAMADOS	TRABAJOS REALIZADOS	(%)	TRABAJOS REPROGRAMADOS	(%)	TRABAJOS ABANDONADOS	(%)
ENERO	227	167	74%	51	22%	9	4%
FEBRERO	261	186	71%	59	23%	16	7%
MARZO	219	161	74%	41	19%	17	8%
ABRIL	339	246	73%	67	20%	26	8%
MAYO	276	202	73%	56	20%	18	7%
JUNIO	251	173	69%	56	22%	22	10%
JULIO	285	218	76%	56	20%	11	4%
AGOSTO	240	158	66%	63	26%	19	9%
SEPTIEMBRE	229	172	75%	45	20%	12	6%
OCTUBRE	346	271	78%	52	15%	23	7%
NOVIEMBRE	330	263	80%	40	12%	27	9%
DICIEMBRE	265	204	77%	48	18%	13	5%
<b>TOTAL</b>	<b>3268</b>	<b>2421</b>	<b>74%</b>	<b>634</b>	<b>19%</b>	<b>213</b>	<b>7%</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 3.10. Atención de servicios Programados - Año 2016**



Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica se puede observar que del total de los trabajos programados (3268) se cumplió con la fecha programada el 74% de

los servicios, se reprogramaron el 19% de los servicios y se abandonaron 213 servicios que corresponden a un 7% del total de servicios.

Dentro de las metas de planeamiento consiste en que solo se reprogramen el 15% del total, ya que siempre van a ver servicios que se presenten de emergencia y se tenga que dejar de lado alguno de los que ya están programados. En el caso de los trabajos abandonados la meta es que sean el 0% del total de los trabajos ya que estos generan pérdidas de dinero a la empresa y por otro lado deja mal vista a la empresa por el cliente en cuanto a su compromiso de atención.

Así mismo otra de las metas de planeamiento es disminuir el número de reclamos que se dan, a continuación, se muestra un cuadro con la cantidad de reclamos que se dieron al mes en el año 2016.

**Cuadro 3.13. Cantidad de reclamos de servicios de mantenimientos – Año 2016**

MES	TRABAJOS REALIZADOS	N° RECLAMOS	(%)
ENERO	218	4	2%
FEBRERO	245	10	4%
MARZO	202	11	5%
ABRIL	313	9	3%
MAYO	258	11	4%
JUNIO	229	6	3%
JULIO	274	4	1%
AGOSTO	221	3	1%
SEPTIEMBRE	217	5	2%
OCTUBRE	323	4	1%
NOVIEMBRE	303	7	2%
DICIEMBRE	252	10	4%
<b>TOTAL</b>	<b>3055</b>	<b>84</b>	<b>3%</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en el cuadro se tiene que, del total de servicios atendidos en el año 2016, 84 fueron reclamados por el cliente, esto representa un 3%, estos casos se dan cuando se realizó una mala evaluación o atención y por ello los equipos fallaron de nuevo en un corto tiempo o que el cliente entra en confusiones con la empresa en cuanto a las garantías, es así que se exigen descuentos o en todo caso la empresa asume todo el costo del servicio. Lo ideal es evitar que se presenten estos casos ya que es una pérdida de dinero para la empresa.

### **3.2.5. Estándares de desempeño**

Se identificaron los estándares de aquellos trabajos que tienen más impacto en las ventas de servicios de mantenimiento, además que son aquellos que presentan más cantidad de servicios.

En el caso de Camiones se tomará el modelo 793B, C & D que representa el 91% de las ventas y tiene la mayor cantidad de servicios. En el caso de Flota Auxiliar se tomará en cuenta los modelos: Tractores de Orugas D6R, D6T, D8R & D8T; Tractores de Orugas D10R, D10T, D11R, D11T & D9T; Tractores de Ruedas 824 C, G, H & K y Cargadores Frontales 994 F & H, que en conjunto representan el 80.75% de ventas en Flota Auxiliar. En cuanto a Palas no se tomará en cuenta ya que no se realizarán más servicios de acuerdo a lo decidido por mina a partir de diciembre de 2016 como se mencionó anteriormente.

A continuación, se muestra un cuadro con los estándares identificados de acuerdo a lo mencionado anteriormente y en base a la información brindada por la empresa.

**Cuadro 3.14. Estándares de desempeño de los servicios de mantenimiento**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3
		Cambiar Diferencial	11.95	3
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	46.87	5
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	5
		Cambiar Radiador	18.46	3
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4
		Cambiar Transmisión	6.27	3
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3
		Mando Final Delantero	10.67	2
		Mando Final Posterior	7.67	2
		Cambiar Motor	54.13	5
		Cambiar Radiador	11.03	2
		Cambiar Transmisión	75.25	4
		Cilindro de Levante	6.35	2
	994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3
		Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4
		Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5
		Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4
		Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4
		Mando de bombas delantero	26.78	3
		Mando de bombas posterior	73.96	3
		Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3
		Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3
		Cambiar Transmisión	52.37	4
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Mando final	13.27	3
		Cilindro de Levante	12.72	3
		Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	21.56	3
		Cambiar Motor	22.41	4
		Cambio de Radiador	25.16	2
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Transmisión	20.62	3
Cilindro de Levante		9.9	2	
Cambiar Convertidor de Torque		23.91	2	
Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo		19.23	2	
Cambiar Motor		53.36	4	
Cambio de Radiador	17.4	2		
Cambiar Transmisión	18.48	3		

		Cilindro de Levante	7.27	2
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	7.03	2
		Evaluación Dilución Media	12.59	2
		Evaluación Dilución Completa	33.1	3
		Evaluación Sodio Simple	13.75	2
		Evaluación Sodio Media	25.37	2
		Evaluación Sodio Completa	39.25	3
		Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.6. Eficiencia

La eficiencia de los servicios de mantenimiento se basa principalmente en el tiempo de realización de cada trabajo, para poder analizarla, se tomarán en cuenta los estándares de desempeños identificados en comparación con la data proporcionada por fábrica.

A continuación, se muestra un cuadro con el estándar indicado por fábrica para la reparación de los componentes en comparación con la data obtenida de los servicios de mantenimiento.

**Cuadro 3.15. Estándares de desempeño de fábrica vs datos encontrados**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Estándar de fábrica		Datos actuales		Variación	
			Duración del Servicio	Fuerza Laboral	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	Duración del Servicio	Fuerza Laboral
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	9	3	12.75	3	29%	0%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	24	3	27.15	3	11%	0%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	9	2	12.05	2	25%	0%
		Cambiar Convertidor de Torque	5	3	7.66	3	34%	0%
		Cambiar Diferencial	9	3	11.95	3	24%	0%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	15	3	18.25	3	18%	0%
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	47	4	46.87	5	0%	20%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	59	4	63.09	5	6%	20%
		Cambiar Radiador	15	3	18.46	3	19%	0%
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	11	3	13.64	3	19%	0%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	45	4	48.94	4	8%	0%
		Cambiar Transmisión	5	3	6.27	3	20%	0%
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	33	3	37.25	3	11%	0%

CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	994 F & H	Mando Final Delantero	7	2	10.67	2	34%	0%
		Mando Final Posterior	5	2	7.67	2	34%	0%
		Cambiar Motor	49	4	54.13	5	9%	20%
		Cambiar Radiador	9	2	11.03	2	18%	0%
		Cambiar Transmisión	71	4	75.25	4	6%	0%
		Cilindro de Levante	4	2	6.35	2	37%	0%
	994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	29	3	34.65	3	16%	0%
		Cambiar Motor C/Líneas	99	4	104.89	4	6%	0%
		Cambiar Motor S/Líneas	71	4	77.23	5	8%	20%
		Cambiar Radiador Sin Vestir	23	4	28.14	4	18%	0%
		Cambiar Radiador Con Vestido	13	4	15.15	4	14%	0%
		Mando de bombas delantero	23	3	26.78	3	14%	0%
		Mando de bombas posterior	71	3	73.96	3	4%	0%
		Cambiar Diferencial Posterior	35	3	40.84	3	14%	0%
		Cambiar Diferencial Delantero	27	3	31.04	3	13%	0%
		Cambiar Transmisión	47	4	52.37	4	10%	0%
		Cambiar Mando final	9	3	13.27	3	32%	0%
	Cilindro de Levante	9	3	12.72	3	29%	0%	
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Convertidor de Torque	9	2	11.48	2	21%	0%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	17	3	21.56	3	21%	0%
		Cambiar Motor	18	3	22.41	4	20%	25%
		Cambio de Radiador	19	2	25.16	2	24%	0%
		Cambiar Transmisión	16	3	20.62	3	22%	0%
		Cilindro de Levante	6	2	9.9	2	39%	0%
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	19	2	23.91	2	20%	0%
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	15	2	19.23	2	22%	0%
		Cambiar Motor	49	4	53.36	4	8%	0%
		Cambio de Radiador	13	2	17.4	2	25%	0%
		Cambiar Transmisión	15	3	18.48	3	19%	0%
		Cilindro de Levante	4	2	7.27	2	45%	0%
	Todos	Evaluación Dilución Simple	5	2	7.03	2	28%	0%
		Evaluación Dilución Media	9	2	12.59	2	28%	0%
		Evaluación Dilución Completa	29	3	33.1	3	12%	0%
Evaluación Sodio Simple		11	2	13.75	2	20%	0%	
Evaluación Sodio Media		21	2	25.37	2	17%	0%	
Evaluación Sodio Completa		35	3	39.25	3	11%	0%	
Calibración de Válvulas e Inyectores		8	2	11.06	2	27%	0%	
<b>Promedio de Variación</b>						<b>19%</b>	<b>2%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro se muestra la variación de los tiempos de duración de servicios, así como en algunos casos la variación de mano de obra utilizada de la data analizada en comparación con el estándar de fábrica.

Como parte de la eficiencia de la empresa es el cumplimiento de las tareas programadas, a continuación, se muestra el cumplimiento en el año 2016

**Cuadro 3.16. Cumplimiento de los trabajos programados – Año 2016**

TRABAJOS PROGRAMADOS	TRABAJOS REALIZADOS	(%)	TRABAJOS REPROGRAMADOS	(%)	TRABAJOS ABANDONADOS	(%)
3268	2421	74%	634	19%	213	7%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro se cumple con el 74% de acuerdo a la programación cuando la meta es realizar el 80% de los trabajos dentro de la programación, se reprogramaron el 19% de los servicios y lo ideal es mantenerlo con un 15% del total y en cuanto a los trabajos abandonados lo ideal es que no haya ningún trabajo que sea dejado de lado, pero aun así se propuso mantenerlo por debajo del 5% y a pesar de ello no se cumplió en el periodo 2016.

### 3.3. ANÁLISIS DE CAPITAL HUMANO

#### 3.3.1. Situación actual

La empresa cuenta con un programa de desarrollo técnico llamado Service Pro, que impulsa el desarrollo continuo de su personal en cuanto a sus capacidades y conocimiento personal.

El desarrollo alcanzado brindará al trabajador la oportunidad de obtener promociones en función al cumplimiento de sus objetivos, así mismo le permitirá conocer los pasos a fin de alcanzar una promoción.

La empresa cuenta con 3 líneas de carrea que están divididas en diferentes categorías desde la V (Básica) hasta la I (Avanzada) y

Mentor; señaladas en el Sistema de Desarrollo de Personal (SDP) para cada carrera y categoría, Como se muestra en el cuadro:

**Cuadro 3.17. Niveles del programa de capacitación de Service Pro**

NIVELES DE SERVICE PRO	
EXPERIMENTADO	NIVEL 1
	NIVEL 2
AVANZADO	NIVEL 3
FUNDICIONAL	NIVEL 4
	NIVEL 5

**Fuente:** Elaboración propia

Así mismo para poder ser promovido a una categoría superior de Service Pro el trabajador deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Certificar todas las habilidades requeridas de la categoría a la cual aspira.
- Haber cumplido con el tiempo de permanencia mínimo en la categoría actual.
- La solicitud vía correo electrónico de promoción por parte de la Jefatura correspondiente dirigida a la Administración del Programa Service Pro.
- Una evaluación semestral consecutiva de Actitud y Rendimiento con nota promedio mínimo C.
- Que exista una plaza abierta en la categoría que aspira, aprobada por su gerencia.

Mencionado lo anterior a continuación se muestra un cuadro del nivel actual de desarrollo del personal técnico.

**Cuadro 3.18. Nivel de desarrollo técnico actual del personal de operación.**

NIVELES DE SERVICE PRO		CANTIDAD TECNICOS (%)	
EXPERIMENTADO	NIVEL 1	1	15%
	NIVEL 2	2	
AVANZADO	NIVEL 3	5	25%
FUNDICIONAL	NIVEL 4	5	60%
	NIVEL 5	7	
<b>TOTAL</b>		<b>20</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

En los últimos meses se ha estado presentando más rotación en el personal de mantenimiento, la razón es de eso es que postulan para pasar a laborar con el cliente, siendo más tomados en cuenta por el cliente ya que la empresa al ser la representante de una de las marcas más significativa de equipos en la minera, cuenta con personal más experimentando y capacitado en comparación al personal de Mina.

### 3.3.2. Levantamiento de información primaria

Para poder realizar un mejor diagnostico se realizó una encuesta al personal de la empresa en la operación Cerro Verde en cuanto a los servicios de mantenimiento que se realizan, con el fin de conocer los principales inconvenientes presentes basándonos en la opinión de los que estamos involucrados. La encuesta consta de 11 preguntas que se muestran en el **ANEXO 2**.

#### 3.3.2.1. Metodología de recolección

A continuación, se presenta el proceso que se realizó para la recopilación, procesamiento y análisis de resultados:

- Presentación y explicación sobre la finalidad de la investigación
- Se coordinó con las áreas correspondientes para definir un

día en que se pueda participar de la encuesta

- Presentación y levantamiento de información por medio del cuestionario elaborado.
- Procesamiento y análisis de datos
- Obtención de resultados y análisis

### 3.3.2.2. Metodología de procesamiento de datos

Se realizaron cuestionarios con el fin recopilar información que será útil para la investigación y que ayude a entender más la problemática presente.

La población que se escogió para que participen de la encuesta son los encargados de las principales áreas involucradas, mantenimiento y planeamiento.

Se realizó la tabulación y análisis como la categorización de las variables (datos), ya que como la cantidad de datos no es muy extensa se utilizó la herramienta Excel para el procesamiento de dichos datos, es así que se obtuvieron resultados que se presentan en tablas y gráficos.

### 3.3.2.3. Información obtenida

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del levantamiento de información primaria.

#### 1. ¿Cómo cree usted que es la coordinación entre el cliente y el área de planificación de la empresa?

Saber si la empresa tiene una buena coordinación con el cliente nos indica que en caso se presente una emergencia o cambio en la programación es avisada a tiempo a los Planner para que puedan redistribuir las tareas programadas.

**Cuadro 3.19. Resultados de pregunta N°1**

	Cantidad	%
Pésima	0	0%
Mala	2	15%
Normal	4	31%
Buena	7	54%
Muy buena	0	0%
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.11. Resultados de pregunta N°1**



Fuente: Elaboración propia

Como se ve en el grafico la mayoría de los encuestados (54%) indica que la coordinación entre el cliente y el área de planificación de la empresa es buena. Esto quiere decir que de realizarse un cambio no nos toma por sorpresa y es posible modificar la planificación de los servicios a tiempo

2. **¿Cree usted que se dan muchos cambios en la planificación de los servicios por parte del cliente?**

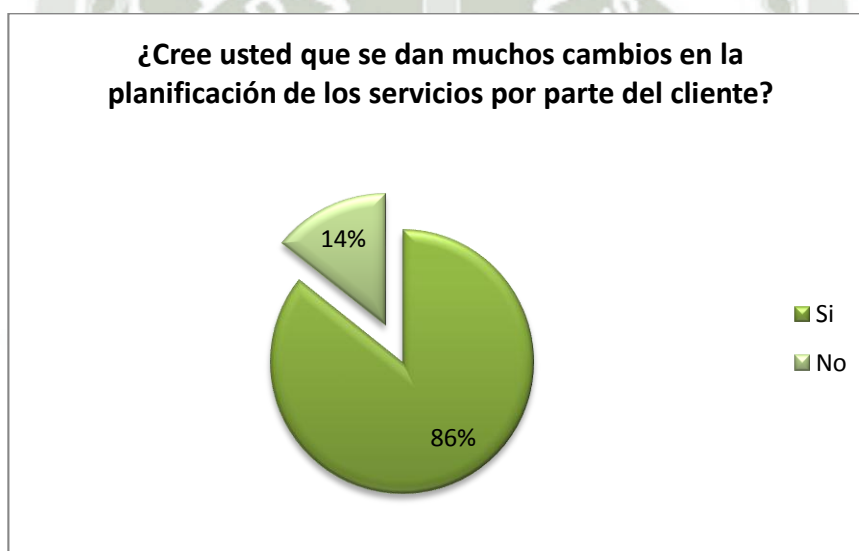
Los cambios en la planificación de servicios afectan a que se cumpla con la programación establecida para la semana.

**Cuadro 3.20. Resultados de pregunta N°2**

	Cantidad	%
Si	12	86%
No	2	14%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.12. Resultados de pregunta N°2**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la gráfica un 87% menciona que surgen muchos cambios en la planificación de los servicios, es decir que el cliente a pesar de que se coordinó un plan semanal de atención, durante la labor diaria se presentan muchos cambios en los servicios ya sea por alguna emergencia o cambio en la prioridad de atención.

**3. Califique usted la supervisión que se da a los servicios de mantenimiento.**

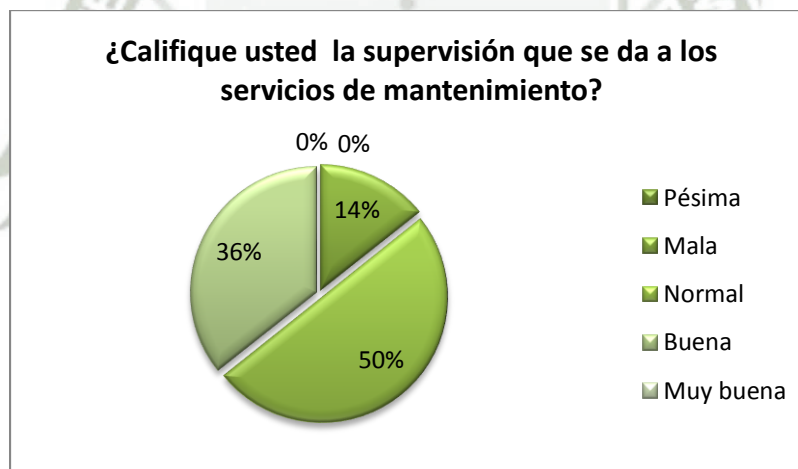
Para poder realizar las tareas diarias es necesaria una buena supervisión que además de llevar un control adecuado de las tareas realizadas permita motivar a los técnicos a cumplirlas de manera más eficiente.

**Cuadro 3.21. Resultados de pregunta N°3**

	Cantidad	%
Pésima	0	0%
Mala	2	14%
Normal	7	50%
Buena	5	36%
Muy buena	0	0%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.13. Resultados de pregunta N°3**



Fuente: Elaboración propia

Según los encuestados, un 14% menciona que la supervisión es mala, un 36% que es buena y un 50% que es normal. Esto se puede deber a que se presentan varias tareas al día y no todas son realizadas en taller si en campo también no puede estar presente en todos los servicios y al tratar de supervisar los trabajos solo se enfoca más en que se cumplan con seguridad y no de guiar o motivar a que se realicen de manera más eficiente.

**4. ¿Cree usted que es suficiente la fuerza laboral disponible en operación, o se requiere de más personas para la atención de servicios?**

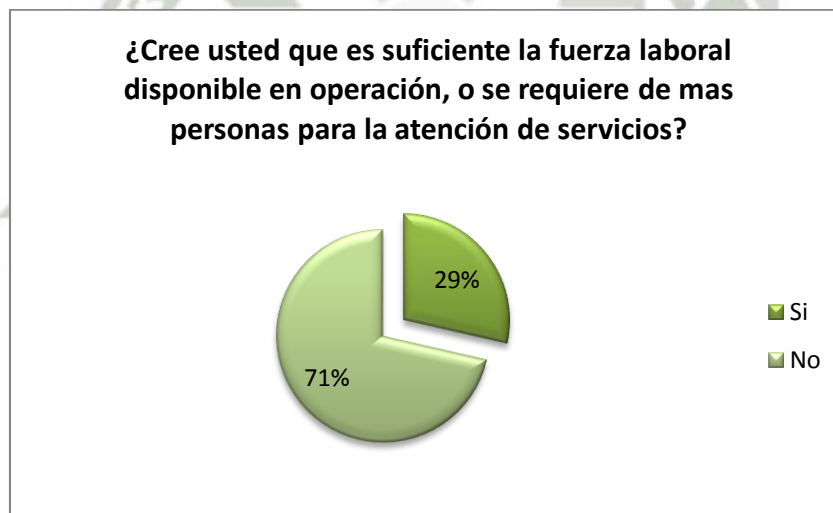
Para el cumplimiento de las tareas diarias se debe contar con el personal necesario para poder realizar todas las actividades diarias y evitar reprogramaciones por parte del cliente o el abandono de tareas por falta de personal.

**Cuadro 3.22. Resultados de pregunta N°4**

	Cantidad	%
Si	4	29%
No	10	71%
Total	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.14. Resultados de pregunta N°4**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la gráfica un 71% opina que el personal técnico no es suficiente para la atención, y esto se debe a que no se cuenta con el total del personal que está dispuesto en el organigrama que es de 20 técnicos y solo se cuenta con 18, adicional a eso también puede deberse a la gran demanda de servicios en su mayoría garantías, por otro lado los cambios que da el cliente de los servicios o tareas adicionales o también por una mala distribución de las tareas.

**5. Califique el nivel de capacitación de los Técnicos mecánicos de la empresa en la operación.**

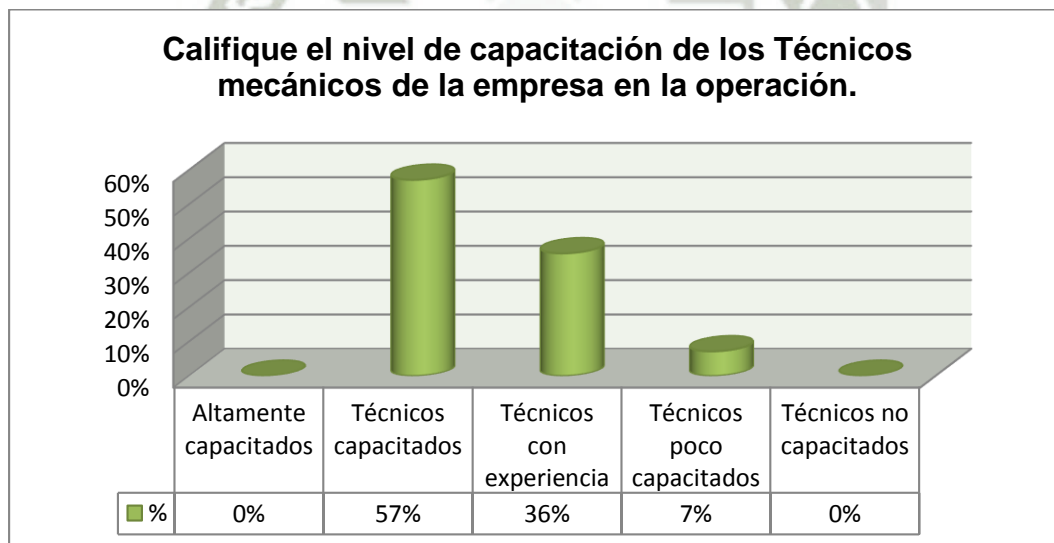
Saber en qué nivel de capacitación se encuentran los técnicos permite al supervisor distribuir las tareas de mejor manera en cuanto a la dificultad de cada una de ellas y sean cumplidas con más eficiencia.

**Cuadro 3.23. Resultados de pregunta N°5**

	Cantidad	%
Altamente capacitados	0	0%
Técnicos capacitados	8	57%
Técnicos con experiencia	5	36%
Técnicos poco capacitados	1	7%
Técnicos no capacitados	0	0%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.15. Resultados de pregunta N°5**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico un 57% opina que la empresa cuenta con técnicos capacitados y un 36% que cuentan con técnicos experimentados. Si bien es cierto la empresa tiene un programa de capacitación, pero debido a la cantidad de carga laboral o en algunos casos la falta de interés por parte de los técnicos, no es posible cumplir con el plan de capacitación para que los técnicos puedan certificarse y subir de nivel, de modo que todos puedan realizar las mismas tareas con el mismo desenvolvimiento.

**6. ¿Cree usted que se lleva un adecuado control de horas y fuerza laboral de los servicios de mantenimiento?**

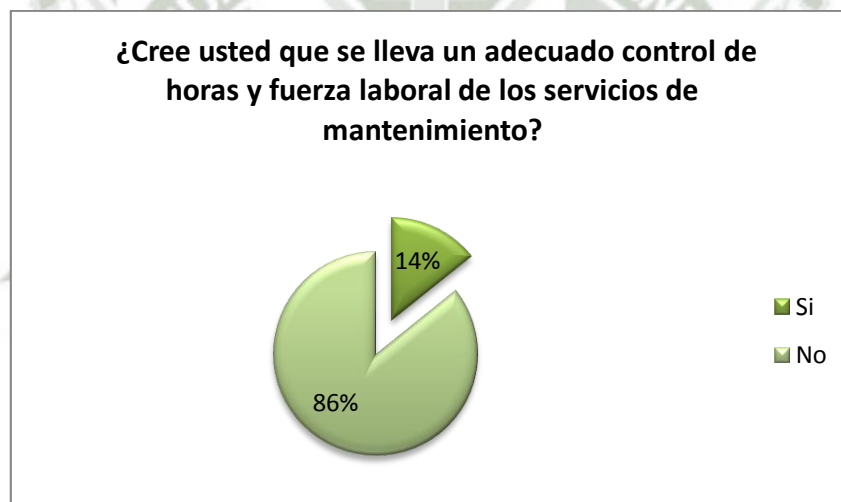
Al tener un adecuado control se podrá tener un mejor seguimiento de los servicios para que se eviten muchas variaciones en la cantidad de tiempos y personas necesarias por servicio.

**Cuadro 3.24. Resultados de pregunta N°6**

	Cantidad	%
Si	2	14%
No	12	86%
Total	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.16. Resultados de pregunta N°6**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico la mayoría de los encuestados (86%) considera que no se lleva un adecuado control de la fuerza laboral y tiempo de los servicios, es por ellos que al momento de presentar los sustentos de los servicios se presentan precios muy variables ya que el cobro se realiza por horas.

**7. ¿Cree usted que el proceso desde la revisión hasta la entrega de sustentos de los servicios al cliente dificulta la facturación?**

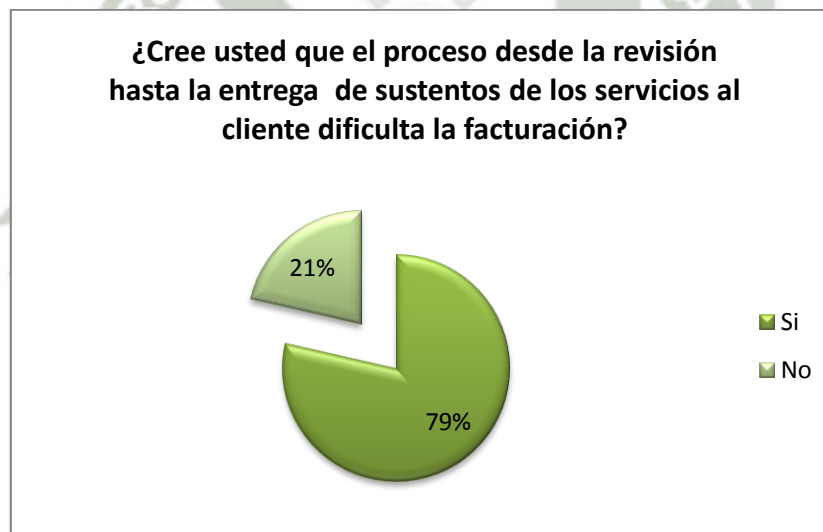
El tiempo de entrega de sustento al cliente después de finalizado un servicio afecta directamente al tiempo de cobro de los servicios, pues si hay atrasos en su revisión, el cliente demorara en la emisión de la orden de facturación, provocando tiempos muertos o en algunos casos perdidas de dinero.

**Cuadro 3.25. Resultados de pregunta N°7**

	Cantidad	%
Si	11	79%
No	3	21%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.17. Resultados de pregunta N°7**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el gráfico un 79% considera que si dificulta a la facturación, y esto se debe a que hay muchas demoras para presentar los sustentos al cliente y por ello demora la emisión de Orden de facturación o en algunos casos los sustentos son devueltos a administración para que puedan levantar observaciones o realizar descuentos.

**8. ¿En caso se presenten demoras en la atención de los servicios, cree usted que se da en su mayoría por parte del cliente o de la empresa?**

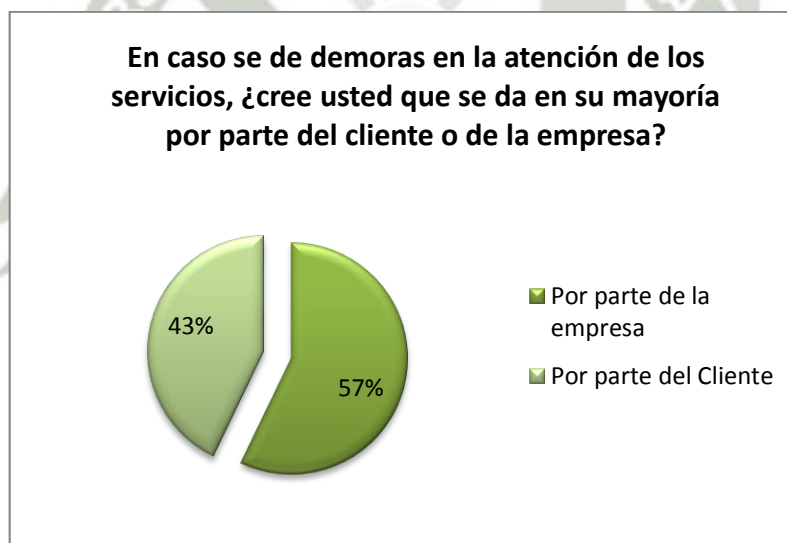
Si las demoras son dadas por parte del cliente sería una variable muy difícil de corregir o controlar en cambio si es por parte de la empresa es una variable que puede ser controlada, mejorada y que ayudaría a que los servicios se cumplan a tiempo.

**Cuadro 3.26. Resultados de pregunta N°8**

	Cantidad	%
Por parte de la empresa	8	57%
Por parte del Cliente	6	43%
Total	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.18. Resultados de pregunta N°8**



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en los gráficos un 43% opina que las demoras se dan más por parte del cliente y un 57% por parte de la empresa. Esto nos indica que se tiene la posibilidad de mejorar aún los servicios en cuanto a su tiempo de cumplimiento ya que estas demoras afectan al normal desenvolvimiento de las tareas diarias de mantenimiento, de esta manera en la siguiente pregunta se obtendrán datos sobre los principales motivos de demora.

**9. ¿Cuál es la principal demora que se da en la atención de los servicios por parte de la empresa?**

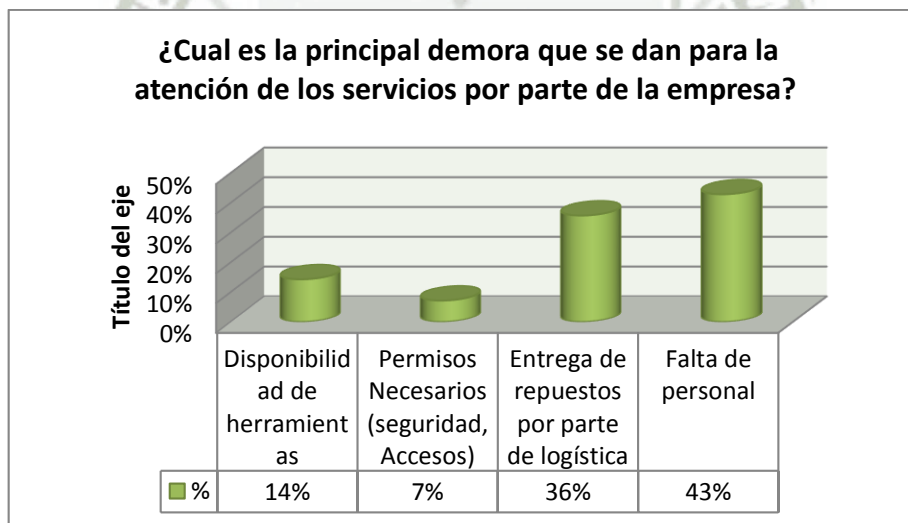
Las tareas que se realizan diariamente son afectadas también por ciertas demoras que se dan la gestión de los servicios de mantenimiento y que estos factores son necesarios para realizar un trabajo adecuado.

**Cuadro 3.27. Resultados de pregunta N°9**

	Cantidad	%
Disponibilidad de herramientas	2	14%
Permisos Necesarios (seguridad, Accesos)	1	7%
Entrega de repuestos por parte de logística	5	36%
Falta de personal	6	43%
<b>Total</b>	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.19. Resultados de pregunta N°9**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la gráfica, las demoras que más se dan según los encuestados son por entrega de repuestos por parte de logística (36%) en el caso de la atención de garantías y por la falta de personal (43%) que como se mencionó anteriormente en ciertos momentos de los servicios no se dan abasto para la atención de ellos.

**10. ¿Usted cree que se tienen identificadas tareas rutinarias de mantenimiento?**

Si se tiene identificada las tareas rutinarias se podrán obtener datos para poder identificar estándares de rendimiento y a su vez con estos estándares la propuesta de precios fijos.

**Cuadro 3.28. Resultados de pregunta N°10**

	Cantidad	%
Si	13	93%
No	1	7%
Total	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.20. Resultados de pregunta N°10**



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica un 93% opina que si se tiene conocimiento de las tareas rutinarias lo que permitirá identificar por servicio un estándar de mano de obra y horas y su vez una propuesta de precios fijos.

**11. ¿Cree usted que si se tuviera identificado el tiempo y fuerza laboral por servicio se podría mejorar la atención al cliente?**

Que las atenciones de servicios en la operación cuenten con estándares de desempeño ayudara a la empresa que pueda realizar un mejor control, planificación además que con la identificación de estos se podrá realizar la propuesta de precios fijos que ayuden a reducir tiempos de procesos e incertidumbre en el cliente.

**Cuadro 3.29. Resultados de pregunta N°11**

	Cantidad	%
Si	9	64%
No	5	36%
Total	14	100%

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.21. Resultados de pregunta N°11**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el grafico un 64% opina que se podría mejorar la atención de los servicios de mantenimiento con la identificación del tiempo y fuerza laboral, ya que podría servir de guía para la planificación de los servicios y estar más disponibles ante cualquier cambio en la programación, además que permitirá poder proponer una tarifa de precios fijos que reduzcan el proceso de atención de los servicios además de mejorar la rentabilidad.

### 3.4. ANÁLISIS DEL PROCESO

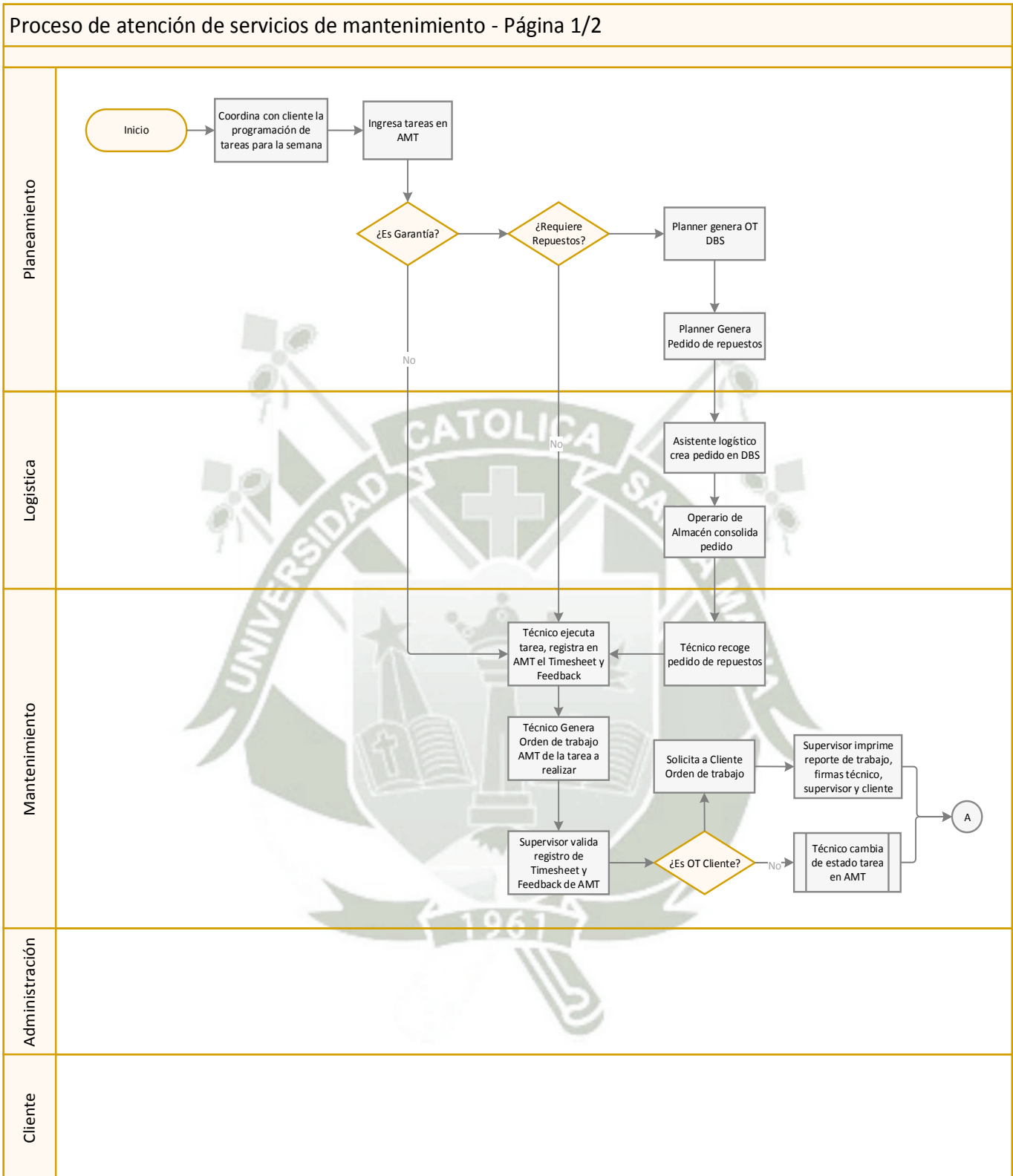
Luego de haber realizado el análisis de capital humano y de data, a continuación, se presenta el análisis del proceso, con el objeto de identificar que pautas y/o pasos están pendientes o son deficientes dentro del proceso a analizar.

#### 3.4.1. Descripción del proceso

Para poder facilitar la identificación de las causantes básicas de los principales problemas, se realizará un análisis del proceso de la atención de los servicios de mantenimiento en operación Cerro Verde. Se muestra a continuación el diagrama de flujo actual de los servicios de mantenimiento en campo.

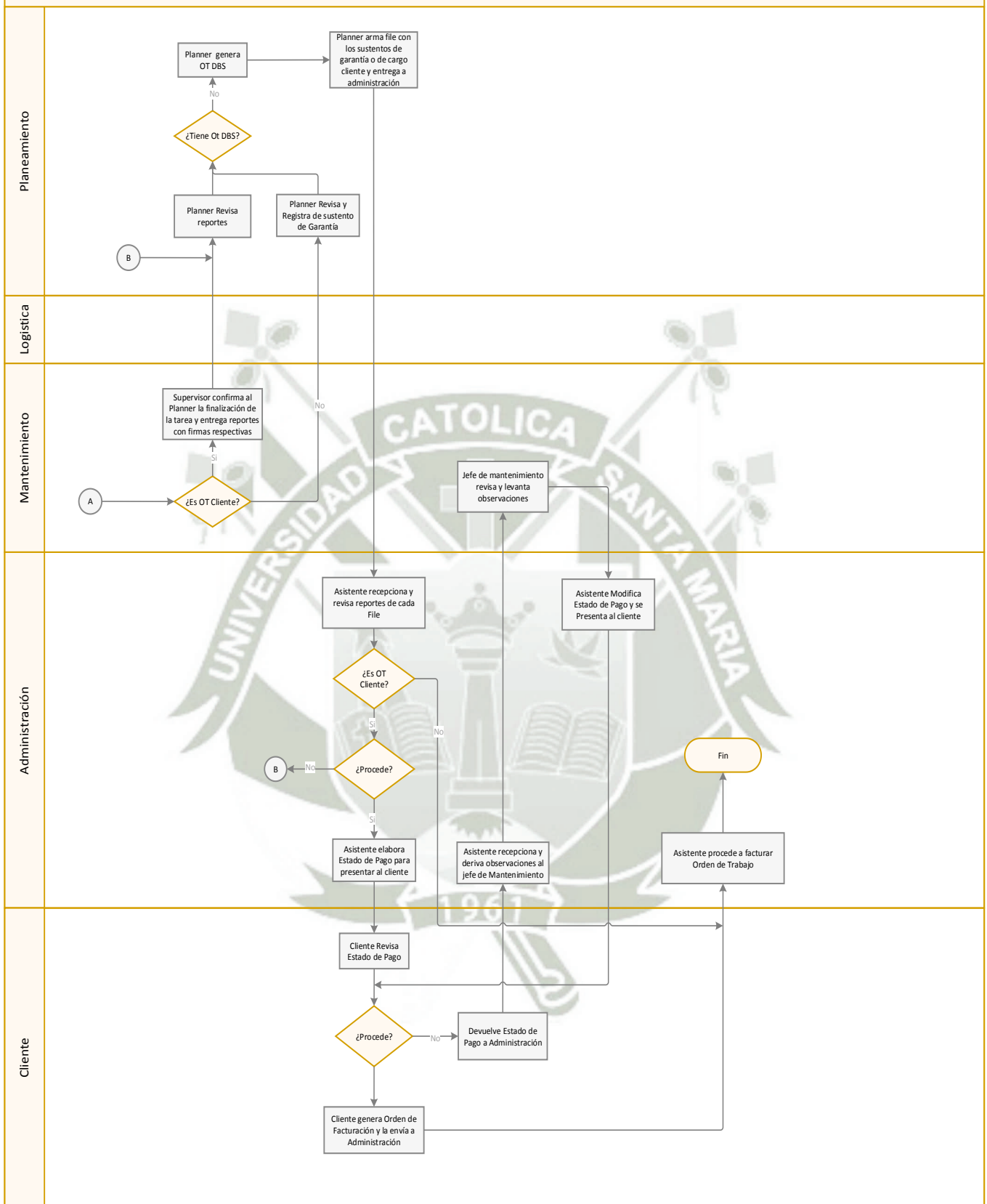


**Esquema 3.7. Proceso de atención Actual de servicios de mantenimiento**



Fuente: Elaboración propia

Proceso de atención de servicios de mantenimiento - Página 2/2

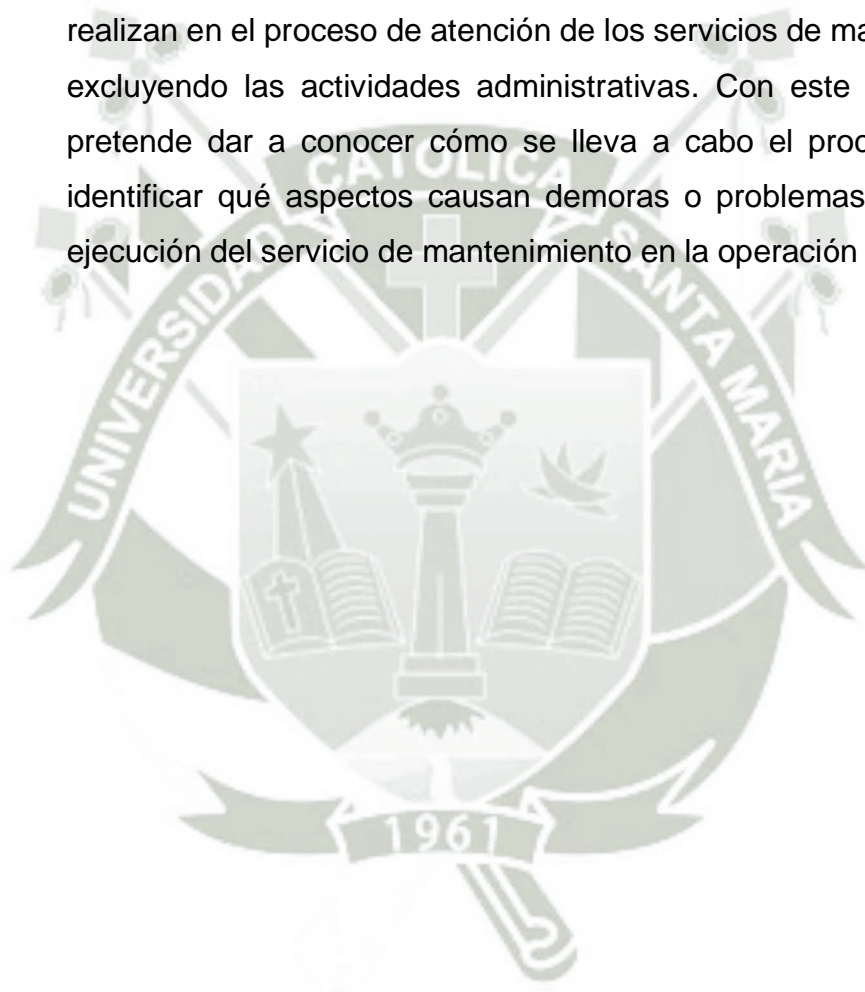


Fuente: Elaboración propia

En el diagrama anterior se muestra el procedimiento actual del proceso el cual presenta ciertas deficiencias que demoran el proceso de atención, algunos casos se saltan pasos o los hacen de diferente manera de modo que se genera distorsión en la información, genera más revisiones de las necesarias y también molestias en el cliente.

#### **3.4.2. Diagrama de Análisis de Procesos - DAP**

Este diagrama describe las actividades solamente operativas que se realizan en el proceso de atención de los servicios de mantenimiento, excluyendo las actividades administrativas. Con este diagrama se pretende dar a conocer cómo se lleva a cabo el proceso y poder identificar qué aspectos causan demoras o problemas a la normal ejecución del servicio de mantenimiento en la operación Cerro Verde.



**Esquema 3.8. Diagrama de Análisis del proceso de atención de un servicio.**

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO			RESUMEN						Hoja: 01/01
			Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
Proceso:	Atención de servicios de mantenimiento	Operación	●	9					
		Transporte	➡	7					
Producto:	Servicio de mantenimiento	Inspección	■	4					
		Operación/Inspección	●	4					
Método:	Actual	Espera	●	3					
Lugar:	Mantenimiento Mina - Cerro Verde	Almacenamiento	▼	0					
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolos						Observaciones
			●	➡	■	●	●	▼	
Reunion inicial de coordinación de servicios		0.500	X						Al inicio de cada labor diaria
Hacia oficinas de mantenimiento	16	0.013		X					
Elaborar Análisis de riesgos operativos		0.117	X						Realizado por Técnico , verificado por Supervisor de Seguridad - Fomato ARO
Hacia almacén de herramientas y equipos de trabajo	3	0.004		X					
Preparar herramientas y equipos de trabajo		0.150	X						Realizado por Técnico
Revisión e inspección de herramientas y equipos de trabajo		0.117				X			Realizado por Técnico
Hacia Taller de Equipos	13	0.008		X					
*Realizar demarcación de área de trabajo		0.104	X						
*Realizar bloqueo de energías peligrosas		0.173					X		Técnico realiza bloqueo de equipo
*Realizar inspección rápida del equipo		0.092				X			Verificar Condiciones del equipo
Realizar el servicio correspondiente		4.000	X						Pueden ser inspecciones, evaluaciones, preventivos, correctivos o cambios de componente
Avisar a supervisión la finalización del trabajo		0.050					X		
Avisar y traer a operador de mina para la prueba del equipo		0.237					X		Solo el Operador mina esta autorizado para operar equipo encendido
*Realizar desbloqueo de equipo		0.092	X						
*Realizar limpieza del área		0.097					X		Retirar herramientas y demas materiales
*Realizar prueba de equipo atendido		0.391					X		Realizado por Operador Mina
*Realizar la desmarcación del área de trabajo		0.061	X						
Avisar a supervisión mina la finalización de trabajo		0.083					X		
Hacia almacén de Herramientas y equipos	13	0.008		X					
Dejar Herramientas y Equipos		0.078	X						
Hacia oficina de mantenimiento	3	0.004		X					
Realizar Feedback y timesheet en AMT		0.206	X						Realizado por Técnico
Realizar revisión y validación de Feedback y timesheet en sistema		0.088				X			Realizado por supervisor
Hacia oficinas de mantenimiento mina	17	0.013		X					Supervisor se encarga de hacer firmar reportes
Revisa y Firma de reportes de servicios atendidos		0.141					X		Supervisor Mina firma reportes
Hacia oficina de planeamiento	20	0.014		X					
Entrega de reportes		0.117					X		Realizado por Planner
<b>TOTAL ACTIVIDADES</b>	<b>85</b>	<b>6.956</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL TIEMPO</b>			<b>5.31</b>	<b>0.06</b>	<b>0.41</b>	<b>0.80</b>	<b>0.37</b>	<b>0.00</b>	
<b>TOTAL TIEMPO %</b>			<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>	

Fuente: Elaboración propia

A diferencia del diagrama de flujo presentado anteriormente en el punto 3.4.1, el DAP muestra las actividades operativas para la atención de un servicio en general, cabe resaltar que no se realizó

para un servicio en específico ya que tendrían que realizar más de 20 Diagramas y se dilataría mucho la explicación y análisis de cada uno de ellos, en si cada uno de ellos tiene el mismo procedimiento mas solo variaría en lo que es el tiempo de ejecución de cada servicio. Así mismo se identificó en la realización la existencia de procedimientos de seguridad, los cuales son obligatorios para la ejecución de los servicios, de modo que afectan en la duración de cada trabajo, estos están resaltados con un asterisco en el diagrama.

### 3.4.3. Deficiencias del Proceso

A continuación, se presenta los principales problemas en que se dan en el proceso de atención de los servicios de mantenimiento, identificando sus posibles causas y consecuencias.



**Cuadro 3.30. Principales deficiencias del proceso.**

ACTIVIDAD	DEFICIENCIA	POSIBLES CAUSAS	CONSECUENCIAS
Coordinación de los servicios mantenimiento con el cliente	cambios en la programación de la semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de emergencias, fallas en equipos</li> <li>- Requerimientos especiales del cliente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dejan trabajos abandonados</li> <li>- No se cumple con la programación</li> </ul>
Cumplimiento de procedimientos	Desorden en proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal no tiene claro el proceso.</li> <li>- Realizan el proceso de diferentes maneras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desorden en el emparejamiento de las Ot's mina con las tareas creadas en AMT</li> <li>- Demoras en la revisión de los reportes de tareas realizadas</li> <li>- Pérdida de información</li> </ul>
Entrega de repuestos para servicios	Demora en la entrega de repuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de stock en almacén</li> <li>- Pedidos llegan a destiempo</li> <li>- Error en la colocación de pedidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demora en el inicio de los servicios</li> <li>- Reprogramación de tareas</li> </ul>
Asignación de tareas	Falta de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran demanda de servicios</li> <li>- Cambios en la programación de tareas</li> <li>- No hay suficiente apoyo de personal para cubrir los servicios programados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se atienden todos los servicios</li> <li>- No se cumplen los servicios de manera eficiente</li> <li>- Reprogramación de tareas</li> <li>- Sobretiempos</li> </ul>
Procedimiento obligatorios o restringidos	demoras para ejecución de servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permisos necesarios</li> <li>- Solo personal de mina tiene autorización de ciertos procedimientos</li> <li>- Acreditaciones desactualizadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se cumplen a tiempo los servicios</li> <li>- Supervisor de Mina reduce las horas reportadas</li> <li>- Incomodidades en personal técnico</li> </ul>
Supervisión de ejecución de servicios	No se realiza una adecuada supervisión de los servicios de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión en base a datos aprendidos de forma empírica</li> <li>- Debido a la cantidad de atenciones no es posible tener presente a supervisión en cada paso del servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico se relajan en la ejecución de servicios</li> <li>- Control de servicios deficiente</li> </ul>

<p>Control y registro de horas y mano de obra</p>	<p>Falta de seguimiento de los servicios para medir cumplimiento y registros no se realizan adecuadamente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Error en el ingreso de Horas por parte de Técnicos</li> <li>- No se presentan todos los sustentos</li> <li>- No se lleva un control adecuado de ejecución de servicios</li> <li>- Supervisión demora en la validación de horas ingresadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variación para el cobro de servicios</li> <li>- Incertidumbre en el cliente.</li> <li>- No permite un buen seguimiento de servicios por parte Jefatura o Administración.</li> <li>- Variación de información en reportes con sustentos</li> </ul>
<p>Revisión de sustentos por Planner y Administración</p>	<p>Demora en la revisión de sustentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de información en reportes</li> <li>- Falta de firmas u OT mina en reportes requeridos para su presentación</li> <li>- Información en reportes no concuerda con la registrada en el sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demora en entrega de sustentos al cliente</li> <li>- Modificación de información en sistema y a veces demora o no se realiza</li> <li>- Cliente insatisfecho con demoras en presentación.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

Como se muestra en el cuadro anterior, se tienen los principales problemas encontrados en el proceso de atención de los servicios de mantenimiento de modo que de una idea de las posibles causas que las generan y como esto afecta a que se dé una adecuada gestión en la atención al cliente.

En el análisis de proceso de puede ver que se presentan varios factores que afectan a que nuestros servicios no se gestionen de una manera adecuada y que causan demoras y en algunos casos perdidas de dinero o que la empresa asuma costos en realidad no le corresponden, de modo que de que se pretende con esta investigación es mejorarlo con la identificación de estándares de desempeño y una propuesta de precios fijos que permita además mejorar el proceso de atención del cliente.

### 3.5. ANÁLISIS DEL CLIENTE

Para poder conocer la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a atención de los servicios de mantenimiento de la empresa, se realizó una encuesta al personal de Mina que está relacionado al proceso, de modo que nos permita conocer si cumplimos con nuestra promesa de marca e identificar puntos de mejora. Las preguntas realizadas son 8 y se muestran en el **ANEXO 3**.

#### 3.5.1. Metodología de recolección

A continuación, se presenta el proceso que se realizó para la recopilación, procesamiento y análisis de resultados:

- Presentación y explicación sobre la finalidad de la investigación
- Se coordinó con cada involucrado para definir una hora en la que se pueda participar de la encuesta
- Presentación y levantamiento de información por medio de la entrevista preparada
- Procesamiento y análisis de datos
- Obtención de resultados y análisis

#### 3.5.2. Metodología de procesamiento de datos

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas para desarrollar los sistemas de información, Se realizó una encuesta con la finalidad de buscar información que será útil para la investigación.

Se escogió como población a entrevistar a los involucrados por parte del cliente en el proceso de atención de los servicios de mantenimiento, los cuales son 8 personas:

- 2 Planner Camiones
- 2 Planner Flota Auxiliar
- 1 Planner Palas
- 1 Supervisor Senior de Mantenimiento Acarreo
- 1 Supervisor de Mantenimiento camiones
- 1 Superintendente de Mina Acarreo

Se realizó la tabulación y análisis como la categorización de las variables (datos), ya que como la cantidad de datos no es muy extensa se utilizó la herramienta Excel para el procesamiento de dichos datos, es así que se obtuvieron resultados que se presentan en tablas y gráficos.

### 3.5.3. Información obtenida

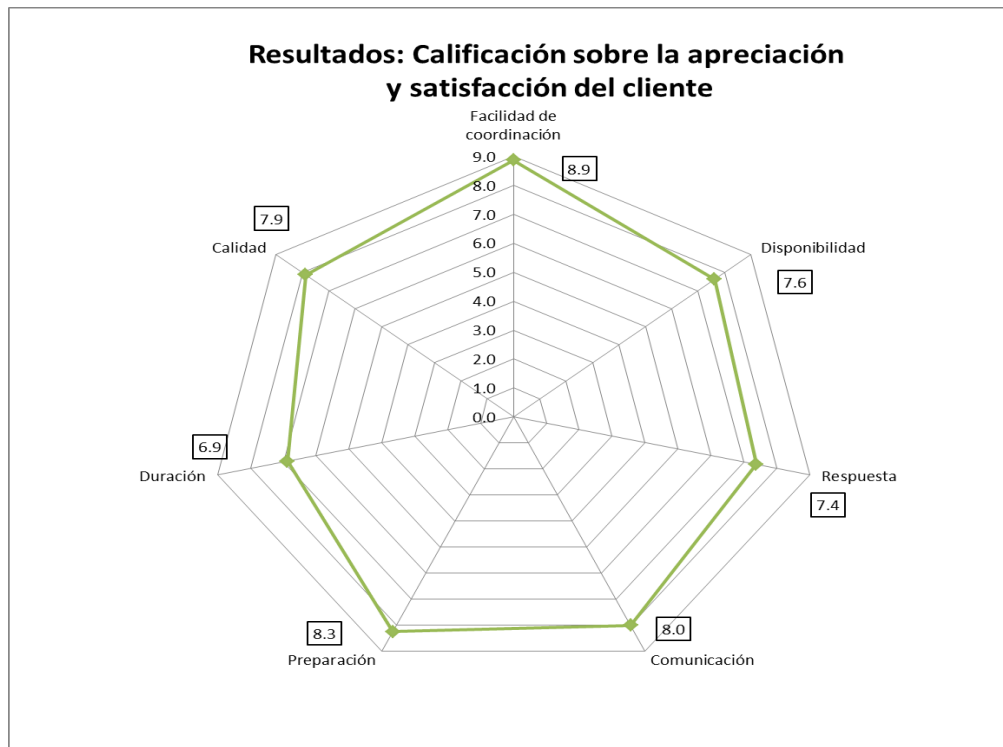
A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta al cliente en cuanto a la atención de los servicios de soporte al producto calificados del 0 al 10, siendo 1 la calificación más baja y 10 la más alta.

**Cuadro 3.31. Resultados encuesta de apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a servicios ofrecidos por la empresa.**

DIMENSIÓN	PREGUNTA	PUNTAJE
Facilidad de coordinación	¿Qué tan satisfecho está con la facilidad para coordinar los servicios de soporte al producto con la empresa?	<b>8.9</b>
Disponibilidad	¿Qué tan satisfecho está con las alternativas ofrecidas por la empresa para cubrir sus necesidades de servicio de soporte al producto?	<b>7.6</b>
Respuesta	¿Qué tan satisfecho está con la capacidad de respuesta de la empresa en relación con el sentido de urgencia de los servicios?	<b>7.4</b>
Comunicación	¿Qué tan satisfecho se encontró usted con la comunicación con la empresa durante la ejecución de los servicios?	<b>8.0</b>
Preparación	¿Qué tan satisfecho está usted con los equipos y herramientas de la empresa para la ejecución de los servicios?	<b>8.3</b>
Duración	¿Qué tan satisfecho está usted con el tiempo empleado para la ejecución de los servicios?	<b>6.9</b>
Calidad	¿Qué tan satisfecho está con la calidad de la ejecución de los servicios?	<b>7.9</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Gráfico 3.22. Resultados encuesta de apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a servicios ofrecidos por la empresa.**



**Fuente:** Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la gráfica las dimensiones con menor puntaje son las de Respuesta (7.4) y Duración (6.9) que hace mención al tiempo empleado para la ejecución de los servicios en relación con la satisfacción del cliente.

Es así que con los resultados obtenidos en la encuesta realizada refuerza lo analizado anteriormente y es que los tiempos de ejecución son variables y en algunos casos demoran más de lo esperado, adicional a eso la respuesta y disponibilidad tiene un puntaje más bajo a comparación a las demás y se debe básicamente a que no se cuenta con todo el personal requerido.

Adicional a las preguntas presentadas se realizó una pregunta final sobre su satisfacción general de los servicios de la empresa y se obtuvo lo siguiente:

**Cuadro 3.32. Resultados encuestas sobre la satisfacción general del cliente en cuanto a los servicios de mantenimiento ofrecidos por la empresa.**

PREGUNTA	PUNTAJE
En general, ¿Qué tan satisfecho está usted con los servicios de soporte?	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el cuadro anterior, la apreciación general de los encuestados es de un 8 lo cual indica que está calificando el servicio brindado de la empresa en un 80%.

### 3.6. MEDICIÓN DE INDICADORES

En base a los análisis que se realizaron en el presente capítulo se muestran a continuación la medición de los indicadores actuales

**Cuadro 3.33. Medición de indicadores**

VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES	MEDIDA ACTUAL	INTERPRETACIÓN
Identificación estándar de desempeño de los servicios de mantenimiento	Personal	Nivel de capacitación	60%	El 60% del personal se encuentra en los niveles 4 y 5 que son los iniciales
		Personal requerido	90%	En algunos casos no se cuenta con el personal necesario para la atención de servicios y por la rotación reciente de personal contamos con más técnicos nuevos
	Servicios	Horas por servicio	19%	Se tiene una variación de 19% en cuanto al estándar de fábrica 19%, No se tiene identificado el tiempo real por servicio, mas solo de forma empírica.
Mejora de eficiencia y propuesta de precios fijos	Planificación y Control	Cantidad de servicios atendidos	3055	Solo fueron atendidos 3055 de 3268 coordinados con el cliente
		Cumplimiento de servicios programados	74%	se tiene como meta cumplir con más del 80% de los trabajos programados

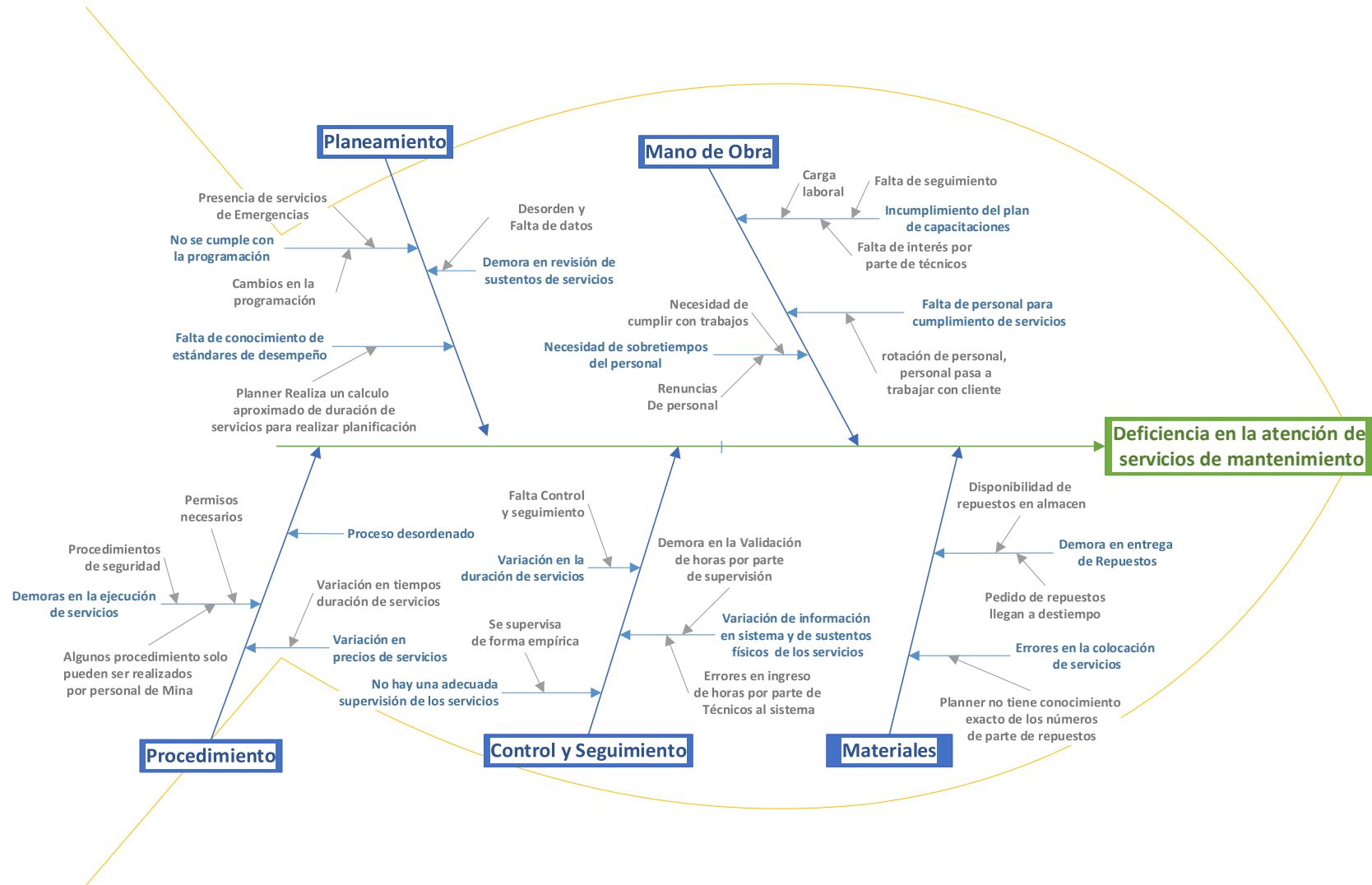
	Cantidad de trabajos reprogramados	19%	Se debe manejar la cantidad de trabajos reprogramados por debajo del 15%
	Trabajos abandonados	7%	Lo ideal es tener 0%, pero siempre hay situaciones que se dan y están fuera de nuestro alcance, de modo que se permite mantener un máximo del 5%.
	Cantidad de reclamos	3%	Lo ideal de la empresa es tener un 0% de reclamos al mes
Cliente	Apreciación y satisfacción de los servicios	80%	El cliente se siente satisfecho en un 80% de los servicios ofrecidos, pues hay puntos que mejorar en la atención
Rentabilidad	Utilidad por servicio	33%	Lo ideal es tener rentabilidades igual o mayor al 40%, pero se mantiene una meta del 35%.
	Variación de precios	8%	Se tiene un promedio de 8% de variación de los precios de los servicios, lo que se debe al cobro por horas de servicios

Fuente: Elaboración propia

### 3.7. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

Luego de realizados los diversos análisis previos, a continuación, se presenta un diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa) donde se presentan las posibles causas de una gestión deficiente que se viene llevando en los servicios de mantenimiento en operación Cerro Verde

**Esquema 3.9. Diagrama de Ishikawa – Principales problemas**



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el diagrama anterior se identificaron las causas y sub causas que ha dado como consecuencia que la empresa no pueda brindar un servicio eficiente en su atención al cliente.

Luego de haber identificado las principales causas en el diagrama de Ishikawa se procedió a cruzar las mismas con los sub indicadores planteados al inicio del estudio, dándoles un valor de 1 si existe relación y 0 si es que no la hubiese, dicho cuadro se presenta en el **ANEXO 4**.

A continuación, se presentan las sub-causas con el valor obtenido del cuadro mencionado anteriormente.

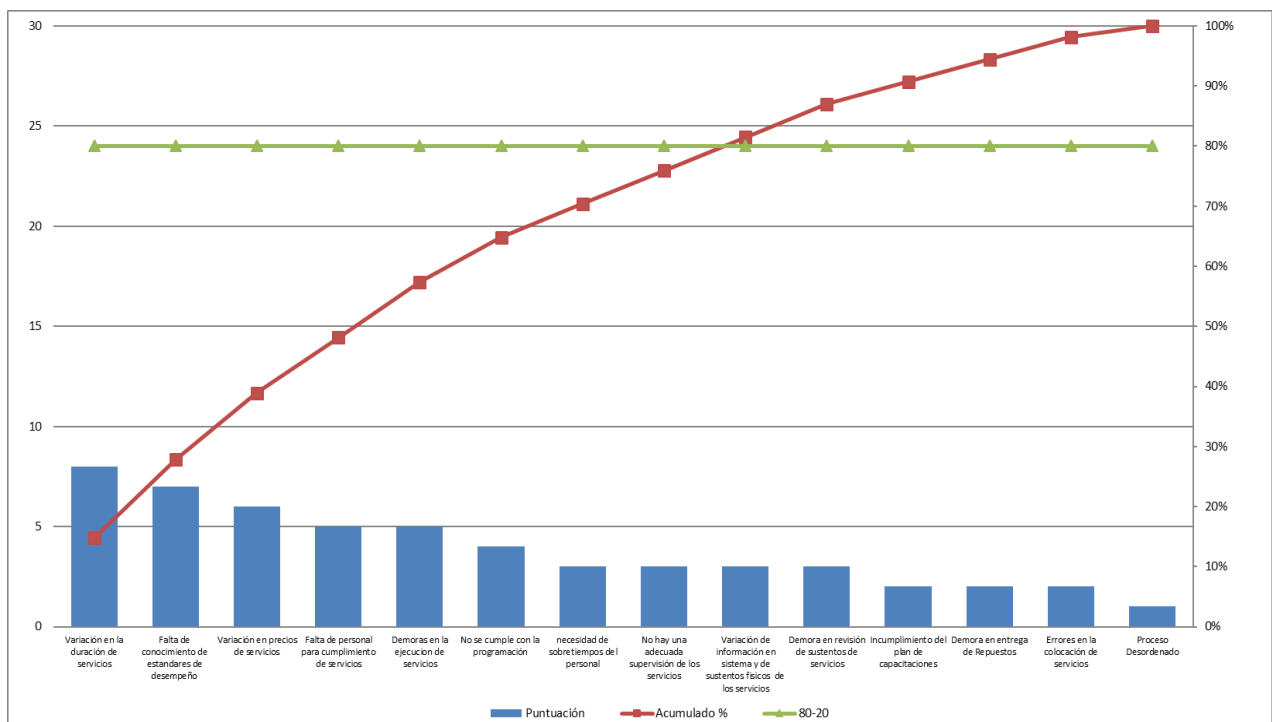
**Cuadro 3.34. Valoración Sub causas**

SUB CAUSAS	Puntuación	%	Acumulado %	Acum.	80-20
Variación en la duración de servicios	8	15%	15%	8	80%
Falta de conocimiento de estándares de desempeño	7	13%	28%	15	80%
Variación en precios de servicios	6	11%	39%	21	80%
Falta de personal para cumplimiento de servicios	5	9%	48%	26	80%
Demoras en la ejecución de servicios	5	9%	57%	31	80%
No se cumple con la programación	4	7%	65%	35	80%
necesidad de sobretiempos del personal	3	6%	70%	38	80%
No hay una adecuada supervisión de los servicios	3	6%	76%	41	80%
Variación de información en sistema y de sustentos físicos de los servicios	3	6%	81%	44	80%
Demora en revisión de sustentos de servicios	3	6%	87%	47	80%
Incumplimiento del plan de capacitaciones	2	4%	91%	49	80%
Demora en entrega de Repuestos	2	4%	94%	51	80%
Errores en la colocación de servicios	2	4%	98%	53	180%
Proceso desordenado	1	2%	100%	54	280%

**Fuente:** Elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro ya se pueden anticipar cuales son las sub causas más importantes, de la misma forma se procedió a obtener los problemas que suman el 80% y cuales están fuera de este porcentaje. En base a la data anterior, a continuación, se presenta el Diagrama de Pareto de los principales problemas.

**Gráfico 3.23. Diagrama de Pareto de principales problemas.**



**Fuente:** Elaboración propia.

El Diagrama de Pareto nos muestra las principales Sub-causas del problema de una deficiencia en la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa en Operación Cerro Verde, de los cuales el principal es la falta de conocimiento de estándares de desempeño.

## CAPITULO IV PROPUESTA DE MEJORA

### 4.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es primero identificar los estándares de desempeño reales de los servicios de mantenimiento considerando los procedimientos de seguridad, segundo en base al primer punto se podrá realizar una propuesta de precios fijos y por último el poder mejorar la eficiencia en la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa en operación Cerro Verde.

### 4.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En base a los objetivos indicados se presenta a continuación un análisis de los problemas que afectan a que no se de una atención eficiente de los servicios de mantenimiento, sus posibles causas, de qué manera afecta y las consecuencias que puedan tener, así mismo se plantearan las propuestas de solución y de estas cuales serían las más efectivas para dar solución a los problemas encontrados, que finalmente contribuyan a la aplicación de estándares de desempeño y una propuesta de precios fijos.

#### 4.2.1. ANÁLISIS DE PROBLEMAS

Luego del análisis realizado en el punto 3.8, se identificó el siguiente listado de problemas que se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.35. Análisis de problemas.**

PROBLEMAS	DESCRIPCIÓN
Falta de conocimiento de estándares de desempeño	El personal no se sabe cuál es tiempo real para poder realizar los trabajos más solo de forma empírica y planners para la planificación de servicios realizan un cálculo aproximado de la duración de los servicios para poder programarlos
Falta de personal para cumplimiento de servicios	Gran parte del personal técnico postula para ingresar a trabajar con el cliente, lo que provoca renuncias y el requerimiento de nuevo personal de modo que no se tiene el personal requerido para los servicios de manteniendo.
Incumplimiento del plan de capacitaciones	La empresa no cuenta con todo el personal requerido para la atención de los servicios de mantenimiento lo que genera más carga laboral, además de la falta de seguimiento de las certificaciones del personal y en algunos casos la falta de interés por parte del personal técnico.
Necesidad de sobretiempos del personal	Para poder cumplir los trabajos y por la falta de personal a causa de las renuncias para pasar a laborar con el cliente, se genera la necesidad de que el personal técnico realicen sobretiempos o suban de apoyo en sus días libres.
Variación en la duración de servicios	Se producen demoras por la falta de control y seguimiento de los servicios de mantenimiento para que puedan realizarse de manera más eficiente.
Demoras en la ejecución de servicios	Para la realización de los servicios se requiere de permisos obligatorios por parte de mina, adicional a esto algunos procedimientos que son parte de la ejecución de los trabajos solo pueden ser realizados por personal de mina y por ultimo para la realización de los trabajos hay procedimiento de seguridad obligatorios, todas estas deficiencias causan demoras en la ejecución de servicios
Variación en precios de servicios	La variación se debe a que la empresa cobra los servicios al cliente por hora/hombre empleada en la ejecución.
No se cumple con la programación	Se presentan cambios en la programación de los servicios de mantenimiento por parte del cliente, esto también se debe a la presencia de servicios de emergencias que deben ser atendidos inmediatamente.
No hay una adecuada supervisión de los servicios	La supervisión de los servicios se realiza de manera empírica, los supervisores no están enfocados en motivar a los técnicos a que realicen sus trabajos de manera más eficiente además por la demanda de servicios.
Variación de información en sistema	Personal Técnico en algunos caso comete equivocaciones en el ingreso de sus horas en el sistema de modo que varían a comparación

y de sustentos físicos de los servicios	de los sustentos presentados al cliente adicional a esto supervisión demora en validarlas en sistema, lo que no permite un adecuado seguimiento y control de los servicios de mantenimiento.
Proceso desordenado	Se tiene un Proceso desordenado en la atención de los servicios de mantenimiento lo que genera demoras o errores en la información.
Demora en revisión de sustentos de servicios	La demora se debe a causa de desorden y falta de datos en los reportes que entrega el supervisor, que pueden ser falta de firmas de supervisores minas, fechas o variación con respecto a la data en el sistema
Demora en entrega de Repuestos	El almacén de la empresa en algunos casos no cuenta con la disponibilidad de repuestos en el momento, además que cuando estos son pedidos con anticipación no llegan en el tiempo indicado.
Errores en la colocación de repuestos	El desconocimiento o cambios de los números de parte de repuestos se generan errores en la colocación de pedidos de repuestos para las reparaciones.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.2. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

En base a los problemas presentados en el anterior punto, se detallan las posibles soluciones a cada problema, las cuales en algunos casos pueden ser repetitivas:

**Cuadro 4.36. Soluciones planteadas a problemas**

PROBLEMAS	SOLUCIONES PLANTEADAS
Falta de conocimiento de estándares de desempeño	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.
Falta de personal para cumplimiento de servicios	- Se sugiere la contratación de 2 técnicos capacitado en Equipos Mineros adicionales a los establecidos para el servicio en Mina
	- Se propone Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal - Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicional a los establecidos para el servicio en Mina
Incumplimiento del plan de capacitaciones	- Se Propone un plan de capacitaciones con proveedor externo. Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias
Necesidad de sobretiempos del personal	- Se sugiere la contratación de 1 técnico capacitado en Equipos Mineros adicionales a los establecidos para el servicio en Mina
	- Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 1 técnico adicional a los establecidos para el servicio en Mina
Variación en la duración de servicios	- Contar con estándares identificados para guiar la labor del personal además de capacitar al personal con los procedimientos para cada servicio.
	- Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.
	- Se propone identificar los tiempos de los procedimientos de seguridad y sean incluidos en el tiempo real de ejecución de los servicios de mantenimiento
Demoras en la ejecución de servicios	- Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Google para difusión y actualización constante
	- Proponer una modificación en el proceso que permita solicitar con anticipación los requerimientos que solo son ejecutados por personal de mina
	- Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina

Variación en precios de servicios	- Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento
	- Aplicar formatos de control de inicio y fin de los trabajos realizados.
No se cumple con la programación	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio para conocimiento de los planner y puedan ser más flexibles
No hay una adecuada supervisión de los servicios	- Se propone la capacitación en liderazgo de supervisores para un mejor control y seguimiento de los servicios de mantenimiento
	- Aplicar formatos de control de inicio y fin de los trabajos realizados.
	- Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.
Variación de información en sistema y de sustentos físicos de los servicios	- Se propone la implementación de hojas de control de registro datos de servicio
Proceso desordenado	- Se propone la modificación del proceso de atención para mejorar orden y fluidez.
Demora en revisión de sustentos de servicios	- Con una propuesta de precios fijos, se acortara el tiempo de revisión pues solo se presentaría una constancia de finalización de servicio.
	- Se propone la modificación del procesos de atención para que se puedan evitar errores.
Demora en entrega de Repuestos	- Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.
	- Se propone la modificación del procedimiento para solicitar repuestos directamente a la central.
Errores en la colocación de repuestos	- Se deberá crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante
	- Se propone cambiar al área responsable de colocar el pedido, en este caso sería el asistente de logística.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.3. SELECCIÓN DE PROPUESTA

Después de presentadas las posibles soluciones se eligieron las que darán una mejor solución cada problema expuesto, en algunos casos podrán ser repetitivas:

**Cuadro 4.37. Soluciones planteadas a problemas**

PROBLEMAS	SOLUCIONES SELECCIONADAS	MOTIVO
Falta de conocimiento de estándares de desempeño	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	Con la identificación de los estándares será la base tanto para la planificación como para la supervisión de los servicios de mantenimiento
Falta de personal para cumplimiento de servicios	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 1 técnico adicional a los establecidos para el servicio en Mina	Es más rápido el procedimiento de reclutamiento de personal de manera interna, además que ya conoce los procedimientos y tiene experiencia en con los equipos en Mina.
	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	Poder realizar un plan que contribuya a nuestro personal se siente identificado con la empresa y no opte por la opción de laborar con el cliente
Incumplimiento del plan de capacitaciones	Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias	Las capacitaciones dadas por instructores internos son más económicas y más enfocadas a las labores de mantenimiento que se realizan en la empresa.
Necesidad de sobretiempos del personal	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnico adicional a los establecidos para el servicio en Mina	Es más rápido el procedimiento de reclutamiento de personal de manera interna, además que ya conoce los procedimientos y tiene experiencia en con los equipos en Mina.
Variación en la duración de servicios	Contar con estándares identificados para guiar la labor del personal además de capacitar al personal con los procedimientos para cada servicio.	Con la identificación de los estándares será la base tanto para la planificación como para la supervisión de los servicios de mantenimiento
	- Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	Adicional a lo anterior contar con un supervisor más, ayudar a una mejor control y seguimiento de los servicios

	Se propone identificar los tiempos de los procedimientos de seguridad y sean incluidos en el tiempo real de ejecución de los servicios de mantenimiento	Contar con los tiempos de procedimientos de seguridad dará el tiempo real de ejecución de servicio.
Demoras en la ejecución de servicios	Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Drive para difusión y actualización constante	Se podrá mantener actualizado los permisos de cada trabajador para evitar demoras
	Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina	Con la habilitación de los 2 técnicos se podrá reducir el tiempo muerto en la ejecución de los servicios
Variación en precios de servicios	Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	Tener un tarifario como propuesta de valor al cliente, eliminara la variación de los precios.
No se cumple con la programación	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio para conocimiento de los planner y puedan ser más flexibles	Contar con el tiempo real de duración de los servicios permitirá tener una mejor planificación y se tenga más flexibilidad para la atención.
No hay una adecuada supervisión de los servicios	Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	Contar con un supervisor adicional, servirá de apoyo para mejorar el control y seguimiento de servicios
Variación de información en sistema y de sustentos físicos de los servicios	Se propone la implementación de hojas de control de registro datos de servicio	Con este control se evitarán errores en el ingreso de data en el sistema.
Proceso desordenado	Se propone la modificación del proceso de atención para mejorar orden y fluidez.	Modificar el proceso permitirá adecuar las actividades a las necesidades de cada responsable que ayuden a que fluya de mejor manera.
Demora en revisión de sustentos de servicios	Con una propuesta de precios fijos, se acortara el tiempo de revisión pues solo se presentaría una constancia de finalización de servicio.	Con el tarifario de precios fijos solo será necesario al final de cada trabajo presentar una constancia de finalización, lo que reducirá el tiempo de revisión pues solo seria para control interno

Demora en entrega de Repuestos	Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.	Más efectivo es contar con un stock de los repuestos críticos que solicitarlos a la central debido a las demoras en los envíos
Errores en la colocación de repuestos	Se deberá crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante	El soporte del área logística en cuanto a la actualización de la data de repuestos permitirá reducir errores en la colocación de los pedidos, ya que el cambio de responsabilidades en el procedimiento generaría conflictos

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.4. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

De acuerdo a las soluciones planteadas, se analizarán para poder priorizar la alternativa y además de determinar su viabilidad.

##### 4.2.4.1. Matriz Vester

Primero se realizó la priorización de las alternativas de solución seleccionadas mediante la matriz de Vester, se consideraron 11 soluciones ya que algunas de las propuestas estaban repetidas, a cada una de ellas se les coloco un código de modo que pueda ser graficadas como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.38. Soluciones planteadas a problemas**

Cod	ALTERNATIVAS
A1	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.
A2	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicionales a los establecidos para el servicio en Mina
A3	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal
A4	Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias

A5	Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.
A6	Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Drive para difusión y actualización constante
A7	Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina
A8	Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento
A9	Se propone la modificación del proceso de atención al cliente.
A10	Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.
A11	Se deberá crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante
A12	Se propone la implementación de hojas de control de ejecución servicio

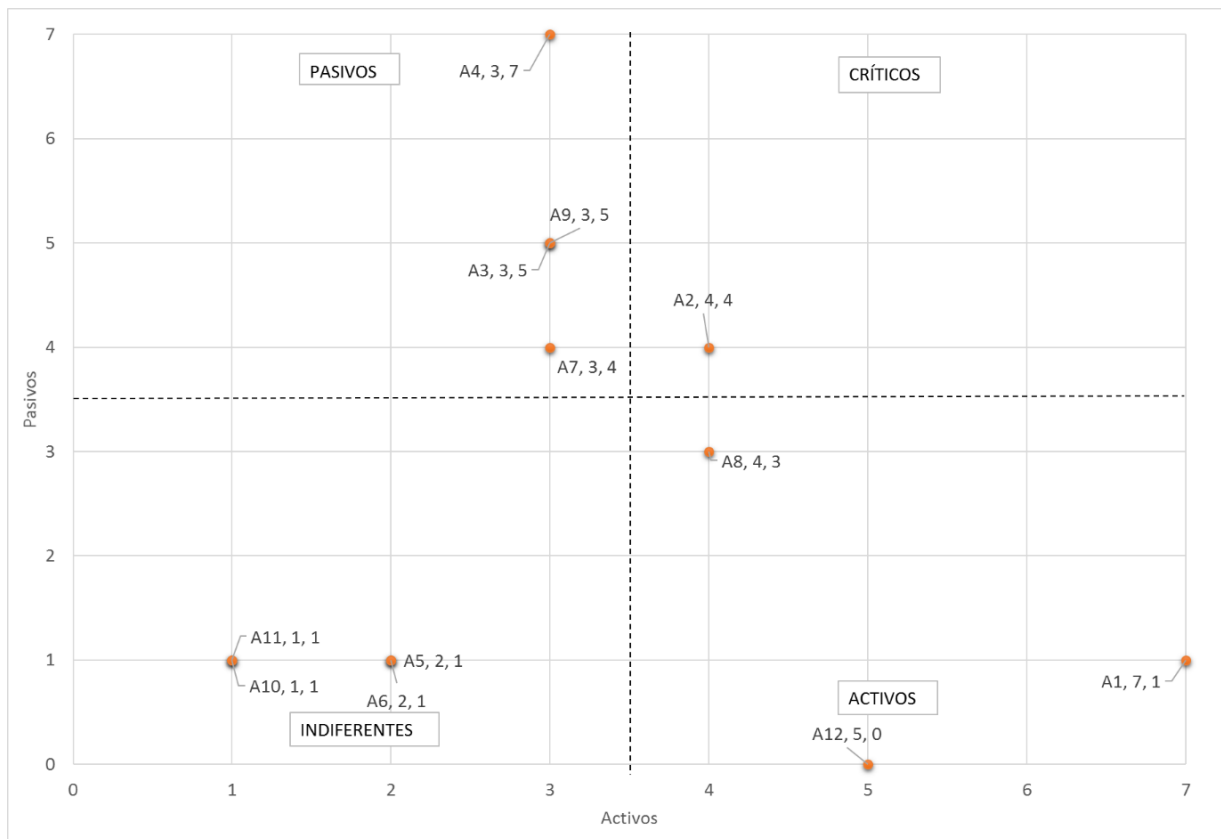
**Fuente:** Elaboración propia

Con las alternativas de solución codificadas se procedió a realizar la matriz Vester (**ANEXO 5**), en la cual se pondero del 0 al 3:

- 0: No Influye
- 1: Lo Influye indirectamente o tiene una influencia débil
- 2: Lo influye de forma semidirecta o tiene una relación de influencia media
- 3: Influye directamente o tiene una relación de influencia fuerte

Procediéndose así a la elaboración de la gráfica de los resultados, como se muestra a continuación:

**Gráfica 4.24. Gráfica de Matriz vester – Alternativas de solución**



**Fuente:** Elaboración propia

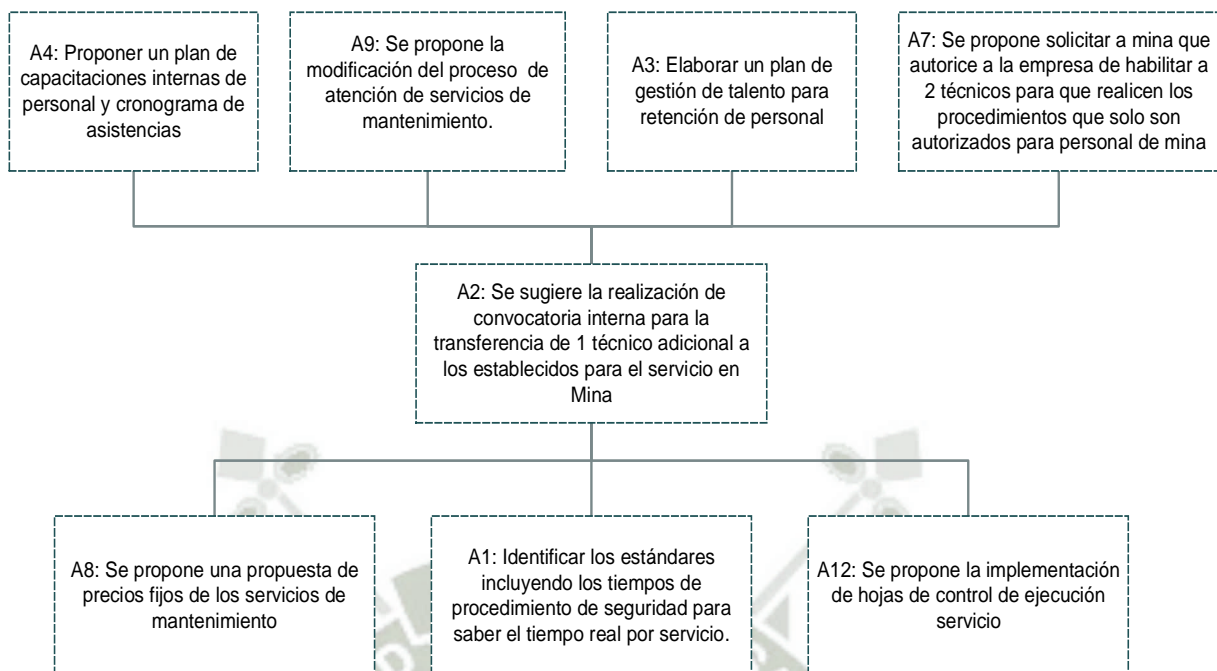
Según lo mostrado en el cuadro se puede clasificar las alternativas de la siguiente manera:

- **Alternativas Críticas:**
  - A2: Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicionales a los establecidos para el servicio en Mina
- **Alternativas Activas:**
  - A8: Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento
  - A1: Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.
  - A12: Se propone la implementación de hojas de control de ejecución servicio
- **Alternativas Pasivas**

- A4: Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias
- A3: Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal
- A9: Se propone la modificación del proceso de atención de servicios de mantenimiento.
- A7: Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina
- **Alternativas Indiferentes:**
  - A6: Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Drive para difusión y actualización constante
  - A5: Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.
  - A10: Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.
  - A11: Se deberá crear un listado de números de parte del repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante

De acuerdo a la información obtenida mediante la matriz Vester se procedió a la realización de un Árbol de alternativas de tal manera que permitió identificar las alternativas para solucionar los principales problemas:

### Esquema 4.10. Esquema de Matriz vester – Alternativas de solución



Fuente: **Elaboración propia**

Como se puede observar en la gráfica se tiene 1 Alternativa crítica, se puede entender como la alternativa que influyen en los demás y es influida por la mayoría de las demás alternativas, Luego se tienen 2 Alternativas Activas que son la A8, A1 Y A12, estas se pueden entender las cuales son alternativas de alta influencia sobre la mayoría de los demás pero que son influidas por pocas de las otras alternativas restantes y por último se tienen 4 Alternativas Pasivas, las cuales se pueden interpretar como alternativas sin gran influencia sobre las otras pero que son influidas por la mayoría de las demás alternativas.

#### 4.2.4.2. Matriz Semáforo

Por último, para poder finalizar con el análisis de las propuestas de solución a problemas se realizará un matriz semáforo que determinará la viabilidad de las alternativas planteadas.

Esquema 4.11. Matriz Semáforo

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
Falta de conocimiento de estándares de desempeño	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Falta de personal para cumplimiento de servicios	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Incumplimiento del plan de capacitaciones	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Necesidad de sobretiempos del personal	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
Variación en la duración de servicios	●	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○	●
Demoras en la ejecución de servicios	○	●	○	○	○	●	●	○	●	●	●	●
Variación en precios de servicios	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○
No se cumple con la programación	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
No hay una adecuada supervisión de los servicios	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●
Variación de información en sistema y de sustentos físicos de los servicios	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●
Proceso Desordenado	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○
Demora en revisión de sustentos de servicios	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	●
Demora en entrega de Repuestos	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○
Errores en la colocación de servicios	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica, se relacionó la influencia de cada alternativa de solución con los problemas identificados, en donde los círculos blancos nos indican que no tienen influencia alguna, los verdes tienen poca influencia, los amarillos tienen una influencia media y los círculos rojos tienen una influencia alta en la solución de los problemas.

De acuerdo al análisis de las alternativas de solución se desarrollarán aplicando las siguientes herramientas:

**Cuadro 4.39. Herramientas a aplicar por solución planteada**

Cod.	Alternativa de Solución	herramienta
A1	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	HOSHIN KANRI
A2	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicional a los establecidos para el servicio en Mina	CONTRATACION DE PERSONAL
A3	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	HOSHIN KANRI
A4	Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias	PLAN DE CAPACITACIONES
A5	Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	CONTRATACION DE PERSONAL
A6	Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Google para difusión y actualización constante	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO
A7	Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina	MEJORA DE PROCESOS
A8	Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	HOSHIN KANRI
A9	Se propone la modificación del proceso de atención	MEJORA DE PROCESOS
A10	Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO
A11	Se deberá crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO
A12	Se propone la implementación de hojas de control de registro datos de servicio	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO – POKA YOKE

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

De acuerdo a las alternativas presentadas anteriormente se considerará las siguientes herramientas para la solución de cada una de ellas.

#### 4.3.1. Propuesta de contratación

Se iniciará el proceso de selección de personal, que en este caso será de 2 Técnicos Mecánicos y un Supervisor. Para la contratación de personal se realizará una convocatoria interna de personal en la empresa vía correo, ya que esta opera en varias sedes mineras a nivel nacional.

##### Selección de personal

##### Técnico Mecánico

Para la selección de personal técnico se requieren los siguientes requisitos y funciones y perfil, el sueldo estimado es un jornal de 60 soles diarios más un bono de S/.365.00 soles mensuales (dados por laborar en Mina)

##### Requisitos:

- Técnico en la carrera de mecánica automotriz, Mantenimiento de Maquinaria Pesada o Electricidad Automotriz
- Contar con 2 años de experiencia en la empresa.  
INDISPENSABLE
- Encontrarse como mínimo en el nivel 4 de servicio Pro (programa mencionado anteriormente en el punto 3.3.1.)
- Disponibilidad para vivir en Arequipa o que viva en la ciudad de Arequipa

##### Funciones:

Sus responsabilidades se centran en el mantenimiento de equipos de mina o construcción, elaborar informes de la maquinaria evaluada y verificar el correcto funcionamiento de los sistemas electromecánicos.

Competencias:

- Enfoque al cliente- Vocación de Servicio.
- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.
- Integridad.
- Orientación a resultados con calidad.
- Cultura de Seguridad.
- Pensamiento analítico.

Luego de la selección se llevarán a cabo entrevistas a 06 candidatos pre-seleccionados, los cuales serán entrevistados siguiendo los estándares actuales de reclutamiento.

**Supervisor de Mantenimiento**

Para la selección del Supervisor de Mantenimiento se requieren los siguientes requisitos y funciones y perfil, el sueldo estimado es de 4000 a 4500 soles más un bono de S/.365.00 soles mensuales (dados por laborar en Mina)

Requisitos:

- Egresado de las carreras universitarias de Ingeniería industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería mecánica eléctrica o carreras afines. **INDISPENSABLE**
- Dos años de experiencia mínima en puestos similares. **INDISPENSABLE.**
- Conocimiento del idioma inglés a nivel intermedio. **INDISPENSABLE**
- Manejo de MS project, DBS y SAP a nivel usuario. **INDISPENSABLE**
- Manejo de MS Office a nivel intermedio. **INDISPENSABLE**
- Licencia de conducir mínimo A1 con dos años de antigüedad. **INDISPENSABLE**

#### Funciones:

- Distribuir, asignar y coordinar las tareas del programa diario de trabajo (mantenimientos preventivos, inspecciones, correctivos programados), así como las atenciones no programadas
- Supervisar la ejecución de los trabajos asignados al personal bajo su responsabilidad, promoviendo su efectividad y eficiencia en su ejecución.
- Brindar asistencia técnica al personal a su cargo antes de iniciar, durante la ejecución y después de terminar los trabajos. Coordinar con el área técnica de planeamiento, de ser necesario.
- Coordinar las facilidades para la atención adecuada y oportuna de los equipos. Coordinar con terceros para la ejecución de trabajos programados y no programados.
- Coordinar con logística la atención eficiente y oportuna de los requerimientos necesarios para la ejecución de las tareas asignadas al personal mecánico.
- Revisar la documentación generada como consecuencia de la atención de los equipos, para su posterior envío a planeamiento.

#### Competencias:

- Estrategia e innovación
- Trabajo en Equipo
- Orientación a resultados con calidad
- Excelencia en la operación
- Habilidad comercial
- Conocimiento del negocio
- Empoderamiento del equipo
- Adaptación y flexibilidad
- Comunicación

Luego de la selección se llevarán a cabo entrevistas a 03 candidatos pre-seleccionados, los cuales serán entrevistados siguiendo los estándares actuales de reclutamiento.

#### **4.3.2. Propuesta de plan de capacitaciones internas de personal de acuerdo a Service Pro (programa de capacitación de la empresa)**

Parte de la problemática de la empresa es que no se cumple con el plan de capacitaciones al personal técnicos de modo que no todos se encuentran en el nivel necesario para cumplir sus funciones de la misma manera.

Con esta propuesta se pretende cumplir con el plan de capacitación y que cada técnico se encuentra en la capacidad de realizar cualquier trabajo programado y no programado.

Como se mencionó anteriormente la mayoría del personal se encuentra en un nivel 5, lo que se pretende que es que la mayor parte del personal técnico se encuentre en el nivel 3, de modo que el plan de capacitaciones se enfocara en dar prioridad a subir de nivel a los técnicos de nivel 5 y 4.

Se muestra a continuación, los cursos para que los técnicos puedan subir a nivel 4 y nivel 3.

**Cuadro 4.40. Cursos para subir a nivel 4 y nivel 3 – Service Pro**

<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>TEMAS DEL CURSO</b>	<b>Horas Teoría</b>	<b>Horas Práctica</b>	<b>NIVEL SERVICE PRO</b>
Armado y Desarmado de Motores	<i>D&amp;A, Calibración y Reusabilidad</i>	16	8	4
Fundamentos de Análisis de Falla	<i>Principios y Criterios</i>	8		4
Introducción a la Reusabilidad	<i>Principios y Criterios</i>	8		4
Metodología de Diagnóstico	<i>Metodología y Aplicación</i>	8	8	4
Sistemas de Camión de Obras	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
Sistemas de Cargadores de Rueda	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	8	8	4
Sistemas de Excavadoras	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
Sistemas de Motoniveladoras	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
Sistemas de Motor	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
Sistemas de Tractores de Cadenas	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
Sistemas de Tractores de Ruedas	<i>Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes</i>	16	8	4
VIMS Análisis de Reportes	<i>Uso de la Herramienta</i>	16	8	3

**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3.2.1. Cronograma

A continuación, se muestra el cronograma para el cumplimiento de las capacitaciones, éstas se realizarán los primeros días de descanso del personal técnico ya que cuentan con un régimen de 8x6.

**Cuadro 4.41. Cronograma de cursos**

NOMBRE DEL CURSO	SEMANA 1 DESCANSO						SEMANA 2 DESCANSO						SEMANA 3 DESCANSO						SEMANA 4 DESCANSO						SEMANA 5 DESCANSO						SEMANA 6 DESCANSO						SEMANA 7 DESCANSO							
	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D	1D	2D	3D	4D	5D	6D		
Armado y Desarmado de Motores	X	X	X																																									
Fundamentos de Análisis de Falla				X																																								
Introducción a la Reusabilidad					X																																							
Metodología de Diagnóstico						X	X																																					
Sistemas de Camión de Obras								X	X	X																																		
Sistemas de Cargadores de Rueda											X	X																																
Sistemas de Excavadoras												X	X	X																														
Sistemas de Motoniveladoras													X	X	X																													
Sistemas de Motor															X	X	X																											
Sistemas de Tractores de Cadenas																								X	X	X																		
Sistemas de Tractores de Ruedas																																				X	X	X						
VIMS Análisis de Reportes	X	X	X																																									

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.3. Aplicación de la herramienta de gestión Hoshin Kanri Planteamiento de Hoshin

Es así que se plantea el Hoshin general que es mejorar la eficiencia de los servicios de Mantenimiento en operación Cerro Verde.

**Cuadro 4.42. Planteamiento Hoshin**

<b>Mejorar la eficiencia de los servicios de Mantenimiento en operación Cerro Verde</b>
Realizar una óptima distribución de nuestros recursos nos permitirá cumplir con eficiencia los servicios de mantenimiento permitiendo a la empresa a mejorar la rentabilidad y la perspectiva que tiene el cliente frente a nuestros servicios.

Fuente: Elaboración propia

## 1. Elementos Claves

Los elementos claves serían los problemas a solucionar las propuestas de solución planteadas que se muestran a continuación:

**Cuadro 4.43. Elementos Claves Hoshin**

N°	Elementos Claves
1	Falta de conocimiento de estándares de desempeño
2	Falta de personal para cumplimiento de servicios
3	Variación en la duración de servicios
4	Variación en precios de servicios
5	No se cumple con la programación
6	Demora en revisión de sustentos de servicios

**Fuente:** Elaboración propia

## 2. Acciones correctivas

De acuerdo a los elementos claves se plantearon las siguientes alternativas de solución

**Cuadro 4.44. Acciones Correctivas**

N°	Acciones correctivas
1	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.
2	Propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento
3	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal

**Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se muestra el plan de acción para el Hoshin planteado.

**Cuadro 4.45. Plan acción Hoshin**

HOSHIN	ELEMENTOS CLAVES	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLES	OBJETIVO	CRONOGRAMA													
					2017				2018									
					9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Mejorar la eficiencia de los servicios de Mantenimiento en operación Cerro Verde</b>	Falta de conocimiento de estándares de desempeño	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	Asistente administrativo, Supervisor de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento	tener como base de referencia para el control de los servicios estándares de rendimiento	x		x		x		x		x		x			
	Falta de personal para cumplimiento de servicios	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	Supervisor Administrativo, Superintendente de operación, Asistente administrativo	Reducir la rotación de personal Técnico							x						x	
	Variación en la duración de servicios	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	Asistente administrativo, Supervisor de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento	Reducir variación de la duración de los servicios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Variación en precios de servicios	Propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	Representante de ventas y repuestos, Asistente administrativo, Superintendente de operación	Reducir incertidumbre del cliente	x													
	No se cumple con la programación	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	Asistente administrativo, Supervisor de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento	Mejorar la planificación de servicios	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Demora en revisión de sustentos de servicios	Propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	Asistente administrativo, Supervisor de Mantenimiento, Jefe de Mantenimiento	Reducir el proceso de revisión de sustentos de los trabajos realizados	x													

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se muestra los responsables de cada alternativa de solución, los objetivos y el cronograma de realización para la mejora de cada elemento clave.

De acuerdo a lo planteado anteriormente, a continuación, se muestra el desarrollo de las acciones correctivas:

## 2.1. Estándares de desempeño con tiempos de procedimiento de seguridad

Para los estándares de desempeño de los servicios de mantenimiento se consideraron los procedimientos de seguridad que se presentan al inicio y fin de cada servicio de mantenimiento. Los Tiempos de actividades de seguridad se muestran en el **ANEXO 6**

**Cuadro 4.46. Estándares de desempeño con tiempos de procedimiento de seguridad**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Datos actuales	
			Duración del Servicio	Fuerza Laboral
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	10	3
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	25	3
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	10	2
		Cambiar Convertidor de Torque	6	3
		Cambiar Diferencial	10	3
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	16	3
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48	4
		Cambiar Motor con cambio de líneas	60	4
		Cambiar Radiador	16	3
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	12	3
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	46	4
Cambiar Transmisión	6	3		
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	34	3
		Mando Final Delantero	8	2
		Mando Final Posterior	6	2
		Cambiar Motor	50	4
		Cambiar Radiador	10	2
		Cambiar Transmisión	72	4
		Cilindro de Levante	5	2
	994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	30	3
		Cambiar Motor C/Líneas	100	4
		Cambiar Motor S/Líneas	72	4
		Cambiar Radiador Sin Vestir	24	4
		Cambiar Radiador Con Vestido	14	4
		Mando de bombas delantero	24	3
		Mando de bombas posterior	72	3
Cambiar Diferencial Posterior	36	3		

		Cambiar Diferencial Delantero	28	3
		Cambiar Transmisión	48	4
		Cambiar Mando final	10	3
		Cilindro de Levante	10	3
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Convertidor de Torque	10	2
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18	3
		Cambiar Motor	19	3
		Cambio de Radiador	20	2
		Cambiar Transmisión	17	3
		Cilindro de Levante	7	2
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	20	2
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	16	2
		Cambiar Motor	50	4
		Cambio de Radiador	14	2
		Cambiar Transmisión	16	3
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	6	2
		Evaluación Dilución Media	10	2
		Evaluación Dilución Completa	30	3
		Evaluación Sodio Simple	12	2
		Evaluación Sodio Media	22	2
		Evaluación Sodio Completa	36	3
		Calibración de Válvulas e Inyectores	9	2

Fuente: Elaboración propia

## 2.2. Propuesta de precios fijos

En base a los estándares de desempeño en los servicios de mantenimiento se propondrá una tarifa de precios fijos tomando en cuenta el costo de hora-hombre que es de \$ 48.50, dato establecido por la empresa.

**Cuadro 4.47. Propuesta de precios fijos**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Costo del servicio
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	1461
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	3643
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	974
		Cambiar Convertidor de Torque	879
		Cambiar Diferencial	1461
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	2334
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	9320

		Cambiar Motor con cambio de lineas	11648
		Cambiar Radiador	2334
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	1752
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	8932
		Cambiar Transmisión	879
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	4953
		Mando Final Delantero	780
		Mando Final Posterior	586
		Cambiar Motor	9708
		Cambiar Radiador	974
		Cambiar Transmisión	13976
		Cilindro de Levante	489
	994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	4371
		Cambiar Motor C/Líneas	19408
		Cambiar Motor S/Líneas	13976
		Cambiar Radiador Sin Vestir	4664
		Cambiar Radiador Con Vestido	2724
		Mando de bombas delantero	3498
		Mando de bombas posterior	10482
		Cambiar Diferencial Posterior	5244
		Cambiar Diferencial Delantero	4080
		Cambiar Transmisión	9320
		Cambiar Mando final	1461
	Cilindro de Levante	1461	
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Convertidor de Torque	974
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	2625
		Cambiar Motor	2625
		Cambio de Radiador	1944
		Cambiar Transmisión	2479
		Cilindro de Levante	683
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	1944
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	1556
		Cambiar Motor	9708
		Cambio de Radiador	1362
		Cambiar Transmisión	2334
Cilindro de Levante		489	
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	586
		Evaluación Dilución Media	974
		Evaluación Dilución Completa	4371
		Evaluación Sodio Simple	1168
		Evaluación Sodio Media	2138
		Evaluación Sodio Completa	5244
		Calibración de Válvulas e Inyectores	877

Fuente: Elaboración propia

Estos precios se obtuvieron al multiplicar la cantidad de horas por el número de personas y el costo hora-hombre mencionado anteriormente que es de \$48.5.

### 2.3. Plan de gestión de talento de personal

Con el fin de disminuir la rotación de personal se propone las siguientes estrategias para la retención de personal.

- **Formación:** Como se indicó anteriormente la empresa cuenta con un programa de capacitaciones de personal, pero este no se cumple en parte por la cantidad de carga laboral y otra por la falta de motivación e interés de los técnicos. (Gonzales Miranda, 2009)

De modo que parte de la estrategia para la retención de personal se propone realizar una evaluación de desempeño de personal en cual participan tanto los supervisores como técnicos en cuanto a su crecimiento y que este sume en su puntaje para poder subir de nivel en programa Service Pro, lo cual motivará al personal y jefes para el cumplimiento de las capacitaciones necesarias.

En el **ANEXO 7** se muestra el proceso de evaluación de desempeño.

- **Calidad de vida:** se refiere a la flexibilidad horaria que permitan al personal realizar diligencias, permisos especiales, programas de bienestar convenios para los empleados y celebraciones de días especiales. (Gonzales Miranda, 2009)

Es así que se propone las siguientes estrategias:

- El horario de personal es 8x6, trabajando toda una guardia de noche y otra de día. De modo que se propone cambiar el horario que dentro de la guardia se realicen 4 días de noche y 4 días en turno día los disminuirá la fatiga y hará sentir más cómodo al personal. Se muestra el rol en el **ANEXO 8**
- Se tiene un convenio con Tecsup en cuanto a un programa de desarrollo profesional en el cual pueden postular alumnos a la empresa como becarios como prácticas. De tal modo que se

sugiere solicitar la facilitación de cursos y descuentos especiales para el personal técnico que desea capacitarse en cursos adicionales.

- Para poder integrar al personal se propone que cada fin de mes se celebren los onomásticos del personal que cumple años en el mismo mes, además de actividades de integración cada 2 meses para familiarizar al personal con las distintas áreas, como por ejemplo gincana (varios juegos), partidos de fútbol, caminatas, parrilladas.
- **Clima Laboral:** De esta estrategia hacen parte el monitoreo del clima organizacional y los planes orientados a mejorarlo, así como hacer sentir bien al trabajador como si fuera parte de una “familia”. (Gonzales Miranda, 2009)  
En este punto se propone la realización de una encuesta sobre el clima laboral para conocer cómo se sienten con respecto a su ambiente laboral a la vez que con los resultados se puedan generar planes de mejoras, En el **ANEXO 9** se muestra un ejemplo de formato de encuesta del Clima laboral.
- **Reconocimiento:** En esta estrategia se encuentran los espacios de reconocimiento público del personal, normalmente materializados con algún beneficio monetario o alguno de tipo afectivo o simbólico. (Gonzales Miranda, 2009)  
Una parte fundamental en la operación es el compromiso con la seguridad, de modo que se propone reconocer bimensualmente el compromiso de los colaboradores de la empresa en la operación esto mediante una campaña de FREDS que es un sistema implementado por la empresa para reconocer acciones seguras y reportar condiciones y actos inseguros, en el **ANEXO 10** se muestra el formato de Fred.
- **Integración familiar:** La empresa promociona actividades de integración con las familias, colaboración y becas extensivas a estas,

así como vacaciones recreativas. (Gonzales Miranda, 2009)

Mencionado lo anterior se propone lo siguiente:

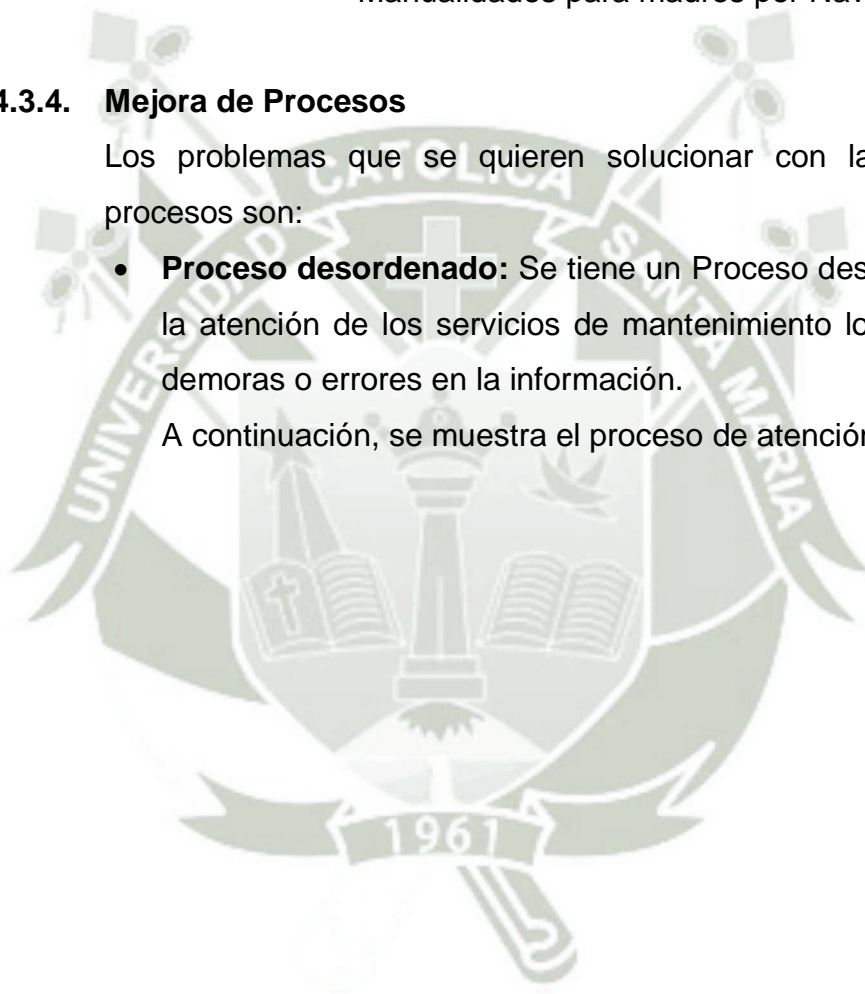
- Actividades familiares:
  - Programas de verano para hijos de colaboradores de la empresa
  - Concursos de Pintura y dibujo
  - Actividades preventivas de salud (Campañas de vacunación)
  - Manualidades para madres por Navidad

#### 4.3.4. Mejora de Procesos

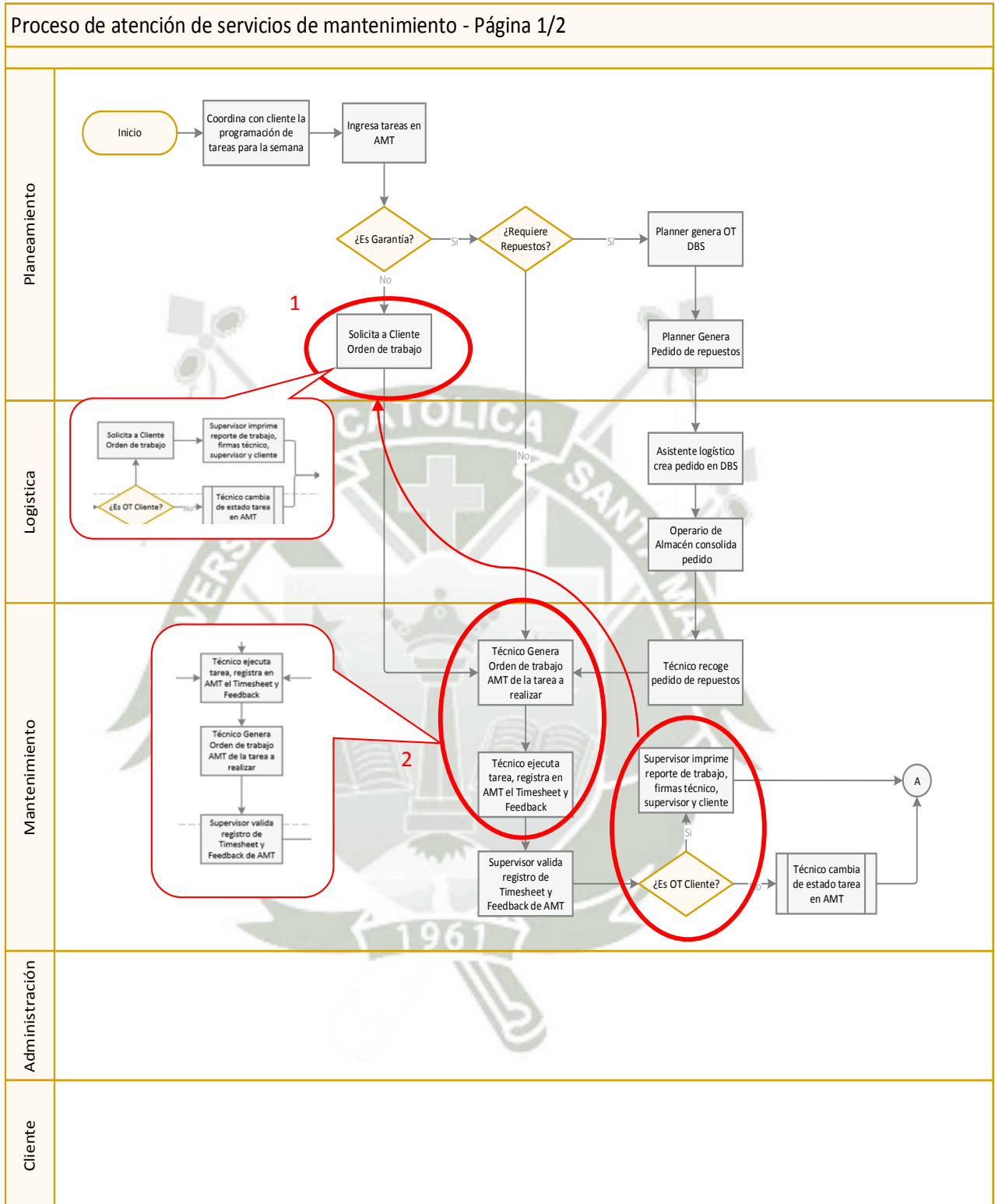
Los problemas que se quieren solucionar con la mejora de procesos son:

- **Proceso desordenado:** Se tiene un Proceso desordenado en la atención de los servicios de mantenimiento lo que genera demoras o errores en la información.

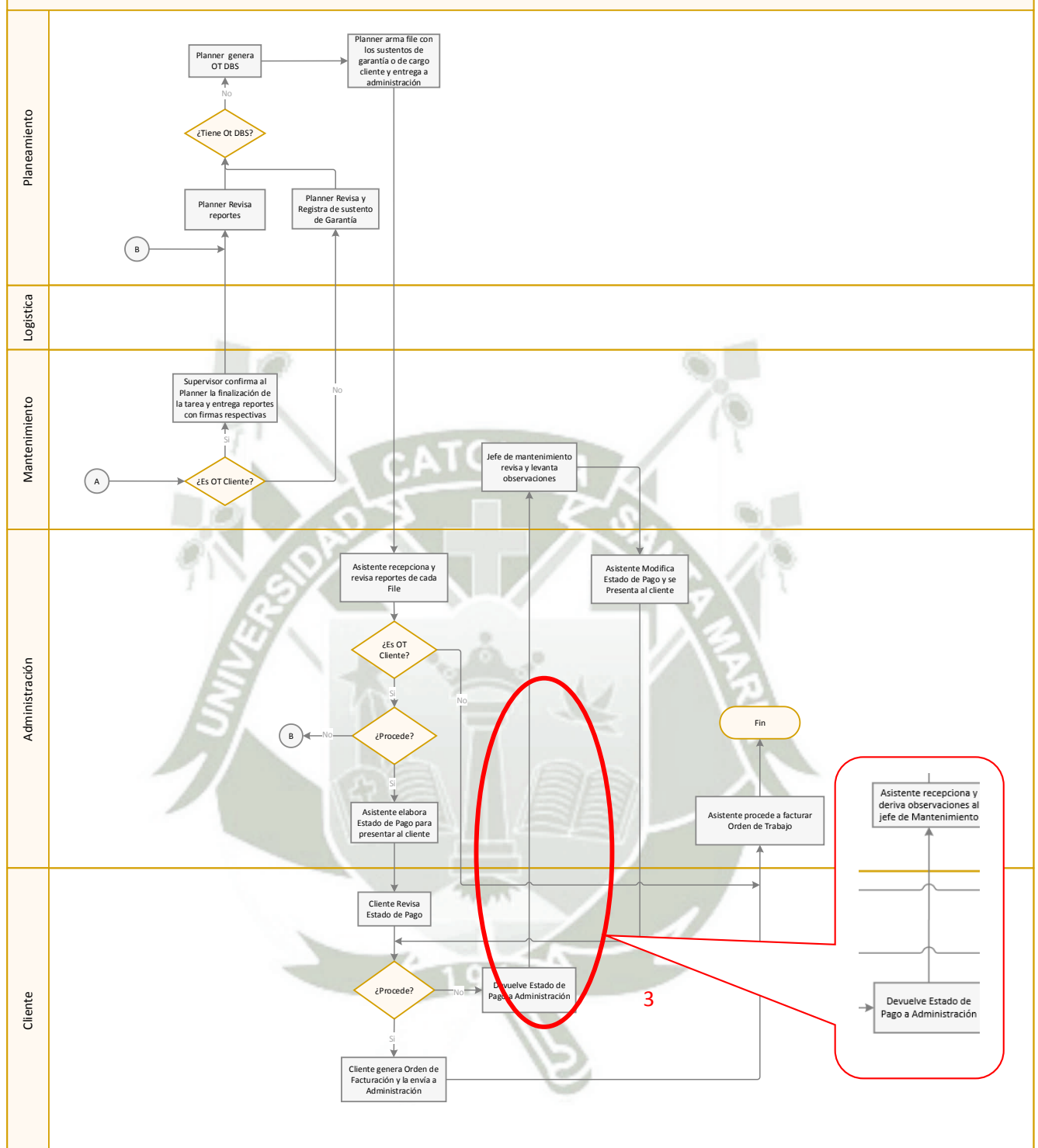
A continuación, se muestra el proceso de atención mejorado:



Esquema 4.12. Mejora del proceso de atención de servicios de mantenimiento



Proceso de atención de servicios de mantenimiento - Página 2/2



Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en el diagrama en las partes resaltadas son las mejoras aplicas que ayudaran a generar más orden y que al fin disminuya demoras en la atención de los servicios, las cuales se describen a continuación:

1. Se propone que antes de ejecutar las tareas diarias, se solicite la Orden de Trabajo del cliente, de modo que se tendrían bien identificadas las tareas creadas en nuestro sistema con las del cliente de modo que al momento de presentar los sustentos al cliente se eviten errores en la vinculación de tareas y el tiempo de revisión sea menor.
  2. Se propone antes de ejecutar la tarea, crear la orden de trabajo en el sistema AMT lo que ayudará a evitar errores en el momento de que se carguen las horas y el feedback
  3. Se propone que en caso el cliente encuentre observaciones en los documentos presentados observaciones respecto al servicios brindado, sea dirigido directamente al jefe de mantenimiento pues se genera una demora cuando se deriva al área administrativa para la revisión.
- **Demora en la ejecución de servicios:** Algunos procedimientos que son parte de la ejecución de los trabajos solo pueden ser realizados por personal de mina, lo cual se solucionaría con la propuesta de habilitación de 2 técnicos de la empresa para el desenvolvimiento de dichas actividades.

A continuación, se muestra el DAP con la parte del proceso mejorado:

### Esquema 4.13. DAP del proceso de atención de servicios de mantenimiento modificado.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO			RESUMEN						
			Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
<b>Proceso:</b>	Atención de servicios de mantenimiento		Operación	9					
			Transporte	7					
<b>Producto:</b>	Servicio de mantenimiento		Inspección	4					
			Operación/Inspección	4					
<b>Método:</b>	Actual		Espera	2					
<b>Lugar:</b>	Mantenimiento Mina - Cerro Verde		Almacenamiento	0					
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (horas)	Símbolos						Observaciones
Reunion inicial de coordinación de servicios		0.500	●	→	■	●	●	●	Al inicio de cada labor diaria
Hacia oficinas de mantenimiento	16	0.013	X						
Elaborar Análisis de riesgos operativos		0.117	X						Realizado por Técnico , verificado por Supervisor de Seguridad - Fomato ARO
Hacia almacén de herramientas y equipos de trabajo	3	0.004	X						
Preparar herramientas y equipos de trabajo		0.150	X						Realizado por Técnico
Revisión e inspección de herramientas y equipos de trabajo		0.117				X			Realizado por Técnico
Hacia Taller de Equipos	13	0.008	X		X				
*Realizar demarcación de área de trabajo		0.104	X						
*Realizar bloqueo de energías peligrosas		0.173				X			Técnico realiza bloqueo de equipo
*Realizar inspección rápida del equipo		0.092			X				Verificar Condiciones del equipo
Realizar el servicio correspondiente		4.000	X						Pueden ser inspecciones, evaluaciones, preventivos, correctivos o cambios de
Avisar a supervisión la finalización del trabajo		0.050					X		
*Realizar desbloqueo de equipo		0.092	X						
*Realizar limpieza del área		0.097				X			Retirar herramientas y demás materiales, verificar que no quede ninguna de ellas
*Realizar prueba de equipo atendido		0.391				X			
*Realizar la desmarcación del área de trabajo		0.061	X						
Avisar a supervisión mina la finalización de trabajo		0.083					X		Supervisor avisa a Supervisión Mina
Hacia almacén de Herramientas y equipos	13	0.008	X						
Dejar Herramientas y Equipos		0.078	X						
Hacia oficina de mantenimiento	3	0.004	X						
Realizar Feedback y timesheet en AMT		0.206	X						Realizado por Técnico
Realizar revisión y validación de Feedback y timesheet en sistema		0.088				X			Realizado por supervisor
Hacia oficinas de mantenimiento mina	17	0.013		X					Supervisor se encarga de hacer firmar reportes
Revisa y Firma de reportes de servicios atendidos		0.141					X		Supervisor Mina firma reportes
Hacia oficina de planeamiento	20	0.014		X					
Entrega de reportes		0.117				X			Realizado por Planner
<b>TOTAL ACTIVIDADES</b>	<b>85</b>	<b>6.718</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL TIEMPO</b>			<b>5.31</b>	<b>0.06</b>	<b>0.41</b>	<b>0.80</b>	<b>0.13</b>	<b>0.00</b>	
<b>TOTAL TIEMPO %</b>			<b>9%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en el cuadro la mejora realizada es que anteriormente se tenía que ir a buscar al operario de mina y en la mayoría de casos su disponibilidad era limitada por lo que se tenía más tiempo de demora para finalizar el servicio.

#### **4.3.5. Formatos Propuestos**

Se propone la implementación de formatos para los siguientes problemas:

- Errores en el ingreso de datos al sistema por parte del personal técnico
- Demoras en la ejecución de servicios
- Demora en la entrega de repuestos.
- Errores en la colocación de servicios

Los cuales se desarrollan a continuación:

##### **4.3.5.1. Aplicación de la herramienta Poke Yoke**

Dentro de la propuesta de mejora, se ha considerado la implementación del Poka Yoke, ya que se han encontrado que se cometen varios errores en las siguientes actividades

1. Errores en el ingreso de datos al sistema por parte del personal técnico lo que genera el problema de variación de información en el sistema y los sustentos.

Para este punto se propone el siguiente formato de control para la ejecución de las tareas, lo cual permitirá una revisión preliminar antes del ingreso de las horas al sistema de modo que se reducirán inconsistencias en la información.

### Esquema 4.14. Reporte se servicio

<b>REPORTE DE SERVICIO</b>					
Descripción de la tarea: _____					<b>Workorder</b> _____
N° Equipo: _____	Modelo: _____				
Fecha: _____					
Trabajo Terminado <input type="checkbox"/>	Horometro: _____				
Se usaron repuestos <input type="checkbox"/>	Turno: _____				
Se adjunta Shipping <input type="checkbox"/>	Responsable: _____				
<b>Demoras</b>					
Motivo	Hora Inicio	Hora Final	Duración Demora	Total Personas	Tiempo Demora
<b>Total Demoras</b>					
<b>Horas Personal</b>					
Código Mecánico	Nombre y Apellidos		Hora Inicio	Hora Final	Duración
<b>Total Horas</b>					
<b>Total Demoras</b>					
<b>Horas Efectivas</b>					
Revisado	Técnico Mecánico	Supervisión de Turno	Jefe Mantenimiento	Supervisión SMCV	
Firma					
Nombre					
Código					

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.3.5.2. Formatos propuestos

De acuerdo a las soluciones planteadas en este punto se aplicarán 3 formatos que ayudarán a mejorar los siguientes problemas:

1. **Demoras en la ejecución de servicios:** No hay un seguimiento de las acreditaciones de personal para la realización de trabajos lo que genera errores al momento de asignar el personal a ciertas actividades y por consecuente demoras en el trabajo de mantenimiento
2. **Demora en la entrega de repuestos:** El almacén de la empresa en algunos casos no cuenta con la disponibilidad de repuestos en el momento, además que cuando estos son pedidos con anticipación no llegan en el tiempo indicado.
3. **Errores en la colocación de repuestos:** El desconocimiento o cambios de los números de parte de repuestos se generan errores en la colocación de pedidos de repuestos para las reparaciones.

Mencionado los problemas a solucionar, se muestra a continuación las propuestas de solución para cada una de ellas:

Para el **primer punto** se propone un formato de control para el seguimiento de las acreditaciones de personal que será compartido vía Google Drive, lo que permitirá anticiparnos a la actualizar acreditaciones antes de que estas caduquen.

**Esquema 4.15. Formato de seguimiento de acreditaciones de personal**

N	CODIGO	NOMBRE Y APELLIDOS	PUESTO	AREA	ACREDITACIONES DEL PERSONAL																	
					LOTOTO		TRABAJO EN ALTURA		TRABAJO ESPACIO CONFINADO		TRABAJO EN CALIENTE		RIGGER		OPERACIÓN MONTACARGA		OPERACIÓN DE GRUA PUENTE		LICENCIA INTERNA MANEJO		LICENCIA MANEJO OPERACIONES MINA	
					Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	Vence	Autorizado	vence	Autorizado	Vence
1																						
1																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						
36																						
37																						
38																						
39																						
40																						

Fuente: Elaboración Propia

Para el **segundo punto** se propone implementar un formato contenga un listado de repuestos críticos y en base a ellos crear un stock de los mismo.

**Esquema 4.16. Formato de listado de repuestos críticos**

Listado de repuestos críticos				F. Actualización	
Item	N° Parte	Descripción	Cantidad	Pedido	Saldo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

**Fuente:** Elaboración Propia

La celda cantidad será indicada por el área de logística cada que llegue la reposición de stock, la celda pedido será llenada por el asistente de planificación de acuerdo a los pedidos realizados para los servicios y la celda saldo será la resta de ambos para dar seguimiento a que se tenga siempre un stock de dichos repuestos.



**Cuadro 4.48. Cronograma de la propuesta**

Cod.	Propuesta de solución	Actividades	CRONOGRAMA												
			1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	5 MES	6 MES	7 MES	8 MES	9 MES	10 MES	11 MES	12 MES	
A1	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	Se revisará cada 6 meses, de acuerdo a nuevos datos obtenidos para realizar ajustes	X						X						X
A2	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicional a los establecidos para el servicio en Mina	El proceso de selección se realizará dentro del primer mes	X												
A3	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	Se revisará cada seis meses para ver la evolución del plan	X						X						X
A4	Proponer un plan de capacitaciones internas de personal	La capacitación del personal de los niveles 5 y 4 abarcará 3 meses y 1/2	X	X	X	X									
A5	Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	El proceso de selección se realizará dentro del primer mes	X												
A6	Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Google para difusión y actualización constante	Todos los meses se tiene que revisar y actualizar las acreditaciones de personal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A7	empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina	Se solicitará y habilitará en el primer mes a los 2 técnicos	X												
A8	Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	Se presentará la propuesta en el primer mes y se revisará y harán ajustes cada 6 meses.	X							X					
A9	Se propone la modificación del proceso de atención	Se implementará en el primer mes y se probará dos meses y de acuerdo a ello se realizará un ajuste en el 3 mes.	X			X									
A10	Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.	Este debe tener un seguimiento constante por tal motivo será actualizado y revisado continuamente.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A11	los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante	Este deberá ser revisado cada 4 meses y de ser necesario actualizarlo.	X						X					X	
A12	Se propone la implementación de hojas de control de registro datos de servicio	Este se implementará el primer mes y se pondrá a prueba 3 meses, al 4 se revisará si es necesario hacer alguna modificación.	X					X							

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.5. COSTO DE LA PROPUESTA

En este punto se presentará el costo total de las propuestas de los puntos 4.3.1 y 4.3.2, que se realizarán a un inicio del desarrollo de la propuesta

##### 4.5.1. Costo de propuesta de contratación de personal

En el siguiente cuadro se muestra el costo de contratación de 1 técnico:

**Cuadro 4.49. Costo de propuesta de contratación de 2 técnicos**

	%	MES	AÑO	GRATIFICACION	VACACIONES	CTS	
Sueldo base		1800	21600				
Bono Proyecto		365	4380				
<b>Sueldo mensual total</b>		2165	25980	4719.7	2165	2525.83	
<b>Aportes empleador</b>							
Essalud	9%	194.85	2338.2				
SCTR pensión	0.50%	10.83	129.9				
SCTR Salud	0.40%	8.66	103.92				
Senati	0.75%	16.24	194.85				
<b>Total Aportes</b>		230.57	2766.87				
<b>Costo Total</b>		2395.57	28746.87	4719.7	2165	2525.83	
<b>Costo total 2 técnicos</b>		<b>4791.145</b>	<b>57493.74</b>	<b>9439.40</b>	<b>4330.00</b>	<b>5051.66</b>	<b>S/.76,314.80</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar el costo de contratar a **dos técnicos** para un periodo de un año es de **S/. 76,314.80**

Para la contratación de un Supervisor adicional se muestran en el siguiente cuadro los costos por un año de contrato:

**Cuadro 4.50. Costo de propuesta de contratación de un Supervisor**

	<b>%</b>	<b>MES</b>	<b>AÑO</b>	<b>GRATIFICACION</b>	<b>VACACIONES</b>	<b>CTS</b>	
Sueldo base		4200	50400				
Bono Proyecto		365	4380				
<b>Sueldo mensual total</b>		4565	54780	9951.7	4565	5325.83	
<b>Aportes empleador</b>							
Essalud	9%	410.85	4930.2				
SCTR pensión	0.50%	22.83	273.90				
SCTR Salud	0.40%	18.26	219.12				
Senati	0.75%	34.24	410.85				
<b>Total Aportes</b>		486.17	5834.07				
<b>Costo Total</b>		<b>5051.17</b>	<b>60614.07</b>	<b>9951.7</b>	<b>4565</b>	<b>5325.83</b>	<b>S/.80,456.60</b>

Fuente: Elaboración Propia

El costo total de contratación de un **Supervisor** por un año incluyendo las 2 gratificaciones es de **S/. 80,456.60**.

Siendo así el **costo total de la propuesta de contratación** de personal por un año es de **S/. 156,771.40** por el periodo de un año.

#### 4.5.2. Costo de propuesta plan de capacitación

Para el costo de la capacitación de personal se tiene que tener en cuenta que como son capacitaciones internas, es así que el costo por capacitación es menor, dichos costos por capacitación fueron proporcionados por la empresa y estos son cargado directamente al centro de costo de la operación.

**Cuadro 4.51. Costo propuesta plan de capacitación**

<b>NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>COSTO</b>	<b>N° TECNICOS</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Armado y Desarmado de Motores	60	7	420
Fundamentos de Análisis de Falla	32	7	224
Introducción a la Reusabilidad	32	7	224
Metodología de Diagnóstico	48	7	336
Sistemas de Camión de Obras	72	7	504
Sistemas de Cargadores de Rueda	48	7	336
Sistemas de Excavadoras	72	7	504
Sistemas de Motoniveladoras	72	7	504
Sistemas de Motor	72	7	504
Sistemas de Tractores de Cadenas	72	7	504
Sistemas de Tractores de Ruedas	72	7	504
VIMS Análisis de Reportes	84	5	420
<b>TOTAL</b>			<b>S/.4984.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, el costo total de la propuesta por un año se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 4.52. Costo Total de propuestas**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO</b>
Propuesta de contratación	S/.156,771.40
Propuesta de capacitación	S/. 4,984.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/.161,755.40</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de las demás propuestas no representan mayor costo económico pues se implementarán herramientas de gestión, mejora de proceso y nuevos formatos, lo que no representan costos relevantes en este estudio.

#### 4.6. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

La finalidad de la propuesta es mejorar la eficiencia de la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa en su atención en mina Cerro mediante la identificación de estándares de desempeño que sea aplicada como una herramienta de gestión, es así que en los siguientes puntos se muestra los beneficios cualitativos, cuantitativos y la estimación de mejora de los indicadores que demuestran esta mejora en base a las propuestas anteriormente planteadas.

##### 4.6.1. BENEFICIOS CUALITATIVOS

A continuación, se muestra un cuadro con los beneficios cualitativos de la propuesta y su respectivo detalle:

**Cuadro 4.53. Beneficios cualitativos**

BENEFICIO CUALITATIVO	DETALLE
<b>Mejora en la planificación de servicios</b>	Contar con estándares de desempeño permitirá saber el tiempo real de servicios, permitiendo una mejor planificación.
<b>Se podrán atender más servicios</b>	Contar con todo el personal necesario y el técnico adicional permitirá incrementar el % de cumplimiento de servicios programados
<b>Mejora en la competencia de personal</b>	Con el plan de capacitación se podrá nivelar al personal para la realización de los servicios.
<b>Disminución en variación de duración de servicios</b>	Contar con el estándar de desempeño y con un supervisor adicional permitirá dar un mejor control y seguimiento de la ejecución de los servicios de mantenimiento
<b>Disminución en variación de precios</b>	Con la propuesta de precios fijos se reducirá la variación de precios
<b>Disminución en la demora de ejecución de servicios</b>	Se podrá tener un proceso más fluido al contar con personal de la empresa para ciertos procedimientos que anteriormente solo los realizaba mina, además de contar con seguimiento de las acreditaciones de personal

<b>Cumplimiento de programación de trabajos</b>	Contar con todo el personal y el estándar de desempeño ayudará a cumplir con la programación semanal de trabajos y a reducir la cantidad de trabajos reprogramados como abandonados
<b>Información correcta</b>	Con el formato de control de servicios ayudará a disminuir errores en la información de los servicios
<b>Mejora de proceso</b>	Con los cambios en el proceso de atención se podrá disminuir errores y demoras y con los servicios que tengan tarifario reducirá el proceso de atención.
<b>Reducción de demoras en revisión de sustentos</b>	Con la implementación del formato de control de servicios se tendrá un mejor control y registro de data.
<b>Reducción en demoras y errores de pedidos de repuestos</b>	Con los formatos aplicados para el seguimiento y control de los repuestos, se podrán tener a tiempo para la ejecución de los servicios.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.6.2. BENEFICIOS CUANTITATIVOS

El propósito de esta investigación es aumentar la eficiencia de los servicios de mantenimiento que se dan en operación Cerro Verde, para lo cual de acuerdo a lo planteado se propone reducir en un 4% trimestralmente el tiempo de ejecución de los servicios por un periodo de prueba de un año, este dato fue hallado con el personal de la empresa en un Focus Group realizado a favor del presente estudio, el cual se adjunta en el **ANEXO 12** y se sustentó cuantitativamente en el **ANEXO 13**, de modo que los tiempos de ejecución de los servicios se puedan acercar o ser menor a los del estándar propuesto, en este cálculo se consideró la aplicación de los precios fijos propuestos, que sería nuestra venta por servicio.

Para el cálculo de los costos se tomó como base el costo horario (trimestral) del año 2015 y 2016 de modo que se estimó cual sería el costo horario para los siguientes trimestres en el periodo de prueba de la propuesta, el cálculo se muestra en el **ANEXO 16**, y los precios fijos

propuestos mostrados en las siguientes tablas fueron obtenidos en el **PUNTO 4.3.3.**

En el **primer trimestre** se obtuvo un costo horario de \$ **27.84**, a continuación, se muestran los resultados reduciendo el 4% de la duración de los servicios.

**Cuadro 4.54. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4%, en el Primer trimestre**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Primer trimestre		
						Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	12.24	1022.28	30%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	26.06	2176.87	40%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	11.57	644.11	34%
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	7.35	614.17	30%
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	11.47	958.14	34%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	17.52	1463.27	37%
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	4	9320	46.92	5224.48	44%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	4	11648	60.57	6744.67	42%
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	17.72	1480.11	37%
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	13.09	1093.64	38%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	46.98	5231.96	41%
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	6.02	502.72	43%
		FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3	4953	35.76
Mando Final Delantero	10.67			2	780	10.24	570.34	27%
Mando Final Posterior	7.67			2	586	7.36	409.98	30%

		Cambiar Motor	54.13	4	9708	51.96	5786.80	40%
		Cambiar Radiador	11.03	2	974	10.59	589.58	39%
		Cambiar Transmisión	75.25	4	13976	72.24	8044.65	42%
		Cilindro de Levante	6.35	2	489	6.10	339.43	31%
		Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3	4371	33.26	2778.21	36%
	<b>994 F &amp; H</b>	Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4	19408	100.69	11213.33	42%
		Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5	13976	74.14	10320.40	26%
		Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4	4664	27.01	3008.32	35%
		Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4	2724	14.54	1619.62	41%
		Mando de bombas delantero	26.78	3	3498	25.71	2147.20	39%
		Mando de bombas posterior	73.96	3	10482	71.00	5930.05	43%
		Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3	5244	39.21	3274.52	38%
		Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3	4080	29.80	2488.76	39%
		Cambiar Transmisión	52.37	4	9320	50.28	5598.65	40%
		Cambiar Mando final	13.27	3	1461	12.74	1063.98	27%
		Cilindro de Levante	12.72	3	1461	12.21	1019.88	30%
		<b>D9T, D10T y D11T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2	974	11.02	613.64
	Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)		21.56	3	2625	20.70	1728.66	34%
	Cambiar Motor		22.41	3	2770	21.51	1796.82	35%
	Cambio de Radiador		25.16	2	1944	24.15	1344.87	31%
	Cambiar Transmisión		20.62	3	2479	19.80	1653.30	33%
	Cilindro de Levante		9.90	2	683	9.50	529.18	23%
	<b>D6R, D6T y D8T</b>		Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	22.95	1278.06
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	18.46	1027.90	34%
		Cambiar Motor	53.36	4	9708	51.23	5704.48	41%
		Cambio de Radiador	17.40	2	1362	16.70	930.08	32%
		Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	17.74	1481.71	37%
Cilindro de Levante		7.27	2	489	6.98	388.60	20%	

CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	6.75	375.77	36%
		Evaluación Dilución Media	12.59	2	974	12.09	672.97	31%
		Evaluación Dilución Completa	33.10	3	4371	31.78	2653.93	39%
		Evaluación Sodio Simple	13.75	2	1168	13.20	734.98	37%
		Evaluación Sodio Media	25.37	2	2138	24.36	1356.10	37%
		Evaluación Sodio Completa	39.25	3	5244	37.68	3147.03	40%
		Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2	877	10.62	591.19	33%
<b>Rentabilidad promedio</b>								<b>35.9%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el cuadro la rentabilidad promedio obtenida en el primer trimestre es de 35.9% está un poco por encima de la rentabilidad aceptable por la empresa y pasa por la rentabilidad inicial de los servicios que era de un 33%.

A continuación, se muestran los resultados del **segundo trimestre**, con un costo horario estimado de \$ 28.32, disminuyendo un 4% más.

**Cuadro 4.55. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4%, en Segundo trimestre**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Segundo trimestre		
						Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	11.75	998.31	32%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	25.02	2125.82	42%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	11.11	629.00	35%
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	7.06	599.77	32%
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	11.01	935.67	36%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	16.82	1428.96	39%

		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	4	9320	45.04	5101.97	45%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	4	11648	58.14	6586.52	43%
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	17.01	1445.40	38%
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	12.57	1068.00	39%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	45.10	5109.28	43%
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	5.78	490.94	44%
		<b>FLOTA AUXILIAR</b>	<b>824 (C, H, G &amp; K)</b>	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3	4953	34.33
Mando Final Delantero	10.67			2	780	9.83	556.97	29%
Mando Final Posterior	7.67			2	586	7.07	400.37	32%
Cambiar Motor	54.13			4	9708	49.89	5651.11	42%
Cambiar Radiador	11.03			2	974	10.17	575.76	41%
Cambiar Transmisión	75.25			4	13976	69.35	7856.01	44%
Cilindro de Levante	6.35			2	489	5.85	331.47	32%
<b>994 F &amp; H</b>	Cambiar Convertidor de Torque			34.65	3	4371	31.93	2713.07
	Cambiar Motor C/Líneas		104.89	4	19408	96.67	10950.40	44%
	Cambiar Motor S/Líneas		77.23	5	13976	71.18	10078.40	28%
	Cambiar Radiador Sin Vestir		28.14	4	4664	25.93	2937.78	37%
	Cambiar Radiador Con Vestido		15.15	4	2724	13.96	1581.64	42%
	Mando de bombas delantero		26.78	3	3498	24.68	2096.85	40%
	Mando de bombas posterior		73.96	3	10482	68.16	5791.00	45%
	Cambiar Diferencial Posterior		40.84	3	5244	37.64	3197.74	39%
	Cambiar Diferencial Delantero		31.04	3	4080	28.61	2430.41	40%
	Cambiar Transmisión		52.37	4	9320	48.26	5467.37	41%
	Cambiar Mando final		13.27	3	1461	12.23	1039.03	29%
	Cilindro de Levante		12.72	3	1461	11.72	995.97	32%
<b>D9T, D10T y D11T</b>	Cambiar Convertidor de Torque		11.48	2	974	10.58	599.25	38%
	Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)		21.56	3	2625	19.87	1688.13	36%
	Cambiar Motor		22.41	3	2770	20.65	1754.68	37%

		Cambio de Radiador	25.16	2	1944	23.19	1313.34	32%
		Cambiar Transmisión	20.62	3	2479	19.00	1614.53	35%
		Cilindro de Levante	9.90	2	683	9.12	516.77	24%
		Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	22.04	1248.09	36%
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	17.72	1003.79	35%
		Cambiar Motor	53.36	4	9708	49.18	5570.72	43%
		Cambio de Radiador	17.40	2	1362	16.04	908.27	33%
		Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	17.03	1446.97	38%
		Cilindro de Levante	7.27	2	489	6.70	379.49	22%
		<b>CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR</b>	<b>Todos</b>	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	6.48
Evaluación Dilución Media	12.59			2	974	11.60	657.19	33%
Evaluación Dilución Completa	33.10			3	4371	30.50	2591.70	41%
Evaluación Sodio Simple	13.75			2	1168	12.67	717.74	39%
Evaluación Sodio Media	25.37			2	2138	23.38	1324.30	38%
Evaluación Sodio Completa	39.25			3	5244	36.17	3073.24	41%
Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06			2	877	10.19	577.33	34%
Rentabilidad promedio							<b>37.1%</b>	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el cuadro la rentabilidad en el cuadro anterior aumento a un 37.1% en el segundo trimestre.

En el **tercer trimestre** se cuenta con un costo horario de \$ 28.80, en el siguiente cuadro se muestra los resultados, disminuyendo hasta este trimestre un 12%.

**Cuadro 4.56. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4% en el Tercer trimestre.**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Tercero trimestre				
						Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.		
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	11.280	974.63	33%		
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	24.021	2075.38	43%		
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	10.661	614.08	37%		
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	6.777	585.54	33%		
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	10.573	913.47	37%		
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	16.146	1395.05	40%		
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	4	9320	43.237	4980.91	47%		
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	4	11648	55.818	6430.23	45%		
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	16.332	1411.10	40%		
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	12.068	1042.66	40%		
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	43.299	4988.04	44%		
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	5.547	479.29	45%		
		FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3	4953	32.956	2847.43	43%
				Mando Final Delantero	10.67	2	780	9.440	543.75	30%
Mando Final Posterior	7.67			2	586	6.786	390.87	33%		
Cambiar Motor	54.13			4	9708	47.891	5517.02	43%		
Cambiar Radiador	11.03			2	974	9.759	562.10	42%		
Cambiar Transmisión	75.25			4	13976	66.576	7669.60	45%		
Cilindro de Levante	6.35			2	489	5.618	323.60	34%		

994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3	4371	30.656	2648.69	39%	
	Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4	19408	92.800	10690.56	45%	
	Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5	13976	68.328	9839.26	30%	
	Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4	4664	24.896	2868.07	39%	
	Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4	2724	13.404	1544.11	43%	
	Mando de bombas delantero	26.78	3	3498	23.693	2047.10	41%	
	Mando de bombas posterior	73.96	3	10482	65.435	5653.59	46%	
	Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3	5244	36.133	3121.86	40%	
	Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3	4080	27.462	2372.73	42%	
	Cambiar Transmisión	52.37	4	9320	46.334	5337.63	43%	
	Cambiar Mando final	13.27	3	1461	11.740	1014.37	31%	
	Cilindro de Levante	12.72	3	1461	11.254	972.33	33%	
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2	974	10.157	585.03	40%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	21.56	3	2625	19.075	1648.07	37%
Cambiar Motor		22.41	3	2770	19.827	1713.05	38%	
Cambio de Radiador		25.16	2	1944	22.260	1282.17	34%	
Cambiar Transmisión		20.62	3	2479	18.243	1576.22	36%	
Cilindro de Levante		9.90	2	683	8.759	504.51	26%	
D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	21.154	1218.47	37%	
	Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	17.013	979.98	37%	
	Cambiar Motor	53.36	4	9708	47.210	5438.54	44%	
	Cambio de Radiador	17.40	2	1362	15.394	886.72	35%	
	Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	16.350	1412.63	39%	
	Cilindro de Levante	7.27	2	489	6.432	370.48	24%	
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	6.220	358.25	39%
		Evaluación Dilución Media	12.59	2	974	11.139	641.60	34%

	Evaluación Dilución Completa	33.10	3	4371	29.285	2530.20	42%
	Evaluación Sodio Simple	13.75	2	1168	12.165	700.71	40%
	Evaluación Sodio Media	25.37	2	2138	22.446	1292.88	40%
	Evaluación Sodio Completa	39.25	3	5244	34.726	3000.32	43%
	Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2	877	9.785	563.63	36%
<b>Rentabilidad promedio</b>							<b>38.6%</b>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el tercer trimestre se obtiene el 38.6% de rentabilidad de los servicios de mantenimiento.

Finalmente se muestra el cuadro con los resultados del **cuarto trimestre** de prueba de la propuesta, en este periodo se obtuvo un costo horario de **\$ 29.28**.

**Cuadro 4.57. Resultados con disminución de tiempo de duración en un 4% en el Cuarto trimestre.**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Cuarto trimestre		
						Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	10.83	951.23	35%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	23.06	2025.57	44%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	10.23	599.34	38%
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	6.51	571.49	35%
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	10.15	891.55	39%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	15.50	1361.57	42%
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	4	9320	41.51	4861.37	48%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	4	11648	53.59	6275.91	46%
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	15.68	1377.24	41%

<b>FLOTA AUXILIAR</b>		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	11.59	1017.63	<b>42%</b>	
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	41.57	4868.33	<b>45%</b>	
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	5.33	467.78	<b>47%</b>	
	<b>824 (C, H, G &amp; K)</b>	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3	4953	31.64	2779.10	<b>44%</b>	
		Mando Final Delantero	10.67	2	780	9.06	530.70	<b>32%</b>	
		Mando Final Posterior	7.67	2	586	6.51	381.49	<b>35%</b>	
		Cambiar Motor	54.13	4	9708	45.98	5384.61	<b>45%</b>	
		Cambiar Radiador	11.03	2	974	9.37	548.61	<b>44%</b>	
		Cambiar Transmisión	75.25	4	13976	63.91	7485.53	<b>46%</b>	
		Cilindro de Levante	6.35	2	489	5.39	315.83	<b>35%</b>	
		<b>994 F &amp; H</b>	Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3	4371	29.43	2585.12	<b>41%</b>
			Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4	19408	89.09	10433.98	<b>46%</b>
			Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5	13976	65.60	9603.11	<b>31%</b>
			Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4	4664	23.90	2799.24	<b>40%</b>
			Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4	2724	12.87	1507.05	<b>45%</b>
			Mando de bombas delantero	26.78	3	3498	22.75	1997.96	<b>43%</b>
			Mando de bombas posterior	73.96	3	10482	62.82	5517.90	<b>47%</b>
			Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3	5244	34.69	3046.93	<b>42%</b>
			Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3	4080	26.36	2315.79	<b>43%</b>
			Cambiar Transmisión	52.37	4	9320	44.48	5209.53	<b>44%</b>
			Cambiar Mando final	13.27	3	1461	11.27	990.03	<b>32%</b>
	Cilindro de Levante		12.72	3	1461	10.80	949.00	<b>35%</b>	
	<b>D9T, D10T y D11T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2	974	9.75	570.99	<b>41%</b>	
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	21.56	3	2625	18.31	1608.52	<b>39%</b>	
		Cambiar Motor	22.41	3	2770	19.03	1671.93	<b>40%</b>	
		Cambio de Radiador	25.16	2	1944	21.37	1251.40	<b>36%</b>	
		Cambiar Transmisión	20.62	3	2479	17.51	1538.39	<b>38%</b>	

		Cilindro de Levante	9.90	2	683	8.41	492.40	28%
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	20.31	1189.23	39%
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	16.33	956.46	39%
		Cambiar Motor	53.36	4	9708	45.32	5308.01	45%
		Cambio de Radiador	17.40	2	1362	14.78	865.44	36%
		Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	15.70	1378.73	41%
		Cilindro de Levante	7.27	2	489	6.17	361.59	26%
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR		Todos	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	5.97	349.66
	Evaluación Dilución Media		12.59	2	974	10.69	626.20	36%
	Evaluación Dilución Completa		33.10	3	4371	28.11	2469.48	43%
	Evaluación Sodio Simple		13.75	2	1168	11.68	683.89	41%
	Evaluación Sodio Media		25.37	2	2138	21.55	1261.85	41%
	Evaluación Sodio Completa		39.25	3	5244	33.34	2928.31	44%
	Calibración de Válvulas e Inyectores		11.06	2	877	9.39	550.10	37%
	Rentabilidad promedio							40.1%

Fuente: Elaboración propia

Es así que en el último trimestre se obtiene una rentabilidad del 40.1% que es la rentabilidad deseada en los servicios de mantenimiento, cabe resaltar que después de año de prueba se realizará una revisión tanto de los tiempos, precios y costos, de modo que evalué la opción de realizar un ajuste de los mismos dependiendo de los resultados obtenidos. Adicional a lo anterior es importante mencionar que, con el control para evitar errores en la información subida en el sistema, y teniendo como guía el estándar, se podrá mejorar el costo horario ya que esta toma en cuenta todas las horas registradas y mientras más horas se registren menos será el costo horario.

#### 4.6.3. ESTIMACIÓN DE MEJORA DE INDICADORES

A continuación, se muestra la estimación de mejora de los indicadores, los cuales han sido valorizados y cuantificados.

##### Cuadro 4.58. Estimación de mejora de indicadores

VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES	MEDIDA ACTUAL	MEDIDA PROP.	INTERPRETACIÓN
Identificación estándar de desempeño de los servicios de mantenimiento	Personal	Nivel de capacitación	60%	35%	con el cumplimiento de capacitaciones para nivelar al personal se disminuirá a un 35% el personal que se encuentra en el nivel 4. <b>ANEXO 11</b>
		Personal requerido	90%	100%	Con la contratación de personal y plan de retención de personal se contaría con el total de personal necesario. <b>Puntos 4.3.1. y 4.3.3</b>
	Servicios	Horas por servicio	19%	5%	Con las propuestas se podrá reducir la variación de duración de servicios con respecto al estándar de fábrica. <b>ANEXO 14</b>
Mejora de eficiencia y propuesta de precios fijos	Planificación y Control	Cantidad de servicios atendidos	3055	3240	Se podrá aumentar la cantidad de servicios atendidos. <b>ANEXO 15</b>
		Cumplimiento de servicios programados	74%	88%	Manteniendo como mínimo el cumplimiento de 8 trabajos por día. <b>ANEXO 12, ANEXO 15</b>
		Cantidad de trabajos reprogramados	19%	11%	Siempre se presentarán inconvenientes fuera de alcance. <b>ANEXO 12, ANEXO 15</b>
		Trabajos abandonados	7%	1%	Con la atención de más servicios se podrá reducir el número de trabajos abandonados. <b>ANEXO 15</b>
	Cantidad de reclamos	3%	1%	Reducción de los reclamos con las propuestas de mejora. <b>ANEXO 12</b>	
Cliente	Apreciación y satisfacción de los servicios	80%	90%	Con las mejoras propuestas, la satisfacción de cliente aumentaría a un puntaje más alto. <b>ANEXO 12</b>	

	Rentabilidad	Rentabilidad por servicio	33%	40.1%	Ajustando los tiempos reales de acuerdo al estándar se podrá tendrán mejores rentabilidades. <b>Punto 4.6.3.</b>
		Variación de precios	9%	0%	Los servicios se cobrarán en base al tarifarios propuesto de precios fijos. <b>Punto 4.3.3.</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Como se muestra en el cuadro, se nota la mejora de cada indicador, cada uno de ellos están debidamente sustentados de acuerdo a los puntos indicados en la interpretación.

#### 4.7. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

De acuerdo al análisis del beneficio cuantitativo de la propuesta, se pudo obtener primero el costo sin la aplicación de la propuesta tomando en cuenta el costo horario trimestral que es de S/. 5,375,985.84 y con la aplicación de la propuesta se obtendría un costo de S/. 4,666,259.04, de modo que se ahorraría S/. 709,726.80, a lo cual restándole el costo de la propuesta que será un total de S/. 161,755.40 nos da un ahorro total de S/. 547,971.40

Cabe resaltar que se obtuvieron resultados en dólares, estos se convirtieron soles con un tipo de cambio de 3.24, de modo que se pueda realizar las operaciones con el costo de la propuesta que está en soles.

**Cuadro 4.59. Evaluación Económica de la Propuesta**

	<b>TRIMESTRE 0</b>	<b>1 TRIMESTRE</b>	<b>2 TRIMESTRE</b>	<b>3 TRIMESTRE</b>	<b>4 TRIMESTRE</b>	
INGRESOS		S/.101,373.21	S/.152,304.28	S/.202,901.90	S/.253,147.41	S/.709,726.80
EGRESOS	S/.161,755.40	S/.34,510.96	S/.34,715.71	S/.43,942.21	S/.48,586.56	S/.161,755.40
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	-S/.161,755.40	S/.66,862.25	S/.117,588.58	S/.158,959.69	S/.204,560.85	S/.547,971.40
<b>B/C</b>		<b>S/.3.39</b>				

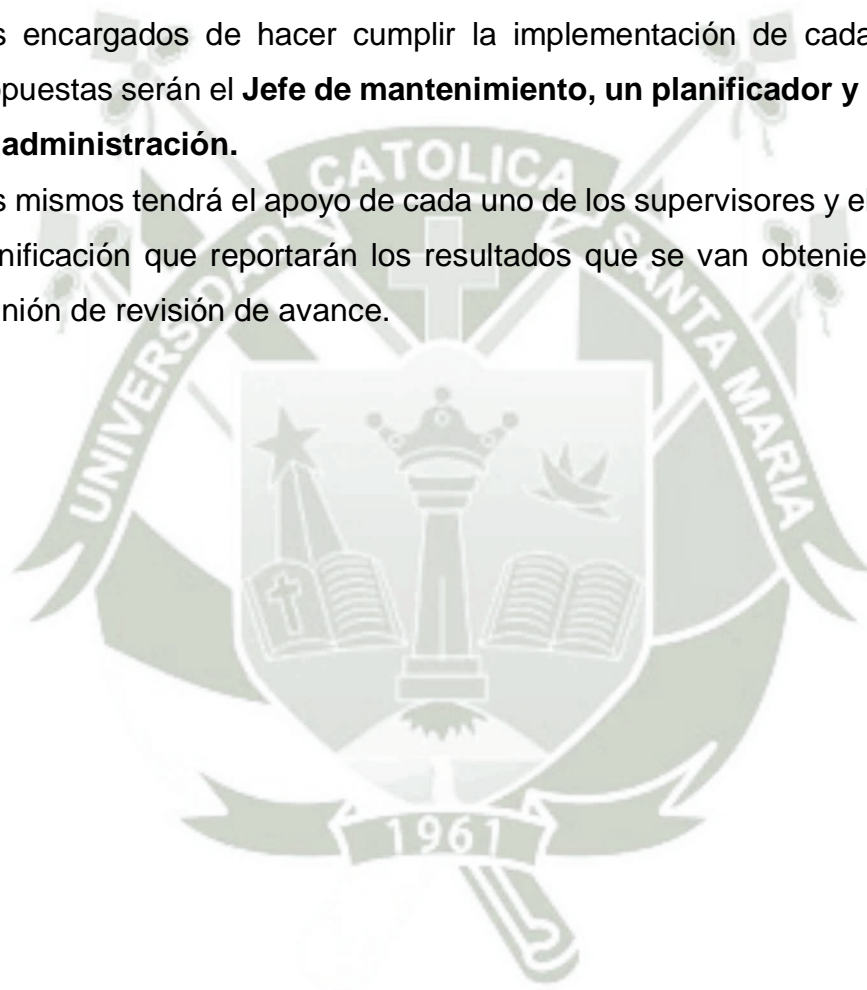
**Fuente:** Elaboración propia (Sustento en **ANEXO 17**)

Como se observa se realizó la evaluación económica en un periodo de un año dividido en trimestres de acuerdo al periodo de prueba de la propuesta, en el cual al reducir los tiempos de ejecución de los servicios se tiene un ahorro de S/. 709,726.80 y una inversión total de S/. 161,755.40 se tiene un ahorro total de S/. 547,971.40., obteniendo así un costo-beneficio de 3.39, por lo que la propuesta es totalmente rentable para la empresa.

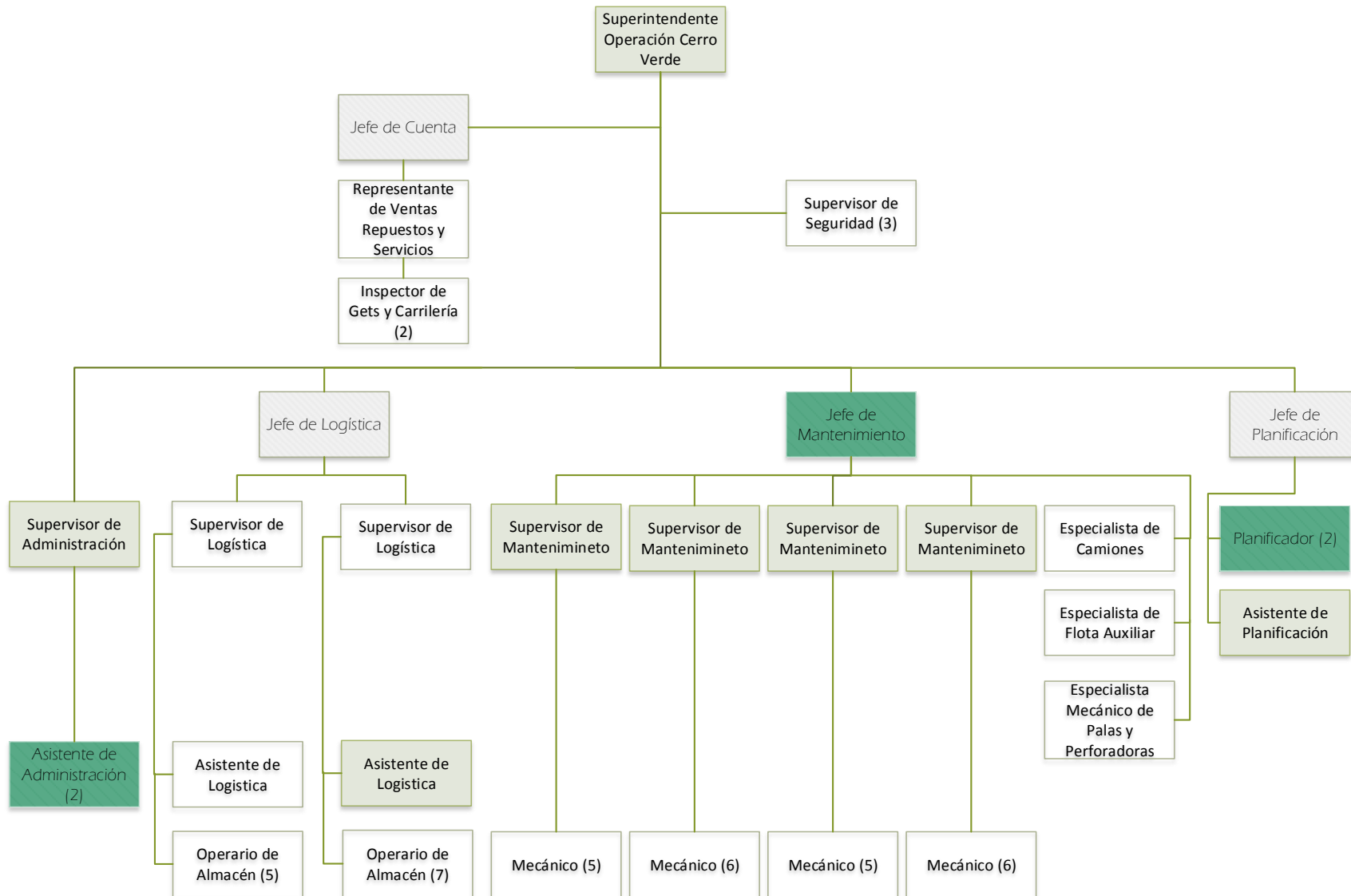
#### 4.8. EQUIPO DE GESTIÓN

Los encargados de hacer cumplir la implementación de cada una de las propuestas serán el **Jefe de mantenimiento, un planificador y un asistente de administración.**

Los mismos tendrán el apoyo de cada uno de los supervisores y el asistente de planificación que reportarán los resultados que se van obteniendo en cada reunión de revisión de avance.



**Esquema 4.18. Equipo de Gestión**

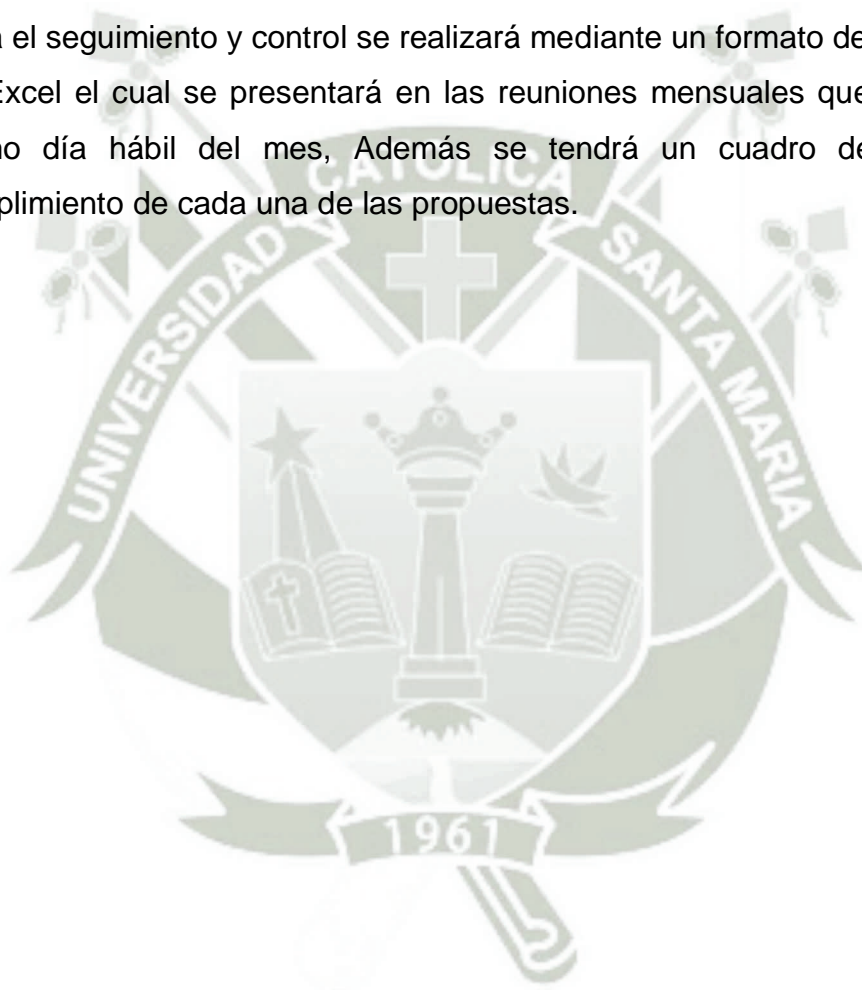


Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el organigrama a parte de los encargados directos del proyecto, se tendrá que reportar al Superintendente de la operación y se contará con la ayuda constante del asistente de planificación en cuanto a la planificación o cambios en ella, el área logística que en este caso el contacto directo es el asistente de planificación en cuanto a la entrega de repuestos para los distintos trabajos y finalmente los supervisores que tienen el trato directo con los técnicos para la ejecución de los servicios.

#### **4.9. SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Para el seguimiento y control se realizará mediante un formato de seguimiento en Excel el cual se presentará en las reuniones mensuales que se darán el último día hábil del mes, Además se tendrá un cuadro de control de cumplimiento de cada una de las propuestas.



### Esquema 4.19. Formato de Seguimiento y Control de la Propuesta

SEGUIMIENTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO										
ELABORADO POR:		<input type="text"/>					LOGO DE LA EMPRESA			
PERIODO										
DESDE:	<input type="text"/>									
HASTA:	<input type="text"/>									
N°	OT	CLASE	EQUIPO	SERVICIO REALIZADO	N° TECNICOS	TIEMPO	PRECIO	COSTO	RENTABILIDAD	OBSERVACION
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										

**Fuente:** Elaboración propia.

Los campos de color verde son llenados por el planificador en ayuda con el asistente de planificación, los campos azules son llenados por el asistente de administración y el campo de color rojo será llenado en caso se halla presentado algún problema que haya influenciado en alguno de

los otros campos, de modo que se puedan plantear soluciones o mejoras para prevenir que se den situaciones similares.

A continuación, se presenta el formato de control de cumplimiento de las demás propuestas.

### Esquema 4.20. Formato de Seguimiento y Control de Propuestas

SEGUIMIENTO DE CUMPLIMIENTO DE PROPUESTAS					
				FECHA DE REVISION:	__/__/__
ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	HERAMIENTA	NO	P.E	OK	
Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 2 técnicos adicional a los establecidos para el servicio en Mina	CONTRATACION DE PERSONAL				
Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	CONTRATACION DE PERSONAL				
Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Google para difusión y actualización constante	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO				
Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO				
Se deberá crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las áreas involucradas vía Drive para la actualización constante	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO				
Se propone la implementación de hojas de control de registro datos de servicio	FORMATO DE MEJORA DE PROCESO – POKA YOKE				
Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	HOSHIN KANRI				
Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	HOSHIN KANRI				
Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	HOSHIN KANRI				
Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina	MEJORA DE PROCESOS				
Se propone la modificación del proceso de atención	MEJORA DE PROCESOS				
Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias	PLAN DE CAPACITACIONES				
TEMAS PENDIENTES Y MEJORAS					
_____					
_____					
_____					
_____					
_____					
_____					
_____					

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observaren el formato, hay 3 campo para el seguimiento que indican que NO se cumplió, que está en proceso de ejecución P.E. y OK cuando se cumpla la propuesta, adicional a esto se tiene un campo en la parte

inferior con el nombre de “Temas pendientes y mejoras”, en el cual se indicará en el caso de que una propuesta tenga alguna coordinación pendiente, o si se puede adicionar alguna mejora o cambio para su cumplimiento.

#### **4.10. ANÁLISIS DE LA HIPÓTESIS**

Está demostrado que implementando estándares de desempeño y una propuesta de precios fijos es posible poder mejorar la eficiencia de los servicios de mantenimiento de la empresa como contratista en Operación Cerro Verde.

La propuesta tendrá un ahorro de S/. 547,971.40 durante su periodo de aplicación. soles durante su implementación, teniendo en cuenta el costo de inversión que es de S/. 161,755.40.

Así mismo con la propuesta se podrá aumentar de un 33% de rentabilidad a un 40.1% que es nuestro principal indicador, además la empresa con las propuestas planteadas (contratación de personal, implementación de formatos de mejora, mejora de procesos) para mejorar el tiempo de duración y ejecución de los servicios estos podrán aumentar de 3055 a 3240 servicios atendidos, por consiguiente, el porcentaje de cumplimiento de trabajos en tiempo programado aumentará a un 88%, el porcentaje de trabajos reprogramados disminuirá a un 11% y el porcentaje de trabajos abandonados solo será de un 1%.

Así mismo con la propuesta de capacitación que en si es poder cumplir con los cursos necesarios para nivelar al personal que se encuentra en los últimos niveles, solo se tendrá en el nivel fundacional a un 35% del personal que anteriormente era de un 60%.

Finalmente, con la propuesta de precios fijos y demás mejoras para disminuir el tiempo de ejecución de los servicios se podrá mejorar la satisfacción del cliente de un puntaje de 8 a 9.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA-** Se analizó la situación actual de la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa, determinando que los principales problemas son la variación en duración de los servicios de mantenimiento, la falta de conocimiento de estándares de desempeño, la falta de personal y en general, ocasionan que se tenga una deficiente atención de los servicios de mantenimiento, teniendo así un porcentaje promedio de variación de 19% entre los datos encontrados y el estándar de fábrica y que la cantidad de servicios cumplidos de acuerdo a programación sean solo del 74% cuando debería estar por encima de un 80%.

**SEGUNDA-** Mediante una encuesta al cliente se dio a conocer que la apreciación y satisfacción del cliente en cuanto a la atención brindada por la empresa es un 8 de 10 puntos, esto se debe principalmente a dos dimensiones con menor puntaje que son la respuesta ante emergencias con un puntaje de 7.4 ya que la empresa no cuenta con la cantidad de personal necesaria y la duración de los servicios con un puntaje de 6.9 ya que hay mucha variación en los tiempos de cada servicio, Siendo así con las propuestas planteadas principalmente con la propuesta de precios fijos se estima que este puntaje general aumente a un 9 de 10 puntos.

**TERCERA-** Se presentaron propuestas de solución que permitirán disminuir la variación de tiempos ejecución de los servicios de mantenimiento que es el principal problema, aumentando así la rentabilidad de los servicios de un 33% a un 40.1% en periodo de prueba de un año, así mismo la cantidad de servicios atendidos aumentaría a 3240 y en cuanto a su cumplimiento se podrá aumentar a un 88% de servicios atendidos de acuerdo a su programación, disminuyendo así la reprogramación a un 11% y la cantidad de trabajos abandonados solo será de un 1%.

**CUARTA-** Se realizó un análisis de costo-beneficio de la propuesta en la que se determinó inicialmente que el costo total es de S/. 161,755.40, además de tener un ahorro de S/. 709,726.80 en un periodo de un año, lo cual nos da un ahorro total de S/. 547,971.40.

## RECOMENDACIONES

**PRIMERA-** Se recomienda realizar un análisis de la atención de los servicios de mantenimiento brindados por la empresa cada seis meses para poder identificar nuevas problemáticas que se puedan presentar y que permitan tomar acciones de mejora inmediatas que permitan aumentar la rentabilidad de los servicios por encima del 40% que es la rentabilidad meta, además de mantener el cumplimiento de la programación de los servicios de mantenimiento por encima del 80%.

**SEGUNDA-** Se recomienda realizar una encuesta semestral al cliente en cuanto a su apreciación y satisfacción de nuestros servicios de mantenimiento de modo que permita conocer si se cumple el compromiso de la empresa ante el cliente además de permitir identificar iniciativas de mejora y priorizarlas a modo que se tenga una mejora continua del soporte brindado.

**TERCERA-** Se recomienda tener un seguimiento continuo de las propuestas de mejora, teniendo reuniones trimestrales para ver el avance de cada una de ellas y que permita obtener nuevas ideas que ayuden a que estas se cumplan de mejor manera, sobre todo poner énfasis en el tema de personal ya que es la fuente de la atención de los servicios.

**CUARTA-** Se recomienda una vez finalizado el periodo de evaluación de la propuesta, realizar un análisis Costo – Beneficio para verificar si se están cumpliendo los objetivos planteados.

## BIBLIOGRAFÍA

- (s.f.). *Obtenido de Universidad Carlos III de Madrid:*  
<http://ocw.uc3m.es/economia-financiera-y-contabilidad/economia-de-la-empresa/material-de-clase-1/Planificacion.pdf>
- *The Chartered Institute of Marketing. (s.f.). Reino Unido. Definición de Cliente*
- *Alzola, R. (25 de noviembre de 2013). Marca la Diferencia. Obtenido de*  
<http://marcaladiferencia.com/como-y-para-que-hacer-un-diagrama-de-ishikawa/>
- *Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Suramérica. (2017).  
Párametros de eficiencia, Medición del desempeño mediante indicadores.  
Revista Corrugado - ACCCSA. Obtenido de* <http://www.corrugando.com/>
- *Carranza. (2004). Programa de operacion y mantenimiento de extrusoras para  
la manufactura bobina plastica a base de polietileno. Guatemala.*
- *Chinchilla, J. (Julio de 2009). Ing.industrial. Obtenido de*  
<http://engindustrial.blogspot.pe/2009/07/poka-yoke.html>
- *Diccionario electrónico Concepto.de. (s.f.). Obtenido de* <http://concepto.de/>
- *Datateam. (22 de Febrero de 2017). Datateam. Obtenido de*  
<https://datateam.com.mx/hoshin-kanri-planeacion-estrategica-japonesa-para-todos/>
- *Diccionario electrónico Definición.De. (s.f.). Obtenido de* <http://definicion.de>
- *Diccionario electrónico DefiniciónABC. (s.f.). Obtenido de* [www.Definicion.de](http://www.Definicion.de)
- *Diario Gestión. (26 de Mayo de 2016). Capital Humano: la fuerza de trabajo  
que mueve a las empresas. Lima, Perú. Obtenido de* <http://gestion.pe/empleo-management/capital-humano-fuerza-trabajo-que-mueve-empresas-2161720>
- *Diccionario panhispánico de dudas. (2005). Obtenido de* <http://lema.rae.es>
- *Enciplopedia de Economía. (s.f.). Obtenido de* <http://www.economia48.com>
- *García, A. (25 de febrero de 2015). Currículo, y Didáctica de las Ciencias  
Naturales y Tecnología. Obtenido de*  
<http://curriculoydidacticacienciaytecnologia.blogspot.pe/2015/02/>
- *Gerencie.com. (s.f.). Obtenido de* <https://www.gerencie.com>
- *Gonzales Miranda, D. R. (2009). Estrategias de retención del personal, Una  
reflexión sobre su efectividad y alcances. REVISTA Universidad EAFIT.*
- *Gutiérrez Argote, F. A. (2015). Propuesta de optimización y planificación de*

*recursos para la planta gloria de concretos supermix, utilizando como indicadores de la medición de la productividad y costos. Perú.*

- *Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). Metodología de la Investigación . Mc Graw Hill.*
- *Ingenio Empresa. (19 de junio de 2016). Ingenio Empresa. Obtenido de [https://ingenioempresa.com/matriz-de-vester/#Que\\_es\\_la\\_matriz\\_de\\_Vester](https://ingenioempresa.com/matriz-de-vester/#Que_es_la_matriz_de_Vester)*
- *Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2008). Administración una perspectiva global y empresarial . Mc Graw Hill.*
- *koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). Administración una perspectiva global y empresarial . MC GRAW HILL.*
- *KRONES. (s.f.). Documentacion de maquinaria de envasado.*
- *La Gran Enciclopedia de Economía. (s.f.). Obtenido de <http://www.economia48.com/spa/d/precio-fijo/precio-fijo.htm>*
- *Lopez Solano, V. E. (18 de Junio de 2013). CONTROL COMO FUNCION ADMINISTRATIVA. Chimalhuacán, Mexico. Obtenido de <http://funcionadministrativacontrol.blogspot.pe/p/control-caratula.html>*
- *Lovelock, C. (2009). Marketing de servicios.*
- *Marin-Garcia, J., & Garcia-Sabater, J. (s.f.). Calculo de indicadores productivos.*
- *Mokate, K. (1999). Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿ Que queremos decir?*
- *MüncH Galindo, L. (1997). Fundamentos de Administración.*
- *Norma CEI 60050-191. (s.f.).Definición mantenimiento.*
- *Oirdrobo, S., & Sanchez, S. (2012). Plan de mejora de procesos en la linea de produccion UNILO Y 6 en la empresa PLASTICOS Y DESARROLLO S.A.*
- *Perez, M. (2010). Mejora de la eficiencia operacional de una maquina de envasado mediante TPM. Sevilla.*
- *Pérez, O. (24 de mayo de 2016). Importancia de la gestión de talento humano en la empresa. Obtenido de Blog PeopleNext: <http://blog.peoplenext.com.mx/importancia-de-la-gestion-de-talento-humano-en-la-empresa>*
- *Rumbo Minero. (4 de noviembre de 2106). Revista Rumbo Minero. Obtenido de <http://www.rumbominero.com/revista/informes/mantenimiento-de-maquinarias-y-equipos/>*

- *SENATI. (2007). PROGRAMA “GESTIÓN DE MANTENIMIENTO”.*
- *Siliceo Aguilar, A. (2004). Capacitación y Desarrollo de Personal . Mexico, D.F: Limusa.*
- *Thompson, I. (Enero de 2008). Promonegocios.net. Obtenido de <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>*
- *Universidad de Alicante. (s.f.). Obtenido de [https://personal.ua.es/es/francisco-frances/materiales/tema5/cmo\\_se\\_hace\\_un\\_rbol\\_de\\_problemas\\_y\\_soluciones.html](https://personal.ua.es/es/francisco-frances/materiales/tema5/cmo_se_hace_un_rbol_de_problemas_y_soluciones.html)*
- *Valles, A. (4 de marzo de 2015). Myadriapolis. Obtenido de <http://www.myadriapolis.net/2015/03/la-matriz-de-vester-ejemplo-practico.html>*
- *Wikipedia. (22 de noviembre de 2015). Wikipedia, la enciclopedia libre . Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama\\_de\\_Ishikawa](https://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_Ishikawa)*
- *Zeus Consultores. (2016). Zeus Management Consultans. Obtenido de <http://www.zeusconsult.com.mx/arthkanri.htm>*



7 ANEXOS

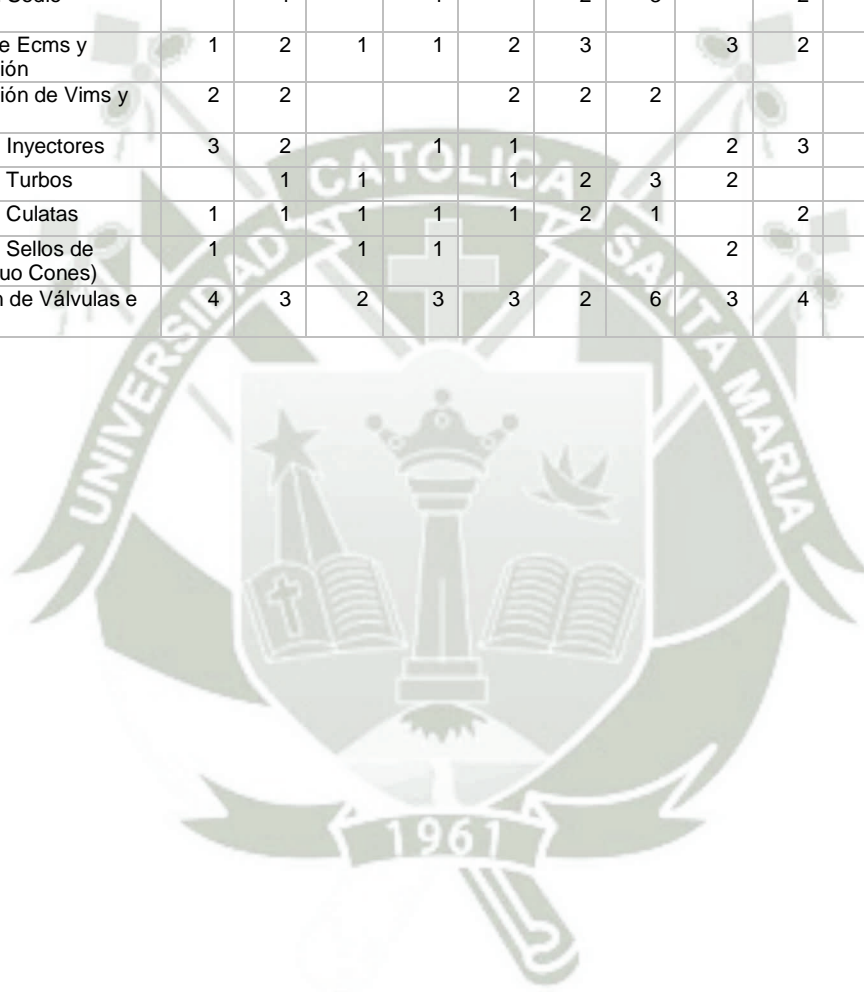


## ANEXO 1

### FRECUENCIA DE ATENCION DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO – AÑO 2016

Equipo	Servicio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	1						1			1			3	
	Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	1		2	1	2			1	1		1		9	
	Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)		1					2		1				4	
	Cambiar Convertidor de Torque		1	1		1	2	3	1	1	1	1	2	14	
	Cambiar Diferencial	1	2		1	1	2		1		1		1	10	
	Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	1	1	1	1		2	1	1	2	1		1	12	
	Cambiar Motor sin cambio de líneas	2	1	1		2	1		3	1	1		1	13	
	Cambiar Motor con cambio de líneas			1		1						1		3	
	Cambiar Radiador		1		1		1		1				1	5	
	Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)		1						2	1	1	1		6	
	Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	1		1			1		1		2			7	
	Cambiar Transmisión	1	1	1	2			1	1			2		3	12
	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	1	1	1		1		1	2	2	1		1	11
Mando Final Delantero		2	1	1	1				1		1	2	1	10	
Mando Final Posterior				1		1			1	2		3		8	
Cambiar Motor		1			1				1					3	
Cambiar Radiador				2				1			3		2	8	
Cambiar Transmisión			2	1		1		2		1	2	1	1	11	
Cilindro de Levante					2		2		1	1	1	1	1	8	
994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	1	1	1	1	2		1		1	2	2	1	13	
	Cambiar Motor C/Líneas	1		2		2				1				6	
	Cambiar Motor S/Líneas					2				2				4	
	Cambiar Radiador Sin Vestir		1		1			1	1					4	
	Cambiar Radiador Con Vestido			1		1		1		1				3	
	Mando de bombas delantero	2	1			1	1	1	1	1	1	1		10	
	Mando de bombas posterior		1					1						2	
	Cambiar Diferencial Posterior			1	1			1			1		1	5	
	Cambiar Diferencial Delantero		1					1	1	1				4	
	Cambiar Transmisión	1			1	1	3	1	1	1	1	1	1	12	
	Cambiar Mando final		1		1	1	1	1	1		1	2		8	
	Cilindro de Levante	1		1			1	1	1	2			1	8	
	D9T, D10T y D11T	Cambiar Convertidor de Torque	2	1	1	2	3	1		1		1	1	1	14
Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		10	
Cambiar Motor		1	1	1	2		1	2		1	1		1	11	
Cambio de Radiador			1			1			1	1				4	
Cambiar Transmisión				1	1		2				1		1	6	
Cilindro de Levante			1						1		1			3	

<b>D6R, D6T y D8T</b>	Cambiar Convertidor de Torque			1	1	1	1		1			1	<b>6</b>		
	Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	2	1			1	1	1	1	1	1	1	2	<b>12</b>	
	Cambiar Motor	2		1	1	1	1	1	1	1	1			<b>10</b>	
	Cambio de Radiador		1			1	1	1			1			<b>5</b>	
	Cambiar Transmisión			2	1		1	2			1	1	2	1	<b>11</b>
	Cilindro de Levante		2	1	1	1		1				1		1	<b>8</b>
<b>Todos</b>	Evaluación Dilución Simple	2	2	2	2	4	2	4	3	3	2	3	3	<b>32</b>	
	Evaluación Dilución Media	1	2	2	1	3		2	1	1	1	2	3	<b>19</b>	
	Evaluación Dilución Completa			3	1			1	2	2		3	2	<b>14</b>	
	Evaluación Sodio Simple	2	3	2	3	4	3	2	2	3	3	2	1	<b>30</b>	
	Evaluación Sodio Media	1	2	2	4	3	2	5	3	4	6	3	1	<b>36</b>	
	Evaluación Sodio Completa		1		1		2	3			2		1	<b>10</b>	
	Cambios de Ecms y Configuración	1	2	1	1	2	3		3	2		2	1	<b>18</b>	
	Configuración de Vims y Payload	2	2			2	2	2			2	2	1	<b>15</b>	
	Cambio de Inyectores	3	2		1				2	3	3		2	<b>17</b>	
	Cambio de Turbos		1	1	1	1	2	3	2		2	2		<b>14</b>	
	Cambio de Culatas	1	1	1	1	1	2	1		2	2	3	1	<b>16</b>	
	Cambio de Sellos de Ruedas (Duo Cones)	1		1	1				2		2		1	<b>8</b>	
	Calibración de Válvulas e Inyectores	4	3	2	3	3	2	6	3	4	5	7	3	<b>45</b>	



## ANEXO 2

### CUESTIONARIO

A continuación, se presenta preguntas las cuales están dirigidas a trabajadores de la empresa de estudio, con el objetivo de identificar la situación actual de la empresa en la atención de los servicios de mantenimiento en Operación Cerro Verde y a su vez identificar también los principales problemas que se tienen en esta área.

Marque con un aspa (X) o un Círculo (O) su respuesta, o siga las indicaciones de cada una de las preguntas.

**1. ¿Cómo cree usted que es la coordinación entre el cliente y el área de planificación de la empresa?**

- a) Pésima
- b) Mala
- c) Normal
- d) Buena
- e) Muy buena

**2. ¿Cree usted que se dan muchos cambios en la planificación de los servicios por parte del cliente?**

- a) Si
- b) No

**3. Califique usted la supervisión que se da a los servicios de mantenimiento.**

- a) Pésima
- b) Mala
- c) Normal
- d) Buena
- e) Muy buena

**4. ¿Cree usted que es suficiente la fuerza laboral disponible en operación, o se requiere de más personas para la atención de servicios?**

- a) Si
- b) No

- 5. Califique el nivel de capacitación de los Técnicos mecánicos de la empresa en la operación.**
- a) Altamente capacitados
  - b) Técnicos capacitados
  - c) Técnicos con experiencia
  - d) Técnicos poco capacitados
  - e) Técnicos no capacitados
- 6. ¿Cree usted que se lleva un adecuado control de horas y fuerza laboral de los servicios de mantenimiento?**
- a) Si
  - b) No
- 7. ¿Cree usted que el proceso desde la revisión hasta la entrega de sustentos de los servicios al cliente dificulta la facturación?**
- a) Si
  - b) No
- 8. ¿En caso se presenten demoras en la atención de los servicios, cree usted que se da en su mayoría por parte del cliente o de la empresa?**
- a) Por parte de la empresa
  - b) Por parte del Cliente
- 9. ¿Cuál es la principal demora que se da en la atención de los servicios por parte de la empresa?**
- a) Disponibilidad de herramientas
  - b) Permisos Necesarios (seguridad, Accesos)
  - c) Entrega de repuestos por parte de logística
  - d) Falta de personal
- 10. ¿Usted cree que se tienen identificadas tareas rutinarias de mantenimiento?**
- a) Si
  - b) No

11. ¿Cree usted que si se tuviera identificado el tiempo y fuerza laboral por servicio se podría mejorar la atención al cliente?

- a) Si
- b) No



### ANEXO 3

## CUESTIONARIO DE APRECIACIÓN Y SATISFACCIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

A continuación, se presenta preguntas las cuales están dirigidas a trabajadores del área de mantenimiento mina Acarreo SMCV, con el objetivo de saber su apreciación y satisfacción en cuanto al soporte brindado por la empresa.

Califique ustedes del 1 al 10, siendo 1 la calificación más baja y 10 la más alta a cada una de las siguientes preguntas.

<b>Dimensión</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Calificación</b>
<b>Facilidad de coordinación</b>	¿Qué tan satisfecho está con la facilidad para coordinar los servicios de soporte al producto con la empresa?	
<b>Disponibilidad</b>	¿Qué tan satisfecho está con las alternativas ofrecida por la empresa para cubrir sus necesidades de servicio de soporte al producto?	
<b>Respuesta</b>	¿Qué tan satisfecho está con la capacidad de respuesta de la empresa en relación con el sentido de urgencia de los servicios?	
<b>Comunicación</b>	¿Qué tan satisfecho se encontró usted con la comunicación con la empresa durante la ejecución de los servicios?	
<b>Preparación</b>	¿Qué tan satisfecho está usted con los equipos y herramientas de la empresa para la ejecución de los servicios?	
<b>Duración</b>	¿Qué tan satisfecho está usted con el tiempo empleado para la ejecución de los servicios?	
<b>Calidad</b>	¿Qué tan satisfecho está con la calidad de la ejecución de los servicios?	
<b>En general, ¿Qué tan satisfecho está usted con los servicios de soporte?</b>		

## ANEXO 4

### CUADRO DE CRUCE DE INDICADORES Y VARIABLES (PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS A TRABAJAR)

VARIABLE	SUB VARIABLE	INDICADORES	Incumplimiento del plan de capacitaciones	Falta de personal para cumplimiento de servicios	necesidad de sobretiempos del personal	Variación en la duración de servicios	No hay una adecuada supervisión de los servicios	Variación de información en sistema y de sustentos físicos de los servicios	No se cumple con la programación	Falta de conocimiento de estándares de desempeño	Demora en revisión de sustentos de servicios	Demoras en la ejecución de servicios	Proceso desordenado	Variación en precios de servicios	Demora en entrega de Repuestos	Errores en la colocación de servicios		
Identificación estándar de desempeño de los servicios de mantenimiento	Personal	Nivel de capacitación	1															
		Personal requerido	1	1	1	1			1	1		1			1			
	Servicios	Horas por servicio			1	1	1	1		1	1	1	1		1			
Mejora de eficiencia y propuesta de precios fijos	Planificación y Control	Cantidad de servicios atendidos		1	1							1	1					
		Cumplimiento de servicios programados		1		1	1		1	1		1				1	1	
		Cantidad de trabajos reprogramados		1			1			1	1					1	1	
		Trabajos abandonados		1			1			1								
		Cantidad de reclamos											1			1		
	Cliente	Apreciación y satisfacción de los servicios				1							1	1		1		
	Rentabilidad	Utilidad por servicio				1			1		1					1		
		Variación de precios				1	1		1		1	1				1		
	<b>TOTAL</b>			2	5	3	8	3	3	4	7	3	5	1	6	2	2	2
	<b>%</b>			4%	9%	6%	15%	6%	6%	7%	13%	6%	9%	2%	11%	4%	4%	4%

**ANEXO 5**  
**MATRIZ VESTER**

Cod	ALTERNATIVAS	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	TOTAL
		ACTIVOS												
A1	Identificar los estándares incluyendo los tiempos de procedimiento de seguridad para saber el tiempo real por servicio.	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	7
A2	Se sugiere la realización de convocatoria interna para la transferencia de 1 tecnico adicional a los establecidos para el servicio en Mina	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
A3	Elaborar un plan de gestión de talento para retención de personal	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
A4	Proponer un plan de capacitaciones internas de personal y cronograma de asistencias	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
A5	Se sugiere la contratación de un supervisor adicional que sirva de apoyo en cada guardia.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
A6	Elaboración de formato de seguimiento de requisitos y acreditación de personal vía Google para difusión y actualización constante	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
A7	Se propone solicitar a mina que autorice a la empresa de habilitar a 2 técnicos para que realicen los procedimientos que solo son autorizados para personal de mina	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
A8	Se propone una propuesta de precios fijos de los servicios de mantenimiento	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4
A9	Se propone la modificación del proceso de atención al cliente	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
A10	Se debe realizar un listado de repuestos críticos y crear un stock de los mismos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
A11	Se debera crear un listado de números de parte de los repuesto y sea compartido con las areas involucradas via Drive para la actualización constante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
A12	Se propone la implementación de hojas de control de ejecución servicio	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	5
	<b>TOTAL PASIVOS</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>33</b>

## ANEXO 6

### TIEMPOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Actividad	Tiempo (hrs)
*Realizar demarcación de área de trabajo	0.104
*Realizar bloqueo de energías peligrosas	0.173
*Realizar inspección rápida del equipo	0.092
*Realizar desbloqueo de equipo	0.092
*Realizar limpieza del área	0.097
*Realizar prueba de equipo atendido	0.391
*Realizar la demarcación del área de trabajo	0.061
<b>TOTAL</b>	<b>1.009</b>



## ANEXO 7 PROCESO EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO



## ANEXO 8 CAMBIO DE ROL DE TRABAJO

**Rol Actual:**

CODIGO DBS	Nombre	ROL ACTUAL																													
		Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
xxxx	Supervisor 1	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Tecnico 1	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Tecnico 2	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Tecnico 3	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Tecnico 4	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Tecnico 5	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	
xxxx	Supervisor 2	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Tecnico 1	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Tecnico 2	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Tecnico 3	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Tecnico 4	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Tecnico 5	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	
xxxx	Supervisor 3	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 1	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 2	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 3	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 4	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 5	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	D	D	D	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Supervisor 4	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	
xxxx	Tecnico 1	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	
xxxx	Tecnico 2	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	
xxxx	Tecnico 3	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	
xxxx	Tecnico 4	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	
xxxx	Tecnico 5	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	N	N	N	N	

**Rol Propuesto:**

CODIGO DBS	Nombre	ROL ACTUAL																													
		Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
xxxx	Supervisor 1	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Tecnico 1	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Tecnico 2	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Tecnico 3	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Tecnico 4	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Tecnico 5	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	
xxxx	Supervisor 2	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Tecnico 1	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Tecnico 2	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Tecnico 3	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Tecnico 4	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Tecnico 5	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	D	N	N	N	N		
xxxx	Supervisor 3	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 1	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 2	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 3	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 4	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Tecnico 5	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D		
xxxx	Supervisor 4	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		
xxxx	Tecnico 1	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		
xxxx	Tecnico 2	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		
xxxx	Tecnico 3	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		
xxxx	Tecnico 4	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		
xxxx	Tecnico 5	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	N	N	N	N	N	N	DL	DL	DL	DL	DL	D	D	D	D		

## ANEXO 9

### EJEMPLO ENCUESTA CLIMA LABORAL

#### ENCUESTA CLIMA LABORAL

Términos a tener en cuenta:

- **Líderes:** Gerente General y sus reportes directos
- **Superior Inmediato:** Jefe directo al cierre del Año
- **Mi equipo de trabajo:** Personas que conforman mi área (incluyéndome a mí y a mi jefe directo)
- **Clientes:** personas internas o externas a las que les brindo un servicio o producto

Sírvase usted a responder las siguientes preguntas

Indicar el nombre de tu **SUPERIOR INMEDIATO**

\_\_\_\_\_

#### Indica tu nivel jerárquico

- Gerente General/Corporativo/Central/División/Gerente o Jefe ReporteDirectoGG
- Gerente/SubGerente
- Jefe/Supervisor
- Especialista/Analista/Coordinador
- Representante de ventas
- Asistente/Auxiliar
- Técnico/Operario

#### ¿Tienes gente a cargo?

- Si
- No

#### Indica tu edad

- Hasta 24 años
- De 25 a 34 años
- De 35 a 44 años
- De 45 a 54 años
- De 55 años en adelante

#### Indica tu tiempo de servicio

- Menos de 1 año
- De 1 a menos de 3 años
- De 3 a menos de 5 años
- De 5 a menos de 10 años
- De 10 a menos de 15 años
- De 15 a menos de 20 años
- De 20 años a más

#### Indica tu género

- Masculino
- Femenino

¿Cuánto tiempo más quisieras trabajar para tu empresa?:

- Menos de 1 año
- De 1 a 2 años más
- De 3 a 5 años más
- Más de 5 años

Pregunta 5 de 70

**Mi trabajo me permite realizar tareas interesantes y desafiantes.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 6 de 70

**Mis aptitudes y habilidades son aprovechadas en el cargo que ocupo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 7 de 70

**Las condiciones en mi trabajo me permiten ser lo más productivo que puedo ser.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 8 de 70

**Puedo realizar mi trabajo efectivamente sin obstáculos que lo impidan.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 9 de 70

**Tengo la autonomía suficiente para realizar mi trabajo de manera efectiva.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 10 de 70

**Existe trabajo en equipo y buena cooperación dentro de mi equipo de trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 11 de 70

**Mi Empresa ofrece el entrenamiento necesario para realizar adecuadamente mi trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 12 de 70

**En mi equipo, el trabajo está bien organizado.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 13 de 70

**Cuanto mejor sea mi desempeño, mejor será mi remuneración.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 14 de 70

**En mi Empresa existen oportunidades para lograr mis objetivos profesionales.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 10 de 70

**Existe trabajo en equipo y buena cooperación dentro de mi equipo de trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 11 de 70

**Mi Empresa ofrece el entrenamiento necesario para realizar adecuadamente mi trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 12 de 70

**En mi equipo, el trabajo está bien organizado.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 13 de 70

**Cuanto mejor sea mi desempeño, mejor será mi remuneración.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 14 de 70

**En mi Empresa existen oportunidades para lograr mis objetivos profesionales.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 15 de 70

**Tengo la información necesaria para hacer bien mi trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 16 de 70

**Considerando el cargo que ocupo, mi remuneración es adecuada en relación al mercado.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 17 de 70

**Mi Empresa promueve el equilibrio entre mi vida profesional y personal.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 18 de 70

**Confío en la proyección del negocio para los próximos años.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 19 de 70

**En términos generales, mi Empresa es liderada en forma efectiva.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 20 de 70

**Los nuevos empleados reciben el soporte y entrenamiento necesario para realizar su trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 21 de 70

**Mi Empresa establece un alto nivel de desempeño para los empleados.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 22 de 70

En mi Empresa existen otras oportunidades de desarrollo profesional además de los ascensos (Ej.: rotaciones, etc.).

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 23 de 70

Tengo los recursos y herramientas necesarios para hacer mi trabajo de manera efectiva.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 24 de 70

Los beneficios otorgados por mi Empresa satisfacen mis necesidades.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 25 de 70

Mi Empresa se interesa por el bienestar de sus empleados.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 26 de 70

Entiendo cómo mi trabajo contribuye con las metas y objetivos de mi Empresa.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 27 de 70

Los líderes de mi Empresa se comunican de forma abierta y transparente con los empleados.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 28 de 70

Tengo el tiempo necesario para aprovechar oportunidades de capacitación y desarrollo en mi Empresa.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 29 de 70

Recibo frecuente retroalimentación sobre cómo realizo mi trabajo.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

**Mi superior inmediato dedica tiempo acompañándome en mi desarrollo dentro de mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 31 de 70

**En relación al trabajo que realizo considero que mi remuneración es adecuada.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 32 de 70

**Recibo reconocimiento cuando realizo un buen trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 33 de 70

**Tengo confianza en los líderes de mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 34 de 70

**Tengo una clara idea de los resultados que se esperan de mi trabajo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

**Soy tratado con respeto.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 36 de 70

**Mi Empresa me motiva a contribuir más allá de lo que mi cargo requiere.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 37 de 70

**Recomendaría mi Empresa a mis amigos como un buen lugar para trabajar.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 38 de 70

**Siento orgullo de trabajar en mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 39 de 70

**Me siento motivado por hacer más de lo que mi cargo me exige.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

La cantidad de personas que integran mi área es adecuada en relación al volumen de trabajo existente.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 41 de 70

Mi Empresa es innovadora en sus métodos de trabajo (uso de nuevas tecnologías, mejora de procesos internos, certificaciones de procesos, entre otros).

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 42 de 70

Los líderes de mi Empresa promueven el intercambio de ideas y recursos entre las distintas áreas de la organización.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 43 de 70

Existen oportunidades para que mis ideas sean aceptadas e implementadas.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 44 de 70

Mi Empresa me incentiva para proponer nuevas y mejores ideas para hacer las cosas.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

En mi Empresa la atención al cliente es adecuada (Flexibilidad, Capacidad de respuesta, entre otras).

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 46 de 70

Considero que la estrategia, los objetivos e iniciativas estratégicas son las correctas.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 47 de 70

Conozco los valores organizacionales de mi Empresa.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 48 de 70

En mi Empresa existen prácticas formales y concretas para premiar las conductas innovadoras.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 49 de 70

Mi Empresa está organizada y estructurada de manera efectiva.

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

**Mi equipo de trabajo recibe el apoyo adecuado de las áreas con las que interactúa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 51 de 70

**Mi Empresa esta orientada hacia el Cliente: comprende y satisface sus necesidades y exigencias.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 52 de 70

**Mi empresa tiene planes bien definidos para lograr los objetivos.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 53 de 70

**El conjunto de valores organizacionales son practicados en el día a día en mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 54 de 70

**En mi Empresa se asignan los recursos necesarios para la innovación de servicios y/o productos (presupuesto, tiempo, etc.).**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

**Mi Empresa ofrece servicios y/o productos de alta calidad.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 56 de 70

**El comportamiento de los líderes refleja los valores de mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 57 de 70

**Las innovaciones que realiza mi Empresa en sus servicios y/o productos son exitosas para el negocio.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 58 de 70

**Las personas de mi equipo están comprometidas a entregar servicios y/o productos de alta calidad para el cliente interno y/o externo.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 59 de 70

**Los problemas de Seguridad en el Trabajo son tratados con prioridad en mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

Pregunta 60 de 70

**Mi superior inmediato mantiene una comunicación clara, directa y transparente.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 61 de 70

**Mi superior inmediato refuerza regularmente comportamientos y conductas seguras.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 62 de 70

**Mi equipo de trabajo se enfoca en controlar los costos y maximizar la rentabilidad.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 63 de 70

**Los miembros de mi equipo de trabajo se responsabilizan por crear y mantener un entorno de trabajo seguro.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 64 de 70

**Mi superior inmediato me mantiene informado sobre el avance de los objetivos de mi área.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 65 de 70

**Conozco la estrategia, objetivos e iniciativas estratégicas de mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 66 de 70

**En mi Empresa nos expresamos con claridad y respetamos la opinión de los demás.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 67 de 70

**Las normas y procedimientos de Seguridad en el Trabajo son aplicadas en mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 68 de 70

**Mi superior inmediato me mantiene informado sobre los cambios y acontecimientos importantes en mi Empresa.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

Pregunta 69 de 70

**Siento orgullo de pertenecer a la corporación Ferreycorp.**

Totalmente en Desacuerdo  1  2  3  4  5 Totalmente de Acuerdo No sé/No Aplica

---

¿Qué aspectos consideras que se deberían trabajar para mejorar el clima laboral?

5000 Caracteres Disponibles



## ANEXO 10

### Reporte FRED

Parte delantera

Parte posterior

**REPORTE DE SEGURIDAD  
FRED PREVIENE**

*“Seguridad... un estilo de vida”*

Mes \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Donde se realiza la observación  
\_\_\_\_\_

Área del trabajador observado  
\_\_\_\_\_

Marque los inseguros Marque si TODO está seguro

**ORDEN Y LIMPIEZA**

<input type="checkbox"/> Orden	<input type="checkbox"/> Señalización
<input type="checkbox"/> Limpieza	<input type="checkbox"/> Demarcación

**EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL**

<input type="checkbox"/> Cabeza	<input type="checkbox"/> Aparato Respiratorio
<input type="checkbox"/> Oídos	<input type="checkbox"/> Tronco
<input type="checkbox"/> Brazos y Manos	<input type="checkbox"/> Piernas y pie
<input type="checkbox"/> Ojos y Cara	

**CONTROL DE RIESPOS OPERACIONALES**

<input type="checkbox"/> Bloqueo y Señalización	<input type="checkbox"/> Riesgos Ergonómicos
<input type="checkbox"/> Trabajos en Caliente	<input type="checkbox"/> Transporte de Carga
<input type="checkbox"/> Riesgo de Caídas	<input type="checkbox"/> Operación de Máquinas
<input type="checkbox"/> Manejo de Sust. Peligrosas	<input type="checkbox"/> Op. Montacargas / Elevadoras
<input type="checkbox"/> Ubicación de componentes	<input type="checkbox"/> Op. Puente Grúa
<input type="checkbox"/> Izajes	<input type="checkbox"/> Otros

**HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

<input type="checkbox"/> Uso	<input type="checkbox"/> Inadecuada
<input type="checkbox"/> Estado	<input type="checkbox"/> Hechizas

**ANALISIS RIESGOS OPERACIONALES ARO**

<input type="checkbox"/> Identificación de Peligros	<input type="checkbox"/> Controles
<input type="checkbox"/> Evaluación de Riesgos	<input type="checkbox"/> Firmas

**REPORTE DE SEGURIDAD  
FRED PREVIENE**

*“No sólo basta con reportar, hay que corregir, es prevenir”* ... eso

Acto Inseguro Observado:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Acto Destacable  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Oportunidad de Mejora  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Observador:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Observado:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de control de la tarjeta:  
\_\_\_\_\_

## ANEXO 11

### Situación Actual Nivel de Service Pro

NIVELES DE SERVICE PRO		CANTIDAD TECNICOS	REAL
EXPERIMENTADO	NIVEL 1	1	15%
	NIVEL 2	2	
AVANZADO	NIVEL 3	5	25%
FUNDICIONAL	NIVEL 4	5	60%
	NIVEL 5	7	
TOTAL		20	

### Situación con la propuesta de capacitación

NIVELES DE SERVICE PRO		CANTIDAD TECNICOS	REAL
EXPERIMENTADO	NIVEL 1	1	15%
	NIVEL 2	2	
AVANZADO	NIVEL 3	10	50%
FUNDICIONAL	NIVEL 4	7	35%
	NIVEL 5	0	
TOTAL		20	

## ANEXO 12

### FOCUS GROUP

Mejora de la eficiencia de los servicios de mantenimiento en Operación Cerro Verde, mediante la identificación de estándares de desempeño y propuesta de precios fijos.

#### MODERADOR:

Estimados señores muy buenos días, la presente actividad denominada Focus Group, contribuirá con la realización de “IDENTIFICACIÓN DE ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE UNA CONTRATISTA EN MINA CERRO VERDE COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA Y PROPUESTA DE PRECIOS FIJOS”, lo cual le permitirá a quien les habla obtener el grado académico de INGENIERO INDUSTRIAL en la Universidad Católica de Santa María.

El Focus Group a realizar, tendrá como objetivo determinar los valores e incidencias que tendrá la propuesta en la atención de los servicios de mantenimiento de la empresa, en una ocasión previa se realizó una encuesta en la que participaron para conocer más sobre los principales inconvenientes que se presentan en la realización de los servicios.

En esta ocasión contaremos con la participación del Jefe de mantenimiento L.P.B. que será el participante 1, el Planner E.J.Q como participante 2 y el supervisor de la guardia A, J.J.C. como participante 3. Todos previamente hemos leído y evaluado las propuestas del estudio, a continuación, evaluaremos de una manera cualitativa y a la vez cuantitativa las incidencias que estas propuestas tendría en la prestación de servicios.

La actividad a realizar estará compuesta por cuatro preguntas las cuales se tendrán que responder y comentar por cada uno de ustedes. A continuación, iniciaremos con las preguntas las cuales responderán sin interrupciones.

#### MODERADOR: Empezamos entonces... Primera pregunta

Teniendo en cuenta que los datos obtenidos en el análisis de data histórica y que propuesta tiene un periodo de prueba de 1 año.

1. ¿en qué porcentaje se podrá disminuir el tiempo de duración de los servicios de mantenimiento?, teniendo en cuenta que el costo horario se calcula cada tres meses, de modo que se tendrá que dividir dicha disminución trimestralmente.

**Participante 1:** Puede que al final de año se pueda llegar a una disminución de un 10% a un 15% en los tiempos de la ejecución de los servicios de mantenimiento, claro que puede variar por cada servicio el porcentaje de disminución.

**Participante 2:** como lo menciono E.J. puede variar por cada tipo de servicio la disminución del tiempo, pero se puede fijar como a modo de prueba disminuir un 3% cada trimestre, de modo que al año se tendría una disminución del 12%.

**Participante 3:** Si, yo creo que inicialmente puede disminuir trimestralmente en un 3% o 4% y si en todo caso al evaluar se ha mejorado más de lo planteado puede a los siguientes trimestres se puede poner como prueba aumentar el porcentaje de disminución.

**MODERADOR:** De acuerdo a la data analizada se realizan aproximadamente 7 trabajos diarios.

2. ¿con las propuestas planteadas, cuantos servicios más se podrían realizar?, teniendo en cuenta la propuesta de contratación de 2 técnicos adicionales y contar con los estándares de desempeño como forma de control y seguimiento de los servicios.

**Participante 1:** Opino que, si contamos con el apoyo de 2 técnicos adicionales como apoyo, pero en régimen de 5x2 ayudará a que se puedan realizar de 8 a 9 trabajos por día.

**Participante 2:** En mi opinión, como siempre se presentan algunos imprevistos ya sea por parte del cliente como servicios de emergencia se podría cumplir hasta 8 servicios por día.

**Participante 3:** ... Si realizamos un mejor seguimiento de la ejecución de los servicios guiándonos de los estándares proponiéndonoslo como meta sería de 8 a 9 servicios por día, así como lo mencionó E.J.

**MODERADOR:** Tomando en consideración la pregunta anterior y que acuerdo a la data analizada se tiene que ser reprograman 2 servicios aproximadamente al día.

3. ¿ustedes creen que se puede reducir la reprogramación de servicios a cero?

**Participante 1:** no muy difícil, queramos o no siempre imprevistos que se presentan y van a ver servicios que se tengan que dar más prioridad que otros.

**Participante 2:** Estoy de acuerdo con lo dicho por L.P.B, aunque contemos con las propuestas siempre va a darse algo que este fuera de nuestro alcance, pero podríamos fijarnos una meta de reprogramar un servicio por día.

**Participante 3:** Si, siempre van a ver imprevistos que puede que estén fuera de nuestro control, pero si contamos con el apoyo de los técnicos adicionales nos va a dar la opción de atenderlos en el día por lo que creo que se puede reducir a 1.

**MODERADOR:** Del total de los servicios atendidos en el periodo 2016 se identificó que dieron 84 reclamos que representan el 3%.

4. ¿con las propuestas planteadas ustedes creen que se puede reducir este porcentaje y en cuanto sería?

**Participante 1:** Teniendo en cuenta que estos reclamos realizados fueron en su mayoría por demoras de nuestra parte y a la realización deficiente de algunas evaluaciones y que si se va a poder controlar mejor la ejecución de los servicios y de nivelar al personal en cuanto a las capacitaciones se podría reducir a un 1%.

**Participante 2:** Opino también que se podría reducir también hasta un 1%

**Participante 3:** estoy de acuerdo con ambos, hasta yo diría que hasta un 0% pero siempre hay casos en los que el cliente no entiende ciertas razones o no asume su responsabilidad y la empresa tiene que asumirlo.

**MODERADOR:** De acuerdo a los resultados de la entrevista realizada al cliente respecto a la apreciación y satisfacción en cuanto a los servicios ofrecidos por la empresa

5. ¿Tomando en cuenta las propuestas planteadas, en cuanto estima que sería la apreciación y satisfacción del cliente respecto a los servicios de mantenimientos ofrecidos por la empresa?

**Participante 1:** podríamos llegar hasta un puntaje de 9, por que como sabemos el cliente es exigente y cada vez lo es más, por lo que continuamente tenemos que evaluarnos y encontrar puntos de mejora.

**participante 2:** Si hasta un 9, muy difícil será llegar a un 10 jajaja...y es que es verdad que son muy exigentes.

**Participante 3:** estoy de acuerdo, yo también creo que podemos llegar a un puntaje de 9.



## ANEXO 13

### PROPUESTA CON DISMINUCIÓN DE TIEMPO EN UN 3% TRIMESTRALMENTE

						Costo horario			Costo horario			Costo horario			Costo horario		
						97.0%	27.84		97.0%	28.32		97.0%	28.8		97.0%	29.28	
						Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercero trimestre			Cuarto trimestre		
CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	12.37	1032.93	29%	12.00	1019.22	30%	11.637	1005.40	31%	11.29	991.49	32%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	26.34	2199.54	40%	25.55	2170.34	40%	24.779	2140.91	41%	24.04	2111.30	42%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	11.69	650.82	33%	11.34	642.18	34%	10.998	633.47	35%	10.67	624.71	36%
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	7.43	620.57	29%	7.21	612.33	30%	6.991	604.03	31%	6.78	595.67	32%
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	11.59	968.12	34%	11.24	955.27	35%	10.906	942.32	35%	10.58	929.28	36%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	17.70	1478.51	37%	17.17	1458.88	37%	16.656	1439.10	38%	16.16	1419.20	39%
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	4	9320	47.40	5278.90	43%	45.98	5208.82	44%	44.602	5138.19	45%	43.26	5067.11	46%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	4	11648	61.20	6814.93	41%	59.36	6724.46	42%	57.581	6633.28	43%	55.85	6541.52	44%
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	17.91	1495.53	36%	17.37	1475.67	37%	16.848	1455.66	38%	16.34	1435.53	38%
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	13.23	1105.04	37%	12.83	1090.37	38%	12.449	1075.58	39%	12.08	1060.70	39%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	47.47	5286.46	41%	46.05	5216.28	42%	44.666	5145.55	42%	43.33	5074.37	43%
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	6.08	507.96	42%	5.90	501.22	43%	5.722	494.42	44%	5.55	487.58	45%
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	37.25	3	4953	36.13	3017.79	39%	35.05	2977.72	40%	33.997	2937.35	41%	32.98	2896.71	42%
		Mando Final Delantero	10.67	2	780	10.35	576.28	26%	10.04	568.63	27%	9.738	560.92	28%	9.45	553.16	29%

	Mando Final Posterior	7.67	2	586	7.44	414.25	29%	7.22	408.75	30%	7.000	403.21	31%	6.79	397.63	32%
	Cambiar Motor	54.13	4	9708	52.51	5847.08	40%	50.93	5769.45	41%	49.403	5691.22	41%	47.92	5612.50	42%
	Cambiar Radiador	11.03	2	974	10.70	595.73	39%	10.38	587.82	40%	10.067	579.85	40%	9.76	571.83	41%
	Cambiar Transmisión	75.25	4	13976	72.99	8128.44	42%	70.80	8020.53	43%	68.679	7911.78	43%	66.62	7802.33	44%
	Cilindro de Levante	6.35	2	489	6.16	342.96	30%	5.97	338.41	31%	5.795	333.82	32%	5.62	329.20	33%
<b>994 F &amp; H</b>	Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3	4371	33.61	2807.15	36%	32.60	2769.88	37%	31.624	2732.32	37%	30.68	2694.53	38%
	Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4	19408	101.74	11330.13	42%	98.69	11179.72	42%	95.730	11028.13	43%	92.86	10875.57	44%
	Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5	13976	74.91	10427.90	25%	72.67	10289.46	26%	70.486	10149.95	27%	68.37	10009.54	28%
	Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4	4664	27.30	3039.66	35%	26.48	2999.31	36%	25.683	2958.64	37%	24.91	2917.71	37%
	Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4	2724	14.70	1636.49	40%	14.25	1614.77	41%	13.827	1592.87	42%	13.41	1570.84	42%
	Mando de bombas delantero	26.78	3	3498	25.98	2169.57	38%	25.20	2140.76	39%	24.441	2111.74	40%	23.71	2082.52	40%
	Mando de bombas posterior	73.96	3	10482	71.74	5991.83	43%	69.59	5912.28	44%	67.501	5832.11	44%	65.48	5751.43	45%
	Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3	5244	39.61	3308.63	37%	38.43	3264.70	38%	37.274	3220.44	39%	36.16	3175.89	39%
	Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3	4080	30.11	2514.69	38%	29.21	2481.30	39%	28.329	2447.66	40%	27.48	2413.80	41%
	Cambiar Transmisión	52.37	4	9320	50.80	5656.97	39%	49.27	5581.86	40%	47.797	5506.18	41%	46.36	5430.01	42%
	Cambiar Mando final	13.27	3	1461	12.87	1075.06	26%	12.49	1060.79	27%	12.111	1046.41	28%	11.75	1031.93	29%
	Cilindro de Levante	12.72	3	1461	12.34	1030.50	29%	11.97	1016.82	30%	11.609	1003.03	31%	11.26	989.16	32%
	<b>D9T, D10T y D11T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2	974	11.14	620.03	36%	10.80	611.80	37%	10.477	603.50	38%	10.16	595.15
Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)		21.56	3	2625	20.91	1746.67	33%	20.29	1723.48	34%	19.677	1700.11	35%	19.09	1676.59	36%
Cambiar Motor		22.41	3	2770	21.74	1815.53	34%	21.09	1791.43	35%	20.453	1767.14	36%	19.84	1742.69	37%
Cambio de Radiador		25.16	2	1944	24.41	1358.88	30%	23.67	1340.84	31%	22.963	1322.66	32%	22.27	1304.36	33%
Cambiar Transmisión		20.62	3	2479	20.00	1670.52	33%	19.40	1648.34	34%	18.819	1625.99	34%	18.25	1603.50	35%
Cilindro de Levante		9.90	2	683	9.60	534.70	22%	9.31	527.60	23%	9.035	520.44	24%	8.76	513.24	25%
<b>D6R, D6T y D8T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	23.19	1291.37	34%	22.50	1274.23	34%	21.822	1256.95	35%	21.17	1239.56	36%
	Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	18.65	1038.60	33%	18.09	1024.82	34%	17.551	1010.92	35%	17.02	996.94	36%

		Cambiar Motor	53.36	4	9708	51.76	5763.90	41%	50.21	5687.38	41%	48.700	5610.27	42%	47.24	5532.66	43%
		Cambio de Radiador	17.40	2	1362	16.88	939.77	31%	16.37	927.29	32%	15.881	914.72	33%	15.40	902.06	34%
		Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	17.93	1497.15	36%	17.39	1477.27	37%	16.866	1457.24	38%	16.36	1437.08	38%
		Cilindro de Levante	7.27	2	489	7.05	392.65	20%	6.84	387.44	21%	6.635	382.18	22%	6.44	376.90	23%
<b>CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR</b>	<b>Todos</b>	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	6.82	379.69	35%	6.61	374.65	36%	6.416	369.57	37%	6.22	364.45	38%
		Evaluación Dilución Media	12.59	2	974	12.21	679.98	30%	11.85	670.95	31%	11.491	661.86	32%	11.15	652.70	33%
		Evaluación Dilución Completa	33.10	3	4371	32.11	2681.58	39%	31.14	2645.98	39%	30.209	2610.10	40%	29.30	2573.99	41%
		Evaluación Sodio Simple	13.75	2	1168	13.34	742.63	36%	12.94	732.77	37%	12.549	722.84	38%	12.17	712.84	39%
		Evaluación Sodio Media	25.37	2	2138	24.61	1370.22	36%	23.87	1352.03	37%	23.155	1333.70	38%	22.46	1315.25	38%
		Evaluación Sodio Completa	39.25	3	5244	38.07	3179.82	39%	36.93	3137.60	40%	35.822	3095.06	41%	34.75	3052.24	42%
		Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2	877	10.73	597.35	32%	10.41	589.42	33%	10.094	581.42	34%	9.79	573.38	35%
		Promedio de rentabilidad							34.9%			35.8%			36.7%		

## PROPUESTA CON DISMINUCIÓN DE TIEMPO EN UN 4% TRIMESTRALMENTE

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	T. fija prop.	Costo horario			Costo horario			Costo horario			Costo horario		
						96.0%	27.84		96.0%	28.32		96.0%	28.8		96.0%	29.28	
						Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercero trimestre			Cuarto trimestre		
			Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.	Duración Servicio	Costo Servicio	Rentab.
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1461	12.24	1022.28	30%	11.75	998.31	32%	11.280	974.63	33%	10.83	951.23	35%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	3643	26.06	2176.87	40%	25.02	2125.82	42%	24.021	2075.38	43%	23.06	2025.57	44%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	974	11.57	644.11	34%	11.11	629.00	35%	10.661	614.08	37%	10.23	599.34	38%
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	879	7.35	614.17	30%	7.06	599.77	32%	6.777	585.54	33%	6.51	571.49	35%
		Cambiar Diferencial	11.95	3	1461	11.47	958.14	34%	11.01	935.67	36%	10.573	913.47	37%	10.15	891.55	39%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	2334	17.52	1463.27	37%	16.82	1428.96	39%	16.146	1395.05	40%	15.50	1361.57	42%
		Cambiar Motor sin cambio de lineas	48.87	4	9320	46.92	5224.48	44%	45.04	5101.97	45%	43.237	4980.91	47%	41.51	4861.37	48%
		Cambiar Motor con cambio de lineas	63.09	4	11648	60.57	6744.67	42%	58.14	6586.52	43%	55.818	6430.23	45%	53.59	6275.91	46%
		Cambiar Radiador	18.46	3	2334	17.72	1480.11	37%	17.01	1445.40	38%	16.332	1411.10	40%	15.68	1377.24	41%

		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1752	13.09	1093.64	38%	12.57	1068.00	39%	12.068	1042.66	40%	11.59	1017.63	42%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	8932	46.98	5231.96	41%	45.10	5109.28	43%	43.299	4988.04	44%	41.57	4868.33	45%
		Cambiar Transmisión	6.27	3	879	6.02	502.72	43%	5.78	490.94	44%	5.547	479.29	45%	5.33	467.78	47%
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantera o Posterior	37.25	3	4953	35.76	2986.68	40%	34.33	2916.64	41%	32.956	2847.43	43%	31.64	2779.10	44%
		Mando Final Delantera	10.67	2	780	10.24	570.34	27%	9.83	556.97	29%	9.440	543.75	30%	9.06	530.70	32%
		Mando Final Posterior	7.67	2	586	7.36	409.98	30%	7.07	400.37	32%	6.786	390.87	33%	6.51	381.49	35%
		Cambiar Motor	54.13	4	9708	51.96	5786.80	40%	49.89	5651.11	42%	47.891	5517.02	43%	45.98	5384.61	45%
		Cambiar Radiador	11.03	2	974	10.59	589.58	39%	10.17	575.76	41%	9.759	562.10	42%	9.37	548.61	44%
		Cambiar Transmisión	75.25	4	13976	72.24	8044.65	42%	69.35	7856.01	44%	66.576	7669.60	45%	63.91	7485.53	46%
		Cilindro de Levante	6.35	2	489	6.10	339.43	31%	5.85	331.47	32%	5.618	323.60	34%	5.39	315.83	35%
	994 F & H	Cambiar Convertidor de Torque	34.65	3	4371	33.26	2778.21	36%	31.93	2713.07	38%	30.656	2648.69	39%	29.43	2585.12	41%
		Cambiar Motor C/Líneas	104.89	4	19408	100.69	11213.33	42%	96.67	10950.40	44%	92.800	10690.56	45%	89.09	10433.98	46%
		Cambiar Motor S/Líneas	77.23	5	13976	74.14	10320.40	26%	71.18	10078.40	28%	68.328	9839.26	30%	65.60	9603.11	31%
		Cambiar Radiador Sin Vestir	28.14	4	4664	27.01	3008.32	35%	25.93	2937.78	37%	24.896	2868.07	39%	23.90	2799.24	40%
		Cambiar Radiador Con Vestido	15.15	4	2724	14.54	1619.62	41%	13.96	1581.64	42%	13.404	1544.11	43%	12.87	1507.05	45%
		Mando de bombas delantero	26.78	3	3498	25.71	2147.20	39%	24.68	2096.85	40%	23.693	2047.10	41%	22.75	1997.96	43%

	Mando de bombas posterior	73.96	3	10482	71.00	5930.05	43%	68.16	5791.00	45%	65.435	5653.59	46%	62.82	5517.90	47%
	Cambiar Diferencial Posterior	40.84	3	5244	39.21	3274.52	38%	37.64	3197.74	39%	36.133	3121.86	40%	34.69	3046.93	42%
	Cambiar Diferencial Delantero	31.04	3	4080	29.80	2488.76	39%	28.61	2430.41	40%	27.462	2372.73	42%	26.36	2315.79	43%
	Cambiar Transmisión	52.37	4	9320	50.28	5598.65	40%	48.26	5467.37	41%	46.334	5337.63	43%	44.48	5209.53	44%
	Cambiar Mando final	13.27	3	1461	12.74	1063.98	27%	12.23	1039.03	29%	11.740	1014.37	31%	11.27	990.03	32%
	Cilindro de Levante	12.72	3	1461	12.21	1019.88	30%	11.72	995.97	32%	11.254	972.33	33%	10.80	949.00	35%
<b>D9T, D10T y D11T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	11.48	2	974	11.02	613.64	37%	10.58	599.25	38%	10.157	585.03	40%	9.75	570.99	41%
	Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	21.56	3	2625	20.70	1728.66	34%	19.87	1688.13	36%	19.075	1648.07	37%	18.31	1608.52	39%
	Cambiar Motor	22.41	3	2770	21.51	1796.82	35%	20.65	1754.68	37%	19.827	1713.05	38%	19.03	1671.93	40%
	Cambio de Radiador	25.16	2	1944	24.15	1344.87	31%	23.19	1313.34	32%	22.260	1282.17	34%	21.37	1251.40	36%
	Cambiar Transmisión	20.62	3	2479	19.80	1653.30	33%	19.00	1614.53	35%	18.243	1576.22	36%	17.51	1538.39	38%
	Cilindro de Levante	9.90	2	683	9.50	529.18	23%	9.12	516.77	24%	8.759	504.51	26%	8.41	492.40	28%
<b>D6R, D6T y D8T</b>	Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1944	22.95	1278.06	34%	22.04	1248.09	36%	21.154	1218.47	37%	20.31	1189.23	39%
	Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1556	18.46	1027.90	34%	17.72	1003.79	35%	17.013	979.98	37%	16.33	956.46	39%
	Cambiar Motor	53.36	4	9708	51.23	5704.48	41%	49.18	5570.72	43%	47.210	5438.54	44%	45.32	5308.01	45%
	Cambio de Radiador	17.40	2	1362	16.70	930.08	32%	16.04	908.27	33%	15.394	886.72	35%	14.78	865.44	36%
	Cambiar Transmisión	18.48	3	2334	17.74	1481.71	37%	17.03	1446.97	38%	16.350	1412.63	39%	15.70	1378.73	41%
	Cilindro de Levante	7.27	2	489	6.98	388.60	20%	6.70	379.49	22%	6.432	370.48	24%	6.17	361.59	26%

<b>CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR</b>	<b>Todos</b>	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	586	6.75	375.77	36%	6.48	366.96	37%	6.220	358.25	39%	5.97	349.66	40%
		Evaluación Dilución Media	12.59	2	974	12.09	672.97	31%	11.60	657.19	33%	11.139	641.60	34%	10.69	626.20	36%
		Evaluación Dilución Completa	33.10	3	4371	31.78	2653.93	39%	30.50	2591.70	41%	29.285	2530.20	42%	28.11	2469.48	43%
		Evaluación Sodio Simple	13.75	2	1168	13.20	734.98	37%	12.67	717.74	39%	12.165	700.71	40%	11.68	683.89	41%
		Evaluación Sodio Media	25.37	2	2138	24.36	1356.10	37%	23.38	1324.30	38%	22.446	1292.88	40%	21.55	1261.85	41%
		Evaluación Sodio Completa	39.25	3	5244	37.68	3147.03	40%	36.17	3073.24	41%	34.726	3000.32	43%	33.34	2928.31	44%
		Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2	877	10.62	591.19	33%	10.19	577.33	34%	9.785	563.63	36%	9.39	550.10	37%
<b>PROMEDIO RENTABILIDAD</b>								<b>35.6%</b>			<b>37.1%</b>			<b>38.6%</b>			<b>40.1%</b>

## ANEXO 14

### VARIACION DE DURACIÓN DE SERVICIOS CON PROPUESTA CON RESPECTO AL ESTANDAR DE FABRICA

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Estandar de fábrica		Datos actuales		Variación		DISMINUCION 8%		DISMINUCION 12%		DISMINUCION 16%	
			Duración del Servicio	Fuerza Laboral	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	Duración del Servicio	Fuerza Laboral	Duración del Servicio	Variación	Duración del Servicio	Variación	Duración del Servicio	Variación
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	9	3	12.75	3	29%	0%	11.76	23%	11.29	20%	10.83	17%
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	24	3	27.15	3	11%	0%	25.04	4%	24.04	0%	23.06	-4%
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	9	2	12.05	2	25%	0%	11.11	19%	10.67	15%	10.23	12%
		Cambiar Convertidor de Torque	5	3	7.66	3	34%	0%	7.07	29%	6.78	26%	6.51	23%
		Cambiar Diferencial	9	3	11.95	3	24%	0%	11.02	18%	10.58	15%	10.15	11%
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	15	3	18.25	3	18%	0%	16.83	11%	16.16	7%	15.50	3%
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	47	4	46.87	5	0%	20%	45.08	-4%	43.26	-9%	41.51	-13%
		Cambiar Motor con cambio de líneas	59	4	63.09	5	6%	20%	58.19	-1%	55.85	-6%	53.59	-10%
		Cambiar Radiador	15	3	18.46	3	19%	0%	17.03	12%	16.34	8%	15.68	4%
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	11	3	13.64	3	19%	0%	12.58	12%	12.08	9%	11.59	5%
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	45	4	48.94	4	8%	0%	45.14	0%	43.33	-4%	41.57	-8%
		Cambiar Transmisión	5	3	6.27	3	20%	0%	5.78	13%	5.55	9%	5.33	6%
FLOTA AUXILIAR	824 (C, H, G & K)	Cambiar Diferencial Delantero o Posterior	33	3	37.25	3	11%	0%	34.36	4%	32.98	0%	31.64	-4%
		Mando Final Delantero	7	2	10.67	2	34%	0%	9.84	29%	9.45	26%	9.06	22%
		Mando Final Posterior	5	2	7.67	2	34%	0%	7.07	29%	6.79	26%	6.51	23%

	<b>Cambiar Motor</b>	49	4	54.13	5	<b>9%</b>	<b>20%</b>	49.93	2%	47.92	-2%	45.98	-7%
	<b>Cambiar Radiador</b>	9	2	11.03	2	<b>18%</b>	<b>0%</b>	10.17	11%	9.76	8%	9.37	4%
	<b>Cambiar Transmisión</b>	71	4	75.25	4	<b>6%</b>	<b>0%</b>	69.41	-2%	66.62	-7%	63.91	-11%
	<b>Cilindro de Levante</b>	4	2	6.35	2	<b>37%</b>	<b>0%</b>	5.86	31%	5.62	28%	5.39	25%
<b>994 F &amp; H</b>	<b>Cambiar Convertidor de Torque</b>	29	3	34.65	3	<b>16%</b>	<b>0%</b>	31.96	9%	30.68	5%	29.43	1%
	<b>Cambiar Motor C/Líneas</b>	99	4	104.89	4	<b>6%</b>	<b>0%</b>	96.75	-2%	92.86	-7%	89.09	-11%
	<b>Cambiar Motor S/Líneas</b>	71	4	77.23	5	<b>8%</b>	<b>20%</b>	71.23	0%	68.37	-4%	65.60	-8%
	<b>Cambiar Radiador Sin Vestir</b>	23	4	28.14	4	<b>18%</b>	<b>0%</b>	25.96	11%	24.91	8%	23.90	4%
	<b>Cambiar Radiador Con Vestido</b>	13	4	15.15	4	<b>14%</b>	<b>0%</b>	13.97	7%	13.41	3%	12.87	-1%
	<b>Mando de bombas delantero</b>	23	3	26.78	3	<b>14%</b>	<b>0%</b>	24.70	7%	23.71	3%	22.75	-1%
	<b>Mando de bombas posterior</b>	71	3	73.96	3	<b>4%</b>	<b>0%</b>	68.22	-4%	65.48	-8%	62.82	-13%
	<b>Cambiar Diferencial Posterior</b>	35	3	40.84	3	<b>14%</b>	<b>0%</b>	37.67	7%	36.16	3%	34.69	-1%
	<b>Cambiar Diferencial Delantero</b>	27	3	31.04	3	<b>13%</b>	<b>0%</b>	28.63	6%	27.48	2%	26.36	-3%
	<b>Cambiar Transmisión</b>	47	4	52.37	4	<b>10%</b>	<b>0%</b>	48.30	3%	46.36	-1%	44.48	-6%
	<b>Cambiar Mando final</b>	9	3	13.27	3	<b>32%</b>	<b>0%</b>	12.24	26%	11.75	23%	11.27	20%
	<b>Cilindro de Levante</b>	9	3	12.72	3	<b>29%</b>	<b>0%</b>	11.73	23%	11.26	20%	10.80	16%
	<b>D9T, D10T y D11T</b>	<b>Cambiar Convertidor de Torque</b>	9	2	11.48	2	<b>21%</b>	<b>0%</b>	10.59	15%	10.16	11%	9.75
<b>Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)</b>		17	3	21.56	3	<b>21%</b>	<b>0%</b>	19.89	14%	19.09	11%	18.31	7%
<b>Cambiar Motor</b>		18	3	22.41	4	<b>20%</b>	<b>25%</b>	20.67	13%	19.84	9%	19.03	5%
<b>Cambio de Radiador</b>		19	2	25.16	2	<b>24%</b>	<b>0%</b>	23.21	18%	22.27	15%	21.37	11%
<b>Cambiar Transmisión</b>		16	3	20.62	3	<b>22%</b>	<b>0%</b>	19.02	16%	18.25	12%	17.51	8%
<b>Cilindro de Levante</b>		6	2	9.9	2	<b>39%</b>	<b>0%</b>	9.13	34%	8.76	31%	8.41	28%
<b>D6R, D6T y D8T</b>	<b>Cambiar Convertidor de Torque</b>	19	2	23.91	2	<b>20%</b>	<b>0%</b>	22.05	14%	21.17	10%	20.31	6%
	<b>Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo</b>	15	2	19.23	2	<b>22%</b>	<b>0%</b>	17.74	15%	17.02	12%	16.33	8%
	<b>Cambiar Motor</b>	49	4	53.36	4	<b>8%</b>	<b>0%</b>	49.22	0%	47.24	-4%	45.32	-8%
	<b>Cambio de Radiador</b>	13	2	17.4	2	<b>25%</b>	<b>0%</b>	16.05	19%	15.40	15%	14.78	12%

		<b>Cambiar Transmisión</b>	15	3	18.48	3	<b>19%</b>	<b>0%</b>	17.05	12%	16.36	8%	15.70	4%
		<b>Cilindro de Levante</b>	4	2	7.27	2	<b>45%</b>	<b>0%</b>	6.71	40%	6.44	37%	6.17	35%
<b>CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR</b>	<b>Todos</b>	<b>Evaluación Dilución Simple</b>	5	2	7.03	2	<b>28%</b>	<b>0%</b>	6.48	22%	6.22	19%	5.97	16%
		<b>Evaluación Dilución Media</b>	9	2	12.59	2	<b>28%</b>	<b>0%</b>	11.61	22%	11.15	19%	10.69	16%
		<b>Evaluación Dilución Completa</b>	29	3	33.1	3	<b>12%</b>	<b>0%</b>	30.53	5%	29.30	1%	28.11	-3%
		<b>Evaluación Sodio Simple</b>	11	2	13.75	2	<b>20%</b>	<b>0%</b>	12.68	13%	12.17	9%	11.68	6%
		<b>Evaluación Sodio Media</b>	21	2	25.37	2	<b>17%</b>	<b>0%</b>	23.40	10%	22.46	6%	21.55	2%
		<b>Evaluación Sodio Completa</b>	35	3	39.25	3	<b>11%</b>	<b>0%</b>	36.20	3%	34.75	-1%	33.34	-5%
		<b>Calibración de Válvulas e Inyectores</b>	8	2	11.06	2	<b>27%</b>	<b>0%</b>	10.20	21%	9.79	18%	9.39	15%
		<b>PROMEDIO DE VARIACION</b>							<b>19%</b>	<b>2%</b>		<b>13%</b>		<b>9%</b>

ANEXO 15

CALCULO DEL CUMPLIMIENTO DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO

TRABAJOS PROGRAMADOS	Trabajos al mes ( 8 serv/ día)	TRABAJOS REALIZADOS	(%)
3268	240	2880	88%

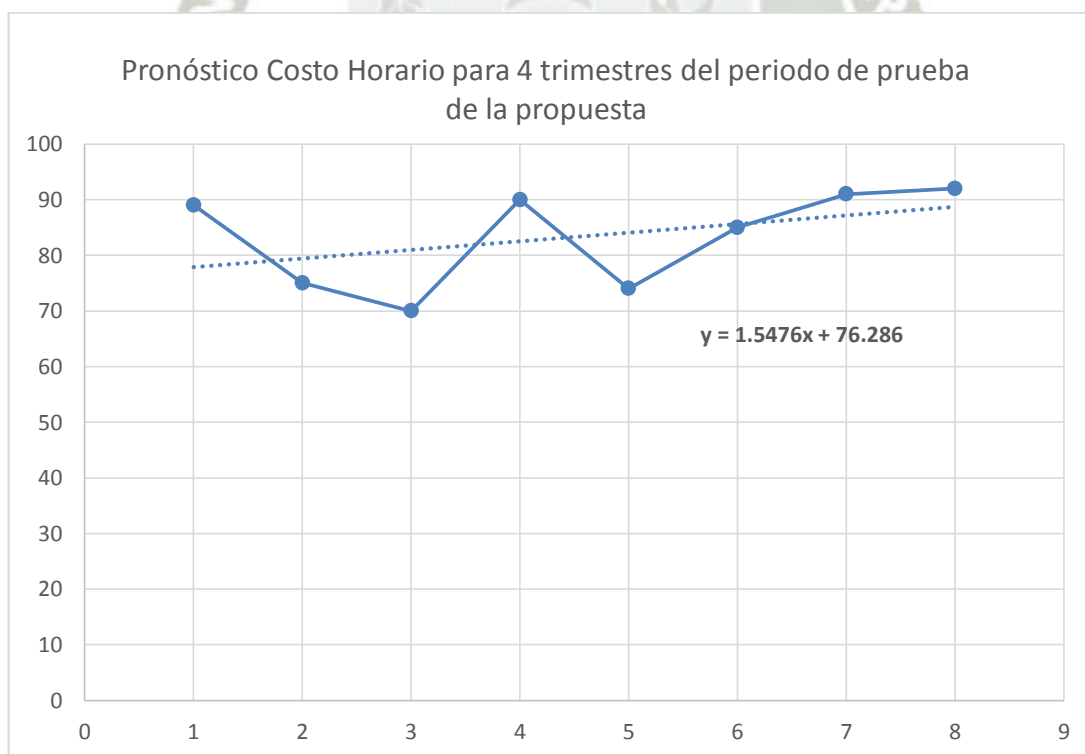
TRABAJOS PROGRAMADOS	Trabajos Reprogramados al mes ( 1 serv/ día)	TRABAJOS REPROGRAMADOS	(%)
3268	30	360	11%

TRABAJOS PROGRAMADOS	TOTAL TRABAJOS CUMPLIDOS	TRABAJOS ABANDONADOS	(%)
3268	3240	28	1%

ANEXO 16

PRONOSTICO DEL COSTO HORARIO PARA LOS 4 TRIMESTRES DEL  
PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.

PERIODO	TRIMESTRE	COSTO/HORARIO (Soles)	COSTO/HORARIO (Dolares)
2015	1	89.00	27.47
	2	75.00	23.15
	3	70.00	21.60
	4	90.00	27.78
2016	5	74.00	22.84
	6	85.00	26.23
	7	91.00	28.09
	8	92.00	28.40
Estimación	9	<b>90.21</b>	<b>27.84</b>
	10	<b>91.76</b>	<b>28.32</b>
	11	<b>93.31</b>	<b>28.80</b>
	12	<b>94.86</b>	<b>29.28</b>



**ANEXO 17**

**CALCULO DE COSTOS CON Y SIN PROPUESTA**

CLASE	EQUIPO	SERVICIO	Datos actuales		1 TRIMESTRE		2 TRIMESTRE		3 TRIMESTRE		4 TRIMESTRE	
					SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.
			Duración del Servicio	Fuerza Laboral	costo horario 27.84	costo horario 27.84	Costo horario 28.32	Costo horario 28.32	Costo horario 28.8	Costo horario 28.8	Costo horario 29.28	Costo horario 29.28
CAMIONES	793 B, C & D	Cambiar Cilindro de Levante (Derecha o Izquierda)	12.75	3	1064.88	1022.28	1083.24	998.31	1101.60	974.63	1119.96	951.23
		Cambiar Conjunto Suspensión y Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	27.15	3	2267.57	2176.87	2306.66	2125.82	2345.76	2075.38	2384.86	2025.57
		Cambiar Cilindro Suspensión y Rueda Posterior (Derecha o Izquierda)	12.05	2	670.94	644.11	682.51	629.00	694.08	614.08	705.65	599.34
		Cambiar Convertidor de Torque	7.66	3	639.76	614.17	650.79	599.77	661.82	585.54	672.85	571.49
		Cambiar Diferencial	11.95	3	998.06	958.14	1015.27	935.67	1032.48	913.47	1049.69	891.55
		Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)	18.25	3	1524.24	1463.27	1550.52	1428.96	1576.80	1395.05	1603.08	1361.57
		Cambiar Motor sin cambio de líneas	48.87	5	6802.70	5224.48	6919.99	5101.97	7037.28	4980.91	7154.57	4861.37
		Cambiar Motor con cambio de líneas	63.09	5	8782.13	6744.67	8933.54	6586.52	9084.96	6430.23	9236.38	6275.91
		Cambiar Radiador	18.46	3	1541.78	1480.11	1568.36	1445.40	1594.94	1411.10	1621.53	1377.24
		Cambiar Rueda Delantera (Derecha o Izquierda)	13.64	3	1139.21	1093.64	1158.85	1068.00	1178.50	1042.66	1198.14	1017.63
		Cambiar Conjunto Mandos y Diferencial	48.94	4	5449.96	5231.96	5543.92	5109.28	5637.89	4988.04	5731.85	4868.33
		Cambiar Transmisión	6.27	3	523.67	502.72	532.70	490.94	541.73	479.29	550.76	467.78

<b>FLOTA AUXILIAR</b>	<b>824 (C, H, G &amp; K)</b>	<b>Cambiar Diferencial Delantero o Posterior</b>	37.25	3	3111.12	2986.68	3164.76	2916.64	3218.40	2847.43	3272.04	2779.10
		<b>Mando Final Delantero</b>	10.67	2	594.11	570.34	604.35	556.97	614.59	543.75	624.84	530.70
		<b>Mando Final Posterior</b>	7.67	2	427.07	409.98	434.43	400.37	441.79	390.87	449.16	381.49
		<b>Cambiar Motor</b>	54.13	5	7534.90	5786.80	7664.81	5651.11	7794.72	5517.02	7924.63	5384.61
		<b>Cambiar Radiador</b>	11.03	2	614.15	589.58	624.74	575.76	635.33	562.10	645.92	548.61
		<b>Cambiar Transmisión</b>	75.25	4	8379.84	8044.65	8524.32	7856.01	8668.80	7669.60	8813.28	7485.53
		<b>Cilindro de Levante</b>	6.35	2	353.57	339.43	359.66	331.47	365.76	323.60	371.86	315.83
	<b>994 F &amp; H</b>	<b>Cambiar Convertidor de Torque</b>	34.65	3	2893.97	2778.21	2943.86	2713.07	2993.76	2648.69	3043.66	2585.12
		<b>Cambiar Motor C/Líneas</b>	104.89	4	11680.55	11213.33	11881.94	10950.40	12083.33	10690.56	12284.72	10433.98
		<b>Cambiar Motor S/Líneas</b>	77.23	5	10750.42	10320.40	10935.77	10078.40	11121.12	9839.26	11306.47	9603.11
		<b>Cambiar Radiador Sin Vestir</b>	28.14	4	3133.67	3008.32	3187.70	2937.78	3241.73	2868.07	3295.76	2799.24
		<b>Cambiar Radiador Con Vestido</b>	15.15	4	1687.10	1619.62	1716.19	1581.64	1745.28	1544.11	1774.37	1507.05
		<b>Mando de bombas delantero</b>	26.78	3	2236.67	2147.20	2275.23	2096.85	2313.79	2047.10	2352.36	1997.96
		<b>Mando de bombas posterior</b>	73.96	3	6177.14	5930.05	6283.64	5791.00	6390.14	5653.59	6496.65	5517.90
		<b>Cambiar Diferencial Posterior</b>	40.84	3	3410.96	3274.52	3469.77	3197.74	3528.58	3121.86	3587.39	3046.93
		<b>Cambiar Diferencial Delantero</b>	31.04	3	2592.46	2488.76	2637.16	2430.41	2681.86	2372.73	2726.55	2315.79
		<b>Cambiar Transmisión</b>	52.37	4	5831.92	5598.65	5932.47	5467.37	6033.02	5337.63	6133.57	5209.53
		<b>Cambiar Mando final</b>	13.27	3	1108.31	1063.98	1127.42	1039.03	1146.53	1014.37	1165.64	990.03
		<b>Cilindro de Levante</b>	12.72	3	1062.37	1019.88	1080.69	995.97	1099.01	972.33	1117.32	949.00
	<b>D9T, D10T y D11T</b>	<b>Cambiar Convertidor de Torque</b>	11.48	2	639.21	613.64	650.23	599.25	661.25	585.03	672.27	570.99
		<b>Cambiar Mando Final (Derecha o Izquierda)</b>	21.56	3	1800.69	1728.66	1831.74	1688.13	1862.78	1648.07	1893.83	1608.52
		<b>Cambiar Motor</b>	22.41	4	2495.58	1796.82	2538.60	1754.68	2581.63	1713.05	2624.66	1671.93
		<b>Cambio de Radiador</b>	25.16	2	1400.91	1344.87	1425.06	1313.34	1449.22	1282.17	1473.37	1251.40
		<b>Cambiar Transmisión</b>	20.62	3	1722.18	1653.30	1751.88	1614.53	1781.57	1576.22	1811.26	1538.39

		Cilindro de Levante	9.9	2	551.23	529.18	560.74	516.77	570.24	504.51	579.74	492.40
	D6R, D6T y D8T	Cambiar Convertidor de Torque	23.91	2	1331.31	1278.06	1354.26	1248.09	1377.22	1218.47	1400.17	1189.23
		Cambiar Mando Final Derecho o izquierdo	19.23	2	1070.73	1027.90	1089.19	1003.79	1107.65	979.98	1126.11	956.46
		Cambiar Motor	53.36	4	5942.17	5704.48	6044.62	5570.72	6147.07	5438.54	6249.52	5308.01
		Cambio de Radiador	17.4	2	968.83	930.08	985.54	908.27	1002.24	886.72	1018.94	865.44
		Cambiar Transmisión	18.48	3	1543.45	1481.71	1570.06	1446.97	1596.67	1412.63	1623.28	1378.73
		Cilindro de Levante	7.27	2	404.79	388.60	411.77	379.49	418.75	370.48	425.73	361.59
CAMIONES Y FLOTA AUXILIAR	Todos	Evaluación Dilución Simple	7.03	2	391.43	375.77	398.18	366.96	404.93	358.25	411.68	349.66
		Evaluación Dilución Media	12.59	2	701.01	672.97	713.10	657.19	725.18	641.60	737.27	626.20
		Evaluación Dilución Completa	33.1	3	2764.51	2653.93	2812.18	2591.70	2859.84	2530.20	2907.50	2469.48
		Evaluación Sodio Simple	13.75	2	765.60	734.98	778.80	717.74	792.00	700.71	805.20	683.89
		Evaluación Sodio Media	25.37	2	1412.60	1356.10	1436.96	1324.30	1461.31	1292.88	1485.67	1261.85
		Evaluación Sodio Completa	39.25	3	3278.16	3147.03	3334.68	3073.24	3391.20	3000.32	3447.72	2928.31
		Calibración de Válvulas e Inyectores	11.06	2	615.82	591.19	626.44	577.33	637.06	563.63	647.67	550.10
		<b>TOTAL COSTOS (\$)</b>					\$134,785.41	\$124,356.07	\$137,109.30	\$121,440.13	\$139,433.18	\$118,558.50

(Data obtenida por la empresa: cantidad de servicios 1 x mes)

### CALCULO COSTO TOTAL Y AHORRO EN SOLES

	1 TRIMESTRE		2 TRIMESTRE		3 TRIMESTRE		4 TRIMESTRE		COSTO TOTAL SIN PROP.	COSTO TOTAL CON PROP
	SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.	SIN PROP.	CON PROP.		
	\$404,356.23	\$373,068.21	\$411,327.89	\$364,320.40	\$418,299.55	\$355,675.51	\$425,271.21	\$347,139.30	\$1,659,254.89	\$1,440,203.41
CAMBIO A SOLES	S/.1,310,114.20	S/.1,208,740.98	S/.1,332,702.37	S/.1,180,398.09	S/.1,355,290.55	S/.1,152,388.65	S/.1,377,878.72	S/.1,124,731.32	S/.5,375,985.84	S/.4,666,259.04
AHORRO TRIM.		<b>S/.101,373.21</b>		<b>S/.152,304.28</b>		<b>S/.202,901.90</b>		<b>S/.253,147.41</b>	<b>AHORRO (INGRESO)</b>	S/.709,726.80

### CALCULO FLUJO DE EGRESOS

FLUJO DE EGRESO	TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4	
CURSOS	4984	0	0	0	
CONTRATACION 2 TECNICOS	14373.45	16899.28	23812.85	21229.28	
CONTRATACION SUPERVISOR	15153.51	17816.425	20129.36	27357.275	
<b>TOTAL</b>	<b>34510.96</b>	<b>34715.705</b>	<b>43942.21</b>	<b>48586.555</b>	<b>161755.40</b>