

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial



**“PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL PARA
LA MEJORA DE OPERACIONES DE UNA EMPRESA
DE TRANSPORTE DE PERSONAL”**

Tesis presentada por el Bachiller:

Aguayo Mendoza, Carlos Christian

Para optar por el título profesional de:

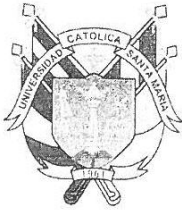
Ingeniero Industrial

Asesor: Ing. Pacheco Oviedo, Abraham

AREQUIPA - PERÚ

2018

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:

PROPUESTA DE PROGRAMACION Y CONTROL PARA LA
MEJORA DE OPERACIONES DE UNA EMPRESA DE TRANS
PORTE DE PERSONAS

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

CARLOS CHRISTIAN AGUAYO MENDOZA

NUESTRO DICTAMEN ES:

FAVORABLE

OBSERVACIONES:

Arequipa, 19 DE DICIEMBRE 2017

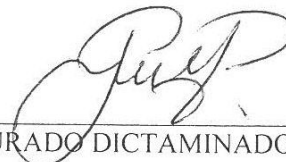


JURADO DICTAMINADOR

Nombre: ABRAHAM A.

PACHECO OVIDEO

Código: 1842



JURADO DICTAMINADOR

Nombre: EFRAIN

MURILLO QUISPE

Código: 1986

A DIOS

*Por darme la fuerza necesaria para
afrentar los retos y salir triunfante.
Por haberme bendecido con la mejor
familia que se pueda pedir.*

A MI PADRE Y A MI MADRE

*Por apoyarme en cada momento,
en cada etapa y en cada proyecto
que me propongo, por haberme inculcado
los valores que ahora me definen como hombre,
por ser las ganas que tengo de trabajar muy duro
para progresar.*

A MI TIA ZOYKA

*Por apoyarme siempre durante
mis estudios y el inicio de mi vida
profesional, por aconsejarme de la
mejor manera posible en todos los aspectos
de la vida y por siempre creer en Mi.*

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal realizar una propuesta de programación y control que permita la mejora de las operaciones de una empresa dedicada al transporte de personal.

Analizando la situación actual de la empresa e identificando los principales problemas que afectan las operaciones y que evitan que éstas se desarrollen de una manera eficiente, para posteriormente plantear la propuesta de programación y control, que permita resolver y mejorar los principales problemas identificados.

El alcance de la investigación es en primer lugar descriptivo, “busca identificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Posteriormente la investigación toma un alcance explicativo, “pretende explicar las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian y en qué condiciones se manifiestan” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

La presente investigación tiene un diseño no experimental, “se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

Luego del análisis global de las operaciones se identificaron tres problemas principales: elevada inoperatividad de unidades, bajo rendimiento de combustible y poca productividad del personal, cada uno de estos problemas tiene muchas causas similares resumidas en la falta de una programación que controle el kilometraje recorrido, el rendimiento de combustible de cada unidad y las horas efectivas de manejo.

Se plantea una programación de control global de todo el servicio, con la que se mide el kilometraje recorrido por cada unidad, el rendimiento de combustible por cada unidad y las horas efectivas de manejo de cada conductor; con esta programación se propone mejorar las operaciones de la empresa.

Palabras Claves: Transporte de personal, propuesta de mejora.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to make a programming and control proposal that will allow the improvement of the operations of a company dedicated to the transportation of personnel.

Analyzing the current situation of the company and identifying the main problems that affect the operations and prevent them from developing in an efficient way, and then propose the programming and control, which allows solving and improving the main problems identified.

The scope of the research is primarily descriptive, "seeks to identify properties, characteristics and important features of any phenomenon being analyzed. Describe trends of a group or population" (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Subsequently the investigation takes an explanatory scope, "pretends to explain the causes of the events, events or phenomena that are studied and in what conditions they manifest" (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

The present research has a non-experimental design "it is done without the deliberate manipulation of variables and in which only the phenomena are observed in their natural environment and then analyzed" (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010).

After the overall analysis of the operations, three main problems were identified: high unit inoperability, low fuel efficiency and low staff productivity, each of these problems has many similar causes summarized in the lack of a program that controls the mileage traveled, the fuel efficiency of each unit and the actual hours of operation.

A comprehensive control schedule of the entire service is presented, which measures the mileage traveled by each unit, the fuel efficiency per unit and the actual driving hours of each driver; with this program it is proposed to improve the operations of the company.

Keywords: Transportation of personnel, improvement proposal.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	I
Dedicatoria.....	II
Resumen	III
Abstract.....	IV
Introducción.....	VIII
	Págs.
CAPITULO I	1
1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.1. Descripción del Problema	1
1.1.2. Tipo del Problema de Investigación	2
1.1.3. Interrogantes Básicas	3
1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	4
1.3.1. Campo, Área y Línea	4
1.4. VARIABLES E INDICADORES.....	5
1.4.1. Variable Independiente: Programación y control de unidades, personal y zonas.....	5
1.4.2. Variable dependiente: Mejora de las operaciones.....	5
1.5. HIPÓTESIS	5
1.6. LIMITACIONES.....	5
1.6.1. ¿Qué se quiere hacer?	6
1.6.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?.....	6
1.6.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?.....	6
1.7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	6
1.7.1. Levantamiento de Información	6
1.7.2. Técnicas e instrumentos.....	6
1.7.3. Análisis y procesamiento de Datos	8
CAPITULO II.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. MARCO REFERENCIAL.....	9
2.2. MARCO CONCEPTUAL	10
2.2.1. Terminología.....	10
2.2.2. Procesos Operativos De Transporte De Personal	12
2.2.3. Procesos Administrativos Del Transporte De Personal.....	18
2.3. HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA	26
2.3.1. Diagrama de causa y Efecto:.....	26
2.3.2. Diagrama de Flujo:	26

2.3.3.	<i>Diagrama de Control</i>	27
2.3.4.	<i>Histograma</i>	28
3.	CAPITULO III DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	30
3.1.	LA EMPRESA.....	30
3.1.1.	<i>Datos de la empresa</i>	30
3.1.2.	<i>Rubro</i>	30
3.1.3.	<i>Actividad Principal</i>	30
3.1.4.	<i>Reseña Histórica:</i>	31
3.1.5.	<i>Misión</i>	32
3.1.6.	<i>Visión</i>	32
3.1.7.	<i>Filosofía</i>	32
3.1.8.	<i>Valores corporativos</i>	33
3.1.9.	<i>Organigrama de la empresa</i>	34
3.1.10.	<i>Principales Clientes</i>	36
3.2.	OPERACIÓN CERRO VERDE.....	36
3.2.1.	<i>Organigrama de la Operación</i>	36
3.2.2.	<i>Descripción de los procesos operativos</i>	38
3.2.3.	<i>Programación de servicios</i>	41
4.	CAPITULO IV DIAGNOSTICO DE LA OPERACIÓN	43
4.1.	UNIDADES.....	43
4.1.1.	<i>Operatividad de unidades</i>	46
4.1.2.	<i>Tipos de mantenimiento</i>	49
4.1.3.	<i>Consumo de combustible</i>	55
4.1.4.	<i>Recorrido</i>	74
4.2.	PERSONAL	77
4.2.1.	<i>Eficiencia</i>	78
4.3.	ZONAS.....	85
4.3.1.	<i>Medición del kilometraje</i>	85
4.4.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS	95
4.4.1.	<i>Elevada inoperatividad de unidades</i>	95
4.4.2.	<i>Bajo rendimiento de combustible</i>	98
4.4.3.	<i>Poca productividad del personal</i>	100
5.	CAPITULO V PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL	106
5.1.	PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL	106
5.1.1.	<i>Operatividad de Unidades</i>	109
5.1.2.	<i>Abastecimiento de Combustible</i>	118
5.1.3.	<i>Productividad del Personal</i>	123
6.	CONCLUSIONES	132
7.	RECOMENDACIONES	133
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
9.	ANEXOS	135

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.1. Variables e indicadores
- Tabla 3.1. Cantidad de zonas realizadas
- Tabla 4.1. Buses operación Cerro Verde
- Tabla 4.2. Minibuses operación Cerro Verde
- Tabla 4.3. Unidad de apoyo operación Cerro Verde
- Tabla 4.4. Requerimiento de unidades por turno de trabajo
- Tabla 4.5. Costo del recorrido de un bus entre Mina y Taller.
- Tabla 4.6. Número de mantenimientos realizados por tipo.
- Tabla 4.7. Frecuencia de los mantenimientos
- Tabla 4.8. Operatividad de unidades
- Tabla 4.9. Costo variable por kilometro
- Tabla 4.10. Número de servicios adicionales por turno
- Tabla 4.11. Ingreso por servicio adicional realizado
- Tabla 4.12. Penalidad por servicio no realizado
- Tabla 4.13. Rendimiento de combustible mensual Buses agosto 2016 - marzo 2017
- Tabla 4.14. Rendimiento mensual esperado de combustible - buses
- Tabla 4.15. Rendimiento de combustible mensual Minibuses
- Tabla 4.16. Rendimiento mensual esperado de combustible - minibuses
- Tabla 4.17. Cantidad de pilotos por unidad - Minibuses
- Tabla 4.18. Cantidad de pilotos por unidad - Buses
- Tabla 4.19. Precio petróleo por mes
- Tabla 4.20. Pérdida económica por bajo rendimiento de combustible Minibuses
- Tabla 4.21. Pérdidas mensuales por bajo rendimiento de combustible Minibuses.
- Tabla 4.22. Pérdida económica por bajo rendimiento de combustible Buses
- Tabla 4.23. Pérdidas mensuales por bajo rendimiento de combustible Buses
- Tabla 4.24. Galones de combustible consumidos por los minibuses de agosto 2016 a marzo 2017
- Tabla 4.25. Galones de combustible consumidos por los buses de agosto 2016 a marzo 2017
- Tabla 4.26. Capacidad y consumo de combustible por tipo de unidad
- Tabla 4.27. Kilometraje recorrido por los buses de agosto 2016 a marzo 2017

Tabla 4.28. Kilometraje recorrido por los minibuses de agosto 2016 a marzo 2017

Tabla 4.29. Personal de la operación Cerro Verde

Tabla 4.30. Horario de trabajo de pilotos

Tabla 4.31. Horas hombre Operación Cerro Verde

Tabla 4.32. Turnos de trabajo SMCV

Tabla 4.33. Productividad por Turnos de Trabajo

Tabla 4.34. Zonas establecidas para el recojo y reparto del personal

Tabla 4.35. Destinos dentro de mina

Tabla 4.36. Servicios realizados

Tabla 4.37. Kilometraje de servicios realizados

Tabla 4.38. Causas de los Principales Problemas Hallados en el Análisis.

Tabla 5.1. Propuesta de Programación y Control

Tabla 5.2. Comparación de Tipos de Mantenimiento con la Programación Propuesta.

Tabla 5.3. Mejora del Mantenimiento Preventivo

Tabla 5.4. Comparación de Costos de Mantenimiento

Tabla 5.5. Porcentaje de Utilización de Unidades 8 Horas

Tabla 5.6. Porcentaje de Utilización de Unidades de Administración

Tabla 5.7. Rendimientos Óptimos Aceptados

Tabla 5.8. Horas Efectivas Trabajadas Pilotos Turnos de 8 Horas

Tabla 5.9. Horas Efectivas Trabajadas Pilotos Turno de Administración

Tabla 5.10. Aumento de Productividad con Capacitaciones

Tabla 5.11. Capacitaciones propuestas para pilotos

ÍNDICE DE IMÁGENES

- Imagen 2.1. Cantidad de pasajeros movilizados por carretera en el servicio regular.
- Imagen2.2. Tipos de servicio de transporte de pasajeros, según ámbito y modalidad
- Imagen2.3. Categorías de Vehículos Automotores para Transporte de Pasajeros
- Imagen 2.4. Tipos de unidades del servicio de transporte de personal Operación Cerro Verde.
- Imagen 2.5. Infraestructura vial del SINAC
- Imagen 2.6. Estructura de Costos de Operación de un Vehículo.
- Imagen 2.7. Diagrama Causa – Efecto.
- Imagen 2.8. Simbología del diagrama de flujo.
- Imagen 2.9. Gráfica de control generalizada para promedios
- Imagen 2.10. Histograma de patrón o distribución normal
- Imagen 3.1. Datos de la empresa
- Imagen 3.2. Organigrama de la empresa
- Imagen 3.3. Organigrama operación Cerro Verde
- Imagen 4.1. Programación de mantenimiento
- Imagen 4.2. Sistema de combustible
- Imagen 4.3. Registro de asistencia (Tareo)
- Imagen 4.4. Complejo Sociedad Minera Cerro Verde
- Imagen 4.5. Triangulo China 1
- Imagen: 4.6. Garitas de acceso a la mina Cerro Verde
- Imagen 4.7. Diagrama de Ishikawa Elevada inoperatividad de unidades
- Imagen 4.8. Diagrama de Ishikawa bajo rendimiento de combustible
- Imagen 4.9. Diagrama de Ishikawa poca productividad del personal
- Imagen 5.1. Diagrama de Flujo Mantenimiento de Unidades
- Imagen 5.2. Proceso de Verificación de Repuestos
- Imagen 5.3. Proceso de Verificación de Personal
- Imagen 5.4. Diagrama de Flujo Abastecimiento de Combustible
- Imagen 5.5. Diagrama de Flujo Programación de personal

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1. Número de mantenimientos realizados por tipo

Gráfico 4.2. Operatividad de unidades

Grafico 4.3. Rendimiento de combustible mensual Buses

Grafico 4.4. Rendimiento de combustible mensual Minibuses

Grafico 5.1. Mantenimiento sin Programación Propuesta.

Grafico 5.2. Mantenimiento con Programación Propuesta

Grafico 5.3. Comparación de Cantidad de Pilotos por Unidad - Minibuses

Grafico 5.4. Comparación de Cantidad de Pilotos por Unidad - Buses



INTRODUCCIÓN

En los últimos años el sector transporte tuvo un crecimiento promedio de 6.5%, siendo este un crecimiento constante en comparación con otros sectores, “específicamente el transporte terrestre por carretera ha crecido un 3,4% en la cantidad de pasajeros movilizados entre 2011 y 2015; y solo en el 2015 ha crecido un 17,4%” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

A pesar del crecimiento regular del sector, las empresas de transporte de pasajeros por carretera afrontan día a día los nuevos retos del mercado, con cada vez una mayor cantidad de empresas de transporte aéreo en circulación los márgenes de utilidad se reducen, es por esto que en los últimos años empresas grandes como Cruz del Sur pasaron a operar en un nuevo segmento de transporte, un segmento en donde no se compite con la informalidad y en donde es muy bien valorado el gasto en prevención de riesgos y la seguridad que se puede ofrecer a los usuarios; me refiero al transporte institucional, principalmente el minero. Este tipo de transporte se realizaba anteriormente por empresas pequeñas y locales, las cuales crecían significativamente con los contratos millonarios que lograban. A pesar de esto estas empresas crecían de una manera desordenada, sin ofrecer las garantías necesarias para la sostenibilidad del negocio, muchas veces sin respetar las obligaciones laborales con los trabajadores, ofreciendo poco control de la operación y del mantenimiento realizado.

Es en esta situación del mercado, que Transportes Cruz Del Sur S.A.C., la empresa líder en el transporte interprovincial de pasajeros, decide incursionar en el negocio del transporte institucional, calificando incluso para el ISO 39001: Sistema de gestión para la seguridad vial, que garantiza los procedimientos y controles necesarios para obtener el resultado de cero accidentes fatales en la vía atribuibles a la empresa, muy valorado por las grandes empresas mineras por ser el único en el Perú.

La presente tesis se desarrolla sobre las operaciones del contrato Cerro Verde, un contrato nuevo y un tipo de transporte nuevo para la empresa, que utiliza muchas herramientas y controles del transporte interprovincial, pero que aún necesita mucho control operativo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES DEL TRABAJO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Será posible lograr una mejora de las operaciones por medio de una propuesta de programación y control en una empresa de transporte dedicada al transporte de personal?

1.1.1. Descripción del Problema

La presente Tesis se estructura en base a una de las operaciones de la empresa Transportes Cruz Sur S.A.C., específicamente sobre la Operación Cerro Verde, que se encarga de realizar el transporte de trabajadores de Sociedad Minera Cerro Verde desde los distintos distritos de la ciudad de Arequipa, hasta las instalaciones de la Mina Cerro Verde.

Esta Operación de Transporte de Personal inicia en agosto del 2013, con un contrato por cinco años hasta el 2018. El presente contrato incluye que la operación debe de disponer de una flota de 22 Buses y 18 Minibuses, así como de 92 conductores y de una plana administrativa.

Cerro Verde es quien indica cuáles serán las rutas asignadas, y si debe realizarse en Bus o Minibus, actualmente son 18 Zonas establecidas por la mina, la mayoría llegan a un punto de transbordo denominado Complejo Cerro Verde, que es un paradero y un espacio de transbordo para los pasajeros que se dirigen a distintos puntos dentro la Mina.

Los servicios, las zonas, el tipo de unidad y las horas de salida de cada servicio son establecidos por SMCV, a partir de este punto la Administración de la Operación Cerro Verde puede moverse libremente para colocar cada unidad en cierta zona y moverlas a voluntad de acuerdo a su operatividad y al programa de mantenimiento.

El problema que intenta resolver la presente tesis surge aquí, la asignación de unidades a cada servicio se establece con una programación poco eficiente que no lleva un control exacto y definido del servicio, es decir que simplemente se cambian unidades a voluntad porque la que normalmente realizaba ese servicio se encuentra inoperativa por mantenimiento, generando desorden y evitando que se pueda controlar y predecir el kilometraje que tiene cada unidad, así como tampoco se puede predecir el consumo de combustible que debe tener cada unidad.

Lo mismo ocurre al asignar conductores a cada servicio, existe mucha variación y muchos cambios en la asignación de conductores a cada unidad y servicio, lo que genera desorden y poco control en el cuidado de la flota, debido a que no se puede determinar con precisión al responsable de algún daño a la unidad o de la desaparición de alguna herramienta; como tampoco existe un registro adecuado de la operatividad de cada unidad, es decir que al ser tan variante la asignación de conductores a cada unidad no se registra ni se tiene conocimiento exacto sobre si una unidad se encuentra operativa y lista para salir al servicio, no se hace un control de mantenimiento ni de abastecimiento de combustible, por lo que muchas veces las unidades se quedan paradas justo en la mitad de un servicio ocasionando retrasos y la incomodidad del cliente.

1.1.2. Tipo del Problema de Investigación

El alcance de la investigación, considerando la propuesta de programación y control para la mejora de operaciones, iniciará como una investigación descriptiva, “una investigación descriptiva busca identificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Es decir, se describirá y analizará la situación actual en que se encuentran las operaciones de la empresa, encontrando las causas de muchos problemas significativos con la finalidad de proponer soluciones.

Posteriormente pasará a ser una investigación explicativa; “una investigación explicativa pretende explicar las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian y en qué condiciones se manifiestan” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). En este caso se pretende explicar una propuesta de programación y control que resuelva los problemas encontrados y analizados.

El diseño de la investigación para esta propuesta de programación y control sería un diseño no experimental, “un diseño no experimental se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2010). Es decir que será netamente una propuesta, sin afectar en tiempo real ninguna variable del proceso.

1.1.3. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es la situación actual de las operaciones de la empresa?
- ¿Cuál es la problemática que afecta al área de operaciones, que evita que pueda funcionar de manera eficiente?
- ¿Cuál será la propuesta de programación y control que permitirá mejorar las operaciones?

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de programación y control que permita la mejora de las operaciones de una empresa dedicada al transporte de personal.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de las operaciones de la empresa.
- Identificar los principales problemas que afectan las operaciones de la empresa y que evitan que estas se desarrollen de una manera eficiente.
- Plantear una propuesta de programación y control que permita mejorar las operaciones de la empresa en base al análisis y a la identificación de la problemática actual del proceso.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio tendrá un impacto positivo en diferentes campos empresariales, sociales y académicos; a fin de generar información útil y aplicable para que pueda ser utilizada en distintos momentos durante la gestión de cualquier área de operaciones de una empresa de transporte en general.

La principal justificación para realizar el presente estudio es la justificación económica. El beneficio económico que se puede obtener de cualquier estudio de mejora de procesos y de operaciones es sin duda el motivo principal para realizarlo.

Las operaciones de una empresa son la base para su sustentabilidad, si se realizan eficiente y productivamente, la empresa puede tener una ventaja competitiva importante, es por eso que se plantea una propuesta de programación y control de operaciones.

Así mismo se pretende crear un valor agregado en cuanto a la gestión de las operaciones de una manera eficiente y productiva, es decir que pase de ser un proceso empírico a un proceso en el que cada una de sus partes contribuya y facilite la optimización del trabajo de todos los involucrados en dicho proceso, ordenando así las funciones de cada trabajador del proceso.

El presente estudio se logrará aplicando los conocimientos adquiridos durante los cinco años de estudio de la carrera profesional de Ingeniería Industrial en el análisis y mejora de los procesos del área de operaciones.

Otra razón significativa es el conocimiento que se obtendrá del presente estudio, que puede servir como base para cualquier estudio posterior en cualquier otra empresa del rubro de transportes.

1.3.1. Campo, Área y Línea

Campo : Programación - Control

Área : Operaciones

Línea : Mejora

1.4. VARIABLES E INDICADORES

1.4.1. Variable Independiente: Programación y control de unidades, personal y zonas.

Indicadores: Mantenimiento de unidades, control de consumo de combustible, control de la productividad del personal y distancias recorridas por zonas.

1.4.2. Variable dependiente: Mejora de las operaciones.

Indicadores: Unidades operativas, rendimiento de combustible, productividad del personal, control de todos los servicios.

Tabla 1.1. Variables e indicadores

VARIABLE INDEPENDIENTE	Programación y Control	Unidades	Mantenimiento
			Control de consumo de combustible
		Personal	Control de productividad
			Capacitaciones
Zonas	Distancia		
VARIABLE DEPENDIENTE	Mejora de las Operaciones	Unidades operativas	
		Rendimiento de combustible	
		Productividad del personal	
		Control de todos los servicios	

Fuente: Elaboración propia

1.5. HIPÓTESIS

Dado que, al realizar una propuesta de programación y control; es posible que, permita la mejora de las operaciones de una empresa de transporte dedicada al transporte de personal.

1.6. LIMITACIONES

1.6.1. ¿Qué se quiere hacer?

Mediante el presente estudio se quiere realizar una propuesta de programación y control que permita la mejora de las operaciones de una empresa dedicada al transporte de personal.

1.6.2. ¿Dónde se va a realizar el estudio?

El presente estudio se realizará en la Empresa de Transportes Cruz del Sur S.A.C., empresa dedicada al transporte en varias modalidades: transporte interprovincial de pasajeros, transporte de carga terrestre y transporte institucional minero.

Este estudio se avocará específicamente en la operación Cerro Verde, operación dedicada al transporte institucional minero; se encuentra ubicada en la sede Arequipa de la empresa, exactamente en la Variante de Uchumayo km 1.5 Sachaca.

1.6.3. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?

El presente estudio tendrá una duración máxima de 8 meses.

1.7. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.7.1. Levantamiento de Información

A continuación, se describe las técnicas e instrumentos, así como el análisis de procesamiento.

1.7.2. Técnicas e instrumentos.

Las técnicas e instrumentos a utilizarse en el presente estudio se dividirán de la siguiente manera:

- **Fuentes Primarias**

Las fuentes primarias del estudio se obtendrán con los siguientes instrumentos:

- ✓ **Entrevista**

Las entrevistas estarán dirigidas al personal relacionado con las operaciones de la empresa.

Se utilizará como instrumento inicial debido a que brindara una imagen de la situación actual, para tener una idea de cuál es la situación actual del proceso, y cuál es la opinión de los involucrados en el proceso.

Las entrevistas tendrán un formato de preguntas diferentes para cada trabajador en el proceso para obtener el punto de vista de cada puesto de trabajo.

✓ **Auditoria**

Se realizará una auditoria interna para ver la situación actual del proceso y obtener un registro de los puntos débiles; con la finalidad de poner un mayor énfasis en darles solución y considerarlos para la propuesta de mejora.

✓ **Observación**

Se realizará una observación metódica como parte del levantamiento de información, con la finalidad de verificar los datos y evidencias obtenidos de las entrevistas y de la auditoria, para así validar los datos recogidos.

• **Fuentes Secundarias**

Las fuentes secundarias del estudio se obtendrán con los siguientes instrumentos:

✓ **Revisión documentaria**

Se realizará una revisión documentaria de los procedimientos y reportes de operatividad de unidades, reportes de kilometraje recorrido por cada Zona, reportes de galones consumidos y reportes de programación de unidades. Así mismo se revisará los demás procedimientos de la empresa en cuanto a horarios, programaciones y rotación de personal.

✓ **Artículos de revistas y periódicos**

Se revisarán artículos de revistas y periódicos que contengan temas de interés para el presente estudio, tales como gestión de flotas, gestión de operaciones en servicios y gestión del transporte urbano.

✓ **Fuentes de internet**

Las fuentes de internet servirán como apoyo para encontrar artículos de interés, así como datos estadísticos.

1.7.3. Análisis y procesamiento de Datos

Las técnicas e instrumentos que se mencionaron anteriormente servirán para el levantamiento de información, posteriormente se realizarán análisis de la situación actual, para proponer las mejoras necesarias para la optimización del proceso.

Las técnicas de procesamiento de datos a utilizar serán las siguientes:

- **Clasificación**
- **Registro**
- **Tabulación**
- **Gráficos y cuadros.**

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO REFERENCIAL

Se realizó la revisión de antecedentes sobre investigaciones similares y se encontraron investigaciones de mejora de procesos y operaciones en base a propuestas de planificación, programación y control, algunas de las más representativas son las siguientes:

Propuesta de mejora en un operador logístico: Análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución.

Autor: Arrieta, Eduardo.

Pontificia Universidad Católica Del Perú.

Resumen:

Se realizó un diagnóstico situacional con la finalidad de identificar los problemas ocurridos dentro de la operación logística y, por consiguiente, conocer sus causas. El diagnóstico indicó que la empresa tenía dificultades en todas sus líneas de trabajo, principalmente en la recepción, almacenamiento y preparación de productos. Se identificaron 39 causas de problemas y se determinaron 10 por prioridad estratégica.

Gestión de la cadena de abastecimiento del biodiesel: una revisión de la literatura.

Autores: Baron, Manuel.

Huertas, Isacc.

Orjuela, Javier.

Universidad Católica De Colombia.

Resumen:

Actualmente, sólo pequeñas cantidades de biocombustibles se transan en los mercados internacionales ya que la mayoría se consume domésticamente. Sin embargo, se espera que el comercio de biocombustibles se expanda rápidamente.

Con base en el tendiente crecimiento del negocio de los biocombustibles, resulta pertinente contar con herramientas técnicas que apoyen la toma de decisiones en la gestión agroindustrial. Este trabajo tiene el fin de presentar un estado del arte sobre la cadena de abastecimiento del biodiesel y los modelos matemáticos desarrollados para apoyar la toma de decisiones en la gestión de la cadena de suministro.

**Análisis comparativo de experiencias internacionales en transporte urbano:
Propuestas para enfrentar sus desafíos.**

Autor: Betanzo Quezada Eduardo.

Universidad Autónoma de Querétaro.

Resumen:

El transporte en entornos urbanos genera una serie de efectos al medio ambiente, tales como contaminación, congestión, ruidos y accidentes viales. Sin embargo, a pesar de esos impactos negativos se reconoce su innegable contribución a la vitalidad de las ciudades y a la satisfacción de las necesidades de bienes de consumo de la población. El objetivo es llevar a cabo un análisis comparativo de experiencias internacionales sobre transporte en diferentes ciudades.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Terminología

2.2.1.1. Propuesta:

Una propuesta se define como una “proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin” (Real Academia Española, 2014).

Una segunda definición acertada para la palabra propuesta sería: “Idea que se propone a otros para que sea puesta en práctica si se considera acertada” (Enciclopedia Larousse, Definición de la palabra Propuesta, 2017).

2.2.1.2. Programación:

Una programación se refiere a la “elaboración de un plan o proyecto, o distribución y ordenación de las partes que componen alguna actividad” (Enciclopedia Larousse, 2017).

2.2.1.3. Control:

“El control es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización. Usualmente implica una comparación entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado, para verificar si se están cumpliendo los objetivos de forma eficiente y eficaz y tomar acciones correctivas cuando sea necesario” (Anzil, 2010).

2.2.1.4. Mejora de las operaciones:

Una mejora es una “acción o situación favorable, de progreso o perfeccionamiento de las cosas o las personas en su constitución, estado o desarrollo” (Enciclopedia Larousse, Definición de la palabra Mejora, 2017).

Las operaciones son el conjunto de “actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios mediante la transformación de insumos en productos terminados” (Heizer & Render, 2004)

2.2.1.5. Empresa:

“Una empresa es una unidad económico – social, integrada por elementos humanos, materiales y técnicos, que tienen el objetivo de obtener utilidades a través de su participación en el mercado de bienes y servicios” (Pérez, 2008)

2.2.1.6. Transporte de personal:

El transporte de personal es una variante del transporte de pasajeros por carretera, en donde ya no es el usuario quien compre un boleto de viaje y ocupa un asiento, sino que es ahora una empresa que tiene la necesidad de transportar a sus trabajadores o visitas de un lugar a otro, quien contrata los servicios de una o varias unidades, normalmente a través de una empresa que presta este tipo de servicios.

2.2.2. Procesos Operativos De Transporte De Personal

2.2.2.1. Transporte Terrestre de pasajeros:

“Entre enero y diciembre del año 2015, se estima que 83,1 millones de personas se movilizaron por el territorio nacional a través del servicio regular en el transporte terrestre por carretera. Al dividir el país en cuatro zonas: Norte, Centro, Sur y Lima, se observa que del total de pasajeros movilizadas en el periodo 2006 – 2015, se estima que una 24,5% se movilizó teniendo como destino los departamentos ubicados en el norte del Perú, el 21,3% los departamentos del sur, 17,4% los del centro y el 36,9% el departamento de Lima” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

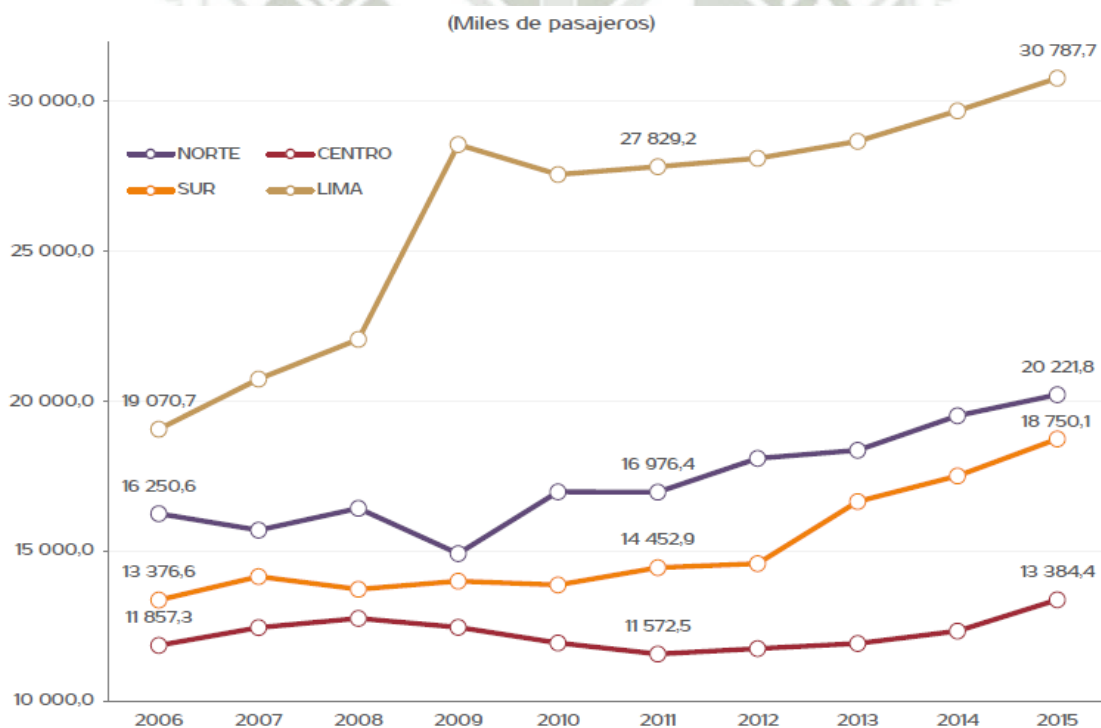


Imagen 2.1. Cantidad de pasajeros movilizadas por carretera en el servicio regular.

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Anuario Estadístico 2015.

“El número de personas movilizadas por medio del servicio regular de transporte terrestre nacional ha seguido un crecimiento promedio anual de 3.4% durante el periodo 2011 – 2015” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

Existen diferentes sub modalidades de este servicio, las principales son el transporte interdepartamental o interprovincial, el turístico y el de trabajadores.

La imagen siguiente muestra la evolución del número de empresas en las diferentes sub modalidades desde el 2006 hasta el 2015.

ÁMBITO Y MODALIDAD DE SERVICIO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL	521	597	777	914	952	1020	1124	1255	1574	1838
NACIONAL	514	590	769	904	943	1011	1115	1243	1561	1826
Inter Departamental	374	371	348	344	341	337	356	381	425	434
Intra Departamental	25	22	19	18	17	17	14	15	13	12
Turístico Nacional	80	155	323	437	471	507	549	572	712	837
Turístico Departamental	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Comunal	1	-	-	1	1	1	1	1	-	-
Excepcional	20	12	14	13	8	3	2	2	2	-
Trabajadores	10	28	65	91	105	93	111	153	218	276
Comité de Automóviles	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Privado	-	-	-	-	-	53	82	119	191	267
INTERNACIONAL	7	7	8	10	9	9	9	12	13	12
Internacional	7	7	8	10	9	9	9	12	13	12

Imagen2.2. Tipos de servicio de transporte de pasajeros, según ámbito y modalidad

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Anuario estadístico 2015.

2.2.2.2. Tipos de unidades vehiculares para transporte terrestre de pasajeros:

“Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2006).

Categoría	Clase ⁽¹⁾ o combinación especial	DESCRIPCIÓN
Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros		
M1		Vehículos de 8 asientos o menos sin contar el asiento del conductor
M2	C1	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
M2	C2	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
M2	C3	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos. Contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
M3	C1	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
M3	C2	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Contruidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
M3	C3	Vehículos de más de 8 asientos sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas. Contruidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.

Imagen2.3. Categorías de Vehículos Automotores para Transporte de Pasajeros
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares.

Las unidades utilizadas para realizar el servicio de transporte de personal en la Operación Cerro Verde la empresa Transportes Cruz del Sur S.A.C. son de la categoría M3 clase C3, diferenciándose por el tamaño de la carrocería, peso y número de asientos.



Imagen 2.4. Tipos de unidades del servicio de transporte de personal Operación Cerro Verde.

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C

2.2.2.3. Reglamento para pilotos de transporte terrestre de pasajeros:

“Para brindar el servicio de transporte regular de personas el conductor debe cumplir con los siguientes requisitos” (Ley N° 27181, 2001).

- a) Haber culminado satisfactoriamente estudios en una Escuela de Conductores y haber obtenido el Certificado de Profesionalización de Conductores con especialidad en transporte de personas o mercancías según corresponda, así como seguir los cursos anuales de capacitación.
- b) Haber obtenido la Licencia de Conducir de la categoría Profesional o Profesional Especializado según corresponda.
- c) No superar la edad máxima para conducir vehículos del servicio de transporte, la misma que queda fijada en sesenta y cinco (65) años.
- d) Mantenerse en óptimas condiciones de aptitud física y psíquica.

2.2.2.4. Documentación necesaria para el servicio de transporte de pasajeros:

“La empresa transportista debe contar durante el traslado de la carga o mercancías a nivel nacional, con los siguientes documentos” (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2015).

- Brevete del conductor categoría AIII A como mínimo.
- Tarjeta de propiedad del bus, camión y del semirremolque (en caso sea necesario).
- Póliza de seguro vigente.
- Seguro obligatorio de accidentes de tránsito – SOAT.
- Certificado de revisión técnica vigente.
- Certificado de habilitación vehicular. (TUC)
- Certificado de capacitación del conductor.

Para el transporte de pasajeros en Arequipa, el conductor adicionalmente necesita una resolución gerencial para permiso de transporte de trabajadores, que otorga la municipalidad provincial.

2.2.2.5. Infraestructura en transportes:

“El reglamento de jerarquización vial señala que el clasificador de rutas, jerarquiza la red vial del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) y establece las autoridades competentes para su aplicación en los tres niveles de gobierno: la Red Vial Nacional a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), la Red Vial Departamental a cargo de los Gobiernos Regionales y la Red Vial Vecinal a cargo de los Gobiernos Locales” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

SUPERFICIE DE RODADURA	(Kilómetros)				
	TOTAL	SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS			
		NACIONAL	DEPARTAMENTAL	VECINAL	
TOTAL	171 386,6	28 072,9	28 554,0	114 759,7	
	100,0%	16,4%	16,7%	67,0%	
1. RED VIAL EXISTENTE :	165 372,0	96,5%	26 436,1	24 287,4	114 648,5
Pavimentada	23 769,2	14,4%	18 420,1	3 459,0	1 890,1
No Pavimentada	141 602,7	85,6%	8 016,0	20 828,4	112 758,3
2. PROYECTADA	6 014,7	3,5%	1 636,9	4 266,6	111,2

Imagen 2.5. Infraestructura vial del SINAC

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Anuario estadístico 2015.

2.2.2.6. Mantenimiento y Confiabilidad:

“El objetivo del mantenimiento y la confiabilidad es mantener la capacidad del sistema al mismo tiempo que controlar los costos. Un buen sistema de mantenimiento evita la variabilidad del sistema. Los sistemas deben diseñarse y mantenerse para lograr el desempeño y los estándares de calidad esperados. El mantenimiento incluye todas las actividades involucradas en conservar el equipo de un sistema trabajando. La confiabilidad es la probabilidad de que un producto o las partes de una maquina funcionen correctamente durante el tiempo especificado y en las condiciones establecidas” (Heizer & Render, 2004).

2.2.2.7. Costo de combustible:

“Costo de combustible, el cual es normalmente el más significativo de todos los costos operativos. Existen dos razones por las cuales el combustible es el más significativo de los costos: (a) debido al alto consumo de los vehículos comerciales cuyo rendimiento por kilómetro es bajo; y b) debido al alto precio del combustible que por lo general contiene un importante componente de impuestos. El costo de combustible puede calcularse en US\$ por kilómetro. Por ejemplo, si el rendimiento del motor diésel de un camión es 25 km/galón, y el precio del petróleo diésel es 4 US\$/galón, entonces el costo variable del combustible será US\$ 0,16/km. Debido al elevado costo de combustible asociado a la operación de transporte de carga por carretera, es importante que este sea monitoreado de manera regular. Un excesivo costo de combustible podría estar relacionado con factores tales como fugas de combustible, motor usado, mala conducción, robos, etc” (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2015).

2.2.3. Procesos Administrativos Del Transporte De Personal

2.2.3.1. Administración de Operaciones:

“Administración de operaciones es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados” (Heizer & Render, 2004).

2.2.3.2. Organización para producir Bienes y Servicios:

“Para crear bienes o servicios, toda organización desarrolla tres funciones que son los ingredientes necesarios no solo para la producción sino para la supervivencia de la organización” (Heizer & Render, 2004). Dichas funciones son:

- Marketing, que genera la demanda o, por lo menos, toma el pedido de un producto o servicio.
- Producción/operaciones, que crea el producto.
- Finanzas/contabilidad, que hace un seguimiento de cómo funciona, paga facturas y recauda dinero una organización.

2.2.3.3. Costos Fijos en el Transporte:

El costo fijo “debe ser cubierto independientemente de si el vehículo es utilizado o no. Es decir, se debe pagar por ellos ya sea que el vehículo recorra 100 o 1.000 kilómetros en una semana de trabajo. Por tanto, debe entenderse que los costos fijos son independientes del nivel de actividad del vehículo. El principal elemento del costo fijo es la inversión realizada en la compra del vehículo y la evolución de esta inversión a lo largo del tiempo. A nivel de los resultados del negocio se debe considerar que la inversión inicial realizada pierde su valor con el paso de los años. Esto se traduce en un costo anual que es reconocido a través de la depreciación” (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2015).

Existen también otros elementos adicionales del costo fijo:

- **Impuesto vehicular**, el cual es un tributo que se cobra al propietario del vehículo de carga y se computa a partir de la primera inscripción en registro de propiedad vehicular. La tasa del impuesto es de 1%, aplicable sobre el valor del vehículo.
- **Permiso de operación**, el cual es tramitado por la empresa de transporte para cada vehículo en particular y se acredita mediante el “Certificado de Habilitación Vehicular”, documento que indica que el vehículo se encuentra apto para la prestación del servicio de transporte terrestre de mercancías. El costo es de 3,5% de la UIT y su validez puede ser hasta de 10 años.
- **Licencia de conducción**, la cual es requerida para cada chofer (motorista) individual. En el caso de vehículos de transporte de carga por carretera se trata de la licencia profesional categoría A - Dos, con renovación cada 3 años. El costo total puede llegar a 3,5% de la UIT por cada renovación.
- **Salario del conductor**, este costo es tratado como fijo en la mayoría de empresas. Aquí el supuesto es que la empresa tendrá por lo menos un chofer asignado para cada vehículo de su flota independientemente de si el vehículo está operando o no. El salario incluye el sueldo básico, los aportes al fondo de pensión, compensación por tiempo de servicio, seguro de salud e impuestos. Cualquier costo adicional por incentivos, viáticos y sobretiempo, será considerado como variable.
- **Seguro vehicular**, el cual se renueva anualmente y cuyo costo puede variar en función de diversos factores: ruta de operación, cantidad de vehículos asegurados por la empresa, tipo de carga transportada, valor de las mercancías a transportar, historial de accidentes, el valor del vehículo, etc.
- **Financiación del vehículo**, el mismo que corresponde al interés que se paga por el capital invertido en la adquisición del camión. Este interés puede provenir de dos fuentes de financiamiento:
 - a) La tasa del préstamo bancario utilizado para comprar el vehículo. Y

- b) La tasa de interés aplicable al costo de capital propio de la empresa.
- **Sistema de monitoreo remoto**, esto implica contar con un GPS ya que la mayoría de empresas solicitan tener la carga controlada y monitoreada.

2.2.3.4. Costos Variables en el Transporte:

“Un costo variable es aquel que varía en relación directa con el nivel de actividad del vehículo, en este caso la cantidad de actividad se mide a través del kilometraje recorrido (km recorridos)” (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2015).

- **Costo de combustible**, el cual es normalmente el más significativo de todos los costos operativos. Existen dos razones por las cuales el combustible es el más significativo de los costos: (a) debido al alto consumo de los vehículos comerciales cuyo rendimiento por kilómetro es bajo; y b) debido al alto precio del combustible que por lo general contiene un importante componente de impuestos. El costo de combustible puede calcularse en US\$ por kilómetro. Por ejemplo, si el rendimiento del motor diésel de un camión es 25 km/galón, y el precio del petróleo diésel es 4 US\$/galón, entonces el costo variable del combustible será US\$ 0,16/km. Debido al elevado costo de combustible asociado a la operación de transporte de carga por carretera, es importante que este sea monitoreado de manera regular. Un excesivo costo de combustible podría estar relacionado con factores tales como fugas de combustible, motor usado, mala conducción, robos, etc.
- **Costo de aceite y lubricantes**. Éste es un costo variable bastante pequeño, pero es importante medirlo durante el uso del vehículo porque un alto consumo podría ser un indicador de algún problema mecánico. El costo del aceite y lubricantes puede calcularse en US\$ por kilómetro.
- **Costo de neumáticos**, el cual es clasificado como costo variable operativo porque el desgaste de los neumáticos está directamente relacionado con la distancia recorrida por el vehículo. Este costo puede también calcularse en US\$ por kilómetro. Por ejemplo, si un camión utiliza 12 neumáticos que cuestan US\$

1.000 cada uno y con los cuales logra recorrer 48.000 km, entonces el costo variable de los neumáticos será US\$ 0,25/km.

- **Costo de mantenimiento y reparaciones.** Tienden a ser los segundos más significativos de los costos operativos del vehículo. Están relacionados con el kilometraje debido a que los vehículos son regularmente ingresados al servicio técnico luego de haber recorrido cierta cantidad de kilómetros (ejemplo: cada 5.000 km). Este costo tiene como componentes básicos el costo de mano de obra especializada, repuestos, y uso de taller. Este costo es también calculado en US\$ por kilómetro.
- **Costo extra salarial del conductor,** lo cual incluye las dietas y/o viáticos que recibe el conductor con carácter irregular para su manutención y alojamiento cuando no pueda pernoctar en su residencia habitual. Además, bajo esta categoría se pueden incluir los pagos por incentivos y sobretiempo derivados de algún servicio específico prestado por el vehículo.
- **Costo por uso de infraestructura,** los cuales comprenden los peajes que se pagan al circular por las carreteras y otros que pudieran existir, por ejemplo algún cargo de acceso a zonas logísticas, zonas de estacionamiento o estaciones de servicio.

2.2.3.5. Costos Administrativos en el Transporte:

“Los costos de administración son aquellos relacionados con la gestión de la empresa de transporte y consecuentemente corresponde que sean asignados a toda la flota de vehículos” (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2015).

- **Costos de administración de flota,** los cuales corresponden a todos los costos de personal y equipo de apoyo y/o soporte, necesarios para mantener una operación eficiente de la flota de vehículos y que no pueden ser atribuibles a un vehículo en particular. Los principales elementos involucrados en estos costos incluyen los tráileres y unidades tractoras de reemplazo en caso algún vehículo tenga que ser reparado debido a alguna avería, y los conductores externos contratados para cubrir a los choferes titulares durante periodos vacacionales o

descanso médico. La asignación de este costo se realiza calculando el total de gastos en personal equipo de apoyo durante un periodo (ejemplo: un año) y luego dividiendo el monto total por el número de vehículos en la flota.

- **Costos de administración del negocio**, los cuales pueden sub-dividirse en gastos del departamento de transporte y gastos de gestión general. Los gastos del área de transporte incluyen claramente los gastos que no están relacionados con ningún vehículo en particular, por ejemplo, salarios de los gerentes y programadores de flota, automóviles, teléfonos, alquileres, capacitación, etc. Los gastos de gestión general son aquellos relacionados con la administración de la empresa y que son asignados entre las distintas áreas del negocio, incluye, por ejemplo, sueldo de los directores, asesoría legal, gastos bancarios, compras de materiales de oficina, etc.

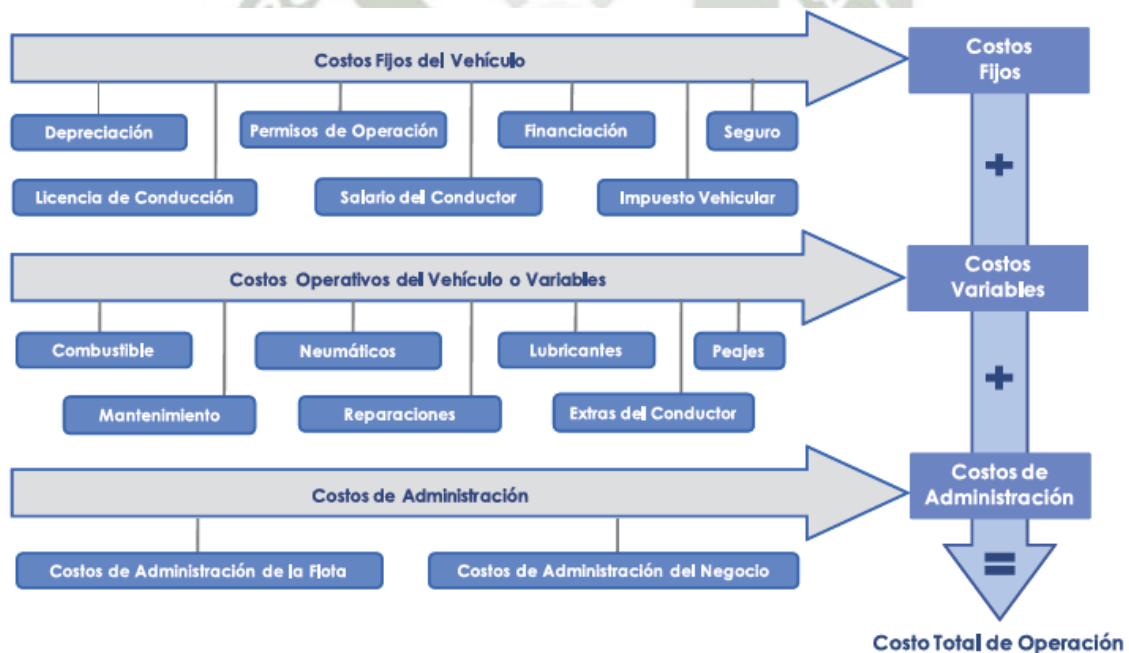


Imagen 2.6. Estructura de Costos de Operación de un Vehículo.

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Guía de Orientación al Usuario de Transporte Terrestre 2015.

2.2.3.6. Contrato de Trabajo Sujeto a Modalidad

“Es el contrato celebrado entre el trabajador y el empleador de acuerdo a las distintas modalidades previstas por la legislación correspondiente y con las formalidades que ésta impone. El requisito esencial radica en la causa objetiva” (SUNAFIL, 2016)

2.2.3.7. Supervisión de Operaciones

- Supervisión Preoperativa: “Que comprende una verificación previa por parte del operador del transporte del cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad de la unidad y con la presentación de la declaración jurada y documentación técnica de la unidad. Se realiza una verificación en gabinete de la documentación presentada hasta que se inscriba el vehículo en el Registro de Hidrocarburos” (OSINERGMIN, 2017).

- Supervisión Operativa: “Luego de haberse inscrito en el Registro de Hidrocarburos, se realiza una verificación Expost a la unidad de la veracidad de lo manifestado en su declaración jurada. Asimismo, se realiza la supervisión operativa convencional durante todo el periodo de vigencia de su registro para la verificación de la unidad en el cumplimiento de las condiciones técnicas y de seguridad” (OSINERGMIN, 2017).

- Supervisión Especial: “Comprende la supervisión cuando las unidades han sufrido una emergencia como consecuencia de un accidente o de un incidente, cuya finalidad es verificar que la unidad mantenga las condiciones seguras para continuar operando. También corresponder atender las denuncias que los ciudadanos presenten ante Osinergmin” (OSINERGMIN, 2017).

2.2.3.8. Prevención de Riesgos y Seguridad

Para prevenir riesgos y tener una seguridad plena en el transporte, se debe considerar diversas pautas, entre las principales cabe mencionar las siguientes:

- El chofer no debe conducir por ninguna razón bajo condiciones de ebriedad, drogas u otras sustancias adictivas o que dañen el sistema nervioso y neuronal de la persona.

- Se deberá respetar las normas y reglas vigentes de transporte, midiendo la velocidad, respetando las señales de tránsito como el semáforo y las señalizaciones presentes en la autopista.
- Bajo ninguna razón se deberá conducir con auriculares, o manejar manipulando el celular u otro medio de distracción.
- No excederse en horarios prolongados de manejo, ya que el cansancio y la fatiga son una de las diez causas más frecuentes de accidentes.
- El chofer deberá utilizar a cabalidad los elementos de protección y seguridad íntegra, como son el cinturón de seguridad.
- Cada cierto tiempo, brindar al vehículo un mantenimiento sobre el consumo de combustible, posibles fugas que puedan existir, etc.
- El chofer se deberá someter cada cierto tiempo a pruebas médicas, donde se pueda determinar a tiempo posibles enfermedades que le imposibiliten el desarrollo normal de sus actividades.

2.2.3.9. Monitoreo de Flota

Los equipos GPS son aquellos en donde existe un punto de localización que se da a través de satélites, este monitoreo se da principalmente en equipos de transporte de pasajeros, de carga, de transporte de mercadería o productos de minería, para poder registrar el punto de partida hasta el punto de destino.

“En el caso de las instalaciones de los equipos GPS, se tiene lo siguiente” (OSINERGMIN, 2017).

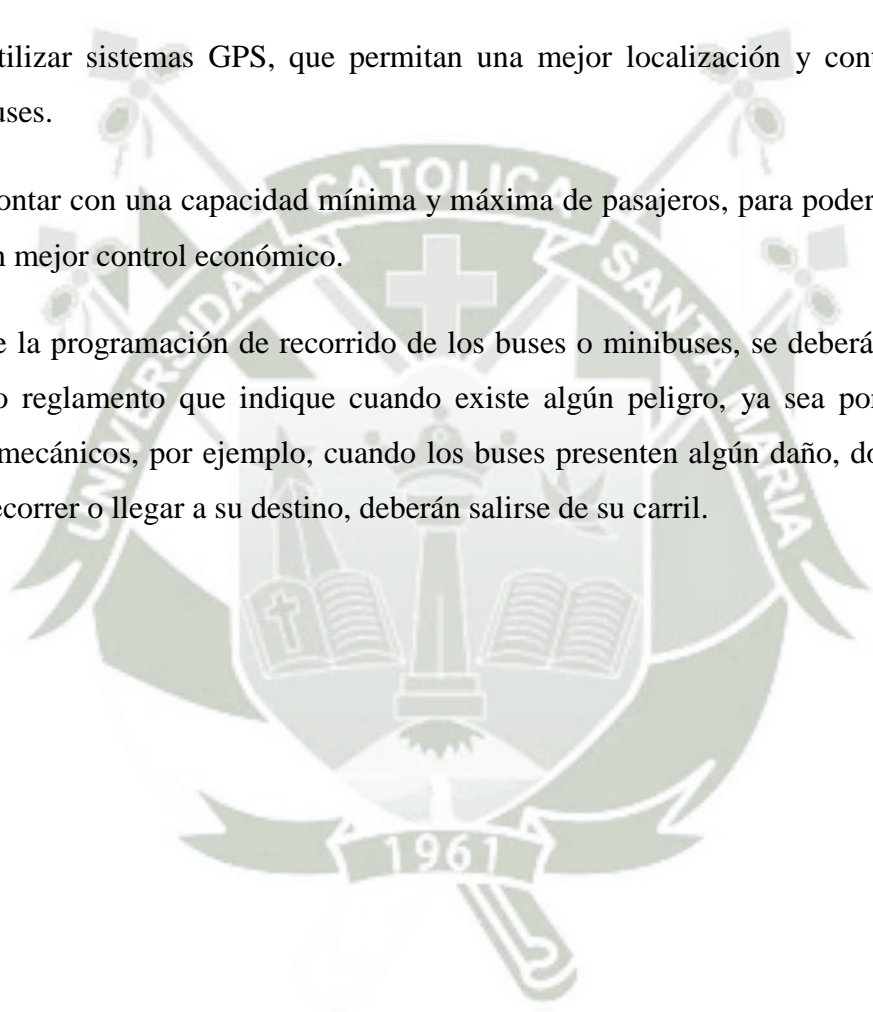
- Para el caso de los camiones cisterna, la instalación de los equipos GPS, se realizará en la cisterna.
- Para el caso de los camiones tanque la instalación de los equipos GPS, se realizará en cualquier parte de los mismos.
- Para el caso de buses la instalación se realizará en la cabina del conductor.

2.2.3.10. Programación de Servicios

Al momento de programar se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Saber la cantidad de buses y minibuses, los cuales circulan por la zona establecida.
- Saber la distancia de la ruta que seguirá los buses o minibuses hasta llegar a su destino.
- Utilizar sistemas GPS, que permitan una mejor localización y control de los buses.
- Contar con una capacidad mínima y máxima de pasajeros, para poder garantizar un mejor control económico.

Dentro de la programación de recorrido de los buses o minibuses, se deberá establecer un plan o reglamento que indique cuando existe algún peligro, ya sea por parte del chofer o mecánicos, por ejemplo, cuando los buses presenten algún daño, donde ya no puedan recorrer o llegar a su destino, deberán salirse de su carril.



2.3. HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA

2.3.1. Diagrama de causa y Efecto:

“Herramienta creada por Kaoru Ishikawa, se utiliza para un presentar las relaciones entre un efecto dado y sus causas potenciales, además de facilitar la solución de problemas desde el síntoma de la causa hasta la solución. Estas causas son organizadas en categorías principales y subcategorías, de manera que la presentación parece el esqueleto de un pescado (fishbone)” (Alexander Servat, 2002).

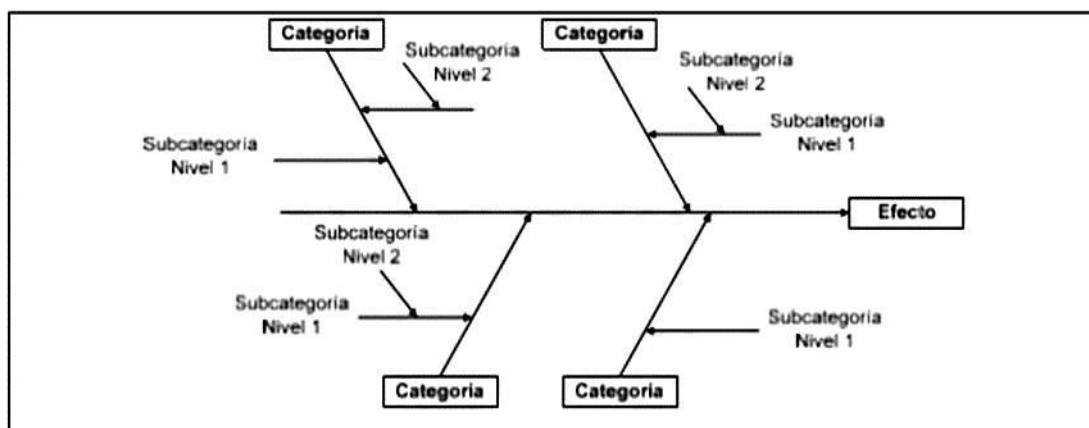


Imagen 2.7. Diagrama Causa – Efecto.

Fuente: Tesis propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución.

2.3.2. Diagrama de Flujo:

“Es una representación pictórica de los pasos de un proceso y es útil para investigar oportunidades para la mejora al obtener un entendimiento detallado de cómo funciona el proceso en realidad. Al examinar cómo se relacionan los diversos pasos en un proceso, con frecuencia uno puede descubrir las fuentes potenciales del problema” (Alexander Servat, 2002). Los diagramas de flujo son elaborados principalmente mediante estos símbolos:

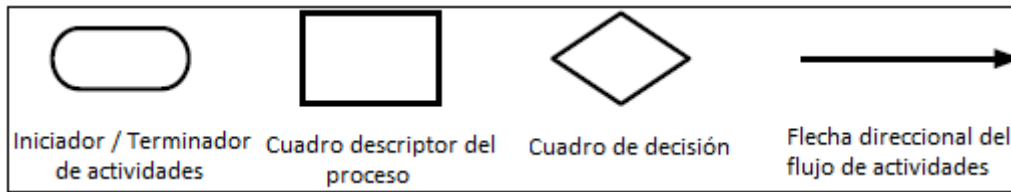


Imagen 2.8. Simbología del diagrama de flujo.

Fuente: Tesis propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución.

Una de las aplicaciones del Diagrama de Flujo es la obtención de un conocimiento global y específico de un proceso.

Esta herramienta posibilita un conocimiento común que sirva de base para un determinado estudio, planificación, etc.

2.3.3. Diagrama de Control

“Es una herramienta que sirve para diferenciar las variaciones por causas asignables o especiales debido a posibles variaciones inherentes en el proceso. Las variaciones por causas asignables o especiales indican que es necesario identificar, investigar y controlar algunos factores que afectan el proceso. La elaboración de los diagramas de control se basa en las estadísticas matemáticas. Los diagramas de control utilizan datos de operación para establecer límites (LS=límite superior; LI=límite inferior) dentro de los cuales se espera que estén las observaciones futuras si el proceso no se ve afectado por causas asignables o especiales” (Alexander Servat, 2002).

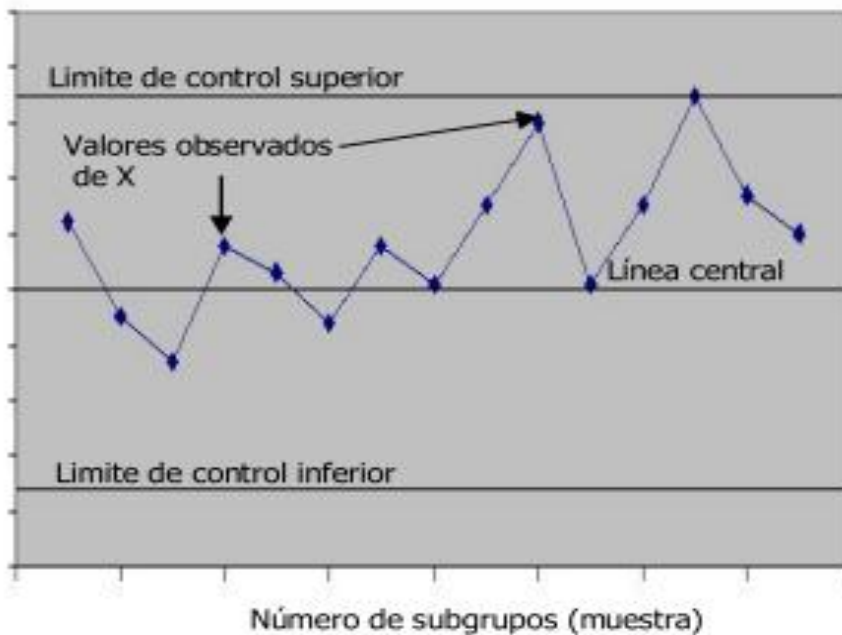


Imagen 2.9. Gráfica de control generalizada para promedios

Fuente: Tesis propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución.

2.3.4. Histograma

“Es una representación gráfica de datos mostrados como una serie de rectángulos de igual ancho y altura diferente. El ancho representa un intervalo dentro de un rango de datos y la altura representa el número de valores de datos dentro de un intervalo dado. Se utiliza para mostrar el patrón de variación, para comunicar visualmente la información sobre el comportamiento del proceso y tomar decisiones sobre dónde enfocar los esfuerzos de mejora. El patrón de las diferentes alturas muestra la distribución de los valores de los datos. Al analizar estos patrones, uno puede obtener una perspectiva del comportamiento del proceso” (Alexander Servat, 2002).

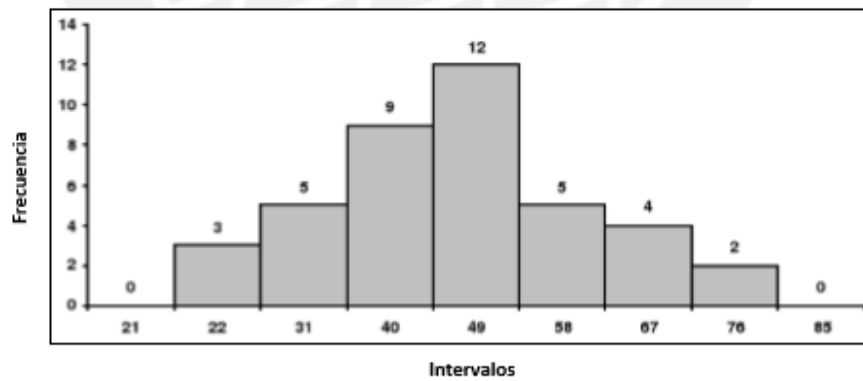


Imagen 2.10. Histograma de patrón o distribución normal

Fuente: Tesis propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución.



CAPITULO III DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. Datos de la empresa

La empresa Transportes Cruz Del Sur S.A.C. figura inscrita en la SUNAT con ese nombre desde el año 1993 con su sede principal en la ciudad de Lima.

Número de RUC:	20100227461 - TRANSPORTES CRUZ DEL SUR S.A.C.
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA
Nombre Comercial:	CRUZ DEL SUR
Fecha de Inscripción:	18/01/1993
Estado del Contribuyente:	ACTIVO
Condición del Contribuyente:	HABIDO
Dirección del Domicilio Fiscal:	AV. FRANCISCO BOLOGNESI NRO. 495 ZONA INDUSTRIAL (ESPALDA CENTRO BANCARIO STA. ANITA) LIMA - LIMA - SANTA ANITA
Sistema de Emisión de Comprobante:	MANUAL/COMPUTARIZADO
Sistema de Contabilidad:	COMPUTARIZADO
Actividad(es) Económica(s):	4922 - OTRAS ACTIVIDADES DE TRANSPORTE POR VÍA TERRESTRE ▼
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA ▼

Imagen 3.1. Datos de la empresa

Fuente: SUNAT

3.1.2. Rubro

Esta empresa pertenece al rubro de Transporte, específicamente de acuerdo a la SUNAT pertenece a la Actividad Económica “4922 – Otras Actividades de Transporte por Vía Terrestre”.

3.1.3. Actividad Principal

La actividad principal de Transportes Cruz Del Sur S.A.C. es la de transporte de pasajeros y mercancías por vía terrestre, específicamente por carretera.

Diversificando sus actividades en Cruz Del Sur Servicio Interprovincial, Cruz Del Sur Cargo y Cruz Del Sur Transporte Institucional.

3.1.4. Reseña Histórica:

Transportes Cruz Del Sur inicia operaciones como una empresa familiar en el año 1982 con apenas una flota de 15 buses y realizaban únicamente rutas en el sur del país; siendo la sede principal en la ciudad de Arequipa. Posteriormente siguiendo una política de expansión la sede principal de la empresa se traslada a la ciudad de Lima para ampliar sus operaciones a nivel nacional.

En el año 1993 la empresa ya había alcanzado notoriedad en el ámbito nacional y figuraba como una empresa de transportes segura y confiable, iniciando así una marca nacional e internacional.

Hasta entonces las actividades de la empresa eran netamente de servicio de transporte de pasajeros llamado servicio interprovincial, pero a partir del año 1998 se inicia el servicio de transporte de mercancías, llamado Cruz Del Sur Cargo, ampliando así las actividades de la empresa.

Posteriormente Transporte Cruz Del Sur pasó a ser la primera empresa del Grupo Ibárcena, conformado por un conjunto de empresas a nivel nacional.

Es en el año 2000 cuando los ejecutivos de la empresa decidieron fijar nuevos horizontes empresariales, debido a la excesiva competencia, a la informalidad y a la poca fiscalización por parte del gobierno a las empresas informales del rubro de transporte de pasajeros, fijan su atención en un sector del transporte de pasajeros en crecimiento en el país, el transporte institucional minero.

Así es como nace Cruz Del Sur Transporte Institucional, ganando contratos con las mayores empresas mineras del Perú, pasando a ser socios estratégicos en el transporte de personal minero desde las ciudades hasta los campamentos mineros, estableciendo nuevos procedimientos de operación y sobre todo de seguridad exigida por las empresas mineras; es así que para asegurar e uniformizar los procedimientos y estándares de seguridad y prevención de riesgos la empresa certifica para el ISO 39001: Sistema de Gestión para la Seguridad Vial en el año 2012, siendo la primer empresa de transporte en el Perú en certificar para este ISO.

Entre los principales contratos ganados con empresas mineras están el contrato con la Compañía Minera Antamina S.A., con la Compañía Minera Tintaya que posteriormente cambiaria de nombre a Compañía Minera Antapaccay, con la Minera Chinalco, con la Compañía Minera Volcan, con Sociedad Minera Cerro Verde y con la Minera Hudbay (Constancia).

Actualmente Transporte Cruz Del Sur se perfila para ingresar en el transporte de trabajadores para empresas no mineras que se encuentran alejadas de las principales ciudades, teniendo como base de costo los kilómetros recorridos por cada unidad.

3.1.5. Misión

Crear experiencias de viaje y servicios únicos en el transporte de pasajeros y de carga a través de una propuesta de valor innovadora, confiable, eficiente y de calidad, que exceda las expectativas de nuestros clientes y accionistas.

3.1.6. Visión

Ser referente en el transporte de pasajeros y de carga en el Perú y Sudamérica.

3.1.7. Filosofía

- Institución

Empresa de servicios líder, sólida y moderna a base de su constante innovación.

Cuenta con una organización formal y confiable para clientes, proveedores, trabajadores y para la comunidad en general. Se busca una rentabilidad que sustente el desarrollo de la empresa y la seguridad de sus trabajadores, respetando el compromiso con el medio ambiente y la sociedad en su conjunto.

- Servicios

Su propósito es atender las necesidades de transporte de personas, correspondencia y mercaderías a nivel nacional e internacional.

Su compromiso es brindar a todas sus actividades seguridad, puntualidad y buen servicio. Se reconoce que la preferencia del público es su principal patrimonio.

- Operaciones

Todas las actividades que se realizan en la empresa tienen por finalidad lograr un eficiente servicio. El trabajo se debe planificar y ejecutar, teniendo en cuenta criterios de economía y seguridad para una atención oportuna y eficiente según los requerimientos del servicio. El desarrollo de las operaciones es responsabilidad de todos los que, promoviendo la colaboración, el trabajo en conjunto y la integración entre las diferentes áreas para asegurar mejores resultados.

- Colaboradores

Se busca que los intereses personales del trabajador y de los socios sean congruentes con los de la organización a través de la capacitación constante, mejores condiciones de trabajo y línea de carrera.

Se promueve la difusión permanente de las actividades de la empresa, sus metas, logros y también errores con el propósito de corregir y mejorar el trabajo en equipo y la identificación del trabajador con la empresa.

Se valora y se reconoce la eficiencia y productividad de los trabajadores.

3.1.8. Valores corporativos

- Competencia

Desarrollamos soluciones creativas e innovadoras en equipo, adaptándonos a las exigencias del mercado y los avances tecnológicos.

- Integridad

Nuestra honestidad, ética y moral se reflejan en nuestro comportamiento haciendo siempre lo correcto.

- Compromiso

Reafirmamos nuestra lealtad garantizando seguridad y puntualidad en todos nuestros servicios.

- Vocación de servicio

Mostramos una actitud positiva e interés por entender y atender las necesidades de nuestros clientes, brindándoles la mejor experiencia.

3.1.9. Organigrama de la empresa

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa, con el objeto de visualizar la amplitud de la misma e identificar el área donde se desarrollará la presente tesis. En este caso concreto se trata de la gerencia de Transporte Institucional, quien tiene a su cargo distintas operaciones de transporte de personal a nivel nacional, específicamente se trata de la operación Cerro Verde ubicada en la ciudad de Arequipa.

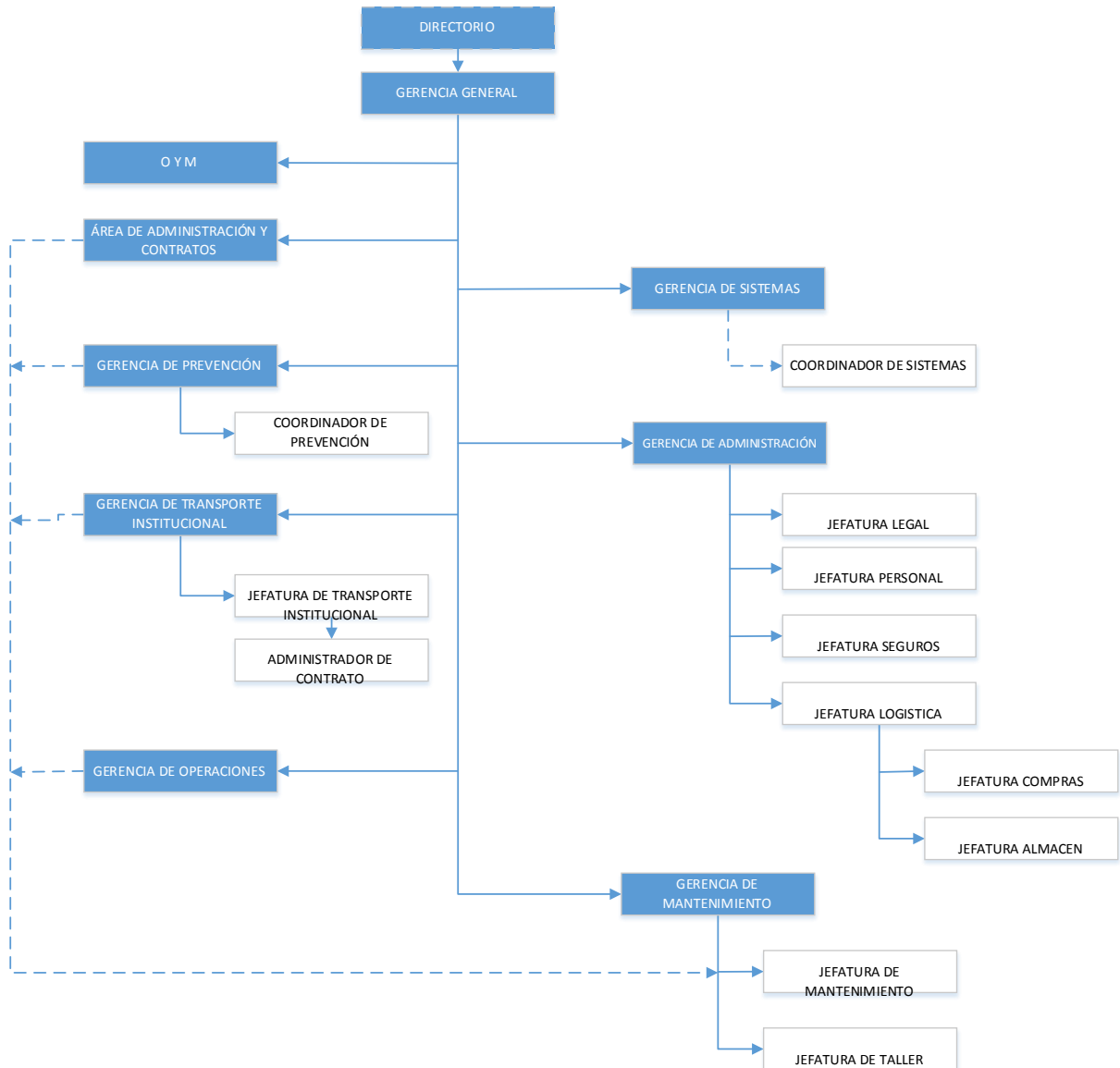


Imagen 3.2. Organigrama de la empresa

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Se trata de un organigrama vertical – matricial, que indica cuales son las gerencias dentro de la empresa y logra ubicarnos en contexto con el área donde se realizará el estudio; llegando hasta la cabeza del siguiente organigrama.

3.1.10. Principales Clientes

Cruz del Sur Transporte Interprovincial: Los clientes del este servicio son principalmente personas naturales, hombres y mujeres del sector socioeconómico B y C con disponibilidad de tiempo para tiempo para viajar y que prefieren comprar pasajes sin tanta anticipación.

Cruz del sur Cargo: Los clientes de este servicio son personas naturales y empresas que mueven mercancías no perecibles a lo largo del territorio nacional, sin tener que contratar un transporte exclusivo para hacerlo.

Cruz del Sur Transporte Institucional: Los clientes de este servicio son compañías mineras, entre las principales están:

- Compañía Minera Antamina
- Minera Antapaccay
- Minera Chinalco
- Minera Volcan
- Sociedad Minera Cerro Verde
- Minera Constancia

3.2. OPERACIÓN CERRO VERDE

La Operación Cerro Verde se desarrolla a partir del contrato para transporte de personal minero con Sociedad Minera Cerro Verde en la ciudad de Arequipa desde el 18 de Agosto del 2013; relativamente es una operación nueva, a comparación de los otros contratos de la empresa, pero a diferencia de los demás esta operación es la más dinámica y la que tiene mayor personal por tratarse de un servicio interurbano, es decir que la mitad del servicio se realiza en la ciudad y la otra mitad se realiza en la mina.

3.2.1. Organigrama de la Operación

El presente organigrama se presenta para ubicar a la operación Cerro Verde dentro de la empresa, por ser solo una operación desarrollada por un contrato no forma parte del organigrama principal, sin embargo, resulta muy importante para la investigación debido a que nos da a conocer la jerarquía de la operación que está en estudio.

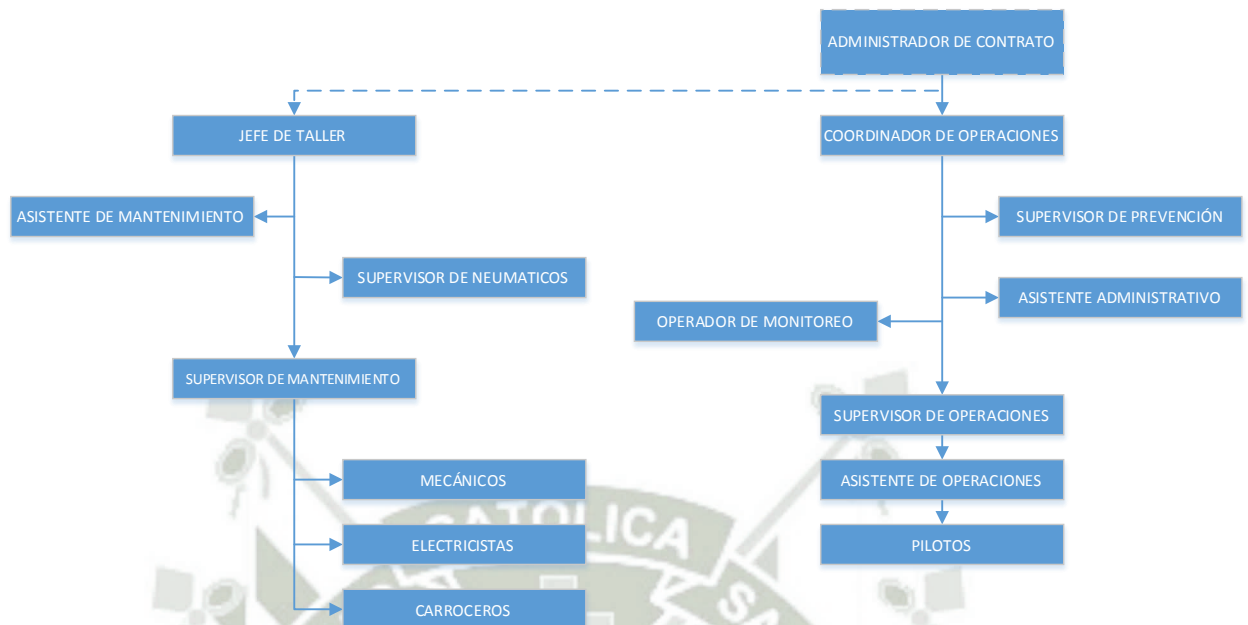


Imagen 3.3. Organigrama operación Cerro Verde

Fuente: Elaboración propia

Mediante el organigrama presentado se describirá la cantidad de personal por puesto de trabajo:

La Operación Cerro verde cuenta actualmente con una planilla de 122 personas organizadas de la siguiente manera:

- Pilotos:
 - 92 Pilotos profesionales para servicios en Mina.
 - 02 Pilotos de Patio para movimiento de Flota.
- Administrativos:
 - 01 Administrador de Contrato
 - 01 Coordinador de Operaciones
 - 01 Asistente Administrativo

- 03 Supervisores de Prevención
 - 02 Supervisores de Operaciones
 - 04 Asistentes de Operaciones
 - 02 Operadores de Monitoreo
- Mantenimiento
- 01 Jefe de Taller
 - 01 Asistente de Mantenimiento
 - 03 Supervisores de Mantenimiento
 - 01 Supervisor de Neumáticos
 - 04 Mecánicos
 - 02 Electricistas
 - 02 Carroceros

3.2.2. Descripción de los procesos operativos

El proceso principal del servicio de transporte de personal es el traslado de pasajeros desde un destino a otro, en este caso en específico se recoge personal desde un punto dentro de la ciudad de Arequipa, delimitado por lo que se conoce como zona, mediante un bus o un minibús, operado por un piloto capacitado; hasta dejar al pasajero en las instalaciones de la Mina y viceversa, para que el trabajador pueda asistir a laborar puntualmente.

Para realizar el proceso de transporte de personal, esta Operación cuenta con 22 buses y 18 minibuses, que recorren las 18 zonas delimitadas en la ciudad de Arequipa; en cuatro turnos de trabajo.

3.2.2.1. Operatividad de unidades.

Las unidades son el activo económico principal de la operación y su operatividad es uno de los procesos que demandan más recursos, debido a que el proceso principal consiste en trasladar personal dentro de una unidad de un destino a otro; para lograr esto una unidad tiene que estar en perfecto estado mecánico, con el combustible necesario para su funcionamiento, bien limpias y cuidadas y operadas de la manera más eficiente posible.

La operación cuenta actualmente con dos tipos de unidades para realizar los diferentes tipos de servicios:

- **Minibús:**

La operación por contrato debe contar con 18 Minibuses, pero adicionalmente la empresa por su parte colocó un Minibús adicional para dar facilidades operativas al tener el número 19 de reten para realizar mantenimiento con más holgura. Los minibuses son destinados en su mayoría a realizar solo recojo y reparto de y hacia la zona de transbordo denominada Complejo SMCV, llevando principalmente personal obrero de la Mina. Tienen capacidad para 26 pasajeros, un tanque de combustible de 40 galones de capacidad, consume aproximadamente entre 4 a 6 galones de petróleo por servicio, dependiendo de la zona de recojo y reparto.

- **Bus:**

La operación por contrato debe contar con 22 Buses. Los buses son destinados en su gran mayoría para realizar el servicio de transporte al personal administrativo de la Mina. Los Buses tienen capacidad para 48 pasajeros, tienen un tanque de combustible de 132 galones de capacidad, consume aproximadamente entre 8 a 10 galones de petróleo por servicio, dependiendo de la zona de recojo y reparto.

3.2.2.2. Turnos de trabajo de pilotos

Los pilotos son la fuerza laboral principal de la operación, encargados de operar eficientemente las unidades de un destino a otro, para lo cual utilizan toda su experiencia y entrenamiento.

La operación tiene 4 horarios de servicios o 4 turnos de trabajo.

- **El turno A de 8 horas:**

El horario de los pilotos de este turno empieza a las 4:30 am y termina a las 12:30 pm, pero los pilotos terminan de realizar su servicio a partir de las 09:30 am, teniendo aproximadamente 3 horas libres destinadas a apoyar en labores de movimiento de flota

para mantenimiento. Se realizan 17 servicios de lunes a miércoles, 18 los jueves y viernes.

- El turno de Administración:

Este turno se llama de esta manera porque se encarga de realizar los servicios al personal administrativo de la mina Cerro Verde, tiene un horario partido que inicia a las 4:30 am hasta las 9:00 am y de 03:00 pm a 06:30 pm en la mayoría de casos. Los pilotos, por tener un horario partido, no se quedan en el taller. Se realizan 20 servicios de lunes a viernes.

- El turno B de 8 horas:

Este turno empieza a las 12:30 pm hasta las 08:30 pm. Los pilotos de este turno no tienen tiempo libre. Se realizan 17 servicios de lunes a domingo.

- El turno C de 8 horas:

Este turno empieza a las 04:30 pm hasta la 01:30 am. Los pilotos están libres desde las 04:30 pm hasta las 07:30, pero no tienen contacto con las unidades porque se encuentran realizando el servicio con el turno B, hasta que se realiza el cambio de turno en el complejo Cerro Verde a las 08:00 pm. Se realizan 17 servicios de lunes a domingo.

3.2.2.3. Zonas

El servicio realizado consiste en el recojo y reparto de 18 zonas establecidas por la Mina, por las cuales transitan las unidades, buses o minibuses, de acuerdo a la zona. Cada zona tiene un punto de inicio desde donde comienza el recorrido y cada una cubre una ruta importante en la ciudad. Las zonas tienen diferentes distancias y algunas son servicios directos hasta la mina.

A continuación, se presentan las 18 Zonas con su respectivo kilometraje para verificar la diferencia en las distancias de cada una.

Tabla 3.1. Cantidad de zonas realizadas

Nro	ZONA	Distancia (Km)
1	1 CORITOS	8.3
2	1A SOCABAYA	10.8
3	1B CHARACATO	14.1
4	1C GUARDIA CIVIL	6.3
5	1D LA CAMPIÑA	9
6	2A AV JESUS	12
7	3 AV LIMA MARIANO MELGAR	10.7
8	3A MIGUEL GRAU	10.2
9	3B FLORIDA AV DOLORES	9.2
10	11/12 HUNTER	15.2
11	4 MIRAFLORES	8.8
12	5 ALTO SELVA ALEGRE	8.2
13	5B PUEBLO JOVEN INDEPENDENCIA	10.6
14	6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1
15	8 ZAMACOLA	8.8
16	8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6
17	8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4
18	8C EL DORADO SACHACA	4

Fuente: Elaboración propia.

Se puede identificar que la ruta más larga es la Zona 11/12 y la más corta es la Zona 8C. Para realizar estas mediciones se toma como punto de referencia el Taller de Cruz Del Sur, es decir la base operativa ubicada en la Variante de Uchumayo.

3.2.3. Programación de servicios

La programación de servicios consiste en asignar un piloto a una unidad y a una zona específica, durante un tiempo determinado para que realicen ese servicio en específico. La programación de servicios es realizada por el coordinador de operaciones de acuerdo

al requerimiento de tipo de unidad para cada zona, es decir que cada zona es distinta en cantidad de pasajeros, por lo que a unas zonas se le asignan bus y a otras un minibús, siendo esta una indicación de la mina.

Luego el siguiente paso es asignar a un piloto una zona específica y la unidad que cumpla el requerimiento de la mina para realizar esa zona, es decir que la actual programación de servicios está orientada a los pilotos.



CAPITULO IV DIAGNOSTICO DE LA OPERACIÓN

En este punto se presentará y analizará información relacionada a las operaciones diarias de la Operación Cerro Verde. Se analizará todos los recursos necesarios para realizar el servicio de transporte de personal.

4.1. UNIDADES

El primer punto a tratar es sobre las unidades de la Operación Cerro Verde, la operación posee dos tipos de unidades con las que se realiza el transporte de personal, Buses y Minibuses, cada uno con características diferentes en cuanto a tamaño y capacidad. Adicionalmente la operación cuenta con una unidad destinada al transporte de la supervisión de operaciones, una camioneta Pick Up. A continuación, se presentan los tipos de unidades con el detalle de sus características.

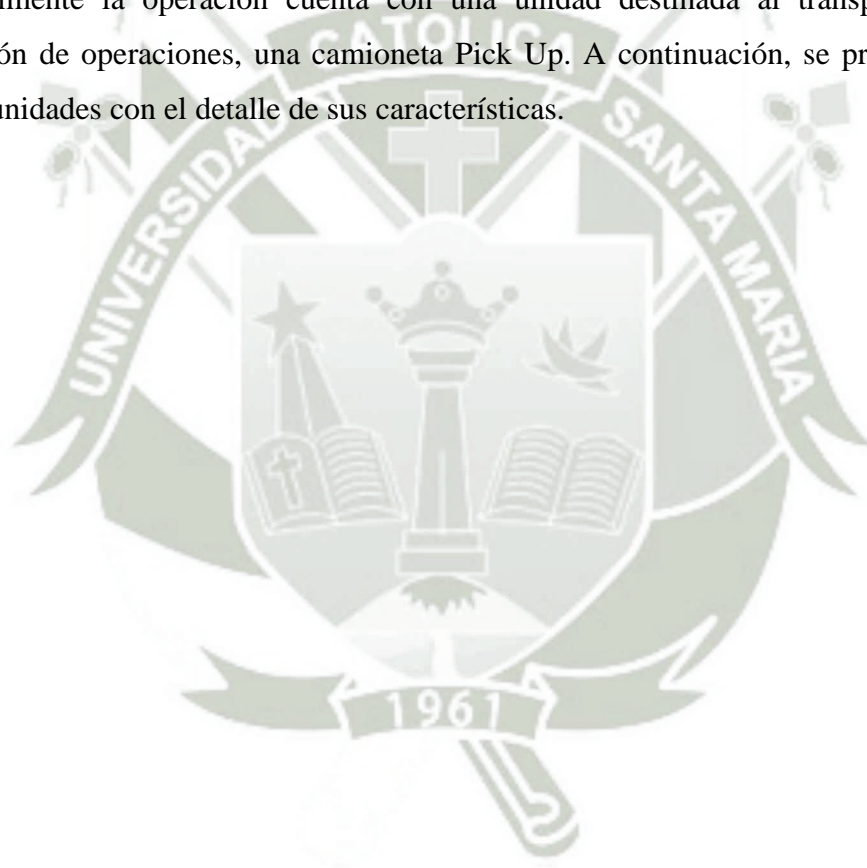


Tabla 4.1. Buses operación Cerro Verde

N°	CÓDIGO INTERNO	AÑO	ASIENTOS	EJES	MARCA
1	BCV100	2013	48	2	VOLVO
2	BCV102	2013	48	2	VOLVO
3	BCV104	2013	48	2	VOLVO
4	BCV106	2013	48	2	VOLVO
5	BCV108	2013	48	2	VOLVO
6	BCV110	2013	48	2	VOLVO
7	BCV112	2013	48	2	VOLVO
8	BCV114	2013	48	2	VOLVO
9	BCV116	2013	48	2	VOLVO
10	BCV118	2013	48	2	VOLVO
11	BCV120	2013	48	2	VOLVO
12	BCV122	2013	48	2	VOLVO
13	BCV124	2013	48	2	VOLVO
14	BCV126	2013	48	2	VOLVO
15	BCV128	2013	48	2	VOLVO
16	BCV130	2013	48	2	VOLVO
17	BCV132	2013	48	2	VOLVO
18	BCV134	2013	48	2	VOLVO
19	BCV136	2013	48	2	VOLVO
20	BCV138	2013	48	2	VOLVO
21	BCV140	2013	48	2	VOLVO
22	BCV142	2013	48	2	VOLVO

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, la operación cuenta con 22 buses para el servicio de transporte de personal, los buses son marca Volvo, distribuida en Arequipa por Autrisa, tienen una capacidad para 48 pasajeros y un tanque de combustible de 132 galones. Los buses son utilizados durante el servicio principalmente para realizar el turno de Administración, es decir que transportan principalmente a personal administrativo de SMCV.

Tabla 4.2. Minibuses operación Cerro Verde

Nº	CÓDIGO INTERNO	AÑO	ASIENTOS	EJES	MARCA
1	BCV002	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
2	BCV004	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
3	BCV006	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
4	BCV008	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
5	BCV010	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
6	BCV012	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
7	BCV014	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
8	BCV016	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
9	BCV018	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
10	BCV020	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
11	BCV022	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
12	BCV024	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
13	BCV026	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
14	BCV028	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
15	BCV030	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
16	BCV032	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
17	BCV034	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
18	BCV036	2013	26	2	MERCEDES-BENZ
19	BCV038	2013	26	2	MERCEDES-BENZ

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se presentan los Minibuses, denominados de esta manera por ser más pequeños que los buses, la operación cuenta con 19 minibuses marca Mercedes Benz, de los cuales solo 18 están obligados por contrato y 1 fue agregado por la empresa para facilitar los trabajos de mantenimiento. Los minibuses tienen capacidad para 26 pasajeros, aproximadamente la mitad de la capacidad de los buses y poseen un tanque de combustible de 40 galones de capacidad.

Los minibuses son utilizados principalmente para agilizar el recojo y reparto de pasajeros por las 17 zonas establecidas, las cuales se verán más adelante.

Tabla 4.3. Unidad de apoyo operación Cerro Verde

N°	CÓDIGO INTERNO	AÑO	ASIENTOS	EJES	MARCA
1	CAMIONETA F2N880	2013	5	2	TOYOTA

Fuente: Elaboración Propia

El último tipo de unidad utilizado en la operación es una camioneta Pick Up, la cual es utilizada para el transporte de la supervisión de operaciones durante el desarrollo del servicio, con la finalidad de controlar el desempeño del servicio.

Las unidades antes mencionadas responden a un código interno que comienza con las letras BCV (Bus Cerro Verde), para facilitar el control al ser un código más corto que la placa del MTC.

4.1.1. Operatividad de unidades

Este punto está directamente relacionado con el área de mantenimiento de la operación Cerro Verde, la cual realiza el mantenimiento de toda la flota en coordinación con el área de operaciones, para poder realizar el servicio sin ningún contratiempo.

A continuación, se presenta el requerimiento de unidades por el área de operaciones por turno de trabajo:

Tabla 4.4. Requerimiento de unidades por turno de trabajo

REQUERIMIENTO DE UNIDADES POR TURNO		
	BUS	MINIBÚS
TURNO A8	6	12
TURNO ADM	15	5
TURNO B8	6	11
TURNO C8	8	9

Fuente: Elaboración Propia

El objeto de presentar esta información es identificar cuantas son las unidades necesarias para realizar el servicio sin problema, identificando que para el Turno A8 y el Turno de Administración, que empiezan a la misma hora, se utilizan 21 buses de los 22 con los cuales cuenta la operación, quedando un bus de reten para cualquier contingencia y de los Minibuses se utilizan 17 de los 19 con los cuales cuenta la operación, quedando 2 minibuses de reten para cualquier contingencia que pueda ocurrir durante el servicio.

En el turno B8 el servicio requiere tener disponibles 6 buses y 11 minibuses, lo que permite realizar mantenimiento preventivo o correctivo a las unidades restantes que no se encuentran en el servicio.

En el turno C8 el servicio requiere tener 8 buses y 9 minibuses disponibles para realizar el servicio, es en este turno en donde los buses del turno de administración ya se encuentran en el taller, por lo tanto, se aprovecha para realizar mantenimiento a algunas unidades y la limpieza de toda la flota.

El mantenimiento de unidades es muy importante para la programación del servicio debido a que depende del área de mantenimiento que todas las unidades estén operativas en el momento exacto para cumplir con el servicio.

El problema en el área de mantenimiento relacionado con la programación es la falta de eficiencia en la programación de unidades para mantenimiento, es decir que se programan unidades por los días transcurridos en lugar de llevar el control por el kilometraje recorrido, se vuelve muy difícil tratar de predecir cuanto kilometraje tendrá una unidad a fin de mes para programarla para mantenimiento preventivo.

Id	Mx/NOMBRE de tarea de tarea	Duración	Comienzo	Fin	
0	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	160.5 horas	lun 05/09/16 09:00	lun 12/09/16 01:30	04 lun 05/09/16 09:00, mié 07/09/16 09:00, jue 08/09/16 09:00, sáb 10/09/16 09:00, dom 11/09/16 09:00, mar 13/09/16 09:00, mié 14/09/16 09:00, jue 15/09/16 09:00, sáb 17/09/16 09:00, dom 18/09/16 09:00, mar 20/09/16 09:00, mié 21/09/16 09:00, sáb 24/09/16 09:00, dom 25/09/16 09:00, mar 27/09/16 09:00
1	INICIO	0 horas	lun 05/09/16 09:00	lun 05/09/16 09:00	05/09
2	LUNES 05/09	16.5 horas	lun 05/09/16 09:00	mar 06/09/16 01:30	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL
3	BCV026 MANTTO L	1.5 horas	lun 05/09/16 09:00	lun 05/09/16 10:30	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL
4	BCV100 MANTTO L	1.5 horas	lun 05/09/16 10:30	lun 05/09/16 12:00	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL
5	BCV018 MANTTO L, B	1.5 horas	lun 05/09/16 15:00	lun 05/09/16 16:30	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL
6	BCV104 MANTTO L	1.5 horas	lun 05/09/16 21:00	lun 05/09/16 22:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
7	BCV106 MANTTO L	1.5 horas	lun 05/09/16 22:30	mar 06/09/16 00:00	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
8	BCV108 MANTTO L	1.5 horas	mar 06/09/16 00:00	mar 06/09/16 01:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
9	MARTES 06/09	16.5 horas	mar 06/09/16 09:00	mié 07/09/16 01:30	
10	BCV020 MANTTO L	1.5 horas	mar 06/09/16 09:00	mar 06/09/16 10:30	LUIS PUMA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL, PEDRO CALLOHUARI
11	BCV120 MANTTO L	1.5 horas	mar 06/09/16 10:30	mar 06/09/16 12:00	LUIS PUMA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL, PEDRO CALLOHUARI
12	BCV024 MANTTO L, C	1.5 horas	mar 06/09/16 15:00	mar 06/09/16 16:30	LUIS PUMA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, FERNANDO MURIEL, PEDRO CALLOHUARI
13	BCV110 MANTTO L	1.5 horas	mar 06/09/16 21:00	mar 06/09/16 22:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
14	BCV112 MANTTO L	1.5 horas	mar 06/09/16 22:30	mié 07/09/16 00:00	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
15	BCV114 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 00:00	mié 07/09/16 01:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
16	MIÉRCOLES 07/09	16.5 horas	mié 07/09/16 09:00	jue 08/09/16 01:30	
17	BCV032 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 09:00	mié 07/09/16 10:30	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, PEDRO CALLOHUARI
18	BCV128 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 10:30	mié 07/09/16 12:00	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, PEDRO CALLOHUARI
19	BCV022 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 15:00	mié 07/09/16 16:30	LUIS PUMA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, RICARDO MESTAS, PEDRO CALLOHUARI
20	BCV118 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 21:00	mié 07/09/16 22:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
21	BCV122 MANTTO L	1.5 horas	mié 07/09/16 22:30	jue 08/09/16 00:00	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
22	BCV124 MANTTO L	1.5 horas	jue 08/09/16 00:00	jue 08/09/16 01:30	RONALD RODRIGUEZ, CESAR QUISPE, JOSE MIGUEL FLORES
23	JUEVES 08/09	16.5 horas	jue 08/09/16 09:00	vie 09/09/16 01:30	
24	BCV036 MANTTO L, B	1.5 horas	jue 08/09/16 09:00	jue 08/09/16 10:30	CARLOS ZUÑIGA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, PEDRO CALLOHUARI, FERNANDO MURIEL
25	BCV126 MANTTO L	1.5 horas	jue 08/09/16 10:30	jue 08/09/16 12:00	CARLOS ZUÑIGA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, PEDRO CALLOHUARI, FERNANDO MURIEL
26	BCV002 MANTTO L	1.5 horas	jue 08/09/16 15:00	jue 08/09/16 16:30	CARLOS ZUÑIGA, FRANCISCO NINA, JOEL SORIA, PEDRO CALLOHUARI, FERNANDO MURIEL

Página 1

Imagen 4.1. Programación de mantenimiento

Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

El área de mantenimiento no puede predecir cuanto kilometraje recorrerá una unidad en específico, debido a que no hay una asignación exacta de unidades a cada zona.

La programación de mantenimiento por el tiempo transcurrido de cada unidad, es que muchas veces se hace bajar las unidades del turno de administración, que se quedan estacionadas en la mina esperando su servicio de bajada y aun no les toca el cambio de algún repuesto, por lo que se hace una bajada de la unidad en vano.

Si contabilizamos el costo por la bajada de cada unidad esto nos daría lo siguiente:

Tabla 4.5. Costo del recorrido de un bus entre Mina y Taller.

COSTO DE MINA AL TALLER DE UN BUS	
Costo Variable Bus (Soles / Km)	2.7
Distancia (Km)	60
COSTO TOTAL	162

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.

El costo variable por kilómetro recorrido en bus es de S/. 2.70 (dato es brindado por la empresa). El kilometraje recorrido desde la mina hasta el taller de Cruz Del Sur es de aproximadamente 30 km de bajada y 30 km de subida, resultando un costo extra de S/. 162.00, que muchas veces se asume en vano.

4.1.2. Tipos de mantenimiento

Los tipos de mantenimiento que se dan en la operación Cerro Verde son Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo.

A continuación, se presenta el número de mantenimientos realizados por mes desde agosto 2016 hasta marzo 2017.

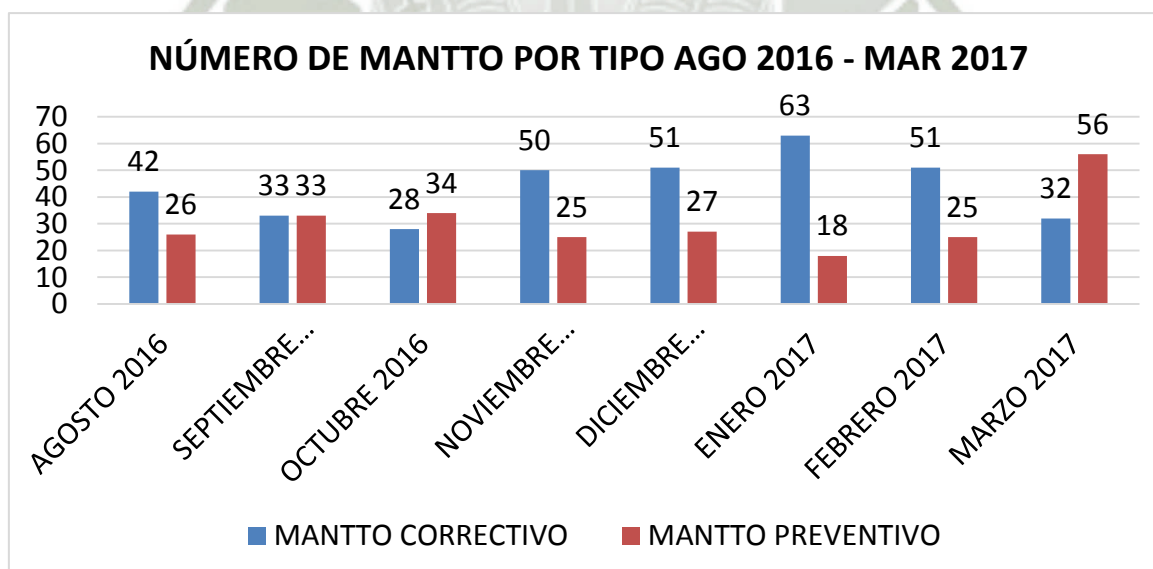
Tabla 4.6. Número de mantenimientos realizados por tipo.

NÚMERO DE MANTTO POR TIPO						
	CORRECTIVO		PREVENTIVO		TOTAL	
	CANTIDA D	%	CANTIDA D	%	CANTIDA D	%
AGOSTO 2016	42	62%	26	38%	68	100%
SEPTIEMBRE 2016	33	50%	33	50%	66	100%
OCTUBRE 2016	28	45%	34	55%	62	100%
NOVIEMBRE 2016	50	67%	25	33%	75	100%
DICIEMBRE 2016	51	65%	27	35%	78	100%
ENERO 2017	63	78%	18	22%	81	100%
FEBRERO 2017	51	67%	25	33%	76	100%
MARZO 2017	32	36%	56	64%	88	100%

Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

En el cuadro anterior se muestra el número de mantenimientos durante cada mes y que tipo fueron; siendo realizadas la mayoría en los mismos talleres de las tiendas concesionarias de donde se adquirieron las unidades.

Gráfico 4.1. Número de mantenimientos realizados por tipo



Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Durante el mes de agosto 2016 se dieron un total de 42 mantenimientos correctivos y 26 preventivos, estos números son la cantidad de mantenimientos realizados en cada mes, pudiendo una misma unidad ser contada varias veces por que estuvo inoperativa por varios días (ver anexo Operatividad de unidades).

La siguiente tabla es la relación global de la cantidad de los tipos de mantenimiento realizados desde agosto 2016 hasta marzo 2017.

Tabla 4.7. Frecuencia de los mantenimientos

TIPOS DE MANTTO	
CORRECTIVO	59%
PREVENTIVO	41%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior 59% de los mantenimientos realizados durante 8 meses fueron mantenimientos correctivos, es decir que actualmente se está esperando al último momento para realizar el mantenimiento de unidades, lo que significa que la programación de mantenimiento de unidades no está siendo efectiva, esto se debe a que el área de mantenimiento aún no tiene una programación relacionada directamente con el servicio, de acuerdo a las zonas y al kilometraje recorrido, así como los servicios diarios realizados.

Para poder cumplir con el requerimiento de unidades del área de operaciones, el área de mantenimiento tiene que tercerizar el mantenimiento de algunas unidades en Divemotor y Autrisa.

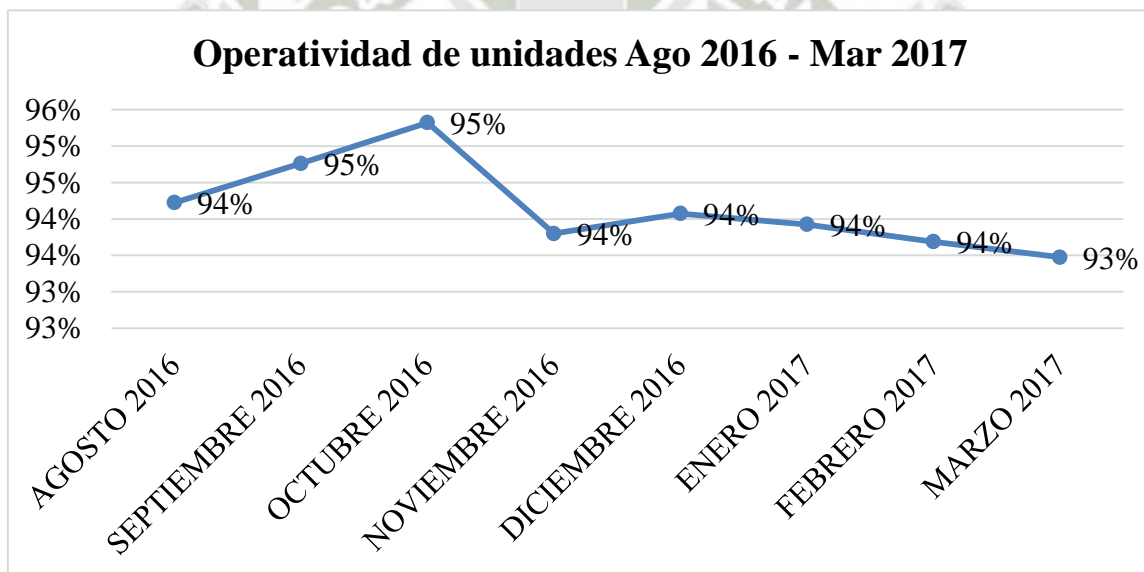
A continuación, se presenta una tabla y un gráfico con la operatividad de unidades durante los meses de agosto 2016 hasta marzo 2017.

Tabla 4.8. Operatividad de unidades

OPERATIVIDAD DE UNIDADES	
AGOSTO 2016	94%
SEPTIEMBRE 2016	95%
OCTUBRE 2016	95%
NOVIEMBRE 2016	94%
DICIEMBRE 2016	94%
ENERO 2017	94%
FEBRERO 2017	94%
MARZO 2017	93%

Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Gráfico 4.2. Operatividad de unidades



Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Como se puede ver en el gráfico anterior durante todos los meses nunca se tuvo toda la flota operativa, sin embargo, para realizar el servicio del turno A y de Administración se necesita la flota completa, esto se debe a que todos los trabajos de mantenimiento se realizan a partir de las 09:00 horas hasta las 13:00 y luego continúan en la tarde y noche, para tener toda la flota disponible en el primer turno.

Se puede observar que el porcentaje máximo de disponibilidad de flota es de 95% y el mínimo es de 93%, es decir que durante los meses con operatividad de unidades menor se pudo haber complicado el cumplimiento total de los servicios realizados.

Durante el servicio de transporte de personal se dan muchos servicios adicionales al contrato, que se cobran por separado por kilometraje recorrido.

Tabla 4.9. Costo variable por kilometro

COSTO VARIABLE POR KILOMETRO	
BUS	S/. 2.70
MINIBUS	S/. 1.91

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.

El costo variable por kilómetro recorrido en bus es de S/. 2.70 por km y el de minibús es de S/. 1.91 por km, es decir que cada servicio adicional que sea solicitado por la mina se valoriza con esos valores.

A continuación, se presenta el número de servicios adicionales en un mes promedio que se pueden dar en los diferentes turnos.

Tabla 4.10. Número de servicios adicionales por turno

N° DE SERVICIOS ADICIONALES POR TURNOS					
	UNIDAD	A	B	C	ADM
LUNES A VIERNES	BUS	5	10	0	10
	MINIBÚS	35	20	0	0
SÁBADO	BUS	3	0	0	0
	MINIBÚS	7	4	0	0
DOMINGO	BUS	3	0	0	0
	MINIBÚS	3	4	0	0
TOTAL SEMANAL	BUS	11	10	0	10
	MINIBÚS	45	28	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la tabla anterior se dan servicios adicionales en el turno A, turno B y Turno Administración.

Muchas veces se da el caso de que hay unidades inoperativas, sobre todo en el turno B y no se puede lograr atender alguno de estos servicios adicionales, lo que ocasiona que se pierda el ingreso por el servicio adicional, el cual si consideramos un kilometraje aproximado de 60 km hasta mina sería:

Tabla 4.11. Ingreso por servicio adicional realizado

INGRESO POR SERVICIO ADICIONAL	
BUS	S/. 162.00
MINIBUS	S/. 114.60

Fuente: Elaboración propia

Por cada unidad inoperativa que no realice un servicio adicional se está dejando de ganar en bus S/. 162.00 y en minibus S/. 114.60.

Cada servicio no realizado esta sancionado con una penalidad de 2 UIT (S/. 4050.00) por parte del área de contratos de Sociedad Minera Cerro Verde, esto incluye a los servicios adicionales que se dan de forma permanente, por lo que es muy importante tener las unidades necesarias para no dejar de realizar ningún servicio.

Durante los meses de agosto 2016 y marzo 2017 se tuvieron dos casos de penalidad aplicada por la no realización de un servicio.

Tabla 4.12. Penalidad por servicio no realizado

PENALIDAD POR SERVICIO NO REALIZADO	
NOVIEMBRE 2016	S/.7,900.00
MARZO 2017	S/.8,100.00
TOTAL	S/.16,000.00

Fuente: Transportes Cruz Del Sur S.A.C.

En la tabla anterior se muestran los montos de penalidad aplicados por SMCV a Transportes Cruz Del Sur S.A.C. por la no realización de un servicio por falta de unidades operativas.

El problema principal a afrontar es la elevada inoperatividad de unidades.

En cuanto al factor de maquinaria o de unidades se puede observar que existe mucho mantenimiento correctivo (59%), contra (41%) de mantenimiento preventivo, lo que significa que no hay una buena programación de mantenimiento, juntándose muchos mantenimientos correctivos y aplazando muchas veces los preventivos, lo que ocasiona que las unidades queden inoperativas.

En cuanto al método o proceso, se puede observar que se utiliza una programación de mantenimiento en base al tiempo transcurrido y no al kilometraje recorrido, no se sigue una programación de servicios que permita predecir cuanto kilometraje recorrerá una unidad en un mes, se espera al último momento para programar unidades para mantenimiento preventivo, lo que ocasiona que se junte con algún mantenimiento correctivo imprevisto.

En cuanto a mano de obra, se puede observar que existe una falta de capacitación en operación de unidades, lo que genera que muchas veces se tenga que adelantar los mantenimientos, no se controla la asignación de pilotos a unidades lo que impide que se identifique responsables por una mala operación de alguna unidad, se realizan malos reportes de mantenimiento, en donde no colocan toda la falla o problema, esto genera demoras, por último es factor humano si ocurre algún choque cuando la unidad está en movimiento, esto genera retraso en la programación de mantenimiento.

En cuanto al entorno o medio ambiente, se puede ver que existen choques ocasionados por terceros, en donde los pilotos no son culpables, pero aun así la unidad queda inoperativa, también está el clima, por ejemplo, en época de lluvia se tienen muchos incidentes con las llantas y con los sensores que están debajo de la unidad.

4.1.3. Consumo de combustible

Parte de la operatividad de las unidades es que se encuentren listas para salir al servicio, esto incluye que cuenten con el combustible necesario para realizar el servicio sin ningún percance.

Cruz Del Sur posee un surtidor propio dentro de las instalaciones de la empresa, que sirve para abastecer de combustible a todos los vehículos que operan para la empresa, aquí se incluye a los buses del servicio interprovincial, las unidades de reparto de Cruz Del Sur Cargo y las unidades de las tres operaciones mineras: Antapaccay, Constancia y Cerro Verde. Así mismo cuenta con un grifero que es el encargado de realizar el abastecimiento de las unidades y de controlar los galones consumidos.

En este punto se presentará el rendimiento de combustible expresado en km/gal de las unidades de la operación de manera mensual; de los meses de agosto 2016 a marzo 2017.

Primero se presentan los buses y luego los minibuses y se analizará los consumos y rendimientos de cada tipo de unidad.

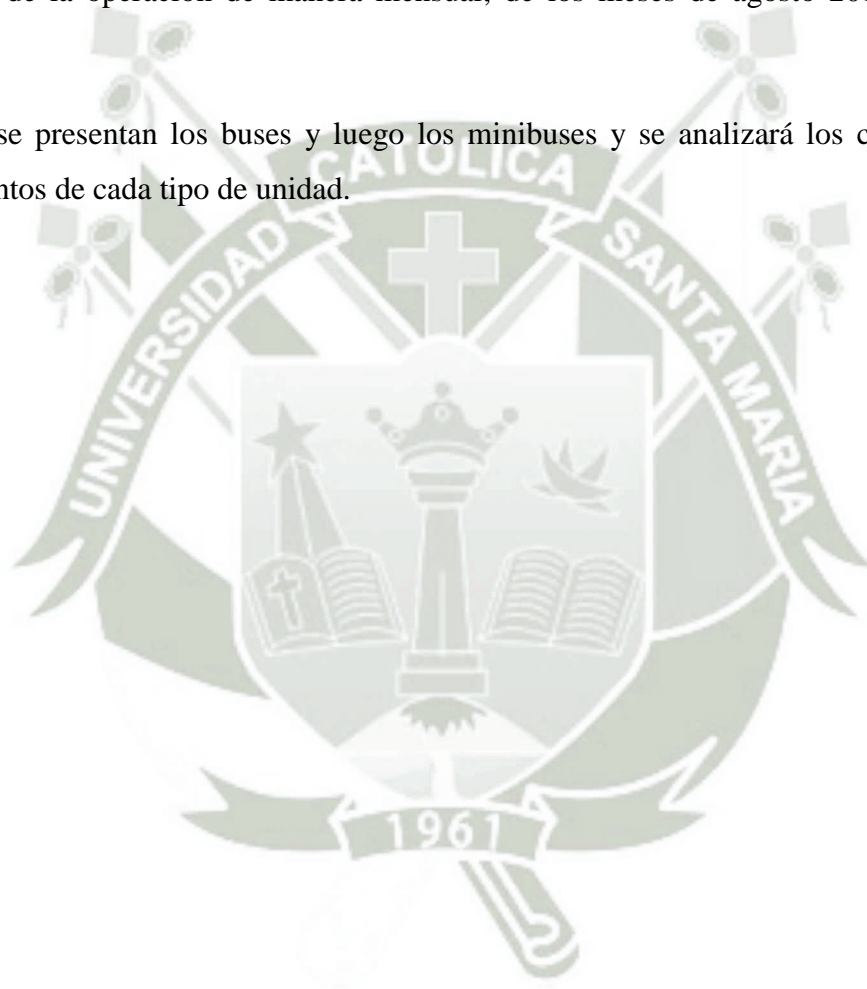


Tabla 4.13. Rendimiento de combustible mensual Buses agosto 2016 - marzo 2017

UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17
CV100	6.62	8.24	8.28	7.75	7.86	7.80	7.91	8.12
CV102	8.22	7.96	8.16	7.95	8.18	8.13	8.01	8.26
CV104	7.33	7.51	6.96	7.38	7.63	7.71	7.56	7.76
CV106	7.63	7.69	7.75	7.41	7.90	7.82	7.82	7.87
CV108	7.26	7.13	7.32	7.31	8.53	7.91	7.77	7.77
CV110	7.21	7.37	7.79	7.56	7.80	7.91	8.06	7.85
CV112	8.22	7.39	7.13	7.71	8.42	8.53	8.18	8.61
CV114	7.86	8.46	7.72	7.88	8.23	8.08	7.93	8.54
CV116	8.20	7.90	8.12	7.74	7.86	7.81	7.78	7.73
CV118	7.84	7.88	8.07	7.34	7.23	7.16	7.21	7.56
CV120	7.65	7.83	7.47	7.76	7.79	7.79	7.50	8.07
CV122	8.37	7.84	7.82	8.31	7.84	7.84	8.01	8.38
CV124	7.46	6.89	7.66	7.07	7.48	7.33	7.78	7.64
CV126	7.84	7.83	7.99	8.09	8.35	8.16	7.77	8.18
CV128	7.65	7.62	7.64	7.62	7.75	7.68	7.53	7.75
CV130	7.34	7.22	7.87	7.76	7.53	7.16	7.75	7.62
CV132	7.77	8.06	7.75	7.58	7.53	8.00	7.57	8.18
CV134	8.35	7.81	7.91	7.94	7.71	7.74	7.74	8.09
CV136	7.68	7.66	8.29	7.79	7.94	7.84	7.85	8.14
CV138	8.26	7.64	7.81	7.93	7.46	7.83	7.54	7.94
CV140	8.30	7.61	8.41	8.22	7.90	7.97	7.82	7.53
CV142	7.77	7.05	7.32	7.15	8.08	7.74	7.98	8.18
BUS	7.76	7.66	7.78	7.69	7.86	7.82	7.77	7.99

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra los rendimientos por cada unidad, por mes, llegando al final a un promedio global por mes, el cual se muestra en la siguiente tabla.

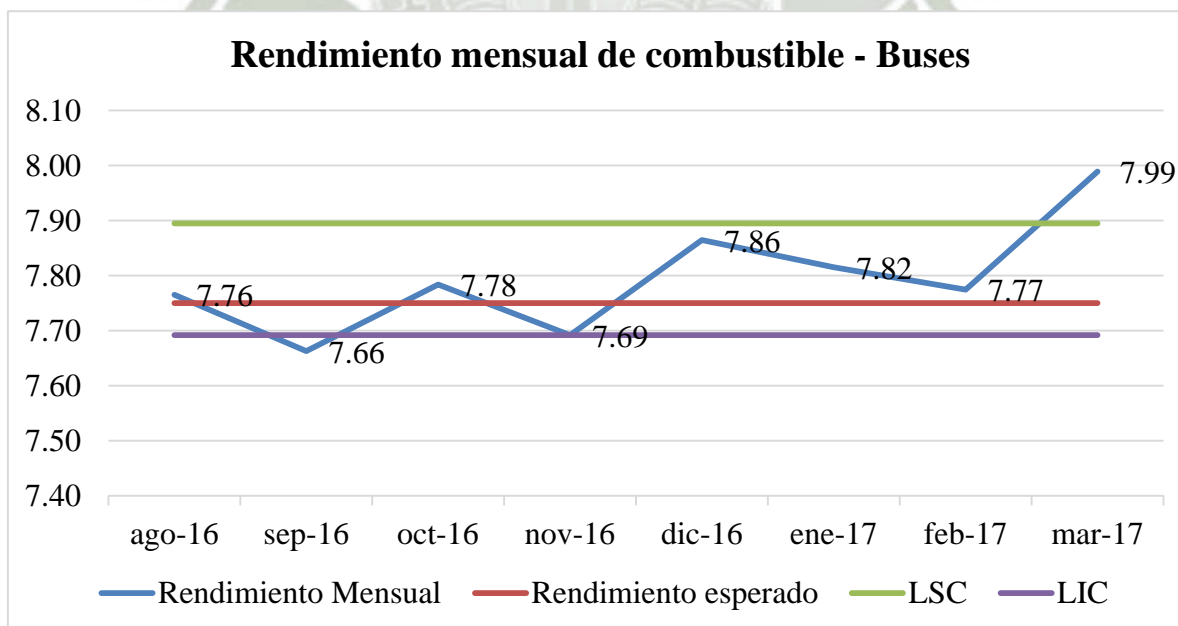
Tabla 4.14. Rendimiento mensual esperado de combustible - buses

Rendimiento mensual de combustible - Buses				
Promedio	7.79			
Desv. Est.	0.10			
Mes	Rendimiento Mensual	Rendimiento esperado	LSC	LIC
Ago-16	7.76	7.75	7.89	7.69
Set-16	7.66	7.75	7.89	7.69
Oct-16	7.78	7.75	7.89	7.69
Nov-16	7.69	7.75	7.89	7.69
Dic-16	7.86	7.75	7.89	7.69
Ene-17	7.82	7.75	7.89	7.69
Feb-17	7.77	7.75	7.89	7.69
Mar-17	7.99	7.75	7.89	7.69

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra los límites superior e inferior que debería tener el rendimiento de combustible de los buses para no caer en un exceso de consumo de combustible y para verificar que el promedio mensual sea el correcto.

Grafico 4.3. Rendimiento de combustible mensual Buses



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico anterior muestra los rendimientos mensuales de los buses de la operación Cerro Verde, con una tendencia positiva. En el caso de los buses el rendimiento esperado es 7.75 km / gal, por ser un servicio interurbano, se puede observar en la tabla que al final del mes el rendimiento promedio de la mayoría de los meses supera los 7.75 km/gal, sin embargo muchas unidades individualmente no llegan a esa meta y que muchas otras sobrepasan esa medida, compensando así a las unidades que no logran pasar la meta; lo que significa que existe un subsidio por parte de algunas unidades y aun no se logra identificar totalmente a los responsables del bajo rendimiento y del alto rendimiento por la cantidad de pilotos asignados a cada unidad. El bajo rendimiento puede ser una operación deficiente por parte del piloto o por una falla mecánica.

En esta parte no se puede determinar exactamente ninguna de las dos posibilidades, es por esto que se programa la unidad para una revisión general y se realiza una re inducción al piloto que se supone está relacionado con la unidad; aquí nuevamente surge el problema de que no se puede determinar exactamente que piloto es el asignado a la unidad debido a que son muchos los pilotos asignados, así que se escoge al que pasa más tiempo en servicio con la unidad.

A continuación, se presentan los rendimientos mensuales de los minibuses, de los meses de agosto 2016 a marzo 2017.

Tabla 4.15. Rendimiento de combustible mensual Minibuses

RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE MINIBUSES AGOSTO 2016 - MARZO 2017								
UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17
CV002	12.20	12.29	13.19	12.68	13.45	13.39	13.29	13.28
CV004	12.52	12.71	13.30	12.44	13.41	13.50	12.96	13.24
CV006	12.83	12.91	13.43	13.61	12.98	13.25	13.23	13.52
CV008	13.54	12.50	12.58	12.88	13.39	13.01	13.32	14.11
CV010	12.51	12.33	12.86	13.17	13.21	12.98	13.20	13.88
CV012	12.29	12.22	11.61	12.24	12.46	13.34	13.04	13.29
CV014	12.25	13.08	13.03	12.23	13.43	13.07	12.62	13.60
CV016	12.74	12.18	12.87	12.27	13.14	13.23	13.21	12.81
CV018	13.46	13.38	13.61	13.27	13.24	13.04	12.85	13.76
CV020	12.70	12.83	12.87	12.82	13.34	13.63	13.67	14.21
CV022	12.65	12.67	13.00	12.86	12.79	12.58	12.89	13.22
CV024	12.79	12.64	13.05	12.18	12.89	12.68	12.09	12.61
CV026	12.83	12.83	12.43	12.60	11.81	12.94	12.64	13.28
CV028	12.90	12.99	13.53	13.13	14.08	13.56	13.75	13.80
CV030	13.53	0.00	13.60	13.49	13.61	13.69	13.84	14.38
CV032	12.57	12.75	13.75	12.44	13.64	13.62	13.96	13.82
CV034	14.09	13.61	14.21	13.88	14.27	13.60	14.23	14.06
CV036	13.03	13.48	13.15	12.56	13.88	13.41	14.16	13.88
CV038	12.91	12.62	13.07	12.58	13.46	12.81	13.02	13.52
MINIBUS	12.86	12.11	13.11	12.81	13.29	13.23	13.26	13.59

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra los rendimientos por cada unidad, por mes, llegando al final a un promedio global por mes, el cual se muestra en la siguiente tabla.

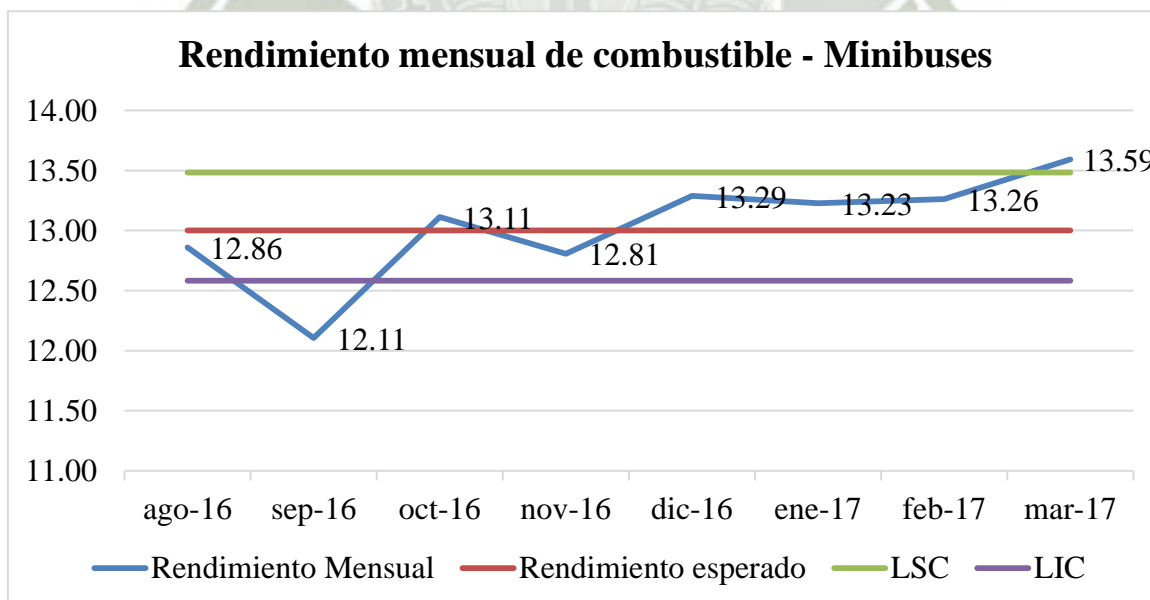
Tabla 4.16. Rendimiento mensual esperado de combustible - minibuses

Rendimiento mensual de combustible - Minibuses				
Promedio	13.03			
Desv. Est.	0.45			
Mes	Rendimiento Mensual	Rendimiento esperado	LSC	LIC
Ago-16	12.86	13	13.48	12.58
Set-16	12.11	13	13.48	12.58
Oct-16	13.11	13	13.48	12.58
Nov-16	12.81	13	13.48	12.58
Dic-16	13.29	13	13.48	12.58
Ene-17	13.23	13	13.48	12.58
Feb-17	13.26	13	13.48	12.58
Mar-17	13.59	13	13.48	12.58

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra los límites superior e inferior que debería tener el rendimiento de combustible de los minibuses para no caer en un exceso de consumo de combustible y para verificar que el promedio mensual sea el correcto.

Grafico 4.4. Rendimiento de combustible mensual Minibuses



Fuente: Elaboración Propia

En el caso de los minibuses el rendimiento esperado está en 13 km / gal, en el gráfico anterior puede verse una tendencia positiva del rendimiento mensual, sin embargo como en el caso de los buses muchos minibuses de manera individual no llegan al rendimiento esperado, siendo subsidiados a fin de mes por otros minibuses que sobrepasan el promedio, esto principalmente se debe al factor de operación de la unidad y de un afinamiento de las unidades, aun así todavía no se puede determinar exactamente el motivo y ni los responsables del bajo rendimiento.

A continuación, se presenta uno de los principales problemas que tiene la operación, la excesiva rotación de pilotos en las unidades, lo que genera que se haga extremadamente difícil dar un seguimiento completo a la mala operación de la unidad.



Tabla 4.17. Cantidad de pilotos por unidad - Minibuses

CANTIDAD DE PILOTOS POR UNIDAD - MINIBUSES								
UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17
CV002	14	23	28	26	26	37	28	17
CV004	16	14	18	16	16	17	14	18
CV006	11	11	15	14	12	15	19	10
CV008	15	14	14	10	14	10	13	7
CV010	10	13	14	16	12	23	13	14
CV012	12	17	16	12	15	11	11	13
CV014	25	29	25	28	26	28	21	34
CV016	27	22	21	19	23	23	20	15
CV018	13	15	12	20	13	27	20	15
CV020	15	18	18	16	17	18	17	23
CV022	11	17	13	16	14	16	13	21
CV024	15	16	10	10	14	14	5	10
CV026	15	12	13	16	13	16	13	19
CV028	15	16	15	15	15	17	14	15
CV030	16	14	13	18	14	22	16	16
CV032	17	17	17	15	17	25	9	10
CV034	17	10	12	13	13	14	12	13
CV036	25	21	21	17	22	18	13	20
CV038	30	18	18	22	22	24	24	19

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra la cantidad de pilotos que hubo por cada minibús en un mes, de los meses de agosto 2016 a marzo 2017, observando que en algunos casos se presentan valores muy elevados, llegando a los 30 pilotos por unidad, es decir casi un piloto diferente por día.

Esto hace muy difícil el control del bajo rendimiento de combustible y de una mala operación de la unidad.

Tabla 4.18. Cantidad de pilotos por unidad - Buses

CANTIDAD DE PILOTOS POR UNIDAD - BUSES								
UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17
CV100	10	14	12	13	12	16	15	8
CV102	16	20	15	15	17	16	11	19
CV104	11	9	11	10	10	12	11	8
CV106	7	27	13	13	15	13	7	19
CV108	9	25	13	13	16	12	13	14
CV110	6	16	11	10	12	11	8	13
CV112	9	8	8	10	8	16	11	5
CV114	16	6	13	13	8	10	19	10
CV116	18	16	15	15	14	21	13	12
CV118	21	15	12	10	16	7	7	16
CV120	14	8	7	11	16	13	12	7
CV122	23	15	17	13	10	9	12	17
CV124	16	10	8	13	12	8	14	18
CV126	16	12	12	13	16	14	13	11
CV128	15	16	13	12	9	12	10	16
CV130	16	3	4	7	8	11	8	4
CV132	12	13	13	16	14	25	13	10
CV134	14	13	13	14	13	17	11	15
CV136	11	9	13	12	11	10	13	15
CV138	18	22	22	23	20	18	27	25
CV140	5	9	5	8	6	9	12	5
CV142	19	16	17	12	18	14	12	11

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los buses, la rotación de pilotos es menor, sin embargo, aun así, se hace difícil identificar a responsables de consumo excesivo de combustible o de alguna mal operación mecánica.

A continuación, se presenta una tabla con las pérdidas monetarias por un bajo rendimiento de combustible del mes de agosto 2016, considerando para minibuses el máximo rendimiento obtenido en el mes en km/gal y teniendo en cuenta el precio del petróleo sin IGV de agosto 2016 a marzo 2017.

Tabla 4.19. Precio petróleo por mes

PRECIO PETROLEO POR MES	
Ago-16	S/.7.36
Set-16	S/.7.36
Oct-16	S/.7.76
Nov-16	S/.7.86
Dic-16	S/.8.27
Ene-17	S/.8.27
Feb-17	S/.8.19
Mar-17	S/.8.19

Fuente: Elaboración propia

Realizando una comparación entre el rendimiento óptimo y las unidades con mayor rendimiento y las de menor rendimiento, tenemos lo siguiente:

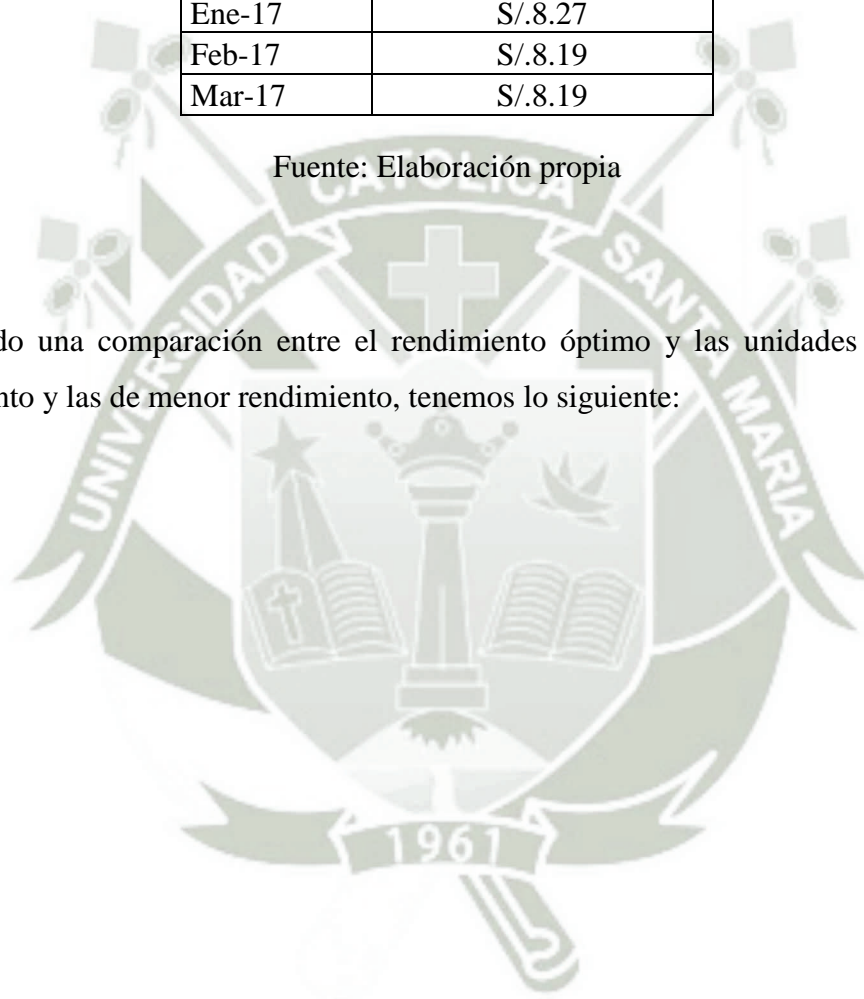


Tabla 4.20. Pérdida económica por bajo rendimiento de combustible Minibuses

Pérdida económica por bajo rendimiento					
Rendimiento Óptimo del mes	14.09				
UNIDAD	KM	Gal. Abast.	Ago-16	Eficiencia	Perdida
CV002	5331	437	12.20	86.56%	S/.432.58
CV004	6600	527	12.52	88.86%	S/.432.42
CV006	4902	382	12.83	91.04%	S/.252.03
CV008	5915	437	13.54	96.03%	S/.127.62
CV010	3867	309	12.51	88.78%	S/.255.15
CV012	4571	372	12.29	87.17%	S/.351.28
CV014	3074	251	12.25	86.89%	S/.242.36
CV016	3161	248	12.74	90.42%	S/.174.92
CV018	5183	385	13.46	95.52%	S/.127.02
CV020	2883	227	12.70	90.12%	S/.165.21
CV022	4719	373	12.65	89.76%	S/.281.32
CV024	6393	500	12.79	90.72%	S/.341.75
CV026	3964	309	12.83	91.03%	S/.204.06
CV028	3405	264	12.90	91.52%	S/.164.79
CV030	2462	182	13.53	95.98%	S/.53.85
CV032	3784	301	12.57	89.19%	S/.239.57
CV034	4186	297	14.09	100.00%	S/.0.00
CV036	3506	269	13.03	92.48%	S/.148.89
CV038	3395	263	12.91	91.59%	S/.162.89
Perdida por bajo rendimiento					S/.4,157.72

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se puede observar que al final del mes de agosto 2016 hubo una pérdida de S/. 4157.72 por el consumo excesivo de combustible de la mayoría de los minibuses y relacionando esta información con la tabla de cantidad de pilotos, se puede comprender en una mayor escala el problema de una alta rotación que imposibilita la identificación de responsables de bajo rendimiento y de un alto rendimiento.

Para ver el detalle de las pérdidas de los otros meses ver el anexo rendimiento de combustible.

A continuación, se presenta una tabla con las pérdidas económicas por mes por el bajo rendimiento de combustible.

Tabla 4.21. Pérdidas mensuales por bajo rendimiento de combustible Minibuses.

Perdida por bajo rendimiento	
Ago-16	S/.4,157.72
Set-16	S/.2,773.25
Oct-16	S/.4,263.41
Nov-16	S/.4,308.42
Dic-16	S/.4,155.42
Ene-17	S/.2,003.82
Feb-17	S/.3,586.69
Mar-17	S/.3,418.24
Total	S/.28,666.97

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra las pérdidas monetarias mensuales por un bajo rendimiento de combustible en minibuses, identificando que el mes de noviembre 2016 es donde hay un mayor desaprovechamiento de combustible.

Para comparar la eficiencia de los buses se presenta la siguiente tabla:

Tabla 4.22. Pérdida económica por bajo rendimiento de combustible Buses

Pérdida económica por bajo rendimiento					
Rendimiento Óptimo del mes	8.37				
UNIDAD	KM	Gal. Abast.	Ago-16	Eficiencia	Perdida
CV100	1888	285	6.62	79.12%	S/.438.19
CV102	2794	340	8.22	98.16%	S/.46.15
CV104	3614	493	7.33	87.56%	S/.451.36
CV106	3396	445	7.63	91.15%	S/.289.95
CV108	5646	778	7.26	86.68%	S/.762.99
CV110	2752	382	7.21	86.06%	S/.392.15
CV112	6289	765	8.22	98.19%	S/.102.01
CV114	8193	1043	7.86	93.82%	S/.474.28
CV116	2871	350	8.20	97.99%	S/.51.82
CV118	4553	581	7.84	93.61%	S/.273.39
CV120	4820	630	7.65	91.37%	S/.400.20
CV122	8197	979	8.37	100.00%	S/.0.00
CV124	2930	393	7.46	89.05%	S/.316.79
CV126	3083	393	7.84	93.69%	S/.182.50
CV128	4864	636	7.65	91.34%	S/.405.61
CV130	2694	367	7.34	87.67%	S/.333.18
CV132	2892	372	7.77	92.86%	S/.195.65
CV134	6224	745	8.35	99.79%	S/.11.62
CV136	3393	442	7.68	91.68%	S/.270.78
CV138	5370	650	8.26	98.67%	S/.63.75
CV140	8976	1081	8.30	99.18%	S/.65.22
CV142	5653	728	7.77	92.75%	S/.388.58
Perdida por bajo rendimiento					S/.5,916.14

Fuente: Elaboración propia

Para los buses también se considera el mayor rendimiento en km/gal y se considera el mismo precio del petróleo por mes de la tabla de precio del petróleo, observando que hay una pérdida por no aprovechamiento de combustible de S/. 5916.14.

Para ver todas la pérdidas o aprovechamientos ver anexo rendimiento de combustible.

A continuación, se presenta una tabla de perdidas mensual por bajo rendimiento de combustible de los buses.

Tabla 4.23. Pérdidas mensuales por bajo rendimiento de combustible Buses

Perdidas por bajo rendimiento	
Ago-16	S/.5,916.14
Set-16	S/.7,994.51
Oct-16	S/.4,928.06
Nov-16	S/.6,611.86
Dic-16	S/.7,538.01
Ene-17	S/.8,111.80
Feb-17	S/.4,299.78
Mar-17	S/.7,123.98
Total	S/.52,524.14

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, el mes con mayor pérdida para los buses es el mes de enero 2017. Al igual que con los minibuses se logra cuantificar las pérdidas, pero no se logra identificar a los responsables debido a la alta rotación de pilotos en las unidades.

A continuación, se presenta un cuadro de consumo de combustible acumulado de agosto 2016 a marzo 2017, con la finalidad de conocer cuántos galones de combustible se consumen solo en la operación cerro verde.

Tabla 4.24. Galones de combustible consumidos por los minibuses de agosto 2016 a marzo 2017

Galones abastecidos Minibuses									
UNIDAD	Ago- 16	Set- 16	Oct- 16	Nov- 16	Dic- 16	Ene- 17	Feb- 17	Mar- 17	Total
CV002	437	442	498	394	432	410	374	372	3359
CV004	527	472	599	478	537	547	257	403	3820
CV006	382	387	325	425	469	435	437	263	3123
CV008	437	459	468	424	459	469	405	491	3612
CV010	309	325	346	300	389	367	497	467	3000
CV012	372	203	430	388	418	468	384	412	3075
CV014	251	199	177	310	284	213	169	382	1985
CV016	248	311	407	303	203	284	422	456	2634
CV018	385	502	455	545	543	386	290	538	3644
CV020	227	276	330	317	134	406	335	327	2352
CV022	373	212	396	342	456	384	406	424	2993
CV024	500	529	454	466	274	454	287	471	3435
CV026	309	355	244	307	417	374	356	391	2753
CV028	264	298	277	366	374	406	322	413	2720
CV030	182	0	285	437	381	335	325	446	2391
CV032	301	283	285	362	319	386	285	228	2449
CV034	297	451	332	496	485	476	421	494	3452
CV036	269	303	346	393	387	464	462	380	3004
CV038	263	292	341	289	313	239	306	221	2264
Total	6333	6299	6995	7342	7274	7503	6740	7579	56065

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior, la cantidad total de galones de combustible consumidos durante el mes de agosto 2016 fueron 6333, en ese mismo mes el galón de petróleo costaba S/. 7.36 al por mayor; obteniendo un total de S/. 46,610.88 solo en combustible.

Para el caso de los buses tenemos el siguiente consumo de combustible.

Tabla 4.25. Galones de combustible consumidos por los buses de agosto 2016
a marzo 2017

Galones abastecidos Buses									
UNIDAD	Ago- 16	Set-16	Oct- 16	Nov- 16	Dic-16	Ene- 17	Feb- 17	Mar- 17	Total
CV100	285	426	454	500	556	568	567	445	3801
CV102	340	555	686	634	646	780	559	782	4982
CV104	493	344	370	339	735	409	403	383	3476
CV106	445	479	383	300	372	518	360	600	3457
CV108	778	428	333	378	368	799	433	415	3932
CV110	382	388	328	390	420	383	395	446	3132
CV112	765	292	335	431	377	425	285	389	3299
CV114	1043	347	362	350	592	357	506	401	3958
CV116	350	529	785	618	607	632	532	652	4705
CV118	581	485	469	909	436	350	421	488	4139
CV120	630	838	386	483	354	450	391	366	3898
CV122	979	354	440	345	491	339	380	756	4084
CV124	393	373	755	354	399	439	621	553	3887
CV126	393	896	875	1020	732	713	783	704	6116
CV128	636	1047	757	786	849	790	533	848	6246
CV130	367	332	355	464	321	377	323	440	2979
CV132	372	458	343	317	421	624	427	419	3381
CV134	745	788	839	994	815	830	622	635	6268
CV136	442	379	336	445	382	396	375	458	3213
CV138	650	675	565	487	514	383	573	685	4532
CV140	1081	685	706	696	481	413	360	406	4828
CV142	728	685	572	686	1050	970	911	867	6469
Total	12878	11783	11434	11926	11918	11945	10760	12138	94782

Fuente: Elaboración propia

El siguiente cuadro es sobre el consumo de los buses, durante el mes de agosto 2016, el total de galones de combustible consumidos por los minibuses fueron 12878 a un costo de S/. 7.36 el galón, se obtiene un costo total de S/. 94,782.08 solo en el combustible, por lo cual se debe llevar un buen control de este recurso y evitar a toda costa la baja eficiencia.

Se puede determinar cuál es la perdida por el bajo rendimiento, el problema es determinar quién es el culpable o culpables de una mala operación de la unidad para obtener un rendimiento bajo.

Actualmente el proceso de abastecimiento de combustible se da de siguiente manera: Los conductores son los que autorizan directamente al grifero el abastecimiento de combustible de cualquier unidad, inclusive fuera del horario establecido del grifero que comprende desde las 06:00 hasta las 14:00 horas, en estos casos quien realiza el abastecimiento es el controlador de la garita de ingreso a la empresa.

Los conductores no se encuentran capacitados ni instruidos sobre la capacidad del tanque de combustible ni sobre el consumo de combustible por cada servicio, debido a que abastecen la unidad diariamente cuando puede hacerse de manera inter diaria.

A continuación, se presenta el consumo por servicio y la capacidad del tanque de combustible.

Tabla 4.26. Capacidad y consumo de combustible por tipo de unidad

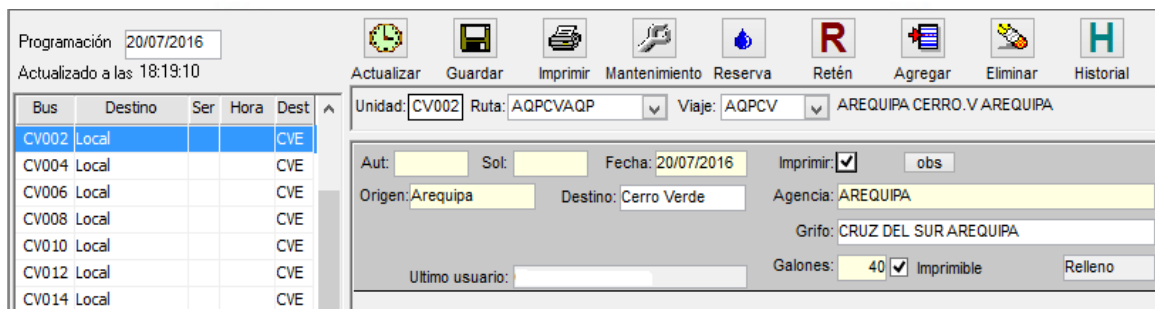
ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE - FLOTA CERRO VERDE		
	Consumo de combustible por servicio	Capacidad del tanque de combustible
BUS	10 Gal	132 Gal
MINIBUS	5 Gal	40 Gal

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en la figura anterior el consumo es distinto en los dos tipos de unidades, el consumo de 10 y 5 galones por servicio es un consumo promedio, actualmente no está determinado el consumo por cada servicio en específico.

Otro problema identificado en el proceso de abastecimiento de combustible es la falta de control administrativo, actualmente el conductor es quien autoriza el abastecimiento y luego es el grifero quien hace ingresar al sistema los vales de combustible, en lugar de que sea la administración la que emita la autorización en el sistema de combustible para que el grifero esté autorizado a abastecer la unidad.

A continuación, se presenta una imagen del sistema de combustible mediante el cual se realiza la autorización del abastecimiento de combustible.



Bus	Destino	Ser	Hora	Dest
CV002	Local			CVE
CV004	Local			CVE
CV006	Local			CVE
CV008	Local			CVE
CV010	Local			CVE
CV012	Local			CVE
CV014	Local			CVE

Imagen 4.2. Sistema de combustible

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Como se puede ver ya existe un sistema de autorización de vales, el problema es que está mal utilizado por una facilidad momentánea, pero que a la larga evita que se lleve un verdadero control de los galones abastecidos y del kilometraje exacto en que se realiza este abastecimiento y de las veces que pueda abastecer una unidad lo que ocasiona un exceso de trabajo innecesario, abastecimientos fuera de horario y poco control.

En el diagrama anterior se puede observar, que en cuanto a maquinaria existen unidades sin afinamiento y sin el mantenimiento adecuado, lo que puede ocasionar un consumo excesivo, también se puede ver que no hay una programación adecuada de mantenimiento, esperando el último momento para realizar mantenimiento a las unidades.

En cuanto al método o proceso se puede observar que no existe un control adecuado por la parte administrativa, siendo el piloto quien autoriza el abastecimiento de la unidad,

tampoco hay una adecuada programación de servicios, lo que genera que no se pueda predecir cuanto consumirá cada unidad.

En cuanto a mano de obra se puede ver que puede existir una mala operación por parte del piloto en cuanto a revoluciones y aceleración, derivadas de una falta de capacitación en estos temas, así como también desconocen la capacidad del tanque de combustible y cuántos servicios se puede realizar con el tanque lleno.

Por ultimo en cuanto al entorno o medio ambiente el único factor considerado es un exceso de calor por el clima.

4.1.4. Recorrido

El siguiente punto a analizar es sobre el recorrido que realizan las unidades durante el servicio y el recorrido previo o posterior a iniciar el servicio, el objetivo de presentar esta información es dar a conocer cuál es el kilometraje recorrido por cada unidad y para que se utiliza este kilometraje.

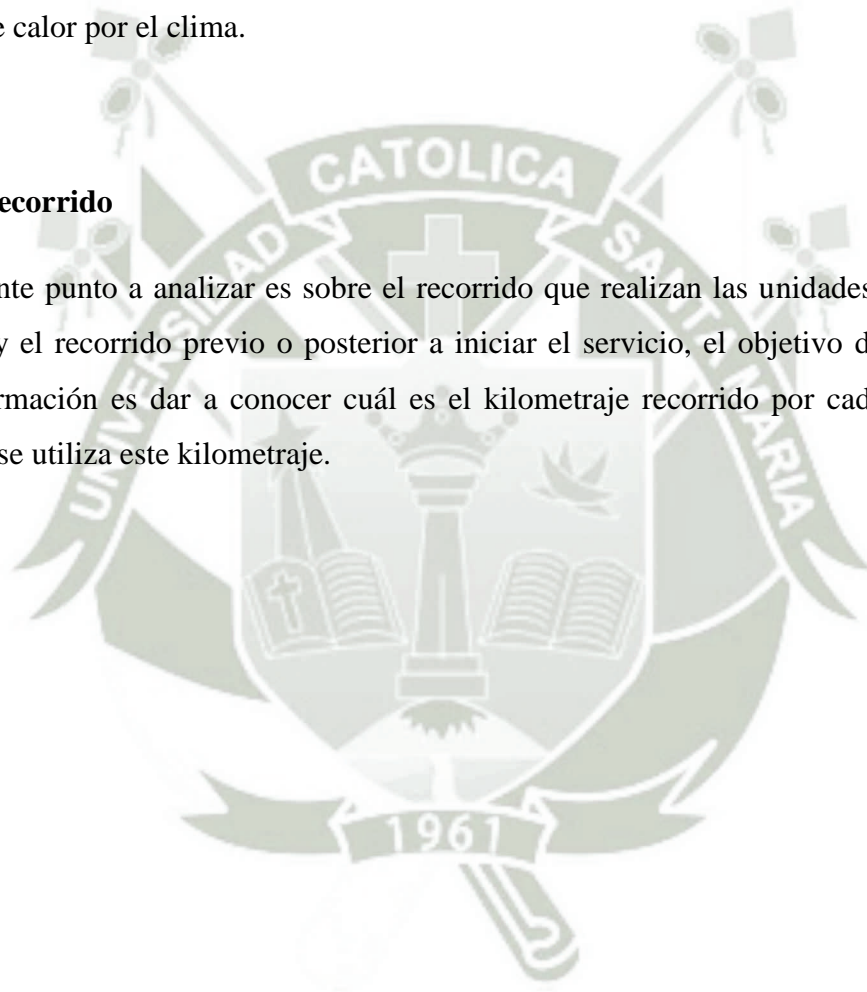


Tabla 4.27. Kilometraje recorrido por los buses de agosto 2016 a marzo 2017

Kilometraje recorrido Buses									
UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Total
CV100	1888	3511	3760	3873	4368	4430	4486	3612	29930
CV102	2794	4416	5596	5038	5284	6339	4477	6458	40403
CV104	3614	2585	2576	2502	5610	3153	3048	2970	26058
CV106	3396	3683	2968	2222	2939	4050	2815	4724	26797
CV108	5646	3053	2438	2763	3140	6324	3363	3225	29951
CV110	2752	2860	2555	2948	3276	3028	3185	3501	24106
CV112	6289	2157	2389	3324	3175	3627	2330	3351	26641
CV114	8193	2934	2795	2756	4873	2883	4013	3425	31871
CV116	2871	4180	6372	4781	4772	4936	4137	5041	37090
CV118	4553	3820	3786	6673	3153	2506	3036	3689	31217
CV120	4820	6563	2885	3749	2756	3504	2931	2954	30162
CV122	8197	2776	3442	2866	3848	2658	3042	6334	33162
CV124	2930	2569	5783	2501	2985	3216	4828	4224	29037
CV126	3083	7019	6995	8254	6116	5817	6084	5761	49128
CV128	4864	7979	5782	5987	6582	6068	4013	6570	47845
CV130	2694	2396	2792	3600	2418	2701	2502	3354	22457
CV132	2892	3690	2659	2403	3170	4993	3231	3425	26463
CV134	6224	6154	6633	7897	6286	6426	4812	5136	49568
CV136	3393	2903	2785	3465	3035	3106	2943	3726	25356
CV138	5370	5159	4410	3859	3832	3000	4321	5436	35387
CV140	8976	5209	5939	5720	3802	3290	2815	3057	38808
CV142	5653	4828	4184	4906	8486	7510	7268	7089	49925
Total	101092	90445	89525	92088	93907	93564	83680	97063	741363

Fuente: Elaboración propia

El kilometraje de cada unidad se obtiene diariamente del control en la portería del taller, en cada salida y cada ingreso de cualquier unidad. Los buses de la operación recorrieron un total de 741363 kilómetros de agosto 2016 a marzo 2017, como se puede ver en la tabla anterior, algunos buses recorren muchos más kilómetros que otros, esto se debe al tipo de servicio que realizan estas unidades y a la zona por la que realizan su servicio.

Tabla 4.28. Kilometraje recorrido por los minibuses de agosto 2016 a marzo 2017

Kilometraje recorrido Minibuses									
UNIDAD	Ago-16	Set-16	Oct-16	Nov-16	Dic-16	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Total
CV002	5331	5433	6568	4996	5810	5488	4970	4939	43534
CV004	6600	5999	7964	5948	7203	7386	3330	5336	49765
CV006	4902	4995	4366	5782	6088	5765	5782	3556	41236
CV008	5915	5736	5888	5462	6146	6102	5395	6929	47573
CV010	3867	4008	4450	3951	5139	4765	6559	6482	39220
CV012	4571	2481	4994	4751	5207	6245	5006	5477	38730
CV014	3074	2604	2306	3790	3813	2784	2133	5194	25698
CV016	3161	3788	5238	3717	2666	3757	5574	5843	33743
CV018	5183	6715	6193	7234	7190	5033	3727	7401	48677
CV020	2883	3541	4248	4065	1787	5532	4580	4648	31283
CV022	4719	2686	5148	4399	5834	4831	5235	5603	38454
CV024	6393	6686	5926	5675	3531	5755	3471	5940	43377
CV026	3964	4553	3032	3868	4924	4840	4499	5192	34872
CV028	3405	3871	3749	4807	5264	5506	4427	5700	36728
CV030	2462	0	3875	5896	5187	4586	4499	6415	32920
CV032	3784	3608	3920	4504	4352	5258	3979	3152	32558
CV034	4186	6139	4718	6885	6922	6473	5991	6944	48257
CV036	3506	4084	4552	4935	5373	6224	6542	5273	40489
CV038	3395	3684	4458	3635	4212	3061	3985	2987	29417
Total	81300	80611	91592	94299	96649	99391	89683	103009	736533

Fuente: Elaboración Propia

Los minibuses recorrieron en total 736533 kilómetros de agosto 2016 a marzo 2017, sumando un total de 1,477,896 incluyendo a los buses. En el caso de los minibuses, la mayoría no sube a mina con excepción de algunos, es por eso que cada mes el kilometraje de los minibuses es menor al de los buses.

El kilometraje recorrido se obtiene del control de portería, cada vez que sale una unidad al servicio o a mantenimiento se controla con cuanto kilometraje sale y con cuanto regresa, este kilometraje sirve para hallar el rendimiento de combustible y para determinar que unidades recorren más distancia, este kilometraje recorrido no se puede predecir por falta de una programación eficiente que controle el kilometraje recorrido.

4.2. PERSONAL

La operación Cerro Verde cuenta actualmente con una planilla de 122 personas divididas de la siguiente manera:

Tabla 4.29. Personal de la operación Cerro Verde

OPERACIÓN CERRO VERDE		
ADMINISTRACIÓN	Administrador del Contrato	1
	Asistente Administrativo	1
OPERACIONES	Coordinador de Operaciones	1
	Supervisor de Operaciones	2
	Asistente de Operaciones	4
	Operador de Monitoreo	2
	Pilotos	92
PREVENCIÓN	Supervisor de Seguridad	3
MANTENIMIENTO	Jefe de Taller	1
	Asistente de Mantenimiento	1
	Supervisor de Mantenimiento	3
	Supervisor de Neumáticos	1
	Mecánico	4
	Electricista	2
	Carrocero	2
	Piloto de Patio	2
TOTAL		122

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el cuadro anterior la mayor cantidad de trabajadores la conforman los pilotos, es por esto que se analizará la productividad de los pilotos por turno de trabajo.

4.2.1. Eficiencia

En todas las operaciones mineras de Cruz Del Sur se utiliza la denominación de Piloto para el puesto de conductor para darle una connotación de profesionalidad, introduciendo charlas y capacitaciones en temas de seguridad obligatorias y capacitaciones constantes.

En la Operación Cerro Verde hay cuatro turnos rotativos, tres de 8 horas continuas y uno partido, llamado el turno de administración, por ser el encargado del servicio de transporte de personal administrativo de SMCV.

A continuación, se presenta el horario de trabajo de los pilotos de la operación Cerro Verde, con la finalidad de explicar cuál es el tiempo que un piloto pasa en el servicio y cuál es el contacto que tiene con las unidades durante su turno de trabajo.

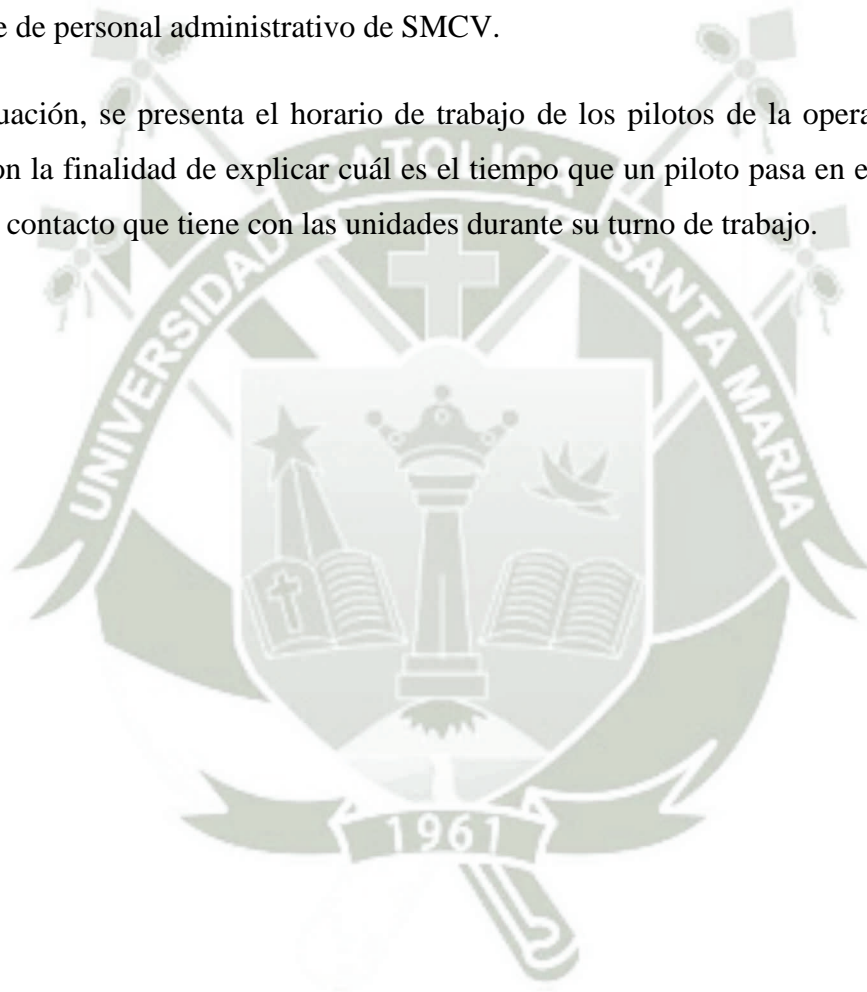


Tabla 4.30. Horario de trabajo de pilotos

HORARIO DE TRABAJO PILOTOS - OPERACIÓN CERRO VERDE							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Turno 1	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30	04:30 A 12:30
Turno 2	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30	12:30 A 20:30
Turno 3	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30	16:30 A 01:30
Administración	04:30 A 08:00 - 14:30 A 18:30	04:30 A 08:00 - 14:30 A 18:30	04:30 A 08:00 - 14:30 A 18:30	04:30 A 08:00 - 14:30 A 18:30	04:30 A 08:00 - 14:30 A 18:30	APOYOS PROGRAMADOS	APOYOS PROGRAMADOS

Fuente: Elaboración Propia.

El horario de trabajo de los pilotos se divide en 3 turnos de 8 horas y un turno administrativo partido como se muestra en la figura, el sistema de trabajo es de 6 x 1 con descansos rotativos, es decir que el día de descanso en los turnos de 8 horas cambia de día con el transcurso de las semanas; en el caso del turno de administración los descansos son los días sábados y domingos, con apoyos de 4 horas inter semanales, por tratarse de un horario partido.

La distribución de pilotos por turno de 8 horas es de 21 por cada turno, de los cuales 17 son pilotos fijos para cada una de las 17 zonas, un retén para cualquier contingencia y tres pilotos descanseros, es decir que por cada día descansan tres pilotos por turno.

TRANSPORTES CRUZ DEL SUR S.A.C.		agosto-2016																														
Item	Apellidos y Nombres	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI	J	V	S	D	L	M	MI
		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
18	CHAVEZ HUARANCA ANGEL JUAN	1	D	1	1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	L	1	1	D	1	1	1	1	1	1	1	1	D	1	1	1	L	1
19	CHAVEZ SANCHEZ JESUS ARTEMIO	1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	D	1	L	1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	1	D	1	1	L	1
31	GALLEGOS MENDOZA DARWIN PAUL	D	1	1	1	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	L	1	D	1	1	1	1	1	1	1	D	1	1	1	L	1	

Imagen 4.3. Registro de asistencia (Tareo)

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Como se puede ver en la figura anterior, hay dos conductores que tienen descanso rotativo, mientras que el conductor 19 es el descansero, todos los descanseros descansan los días sábados.

En caso del turno de Administración los descansos son los días sábados y domingos.

A continuación, se presentan las horas hombre del mes de agosto 2016 incluyendo las horas hombre del personal administrativo y del área de mantenimiento.

Tabla 4.31. Horas hombre Operación Cerro Verde

HORAS HOMBRE OPERACIÓN CERRO VERDE - AGOSTO 2016		
Total horas trabajadas		Total Personal
Administrativos	2512	14
Pilotos	18072	95
Mantenimiento	2720	15
Total	23304	124

Fuente: Elaboración Propia.

Las horas hombre son el total de horas trabajadas por la cantidad de días trabajados al mes, incluyendo feriados y días libres trabajados.

Se puede ver en la figura anterior que la mayor fuerza laboral de la operación es la de los pilotos, por lo tanto, es muy importante analizar qué tan productivas son esas horas de trabajo por cada turno.

A continuación, se muestran los horarios de trabajo de Sociedad Minera Cerro Verde, los cuales rigen los horarios de trabajo de los pilotos de la operación.

Tabla 4.32. Turnos de trabajo SMCV

<u>Turnos de trabajo SMCV</u>								
Ingreso Turno A(8) Turno A(12) Turno Administración	Salida Turno C(8) Turno B(12)	Ingreso Turno B(8)	Salida Turno A(8)	Salida Turno Administración	Ingreso Turno B(12)	Salida Turno A(12)	Ingreso Turno C(8)	Salida Turno B(8)
05:50 a.m.	07:40 a.m.	01:45 p.m.	03:40 p.m.	04:35 p.m.	05:50 p.m.	07:40 p.m.	09:50 p.m.	11:40 p.m.
Turno (A) TCS		Turno (B) TCS			Turno (B) TCS	Turno (C) TCS		
Turno Administración TCS				Turno Administración TCS				

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla anterior, debajo de los turnos de trabajo de SMCV, están los turnos de trabajo de los pilotos, es en este horario donde hay mucho tiempo libre, sin embargo, cada servicio y cada zona tiene sus tiempos diferentes.

A continuación, se presenta un cuadro con la eficiencia promedio por turno de trabajo, expresada en horas de trabajo efectivo por horas por turno por cada turno de trabajo en general.

Tabla 4.33. Productividad por Turnos de Trabajo

PRODUCTIVIDAD POR TURNOS DE TRABAJO - PILOTOS OPERACIÓN CERRO VERDE			
	Horario	Horas	Eficiencia
Turno A			
Horas efectivas de trabajo	04:30 a 09:30	5	63%
Horas pagadas	04:30 a 12:30	8	
Turno B			
Horas efectivas de trabajo	12:30 a 14:30 y 16:30 a 20:30	6	75%
Horas pagadas	12:30 a 20:30	8	
Turno C			
Horas efectivas de trabajo	19:30 a 10:30 y 12:30 a 01:30	4	50%
Horas pagadas	16:30 a 01:30	8	
Turno Administración			
Horas efectivas de trabajo	04:30 a 07:30 y 16:30 a 18:30	6	75%
Horas pagadas	04:30 a 09:30 y 14:30 a 18:30	8	

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en el cuadro anterior la eficiencia está expresada por turno en forma general, en el turno A las horas efectivas de trabajo son 5 horas continuas, luego regresan al taller de Cruz Del Sur y tienen prácticamente 3 horas libres en donde realizan labores de apoyo en el movimiento de flota.

En el turno B se realizan 6 horas de trabajo efectivo no continuos, en el cual los tiempos muertos son tiempos de espera prolongados para iniciar o reiniciar el servicio.

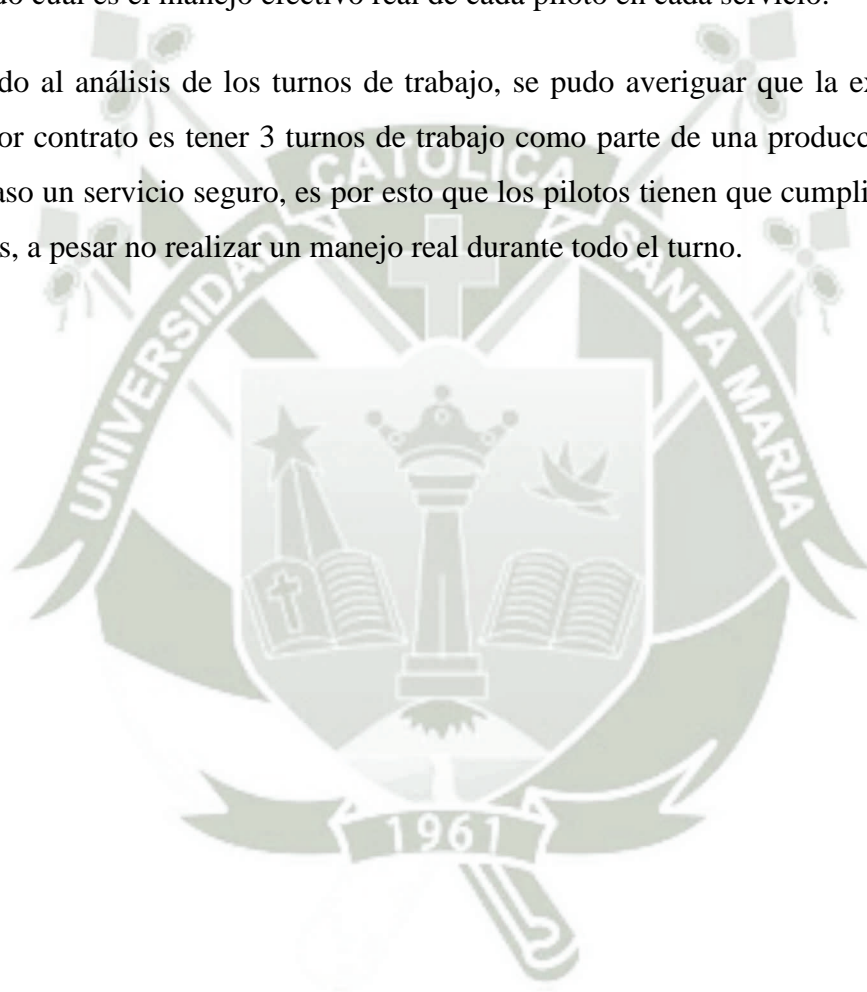
En el turno C se realizan aproximadamente 4 horas de trabajo efectivo no continuo, en donde los pilotos permanecen esperando la llegada de los pasajeros en el Complejo de SMCV.

En el turno de Administración se realizan 6 horas de trabajo efectivo no continuos por ser un horario de trabajo partido.

Estas horas de trabajo efectivo son promedios generales por cada turno de trabajo, en la realidad no está determinada la eficiencia real de cada trabajador, debido a que cada piloto realiza un servicio distinto, no se puede medir la eficiencia real de cada trabajador debido al desorden que se tiene en cuanto a la asignación de pilotos a cada zona y a cada unidad.

Cada servicio realizado es diferente de los demás, en total hay 17 zonas y aproximadamente 8 puntos principales dentro de mina, es por esto que no está establecido cual es el manejo efectivo real de cada piloto en cada servicio.

De acuerdo al análisis de los turnos de trabajo, se pudo averiguar que la exigencia de SMCV por contrato es tener 3 turnos de trabajo como parte de una producción segura, en este caso un servicio seguro, es por esto que los pilotos tienen que cumplir el horario de 8 horas, a pesar no realizar un manejo real durante todo el turno.



4.3. ZONAS

En este punto se presentará las 18 zonas establecidas para el recojo y el reparto por la ciudad de Arequipa, estas zonas fueron establecidas por SMCV antes de iniciar el contrato con Cruz Del Sur, así como los nombres de cada zona y cada punto de destino dentro de la mina.

4.3.1. Medición del kilometraje

El primer punto a tratar es sobre la manera en que se mide el kilometraje de cada servicio, para lo cual se combinan los kilometrajes de Zona y los kilometrajes de los puntos dentro de mina.

A continuación, se presenta el kilometraje de cada una de las 18 zonas establecidas por SMCV.

Tabla 4.34. Zonas establecidas para el recojo y reparto del personal

Nro	ZONA	Distancia (Km)
1	1 CORITOS	8.3
2	1A SOCABAYA	10.8
3	1B CHARACATO	14.1
4	1C GUARDIA CIVIL	6.3
5	1D LA CAMPIÑA	9
6	2A AV JESUS	12
7	3 AV LIMA MARIANO MELGAR	10.7
8	3A MIGUEL GRAU	10.2
9	3B FLORIDA AV DOLORES	9.2
10	11/12 HUNTER	15.2
11	4 MIRAFLORES	8.8
12	5 ALTO SELVA ALEGRE	8.2
13	5B PUEBLO JOVEN INDEPENDENCIA	10.6
14	6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1
15	8 ZAMACOLA	8.8
16	8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6
17	8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4
18	8C EL DORADO SACHACA	4

Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C

Actualmente existen dos puntos principales de llegada en la mina, la garita China 1 y la garita Tinajones, es por esto que existen dos puntos de transbordo, para dividir al personal que va a cada una de las garitas mencionadas:

- El Complejo SMCV
- El Triángulo China 1



Imagen 4.4. Complejo Sociedad Minera Cerro Verde

Fuente: Google Earth 2016

En la imagen anterior se muestra el complejo SMCV ubicado en la Av. Alfonso Ugarte, en donde se realizan el transbordo del Turno B8 y C8, además de las coordinaciones de operaciones.



Imagen 4.5. Triangulo China 1

Fuentes: Google Earth

En la imagen anterior se muestra el Triángulo China 1, que es la zona de transbordo para el turno A8 y B12.

Los turnos donde se utiliza el Triángulo China 1 para realizar el transbordo son los turnos donde hay mayor cantidad de pasajeros, al ser un punto más cercano a la mina, permite que se agilice el recorrido.

Las medidas de las 18 zonas son establecidas desde el Complejo SMCV hasta el punto de inicio de cada zona. A partir del Complejo SMCV se establecen nuevas medidas hasta cada punto dentro de la mina.

A continuación, se presenta los destinos a los cuales se llegan dentro de mina.

Tabla 4.35. Destinos dentro de mina

DESTINOS DENTRO DE MINA		
Desde	Hacia	Distancia km
Complejo	Garita Tinajones	24
Garita Tinajones	Vestuario Sur	2
Vestuario Sur	Gerencia de procesos	0
Vestuario Sur	Almacén 1	0
Vestuario Sur	C2	4
Vestuario Sur	RRHH	0
Vestuario Sur	Vestuario Mina	0
Vestuario Sur	Presidencia Sur	0
Vestuario Sur	Relaves Linga	9
Vestuario Sur	Vestuario 2 y 3	4
Vestuario Sur	Comisionamiento, Metalurgia	4
Vestuario Sur	Operaciones Sur	0
Complejo	Zona de trasbordo Triangulo China 1	19
Complejo	Zona de trasbordo China 1	25
Zona de trasbordo China 1	Lixiviación	7
Zona de trasbordo China 1	Mix Box	7
Zona de trasbordo China 1	Norte	3
Zona de trasbordo China 1	Pad 01	7
Zona de trasbordo China 1	Concentradora	1
Complejo	Relaves Alto	18
Complejo	Relaves Bajo	16

Fuente: Transportes Cruz Del Sur S.A.C.

En la tabla anterior se muestran muchos puntos los cuales están muy cerca uno del otro es por eso que el kilometraje entre varios puntos es cero.

Para medir el kilometraje completo de una zona se combinan los kilometrajes de las zonas y el de los paraderos dentro de mina, formando un kilometraje total recorrido.

En total existen 55 servicios diferentes, es decir 55 combinaciones entre zonas, apoyos y variantes de zonas y apoyos; así como diferentes puntos de llegada a mina.

A continuación, se presenta los 55 servicios diferentes brindados.

Tabla 4.36. Servicios realizados

ZONAS	KM
1 CORITOS	8.3
1 CORITOS	8.3
Apoyo 1 ALDEAS INFANTILES	8.3
1A SOCABAYA	10.8
Apoyo 1A SAN FERNANDO	8
1B CHARACATO	14.1
Apoyo 1B CHARACATO	14.1
1C GUARDIA CIVIL	6.3
1D LA CAMPIÑA SOCABAYA	9
2A AV JESUS	12
Apoyo 2A AV JESUS	12
3 AV. MARIANO MELGAR	10.7
3 AV. MARIANO MELGAR	10.7
3A MIGUEL GRAU	10.2
3B FLORIDA AV DOLORES	9.2
4 MIRAFLORES	8.8
5 ALTO SELVA ALEGRE	8.2
5B PUEBLO JOVEN INDEPENDENCIA	11.8
6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1
6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1
6/7 Arces	9.1
6/7 Buenos Aires	10.1
6/7 Buenos Aires	10.1
6/7 Yanahuara	6.7
8 ZAMACOLA	13.2
8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6
8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6
8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4
8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4
8C EL DORADO SACHACA	4
Apoyo 8	13.2
Apoyo 8A Metropolitana	4
Apoyo 8A Villa Hermosa	5.6
Apoyo 8B	8.4
8 Portales	5.5
8 Portales Leon XIII	5.5
8 Tomilla	10
11/12 HUNTER	15.2
11/12 HUNTER	15.2
Apoyo 11/12 Congata	15.2
Apoyo 11/12 Congata Alto CV	15.2
Apoyo 11/12 Hunter Alto CV	15.2
Complejo - Relaves Alto	18
Complejo - Relaves Bajo	16

ZONAS	KM
Complejo - Apoyo Relaves Alto	18
Complejo - Apoyo Relaves Bajo	18
Complejo - Apoyo Relaves Alto Jueves y Viernes	18
Complejo - Tinajones	0
Complejo - Tinajones	0
Complejo - Tinajones	0
Complejo - Tinajones	0
Reparto 9/10 (17:30)	4.1
Reparto 9/10 (18:30)	4.1
Apoyo Reparto 9/10 (18:30)	4.1
Apoyo Sur - China 1	4

Fuente: Transportes Cruz Del Sur S.A.C.

En la tabla anterior se muestra los nombres de los servicios junto a los kilometrajes de cada uno, estos kilometrajes son solo desde el punto de inicio de zona hasta el complejo y en la mayoría de los casos son iguales a los de las 18 zonas mostradas anteriormente, sin embargo, existen algunas variaciones, debido a que varios de estos servicios son apoyos de una zona e inician después del servicio regular.

Todos estos servicios han sido establecidos por SMCV de acuerdo a la cantidad de personal que existe en cada zona, llevan aproximadamente 10 años existiendo de esta manera, es por esto que casi no sufren modificaciones y los trabajadores están muy familiarizados con los nombres de las zonas y servicios.

Tabla 4.37. Kilometraje de servicios realizados

Nro	ZONA	Distancia (Km)	Ingreso Turno A(8) Turno A(12)				Salida Turno C(8) Turno B(12)				Ingreso Turno B(8)				Salida Turno A(8)				Salida Administracion				Ingreso Turno B(12)				Salida Turno A(12)				Ingreso Turno C(8)				Salida Turno B(8)			
			KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad
1	1 CORITOS	8.3	46.30	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	19.30	China 1	ZONA	Minibus	19.30	ZONA	Complejo	Minibus	50.30	Norte	ZONA	Bus	50.30	Norte - Laboratorio	ZONA	Bus	47.30	ZONA	CHINA 1 - Norte	Bus	47.30	Norte	ZONA	Bus	19.30	ZONA	Complejo	Bus	19.30	Complejo	ZONA	Minibus	
2	1 CORITOS	8.3	45.30	ZONA	Tinajones - Sur													45.30	RRH - Sur	ZONA	Bus																	
3	Apoyo 1 ALDEAS INFANTILES	8.3	45.30	ZONA	Tinajones - Sur																																	
4	1A SOCABAYA	10.8				24.30	China 1	ZONA	Minibus	24.30	ZONA	Complejo	Minibus	24.30	ZONA	Complejo	Minibus					43.30	ZONA	China 1	Minibus	43.30	China 1	ZONA	Minibus	24.30	ZONA	Complejo	Minibus	24.30	Complejo	ZONA	Minibus	
5	Apoyo 1A SAN FERNANDO	8	44.70	Complejo	Tinajones - Sur																																	
6	1B CHARACATO	14.1	61.90	ZONA	CHINA 1 - Norte	30.90	China 1	ZONA	Minibus	56.90	ZONA	Tinajones - Sur	Minibus	56.90	Tinajones - Sur	ZONA	Minibus					49.90	ZONA	China 1	Minibus	56.90	Tinajones - Sur	ZONA	Bus	30.90	ZONA	Complejo	Bus	30.90	Complejo	ZONA	Minibus	
7	Apoyo 1B CHARACATO	14.1																				58.90	ZONA	CHINA 1 - Norte	Bus													
8	1C GUARDIA CIVIL	6.3	54.30	ZONA	CHINA 1 - Liviación	15.30	China 1	ZONA	Minibus	41.30	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	Bus	41.30	CHINA 1 - Concentrad ora	ZONA	Bus	41.30	Vestuario Milna - Sur	ZONA	Bus					34.30	China 1	ZONA	Minibus									
9	1D LA CAMPAÑA SOCABAYA	9																				39.70	ZONA	China 1	Minibus													
10	2A AV JESUS	12	57.70	ZONA	CHINA 1 - Norte	26.70	China 1	ZONA	Minibus	26.70	ZONA	Complejo	Minibus	52.70	Tinajones - Sur	Complejo	Bus					52.70	ZONA	Tinajones - Sur	Bus	52.70	Tinajones - Sur	ZONA	Bus	26.70	ZONA	Complejo	Bus	26.70	Complejo	ZONA	Minibus	
11	Apoyo 2A AV JESUS	12	78.70	ZONA	Tinajones - Sur																																	
12	3 AV. MARIANO MELGAR	10.7	80.10	ZONA	Relave Alto	24.10	China 1	ZONA	Minibus	24.10	ZONA	Complejo	Minibus	51.10	Concentrad ora - Proyectos - Gerencia	ZONA	Bus	51.10	Concentrad ora - Proyectos	ZONA	Bus	50.10	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	Bus	43.10	China 1	ZONA	Minibus	24.10	ZONA	Complejo	Minibus	24.10	Complejo	ZONA	Minibus	
13	3 AV. MARIANO MELGAR	10.7																50.10	Almacén - Presidencia Sur	ZONA	Bus																	
14	3A MIGUEL GRAU	10.2	87.10	ZONA	CHINA 1 - Mix Box - Liviación	23.10	China 1	ZONA	Minibus	23.10	ZONA	Complejo	Minibus	23.10	Complejo	ZONA	Minibus					42.10	ZONA	China 1	Minibus	42.10	China 1	ZONA	Minibus	23.10	ZONA	Complejo	Minibus	23.10	Complejo	ZONA	Minibus	
15	3B FLORIDA AV DOLORES	9.2	48.10	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	21.10	China 1	ZONA	Minibus	21.10	ZONA	Complejo	Minibus	21.10	Complejo	ZONA	Minibus					40.10	ZONA	China 1	Minibus	40.10	China 1	ZONA	Minibus	21.10	ZONA	Complejo	Minibus	21.10	Complejo	ZONA	Minibus	
16	4 MIRAFLORES	8.8	84.30	ZONA	CHINA 1 - Mix Box - Liviación	20.30	China 1	ZONA	Minibus	20.30	ZONA	Complejo	Minibus	20.30	Complejo	ZONA	Bus	47.30	Concentrad ora - Proyectos - Almacén	ZONA	Bus	46.30	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	Bus	46.30	Concentrad ora - Proyectos	ZONA	Bus	20.30	ZONA	Complejo	Bus	20.30	Complejo	ZONA	Minibus	
17	5 ALTO SELVA ALEGRE	8.2	46.10	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	19.10	China 1	ZONA	Minibus	19.10	ZONA	Complejo	Minibus	51.10	Liviación - Mix Box	ZONA	Bus	46.10	Concentrad ora - Proyectos	ZONA	Bus	45.10	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	Bus	45.10	Concentrad ora - Proyectos	ZONA	Bus	19.10	ZONA	Complejo	Bus	19.10	Complejo	ZONA	Minibus	
18	5B PUEBLO JOVEN INDEPENDENCIA	11.8	78.30	ZONA	Gerencia Procesos	26.30	China 1	ZONA	Minibus	26.30	ZONA	Complejo	Minibus	26.30	Complejo	ZONA	Minibus					52.30	ZONA	China 1	Minibus	52.30	China 1	ZONA	Minibus	26.30	ZONA	Complejo	Minibus	26.30	Complejo	ZONA	Minibus	
19	6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1	53.90	ZONA	CHINA 1 - Norte					22.90	ZONA	Complejo	Minibus													41.90	China 1	ZONA	Minibus									
20	6/7 SECTOR 13 ALTO CAYMA	10.1	48.90	ZONA	Tinajones - Sur																																	
21	6/7 Arces	9.1	72.90	ZONA	Almacén 1																																	
22	6/7 Buenos Aires	10.1	82.90	ZONA	Tinajones - Sur - CZ																																	
23	6/7 Buenos Aires	10.1	47.90	ZONA	CHINA 1 - Mix Box - Liviación	22.90	China 1	ZONA	Minibus																													
24	6/7 Yanahuara	6.7	68.10	ZONA	Relaves Bajo													60.10	Relaves Linga	ZONA	Minibus																	
25	8 ZAMACOLA	13.2	57.10	ZONA	CHINA 1 - Norte	55.10	Sur	ZONA	Bus	29.10	ZONA	Complejo	Bus									55.10	ZONA	Tinajones Sur	Bus	55.10	Sur	ZONA	Bus	55.10	ZONA	Tinajones Sur	Bus	55.10	Operaciones - SUR	ZONA	Bus	
26	8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6	52.90	ZONA	CHINA 1 - Concentrad ora	25.90	Norte	ZONA	Bus	25.90	ZONA	Complejo	Minibus					64.90	CHINA 1 - Liviación	ZONA	Bus	44.90	ZONA	China 1	Minibus	51.90	Concentrad ora - Proyectos	ZONA	Bus	53.90	ZONA	CHINA 1 - Norte - Concentrad	Bus	53.90	CHINA 1 - Norte - Concentrad	ZONA	Bus	
27	8A CIUDAD MUNICIPAL	11.6																59.90	Proyectos CZ - Gerencia	ZONA	Bus																	
28	8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4	47.50	ZONA	CHINA 1 - Norte	47.50	China 1	ZONA	Minibus	19.50	ZONA	Complejo	Minibus	19.50	Complejo	ZONA	Minibus					38.50	ZONA	China 1	Minibus	38.50	China 1	ZONA	Minibus	19.50	ZONA	Complejo	Minibus	19.50	Complejo	ZONA	Minibus	

En su investigacion no olvide referenciar esta tesis

Nro	ZONA	Distancia (Km)	Ingreso Turno A(8) Turno A(12)				Salida Turno C(8) Turno B(12)				Ingreso Turno B(8)				Salida Turno A(8)				Salida Administracion				Ingreso Turno B(12)				Salida Turno A(12)				Ingreso Turno C(8)				Salida Turno B(8)			
			KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad	KM	Inicio	Destino	unidad
29	8B ALTO LIBERTAD CERRO COLORADO	8.4	45.50	ZONA	Tinajones - Sur	Bus																																
30	8C EL DORADO SACHACA	4	74.70	ZONA	CHINA 1 - Mix Box - Lixiviación	Minibus	10.70	Lixiviación	ZONA	Minibus	36.70	ZONA	Gerencia de Procesos	Minibus	36.70	Gerencia de Procesos	Complejo	Minibus	44.70	Vestuario 2 y 3 C2 - Congata	ZONA	Minibus	42.70	ZONA	CHINA 1 - Lixiviación - Mix Box	Minibus	42.70	Lixiviación - Mix Box	ZONA	Minibus	10.70	ZONA	Complejo	Minibus	10.70	Complejo	ZONA	Minibus
31	Apoyo 8	13.2																																				
32	Apoyo 8A Villa Hermosa	4	37.70	ZONA	CHINA 1 - Concentrad	Bus																																
33	Apoyo 8A Villa Hermosa	5.6	39.90	zona	Tinajones - Sur - C2	Bus																																
34	Apoyo 8B	8.4	45.50	ZONA	Tinajones - Sur - C2	Minibus																																
35	8 Portales	5.5	65.70	ZONA	China 1	Minibus																																
36	8 Portales Leon XIII	5.5	73.70	ZONA	Sur - Gerencia - Procesos	Minibus																																
37	8 Tomilla	10																																				
38	11/12 HUNTER	15.2	60.10	ZONA	CHINA 1 - Concentrad	Bus					59.10	ZONA	Tinajones - Sur	Minibus	59.10	Tinajones - Sur	ZONA	Minibus																				
39	11/12 HUNTER	15.2	59.10	ZONA	Tinajones - Sur	Bus	59.10	Sur	ZONA	Bus																												
40	Apoyo 11/12 Congata	15.2	59.10	Congata	Tinajones - Sur	Bus																																
41	Apoyo 11/12 Congata Alto CV	15.2	97.10	Congata	CHINA 1 - Almacén CT - Mix Box	Minibus																																
42	Apoyo 11/12 Hunter Alto CV	15.2	85.10	ZONA	Tinajones - Sur	Minibus																																
43	Complejo - Relaves Alto	18	38.70	Complejo	Relaves Alto	Minibus	38.70	Relaves Alto	Relaves Alto	ZONA	Minibus																											
44	Complejo - Relaves Bajo	16	34.70	Complejo	Relaves Bajo	Minibus	34.70	Relaves Bajo	Relaves Bajo	ZONA	Minibus																											
45	Complejo - Apoyo Relaves Alto	18	38.70	Complejo	Relaves Alto	Minibus	38.70	Relaves Alto	Relaves Alto	ZONA	Minibus																											
46	Complejo - Apoyo Relaves Bajo	18	38.70	Complejo	Relaves Bajo	Minibus	38.70	Relaves Bajo	Relaves Bajo	ZONA	Minibus																											
47	Complejo - Apoyo Relaves Alto Jueves y Viernes	18	63.70	Complejo	Relaves Alto	Minibus	63.70	Complejo	Relaves Alto	Minibus																												
48	Complejo - Tinajones	0					30.70	Concentrad	ora - Gerencia	Complejo	Bus	34.70	ZONA	Lixiviación - Mix Box	Bus																							
49	Complejo - Tinajones	0					30.70	Concentrad	ora - Proyectos	Complejo	Bus	28.70	ZONA	Tinajones - Sur	Bus																							
50	Complejo - Tinajones	0					28.70	Tinajones - Sur	Complejo	Bus																												
51	Complejo - Tinajones	0					28.70	Tinajones - Sur	Complejo	Bus																												
52	Reparto 9/10 (17:30)	4.1																																				
53	Reparto 9/10 (18:30)	4.1																																				
54	Apoyo Reparto 9/10 (18:30)	4.1																																				
55	Apoyo Sur - China 1	4																																				

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
Fuente: Transportes Cruz del Sur S.A.C.
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

La finalidad de medir las distancias de cada servicio es que se cobra cada servicio realizado de acuerdo al kilometraje recorrido.

A continuación, se presenta una imagen que muestra las garitas de acceso de la mina, las cuales son:

- Garita China 1
- Garita Tinajones
- Garita Halcón 21





Imagen: 4.6. Garitas de acceso a la mina Cerro Verde

Fuente: Google Earth Pro 2016

Las zonas establecidas están muy bien medidas y controladas por GPS y por la supervisión de operaciones durante el servicio pero este control no se aprovecha para tratar de predecir cuál será el recorrido de cada unidad para programarla para mantenimiento por ejemplo, tampoco se intenta predecir cuál será el consumo de

combustible que tendrá una unidad al recorrer cierta zona ni para hallar la productividad del pilotos al recorrer cierta zona,; esto principalmente se debe al desorden existente, alta rotación y poco control que se tiene al asignar cualquier unidad a cualquier zona sin llevar el control, o cualquier piloto a cualquier zona sin tener un programa.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

En base al análisis de data y al análisis de los principales procesos de la Operación Cerro Verde, se logró identificar tres principales problemas que engloban a los demás existentes.

Los principales problemas encontrados por cada punto fueron los siguientes:

1. Elevada inoperatividad de unidades
2. Bajo rendimiento de combustible
3. Poca productividad del personal

4.4.1. Elevada inoperatividad de unidades

- Existe una elevada inoperatividad de unidades. Existe una baja disponibilidad de unidades para realizar servicios adicionales principalmente en el turno B.
- No hay una buena programación de mantenimiento basada en kilometraje. Falta de eficiencia en la programación de unidades para mantenimiento preventivo, es decir que se programan unidades por los días transcurridos en lugar de programarlas por el kilometraje recorrido. A pesar de que existe una programación existen un 60% de mantenimiento correctivo contra 40% de mantenimiento preventivo.
- El área de mantenimiento no puede predecir el kilometraje que recorrerán las unidades para programar mantenimiento preventivo y solicitar componentes y repuestos.
- Muchas veces se aplaza el mantenimiento preventivo por realizar un correctivo.

- Falta de capacitación en operación de unidades., lo que ocasiona un desgaste prematuro de componentes.
- No se controla la asignación de pilotos a unidades, lo que ocasiona que no pueda darse un seguimiento de quien conduce cada unidad.
- Se incurre en costos de bajada y de subida de una unidad mal programada para mantenimiento preventivo.



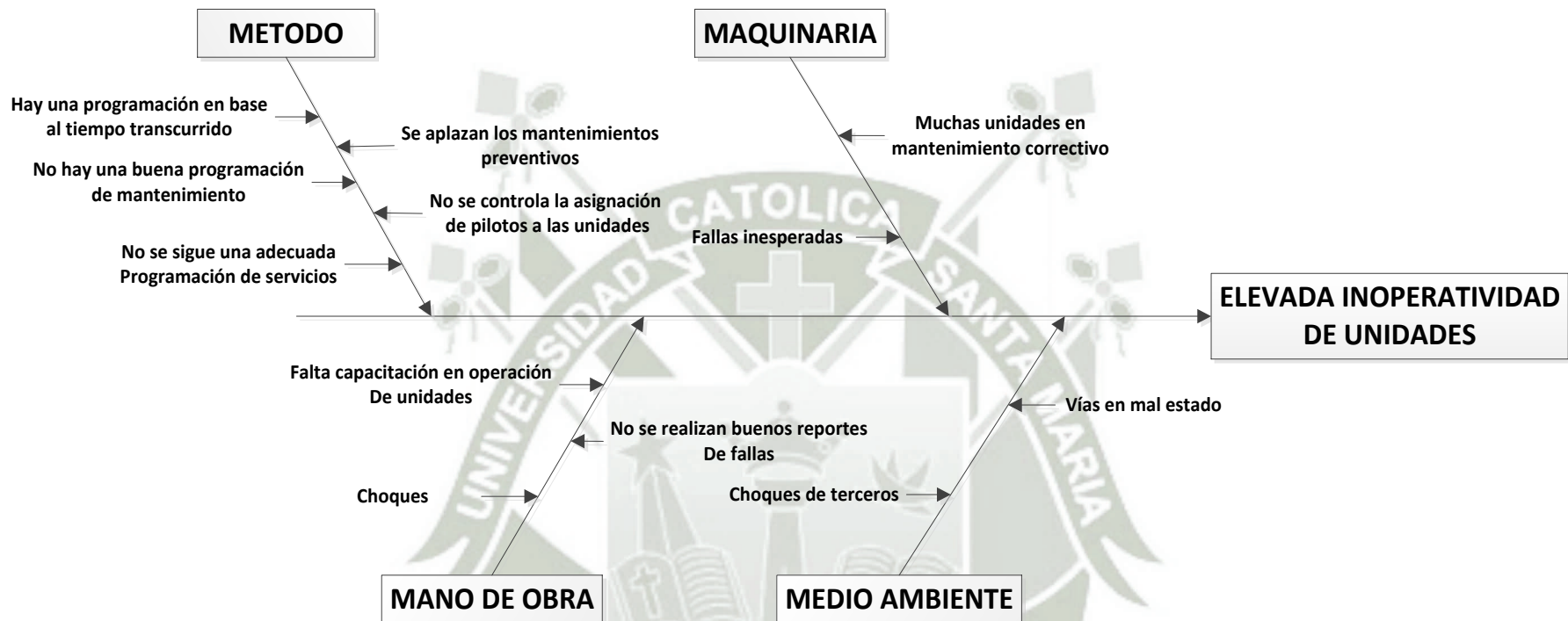


Imagen 4.7. Diagrama de Ishikawa Elevada inoperatividad de unidades

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. Bajo rendimiento de combustible

- No hay una buena programación de mantenimiento que permita realizar un adecuado afinamiento de las unidades.
- No se sigue una adecuada programación de servicios que permita realizar un seguimiento para determinar que piloto o pilotos son los responsables de un consumo excesivo de alguna unidad porque son varios los pilotos que operan la unidad.
- No se puede controlar de manera exacta y sistemática el bajo rendimiento de combustible de algunas unidades.
- No existe un control administrativo adecuado que autorice el abastecimiento de unidades, así como también existe una falta de control en todo el proceso.
- No se puede predecir cuanto combustible consumirá una unidad en específico en su próximo abastecimiento debido a que no se lleva el control del recorrido de cada unidad.

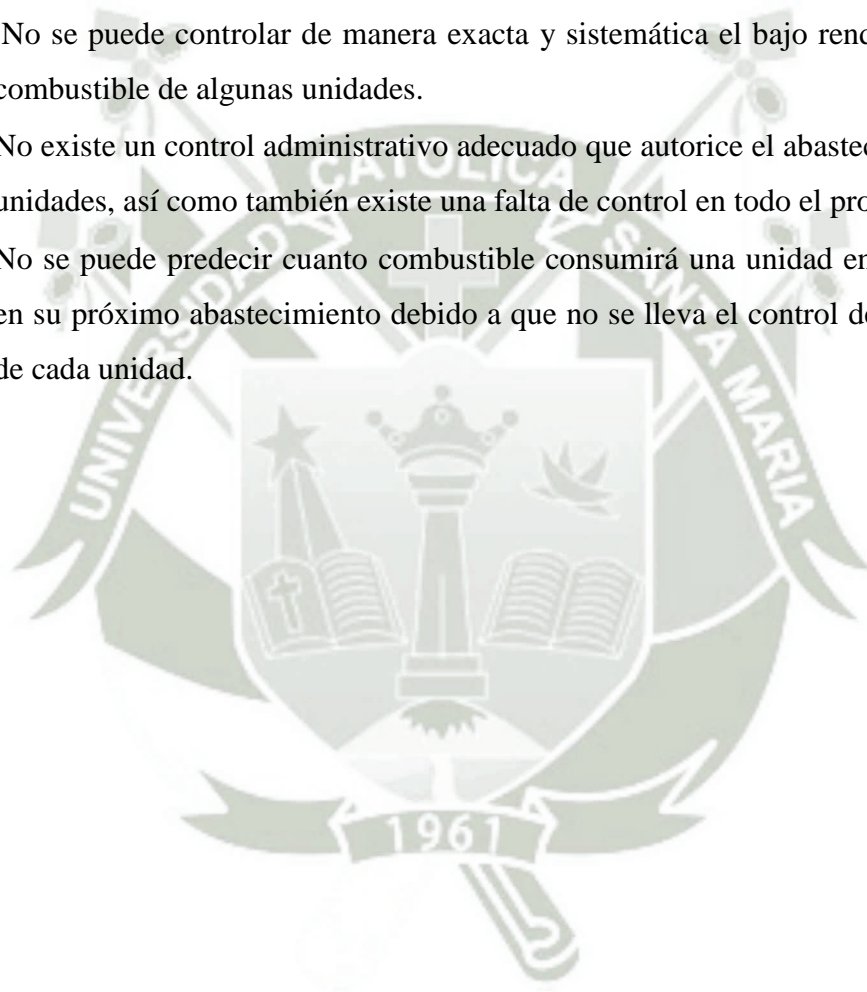




Imagen 4.8. Diagrama de Ishikawa bajo rendimiento de combustible

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. Poca productividad del personal

- Existe poca productividad del personal, es decir hay una baja eficiencia entre las horas pagadas con las horas efectivas de manejo. Esto se debe a que los horarios de trabajo son establecidos por la mina, sin embargo, no se lleva el control exacto de cuantas horas conduce cada piloto.
- No se aprovecha el tiempo libre de los pilotos principalmente en el turno A, para las capacitaciones obligatorias de seguridad.
- No existe una adecuada programación de servicios que permita llevar el control de cuanto tiempo de manejo efectivo tiene cada piloto.
- Desorden y excesivos cambios en la asignación de pilotos a distintas unidades y zonas.
- No se controla cuanto tiempo demora realizar cada zona en específico.
- Los pilotos nuevos aprenden de sus compañeros.
- No hay un instructor de manejo efectivo ni de principios de mecánica.
- Excesiva capacitación en temas de seguridad en relación a capacitaciones operativas.

Cuando se habla del personal, se debe hablar de la principal fuerza de la operación, que es la de pilotos, llegando a ser por contrato 92, 84 pilotos fijos y 8 vacacioneros. Los pilotos aproximadamente trabajan 18000 horas al mes, sin embargo, no están conduciendo la totalidad de estas horas como se ve en el cuadro presentado anteriormente en el punto del análisis de personal.

A continuación, se presentan las posibles causas de una baja productividad del personal (pilotos) y por qué no se puede controlar este problema.

Imagen 4.9. Diagrama de Ishikawa poca productividad del personal

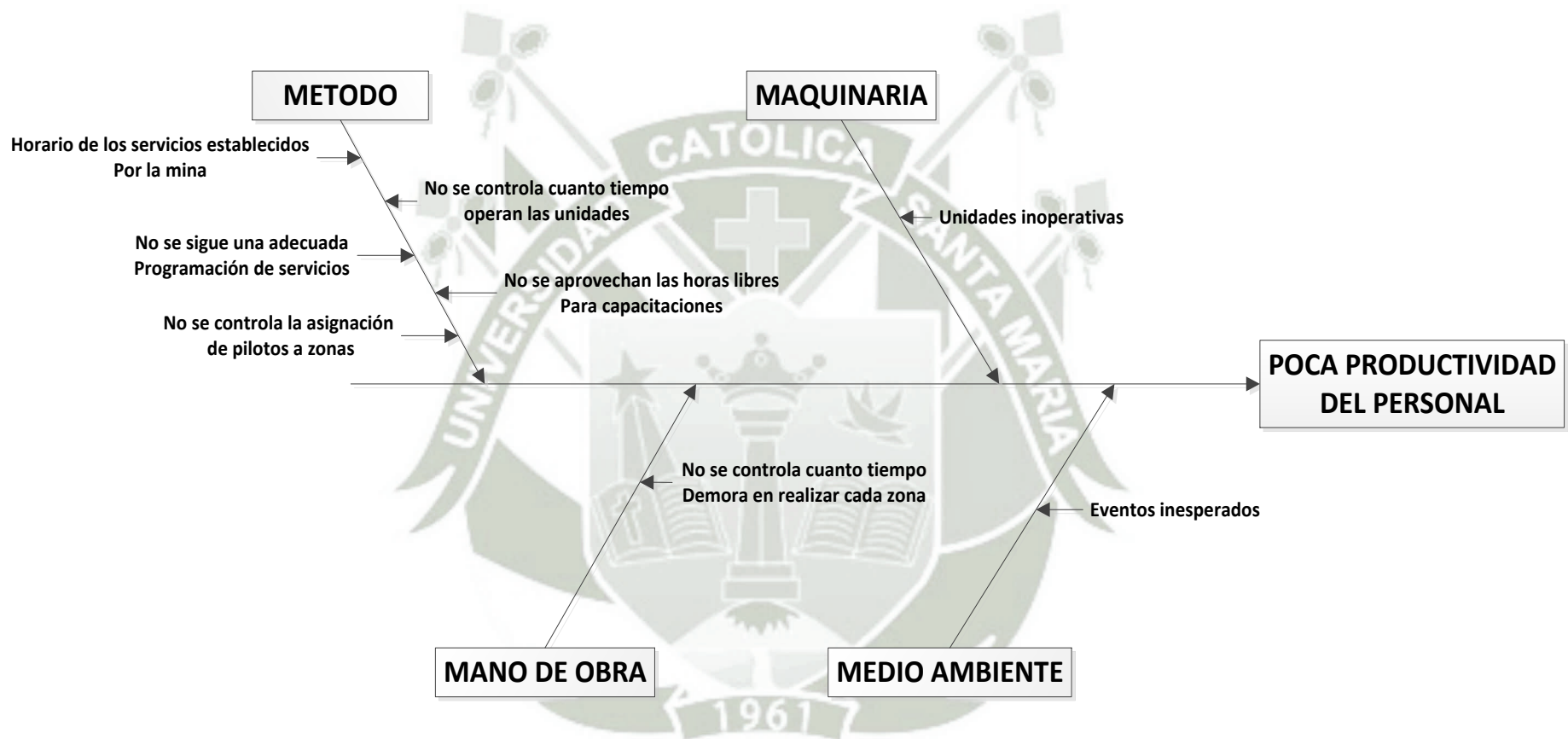


Imagen 4.9. Diagrama de Ishikawa poca productividad del personal

Fuente: Elaboración Propia

Las principales causas encontradas son del método, del procedimiento o de la forma en que se realiza o se controla la operación, identificando que muchas de las causas se repiten en los distintos problemas.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las causas separadas por las cuatro modalidades aplicadas en el diagrama de Ishikawa, con la finalidad de hallar una relación en común de las causas que ocasionan los principales problemas de la operación.



Tabla 4.38. Causas de los Principales Problemas Hallados en el Análisis.

	Método	Mano de obra	Maquinaria	Medio Ambiente
Elevada Inoperatividad de unidades	Hay una programación en base al tiempo transcurrido y no al kilometraje.	Falta capacitación en operación de unidades	Muchas unidades en mantenimiento	Choques de terceros
	No hay una buena programación de servicios que permita controlar el kilometraje recorrido por cada unidad	No se realizan buenos reportes de fallas	Fallas inesperadas	Vías en mal estado
	No hay una buena programación de mantenimiento preventivo	Choques		
	Se aplazan los mantenimientos preventivos			
	No se controla la asignación de pilotos a unidades, lo que no permite identificar al responsable del desgaste prematuro de la unidad.			
Bajo rendimiento de combustible	No se sigue una adecuada programación de servicios que permita identificar al piloto responsable del consumo excesivo.	Mala operación de la unidad	Unidades sin afinamiento	Clima caluroso que exige el uso continuo del aire acondicionado.
	No se puede predecir el consumo que tendrá una unidad	Falta de capacitación en temas operativos		
	No hay una buena programación de mantenimiento que realice el afinamiento de las unidades.			

	Método	Mano de obra	Maquinaria	Medio Ambiente
	No se controla la asignación de pilotos a unidades, lo que hace más variable el consumo de cada unidad.			
	El piloto es el que autoriza el abastecimiento de la unidad			
Poca productividad del personal	Horario de los servicios y turnos de trabajo establecidos por la mina	No se controla el tiempo que demora cada piloto en realizar una zona	Unidades inoperativas	Eventos inesperados
	No se sigue una adecuada programación de servicios que permita medir cuanto tiempo de conducción efectiva realiza un piloto.			
	No se controla la asignación de pilotos a zonas lo que dificulta la medición del tiempo de conducción.			
	No se mide el tiempo de conducción de cada piloto en cada zona en específico y en cada unidad en específico.			
	No se aprovechan las horas libres para capacitaciones			

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior está ordenado de manera que se pueda apreciar ordenadas las principales causas de los problemas más relevantes que se encontraron en el análisis.

Se identificó que varias de las causas se repiten en cada uno de los problemas y que la mayoría depende de que no hay una buena programación de servicios, que permita controlar la asignación de piloto a unidades y zonas, medir el kilometraje que recorre una unidad diariamente y predecir el recorrido que tendrá en una semana, un mes o un trimestre; predecir el consumo de combustible de cada unidad y de cada zona, identificar al piloto que más opera una unidad para determinar responsabilidad en una mala operación, llevar un total control y medición de los recursos más importantes de la operación, unidades, pilotos y zonas.



CAPITULO V PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN Y CONTROL

En este capítulo se presentará una programación de unidades, pilotos y zonas que permitirá medir el kilometraje recorrido y llevar el registro de la asignación de pilotos a unidades y de unidades a zonas, con la finalidad de controlar el servicio brindado diariamente y poder solucionar los problemas de elevada inoperatividad de unidades, bajo rendimiento de combustible y poca productividad del personal, encontrados en el capítulo anterior.

5.1. Propuesta de programación y control

A continuación, se presenta una plantilla como propuesta de solución para los problemas encontrados en el capítulo anterior, pero ordenada por pilotos y por unidad, donde se logra apreciar los servicios realizados por cada piloto y se puede ver con mayor detalle que en un servicio no siempre se realiza la misma zona en el recojo y el reparto.

Asimismo, mediante esta plantilla se logrará medir exactamente el kilometraje, con lo cual se puede programar más eficientemente el mantenimiento preventivo, predecir el consumo de combustible y determinar responsables en caso de un consumo excesivo y por último medir exactamente las horas trabajadas por cada piloto en cada servicio determinado, con la finalidad de realizar una rotación de pilotos más equilibrada y justa.

La plantilla anterior es la propuesta realizada para controlar el kilometraje recorrido por cada unidad, con la finalidad de realizar una programación de mantenimiento en base a la predicción de kilometraje de cada unidad, esto aliviará los mantenimientos correctivos, pudiendo centrarse en programar mantenimientos preventivos.

Serán controlados y predichos los galones abastecidos por cada unidad, se logrará controlar el porcentaje de utilización de cada piloto en cada unidad, para determinar responsabilidades en la operación.

Se medirá la cantidad de horas efectivas de manejo de cada piloto, con la finalidad de realizar un programa de rotaciones mensual o quincenal para evitar el exceso de pilotos en una unidad durante un mes, lo que imposibilita determinar responsabilidades en cuanto a un desgaste prematuro de la unidad y en cuanto al exceso de consumo de combustible.

A continuación, se presentan los principales problemas encontrados en el análisis realizado en el capítulo anterior, para realizar las propuestas de mejora de acuerdo a los resultados de la programación de control propuesta.

5.1.1. Operatividad de Unidades

El primer gran problema hallado en el capítulo 4 es la elevada inoperatividad de unidades, la cual causó la aplicación de dos penalidades por parte de la mina en un periodo de 8 meses, así como la pérdida de muchos servicios adicionales solicitados, que son tomados por la empresa de la competencia que brinda el mismo servicio a SMCV.

5.1.1.1. Mejora en el Mantenimiento Preventivo

La primera causa identificada, es que hay una programación de mantenimiento por tiempo transcurrido, actualmente todo mantenimiento preventivo se programa por el tiempo que transcurre entre un mantenimiento y otro, es decir que prácticamente se calcula cuanto debe durar cada componente para programar cada mantenimiento, esto se realiza en base a la experiencia de la misma área de mantenimiento. La programación

por tiempo transcurrido tiene muchos problemas, el primero es la poca precisión de este método, lo que genera que muchas veces tenga que adelantarse el mantenimiento lo que significa que pasa a convertirse en un mantenimiento correctivo, con la posibilidad de medir exactamente cuántos kilómetros recorre una unidad en un día y poder predecir cuantos kilometrajes recorrerá en una quincena o un mes, la programación de mantenimiento cambia totalmente, pasando a ser una programación por kilometraje que es mucho más fácil de controlar y se vuelve mucho más predecible, de esta manera se reducirán los mantenimientos correctivos, las fallas durante el servicio, los transbordos y se podrá contar con la flota disponible para cualquier servicio extra.

Con ésta programación se realizará una buena programación de mantenimiento preventivo, con el conocimiento del kilometraje que recorrerá una unidad a fin de mes, lo que permitirá reducir el mantenimiento correctivo.

A continuación, se presentará la comparación entre el porcentaje de mantenimiento correctivo y preventivo con la programación propuesta.

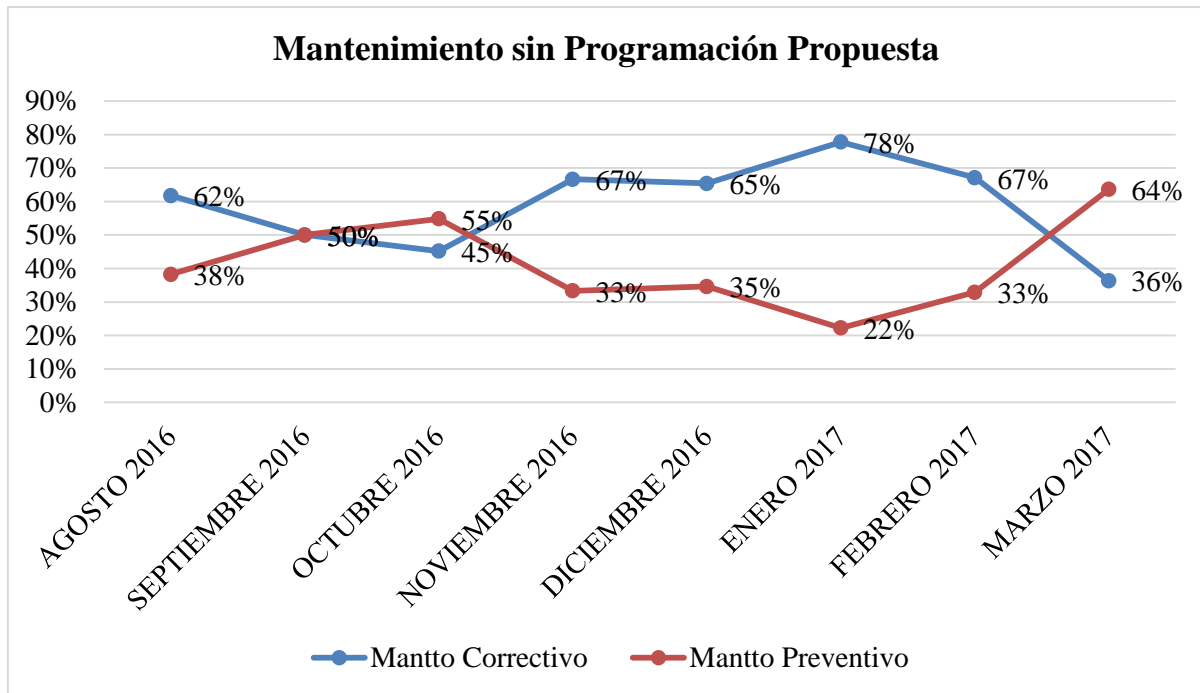
Tabla 5.2. Comparación de Tipos de Mantenimiento con la Programación Propuesta.

COMPARACIÓN TIPOS DE MANTENIMIENTO CON LA PROGRAMACIÓN PROPUESTA										
	Sin programación propuesta					Con programación propuesta				
	Num. Correctivos	%	Num. Preventivos	%	Total	Num. Correctivos	%	Num. Preventivos	%	Total
Agosto 2016	42	62%	26	38%	68	10	15%	58	85%	68
Septiembre 2016	33	50%	33	50%	66	21	32%	45	68%	66
Octubre 2016	28	45%	34	55%	62	9	15%	53	85%	62
Noviembre 2016	50	67%	25	33%	75	22	29%	53	71%	75
Diciembre 2016	51	65%	27	35%	78	31	40%	47	60%	78
Enero 2017	63	78%	18	22%	81	25	31%	56	69%	81
Febrero 2017	51	67%	25	33%	76	23	30%	53	70%	76
Marzo 2017	32	36%	56	64%	88	5	6%	83	94%	88

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla anterior se muestra la gran diferencia que existe entre si existiera una programación de servicios que controle el kilometraje y cuando no la hay, para que se produzca esta variación se cambiaron muchos de los mantenimientos correctivos que pudieron prevenirse con la programación.

Grafico 5.1. Mantenimiento sin Programación Propuesta.

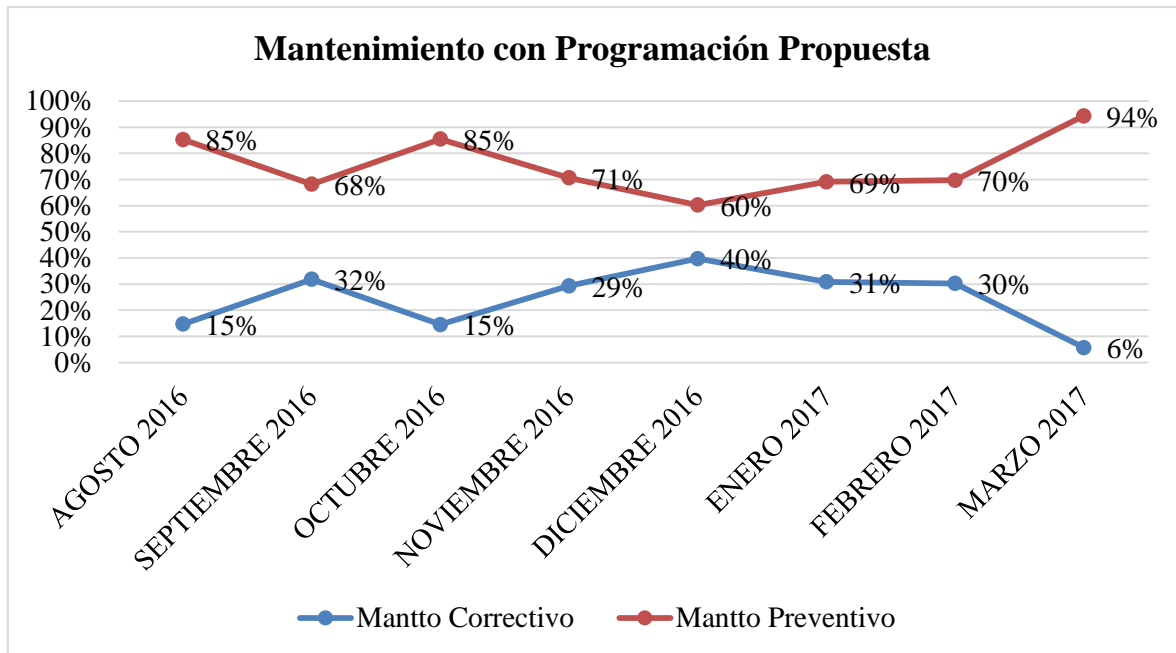


Fuente: Elaboración Propia

En el grafico anterior se muestra como es el porcentaje entre mantenimiento correctivo y preventivo sin una programación basada en el kilometraje y el control que este puede ofrecer, que es muy limitado, al no poder ser predicho el kilometraje que recorrerá una unidad en un mes o en 15 días, para poder programar mantenimiento preventivo.

A continuación, se presenta como sería el grafico de tipos de mantenimiento con la programación propuesta.

Grafico 5.2. Mantenimiento con Programación Propuesta



Fuente: Elaboración Propia

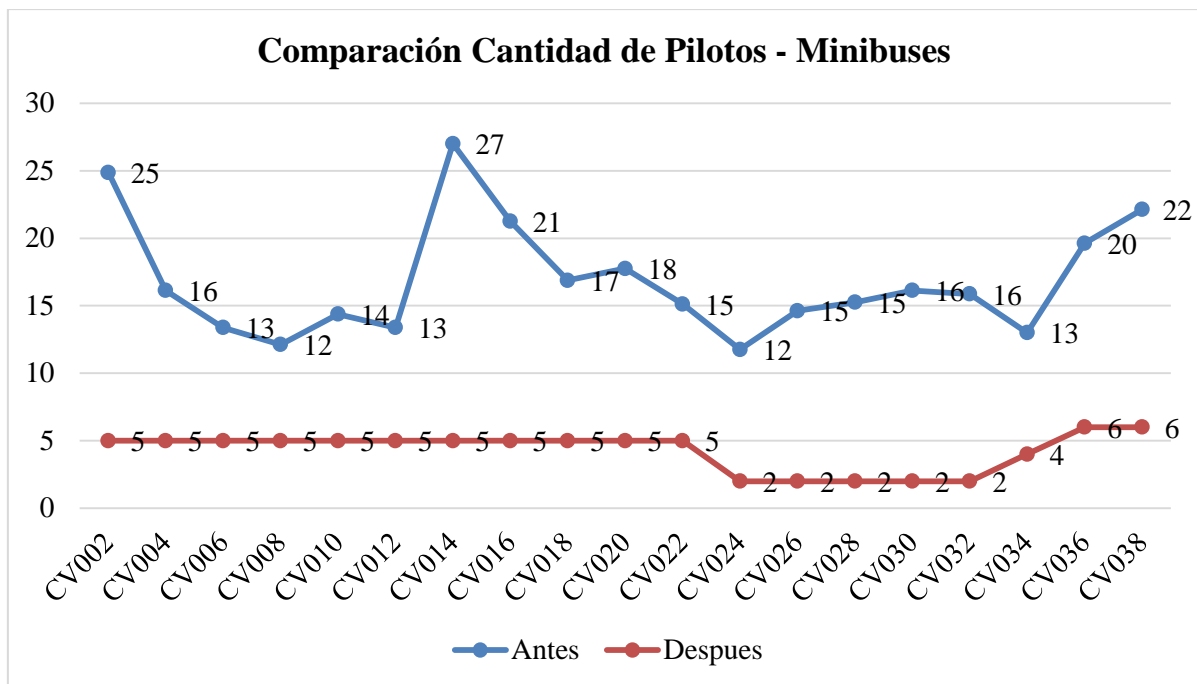
El grafico anterior muestra el cambio del porcentaje de mantenimiento correctivo y preventivo con la programación propuesta, aumentando para bien el mantenimiento preventivo, este aumento significa un mayor control para el área de mantenimiento, es decir que ahora ellos controlarán cuando se debe realizar el mantenimiento de alguna unidad y no al revés, ocasionando que muchas veces una unidad pueda quedarse inoperativa en la mitad de una zona o incluso dentro de mina.

5.1.1.2. Mejora en la Asignación de Pilotos a Unidades

El siguiente punto es sobre la asignación de pilotos a unidades, el cual con la propuesta de programación, se toma como algo fijo, es decir que se propone que no se rote diariamente a los pilotos ni a las unidades para que se mantenga el orden y así se pueda tener un porcentaje de utilización de la unidad por cada piloto en cada turno, haciendo más fácil determinar algún daño prematuro a la unidad por una mala operación del piloto, capacitando más asertivamente a los pilotos involucrados y por ultimo si persiste la mala operación imponer sanciones a los infractores, de esta manera reducir drásticamente los daños por mala operación.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se reduciría la cantidad de pilotos por unidad, el cual bajaría a 5 o 6 pilotos por unidad por mes, esto debido a que solo se cambiaría de piloto el día de descanso del titular.

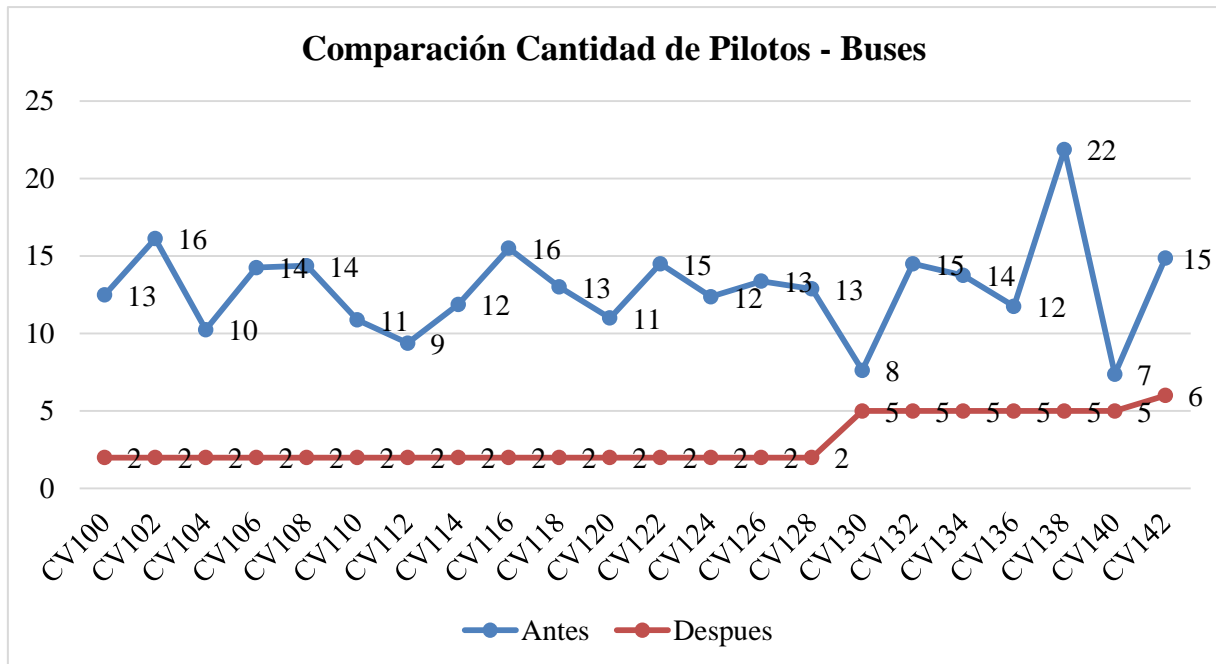
Grafico 5.3. Comparación de Cantidad de Pilotos por Unidad - Minibuses



Fuente: Elaboración Propia.

En el grafico anterior se muestra que el promedio de la cantidad de pilotos por mes de cada minibús no sigue ningún patrón, es decir que cambia aleatoriamente de mes en mes de acuerdo a la programación de cada supervisor. El promedio propuesto según el nuevo orden de la programación propuesta sería 5 o máximo 6 por mes por cada unidad, en el caso de las unidades del turno Administración sería un promedio de 2 debido a que preferentemente no deben ser programadas los fines de semana.

Grafico 5.4. Comparación de Cantidad de Pilotos por Unidad - Buses



Fuente: Elaboración Propia.

El grafico anterior muestra el promedio de pilotos por mes de los buses, siendo los promedios originales más bajos en las unidades de administración, para el nuevo promedio propuesto, las unidades de administración tendrán un promedio de 2 pilotos por mes, debido a que no se programarán los fines de semana y las unidades de los otros turnos tendrán un promedio igual al de los minibuses.

5.1.1.3. Mejora en el Proceso de Mantenimiento de Unidades

Se analizará el proceso de recepción de una unidad con un mantenimiento programado o preventivo y con un mantenimiento correctivo, hasta la finalización del cambio de componentes o la reparación.

A continuación, se presenta el proceso real de mantenimiento de unidades, en el cual se mejorará muchos procesos si se aplica la programación actual.

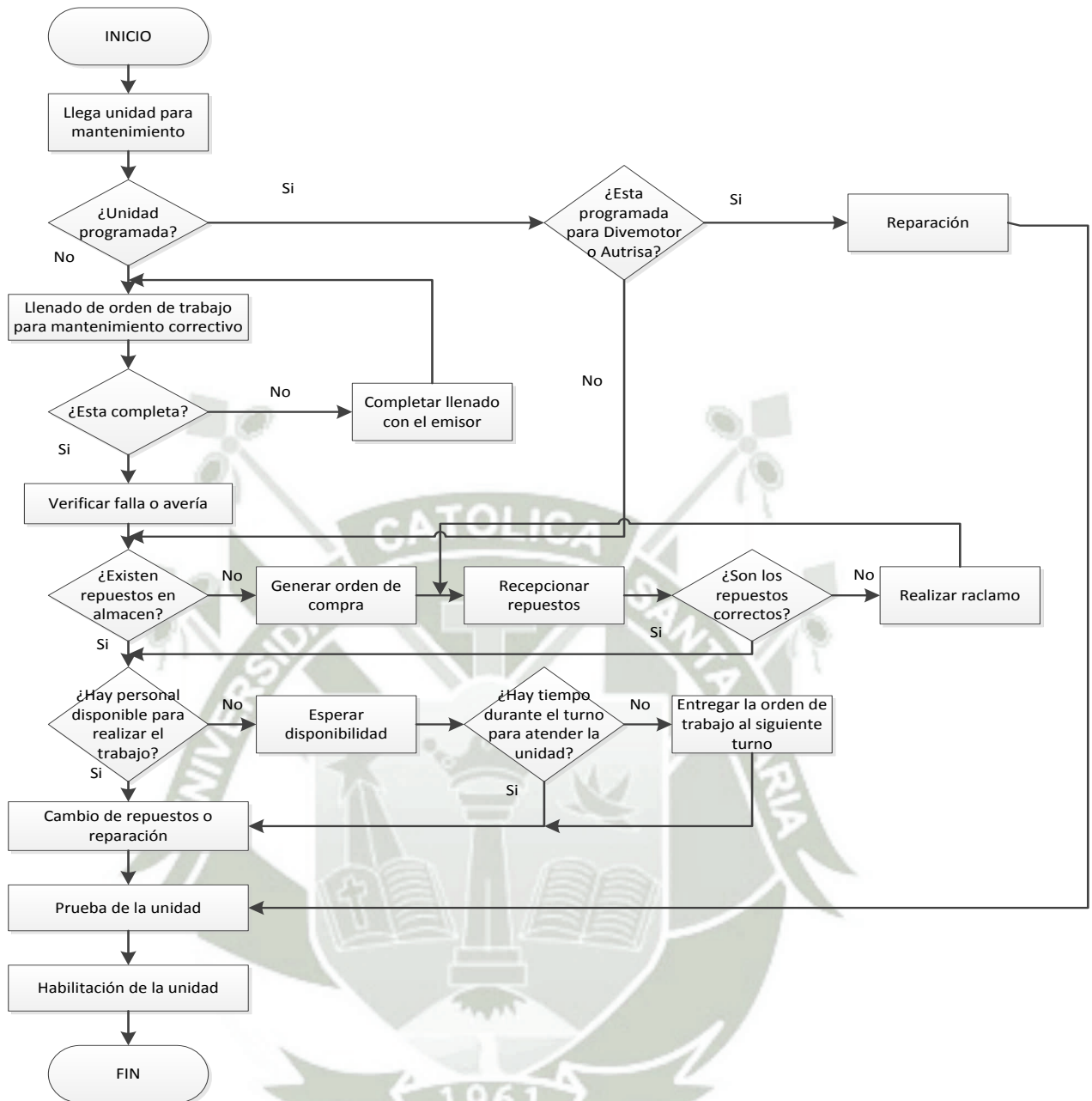


Imagen 5.1. Diagrama de Flujo Mantenimiento de Unidades

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo anterior representa el proceso que sigue una unidad desde que llega al taller para mantenimiento correctivo o preventivo.

Existen dos procesos que pueden mejorarse significativamente con la nueva programación, en primer lugar, como se mencionó en los puntos anteriores, se mejorará

de manera significativa el porcentaje de mantenimiento preventivo, es decir que el proceso de verificación de existencia de repuestos en almacén, generación de orden de compra, recepción de repuestos y reclamo en caso de que el repuesto sea incorrecto, mejorará en mismo porcentaje que mejora el mantenimiento preventivo, debido a que se pueden pedir repuestos con mucha anticipación cuando se sabe en qué fechas se realizará mantenimiento a una unidad en específico.

- Entre la generación de la orden de compra por medio del almacén y la verificación de que los repuestos sean los correctos, transcurren 2 días si el repuesto está en stock en Arequipa. Si se encuentra en Lima transcurren 4 días, si el repuesto enviado no es el correcto transcurre una semana.
- Este tiempo de pedido se mejoraría en el mismo porcentaje en que mejora el mantenimiento preventivo por mes, es decir:

Tabla 5.3. Mejora del Mantenimiento Preventivo

Mejora del Mantenimiento Preventivo	
Agosto 2016	47%
Septiembre 2016	18%
Octubre 2016	31%
Noviembre 2016	37%
Diciembre 2016	26%
Enero 2017	47%
Febrero 2017	37%
Marzo 2017	31%

Fuente: Elaboración Propia

La mejora en el mantenimiento preventivo por mes mejoraría los tiempos de pedido en el porcentaje de la tabla anterior, debido a que se pediría un stock mayor porque ya se sabe cuándo se realizará un mantenimiento programado.



Imagen 5.2. Proceso de Verificación de Repuestos

Fuente: Elaboración Propia

El siguiente proceso en mejorar es la verificación de personal disponible, esperar disponibilidad y verificar turnos de trabajo, este proceso mejorará debido a que, con una programación de mantenimiento preventivo, también se debe realizar una programación de personal para que realice los trabajos necesarios (tercerización), de esta manera el personal no estará ocupado en trabajos de mantenimiento correctivo.

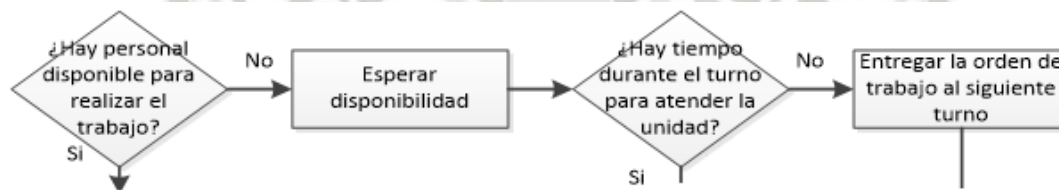


Imagen 5.3. Proceso de Verificación de Personal

Fuente: Elaboración Propia

Un problema principal es la falta de personal técnico de mantenimiento, por contrato la operación está obligada a contar con el siguiente personal técnico:

- 04 Mecánicos
- 02 Electricistas
- 02 Carroceros

Este personal técnico no se podría dar abasto para realizar el mantenimiento de toda la flota de 41 unidades es por esto que se terceriza el mantenimiento en las casas concesionarias.

La relación aproximada de costo por hora, entre realizar el mantenimiento en el taller y en las concesionarias es el siguiente:

Tabla 5.4. Comparación de Costos de Mantenimiento

Costo Mantenimiento por hora	
Taller	S/. 6.67
Autrisa	S/. 26.67
Divemotor	S/. 33.35

Fuente: Área de mantenimiento Transportes Cruz del Sur S.A.C.

Como se puede ver en el cuadro anterior la relación es aproximadamente de 4 veces más en Autrisa y 5 veces más en Divemotor, este monto puede variar de acuerdo a la especialidad.

Actualmente incluso los cambios de aceite se realizan en las casas concesionarias, con la nueva programación, se podría tener el personal necesario para realizar el mantenimiento de la flota en el taller, con personal externo contratado solo para realizar trabajos específicos.

5.1.2. Abastecimiento de Combustible

El segundo principal problema hallado en el capítulo 4 fue sobre el bajo rendimiento de combustible, encontrando que las dos principales causas están referidas a la operación de la máquina y al estado mecánico de la unidad, que son las causas más comunes para un consumo excesivo de combustible; sin embargo cuando se trata de controlar estas dos causas surgen otras causas relacionadas con el poco control que se ejerce sobre el proceso de abastecimiento y sobre todo de asignación de pilotos a unidades.

Muchas de las causas principales de este punto están muy relacionadas con el primer problema de inoperatividad de unidades, siendo estas causas las siguientes:

- En cuanto al método actual, se propone una controlada asignación de pilotos a unidades y zonas, es decir que un piloto debe estar asignado a una unidad y a

una zona durante un mes completo y debe operar esa unidad durante 6 días a la semana, el único día que otro piloto puede operar esa unidad es en el día de descanso del titular, de esta manera se propone eliminar la excesiva rotación que se da actualmente con la finalidad de hallar un porcentaje de utilización por cada turno de trabajo.

A continuación, se presenta el porcentaje de utilización de unidades por turno de trabajo, de acuerdo a la programación propuesta donde se muestra el porcentaje de utilización de todas las unidades por cada turno de trabajo, esto significa la responsabilidad que tiene cada piloto en cada turno del consumo excesivo.

Tabla 5.5. Porcentaje de Utilización de Unidades 8 Horas

Porcentaje Utilización Unidades 8 Horas			
Unidad	Turno A	Turno B	Turno C
BCV-002	37%	31%	31%
BCV-004	25%	39%	36%
BCV-006	38%	30%	32%
BCV-008	38%	30%	32%
BCV-010	36%	36%	28%
BCV-012	36%	28%	36%
BCV-014	31%	31%	38%
BCV-016	38%	31%	31%
BCV-018	25%	48%	27%
BCV-020	31%	40%	30%
BCV-022	69%	31%	0%
BCV-100	0%	45%	27%
BCV-138	37%	26%	37%
BCV-132	30%	39%	31%
BCV-134	29%	43%	28%
BCV-136	33%	30%	37%
BCV-130	18%	30%	52%
BCV-140	19%	32%	50%
BCV-142	0%	34%	66%
BCV-034	100%	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5.6. Porcentaje de Utilización de Unidades de Administración

Porcentaje Utilización Unidades Administración		
Unidad	Turno ADM 1	Turno ADM 2
BCV-024	100%	0%
BCV-026	52%	48%
BCV-028	55%	45%
BCV-030	57%	43%
BCV-032	49%	51%
BCV-100	100%	0%
BCV-102	57%	43%
BCV-104	47%	53%
BCV-106	55%	45%
BCV-108	57%	43%
BCV-110	55%	45%
BCV-112	43%	57%
BCV-114	49%	51%
BCV-116	42%	58%
BCV-118	53%	47%
BCV-120	100%	0%
BCV-122	53%	47%
BCV-124	50%	50%
BCV-126	40%	60%
BCV-128	42%	58%

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a que no se puede predecir el consumo de combustible de una unidad, con la propuesta de programación de programación esto cambia totalmente:

- Cada unidad tendrá una zona asignada y cada zona tiene un kilometraje específico, por tanto, se podrá saber cuántos galones se tienen que abastecer al día o luego de dos o tres días, esto sería imposible de lograr con una programación que se elabora en el día y no tiene planeación.

A continuación, se presentan los rendimientos óptimos esperados y aceptados, los cuales se lograrán con el control de la nueva programación propuesta.

Tabla 5.7. Rendimientos Óptimos Aceptados

Rendimientos Óptimos Aceptados			
Minibús	12.58 Km/Gal	13 Km/Gal	13.48 Km/Gal
Bus	7.69 Km/Gal	7.75 Km/Gal	7.89 Km/Gal

Fuente: Elaboración Propia

La falta de una programación que permita medir el kilometraje recorrido para programar unidades para mantenimiento preventivo en base al kilometraje.

- La programación propuesta permitirá programar unidades para mantenimiento preventivo y realizar afinamiento de maquinaria para que no ocurra el excesivo consumo de combustible.

La programación propuesta no influye en el entorno como el clima caluroso que requiere la utilización del aire acondicionado y genera un consumo adicional de combustible, este es un punto que escapa del control de programación y es un consumo justificado.

5.1.2.1. Mejora en el Proceso de Abastecimiento

En este punto se analizará el proceso real de abastecimiento de combustible, desde que la unidad llega al grifo hasta que se haya el rendimiento de combustible de cada unidad.

A continuación, se presenta el proceso real de abastecimiento de combustible.

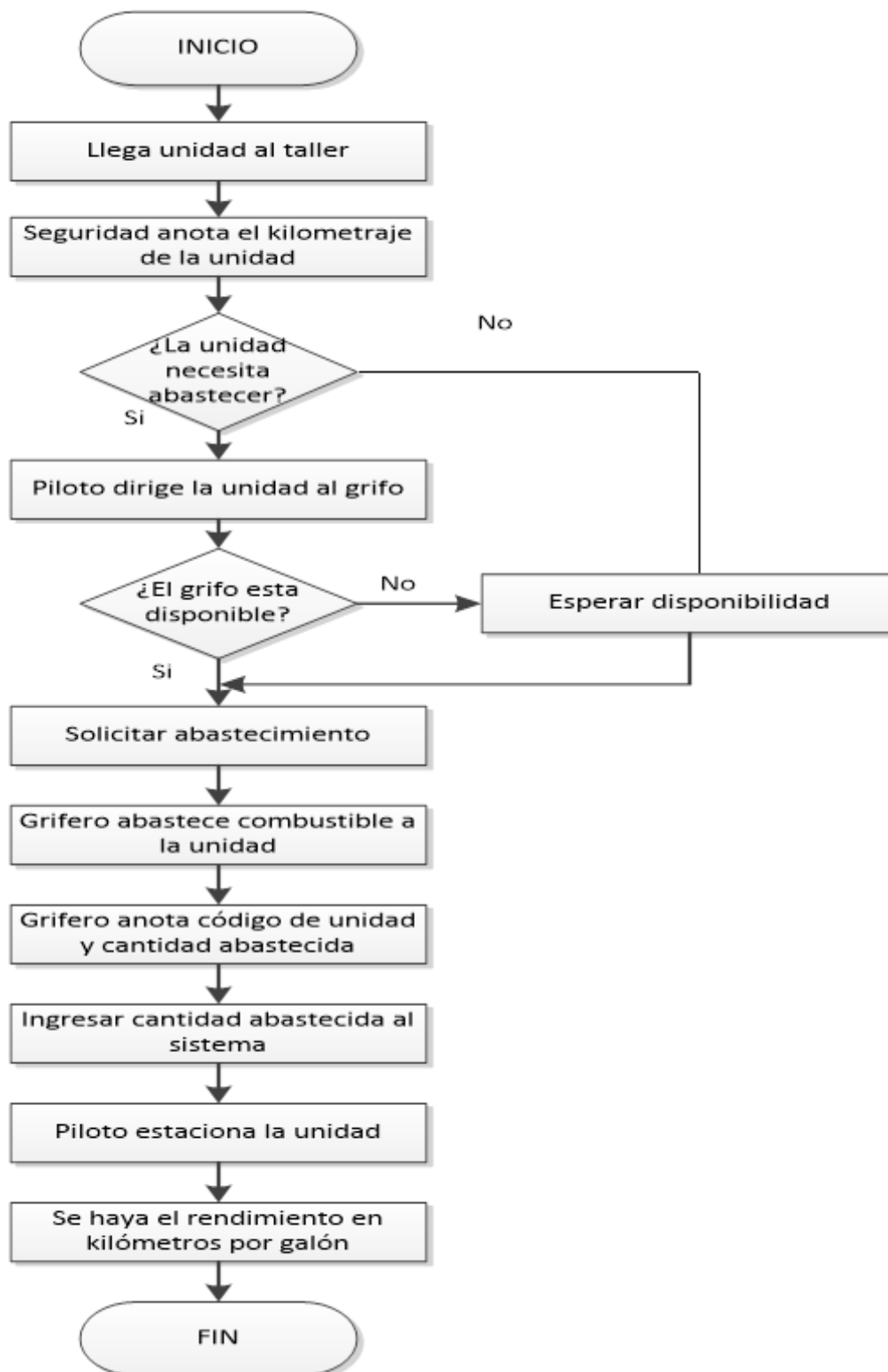


Imagen 5.4. Diagrama de Flujo Abastecimiento de Combustible

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el diagrama de flujo anterior representa un proceso muy simple, en donde el piloto decide cuando abastecer la unidad, casi siempre las unidades son abastecidas luego de terminar el Turno A, sin embargo, muchas veces los pilotos se confían y no abastecen combustible, este punto depende totalmente del criterio del piloto, debido a que no hay un control administrativo exacto para verificar si a alguna unidad le corresponde abastecer o no abastecer con combustible la unidad.

El piloto del turno B asume que ya se abasteció la unidad, aun así, si quisiera abastecer la unidad ya estaría fuera de horario y no podría abastecer.

El siguiente problema se presenta con el control del grifero, el grifero abastece con combustible a todas las unidades que se acercan al grifo sin pedir ninguna autorización de la administración, limitándose a solo anotar la cantidad de galones abastecidos.

Los conductores no validan cuantos galones se abastecieron y tampoco lo anotan en ningún registro de la unidad como el cuaderno de bitácora o el Check List.

Las propuestas de mejora que surgen con la nueva programación son la siguientes:

- Se podrá predecir cuándo se debe abastecer una unidad y cuantos galones se deberán abastecer, esto servirá para implementar un control operativo para la autorización en el grifo, para que no sea el piloto quien autoriza directamente el abastecimiento sin control alguno.
- Tener bajo control el rendimiento de cada unidad al detalle e identificar inmediatamente cuando una unidad tiene bajo rendimiento y determinar si se trata de una mala operación o de una falla mecánica, apoyándose en el porcentaje de utilización de la unidad por cada piloto.

5.1.3. Productividad del Personal

El último principal problema encontrado es la poca productividad de los pilotos, es decir que tienen mucho tiempo libre y pocas horas de conducción efectiva, esto se debe

principalmente a los turnos de trabajo establecidos por los turnos de trabajo establecidos para los trabajadores de la mina, es decir que los turno de trabajo de los pilotos debe ser en base a los turnos de ingreso y salida de los trabajadores de SMCV, bajo esta condición los turnos de trabajo no son muy variables ni muy modificables.

Actualmente no se sigue una adecuada programación de servicios que permita medir cuantas horas efectivas conduce un piloto, en este punto se llega a la conclusión de que esta medición no sería para aumentar las horas efectivas de manejo, sino para tener un programa de rotaciones establecido por las horas efectivas que conduce un piloto en una zona establecida.

- La primera propuesta de mejora para este punto, es la medición exacta del manejo efectivo de cada conductor, con la finalidad de organizar una rotación de pilotos más justa y equilibrada de acuerdo a las horas de trabajo efectivo que tuvieron el mes anterior.

A continuación, se presenta las horas efectivas de manejo por cada turno de trabajo; de 8 horas y de administración, que es un turno partido.

Tabla 5.8. Horas Efectivas Trabajadas Pilotos Turnos de 8 Horas

Horas Efectivas Trabajadas					
Piloto	Piloto	Piloto	Turno A	Turno B	Turno C
Alvarado	Mamani Charca	Paredes	5:30	6:00	3:00
Flores	Chávez Aguirre	Castro	5:15	7:00	5:00
Barrios	Rojas	Zegarra	5:15	6:00	3:00
Quilla	García	Huallpa	5:00	6:00	3:00
Sanca	Pizarro	Cruz	5:00	6:00	3:00
Llerena	Quispe Torres	Ramos Padilla	5:30	5:00	3:00
Mamani	Verapinto	Taza	5:30	5:00	3:00
Huamán	Cornejo	Berrío	5:00	6:00	3:00
Colque	Huacalle	Soncco	5:00	7:00	3:00
Quispe Ccanaza	Atencio	Lipe	5:15	7:00	4:00
Cuela			5:00		
	Echegaray	Apaza		7:00	3:00
Calizaya	Ramos Valdivia	Tristán	4:45	5:00	3:00
Ríos	Chambi	Chávez Huaranca R.	4:45	7:00	3:00
Gallegos Palomino	Ríos Revilla	Gallegos Mendoza	4:00	7:00	3:00
Cari	Rodríguez Daza	Ulloa	5:30	5:00	3:00
Julca	Álvarez	Zevallos	3:45	5:00	5:00
Chávez Huaranca	Ninaja	Alviri	3:45	5:00	5:00
	Retén Turno Tarde	Retén Turno Noche		3:45	2:50
Retén Turno Mañana			4:45		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.9. Horas Efectivas Trabajadas Pilotos Turno de Administración

Horas Efectivas Trabajadas		
Piloto	Piloto	Turno ADM 1 y 2
Salas	Salas	11:00:00
Muñoz	Muñoz	10:45:00
López	López	10:00:00
Álvaro	Álvaro	09:45:00
Quispe Quispe	Quispe Quispe	10:45:00
Segovia	Segovia	09:00:00
Turpo	Turpo	08:00:00
Torres	Torres	06:00:00
Cárdenas	Cárdenas	06:00:00
Viza	Viza	06:00:00
Villena	Villena	06:00:00
Manrique	Manrique	06:00:00
Choque	Choque	06:00:00
Gutiérrez	Gutiérrez	06:00:00
Riveros	Riveros	06:00:00
Mendívil	Mendívil	04:00:00
Taípe	Taípe	06:00:00
Martínez	Martínez	06:00:00
Mamani	Mamani	06:00:00
Carpio	Carpio	06:00:00
Vera	Vera	

Fuente: Elaboración Propia.

- La segunda propuesta de mejora para este punto, es la de realizar capacitaciones en temas operativos y de mantenimiento, para utilizar las horas que no utilizan los pilotos del turno A, turno C y turno Administración, con la finalidad aumentar la eficiencia de horas utilizadas.

A continuación, se presenta la siguiente tabla, donde se muestra como aumenta la eficiencia de las horas trabajadas solo por aumentar 1 hora de capacitaciones diarias.

Tabla 5.10. Aumento de Productividad con Capacitaciones

Comparativo Productividad de Horas con Capacitaciones						
	Horario	Horas	Eficiencia	Capacitación	Horas	Nueva Eficiencia
Turno A						
Horas efectivas de manejo	04:30 a 09:30	5	63%	1 hora capacitación	6	75%
Horas pagadas	04:30 a 12:30	8		8		
Turno C						
Horas efectivas de manejo	19:30 a 10:30 y 12:30 a 01:30	4	50%	1 hora capacitación	5	63%
Horas pagadas	16:30 a 01:30	8		8		
Turno Administración						
Horas efectivas de manejo	04:30 a 07:30 y 16:30 a 19:30	6	75%	1 hora capacitación	7	88%
Horas pagadas	04:30 a 09:30 y 14:30 a 18:30	8		8		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior se muestran el turno A, turno C y turno Administración, porque son los únicos turnos donde hay tiempo libre para capacitaciones, es por esto que aumentando 1 hora en capacitaciones la eficiencia en el turno A aumenta de 63% a 75%, en el turno C aumenta de 50% a 63% y en el turno Administración aumenta de 75% a 88%.

La siguiente propuesta surge en base a una entrevista realizada al piloto monitor de la operación, identificando los principales temas en los cuales debe estar capacitado un piloto.

Se llegó a la conclusión que debería existir un plan anual de capacitaciones de operación de unidades, tal y como existe para temas de seguridad, actualmente las únicas capacitaciones que se realizan son las solicitadas por la mina y muchas veces se hacen por cumplir y enviar el sustento, sin embargo, existen muchos referentes a la operación adecuada de un bus que se pueden tratar a lo largo de un año.

Tabla 5.11. Capacitaciones propuestas para pilotos

CAPACITACIONES EN MATERIA DE OPERACIÓN DE UNIDADES	
Aceleración y revoluciones	Enero
Sistema de suspensión	Febrero
Manejo en lluvia y neblina	Marzo
Anti derrapes	Abril
Sistema de frenos	Mayo
Sistema de dirección	Junio
Utilización eficiente del aire acondicionado	Julio
Conducción eficaz	Agosto
Ahorro de combustible	Septiembre
Sensores y computadora de la unidad	Octubre
Neumáticos en óptimas condiciones	Noviembre
Herramientas y accesorios complementarios	Diciembre

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra algunos de los temas que un piloto debe conocer en cuanto a operación correcta de una unidad y al cuidado que debe tener una unidad, es por esto que estas capacitaciones tendrán los siguientes beneficios.

- Reforzar en los pilotos el conocimiento del manejo eficiente de una unidad con la finalidad de ahorrar combustible con la conducción.
- Reforzar en los pilotos las buenas practicas del cuidado de la maquina aplicando una conducción eficiente.
- Reforzar en los pilotos el reconocimiento de fallas de la máquina, con la finalidad de detener el servicio en caso sea necesario.
- Reforzar en los pilotos los temas tecnológicos nuevos con los que cuentan las unidades y que permiten tener una conducción mejor asistida.

Actualmente no se dan este tipo de capacitaciones, es por eso que muchos de los pilotos a pesar de tener experiencia previa desconocen términos y temas técnicos que pueden ayudarlos en la conducción eficiente.

5.1.3.1. Mejora en el Proceso de Programación del Personal

En este punto se analizará el proceso de asignación de unidades y zonas a los pilotos identificando las mejoras que se lograran con la nueva programación.

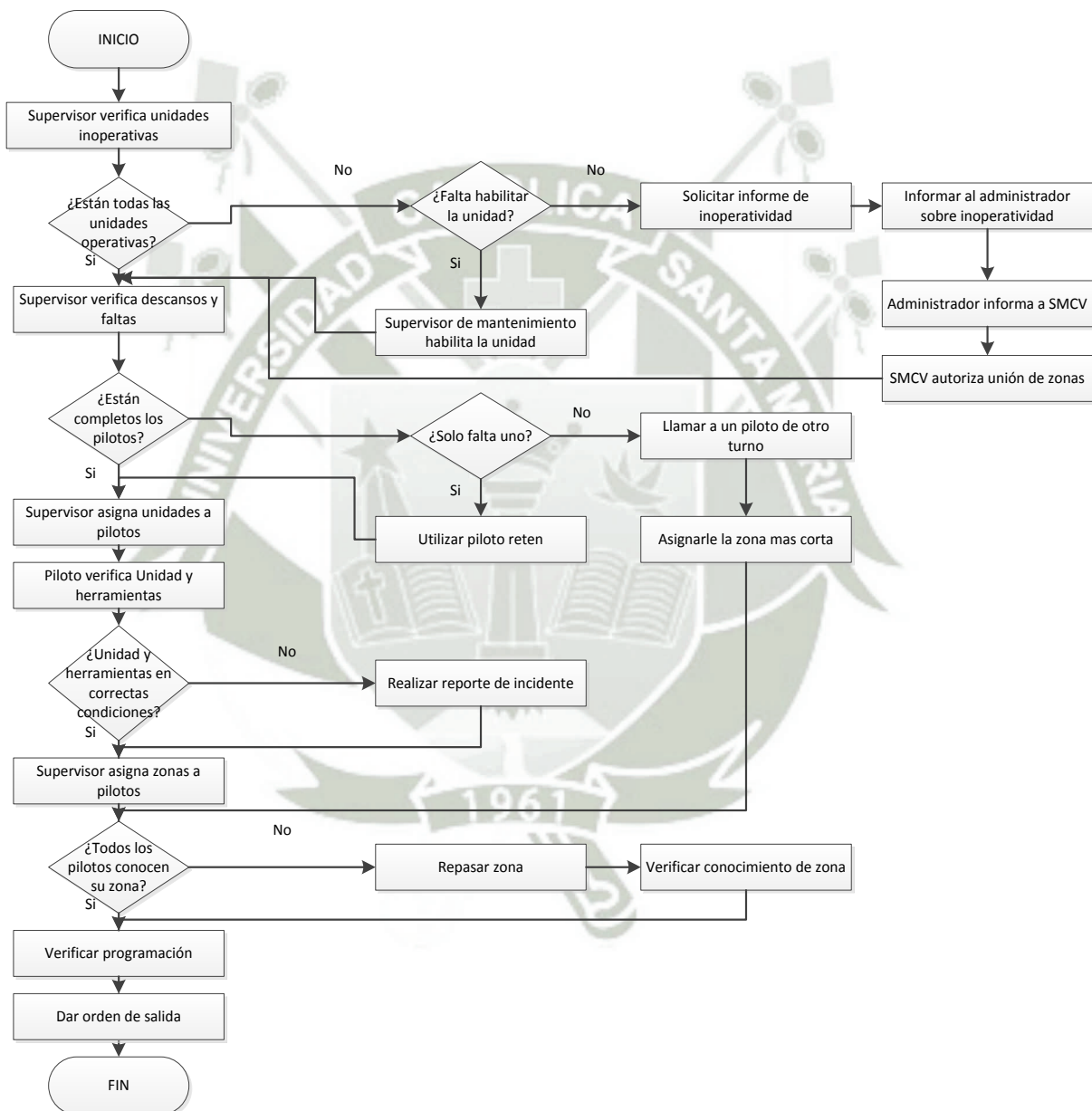


Imagen 5.5. Diagrama de Flujo Programación de personal

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en el diagrama de flujo anterior, primero se verifican las unidades operativas disponibles, dependiendo este punto del área de mantenimiento de la operación. El requerimiento de unidades varía de acuerdo al turno, en el caso del turno A se necesita la flota completa, es decir 21 buses y 17 minibuses, los retenes normalmente están en mantenimiento, siendo esta una práctica que no debería realizarse por estar considerado en el contrato un retén para cualquier contingencia durante la operación.

El primer problema en este punto es cuando adicionalmente al retén otra unidad está inoperativa, en este caso, que muchas veces se da, se tiene que solicitar la autorización de la mina para la unión de zonas, es decir que una unidad recoge dos zonas cercanas, esto muchas veces genera retrasos en el servicio y quejas por parte del cliente, otro método que también se utiliza es utilizar dos minibuses, cuando toda la flota de minibuses está operativa, para realizar el recojo de un bus.

Luego de asegurar que se tiene toda la flota para realizar el servicio el supervisor verifica descanso y faltas, cuando un piloto falta o está enfermo se utiliza el piloto reten, que cubre ese puesto, en caso de que falten dos pilotos, por norma tiene que avisar antes del servicio que faltará por una emergencia para ubicar a algún piloto de otro turno que pueda realizar un sobre tiempo o que trabaje en el día de su descanso.

Después se asignan las unidades a los pilotos, los cuales revisan la unidad y las herramientas completas, en caso falte alguna herramienta o la unidad este dañada o raspada, el piloto tiene que realizar un reporte de incidente al área de prevención para informar lo sucedido.

Posteriormente se asignan las zonas a los pilotos, en caso algún piloto no esté seguro de la zona se realiza un repaso rápido.

Por último, el supervisor verifica la programación realizada y da la orden de salida de las unidades.

Las propuestas de mejora para este punto están organizadas con la finalidad de facilitar el control del supervisor de operaciones y aplicar muchos de los controles propuestos en los puntos anteriores.

- Reducir la inoperatividad de unidades con mantenimiento preventivo, de esta manera se reduciría el proceso de verificación de unidades por parte del supervisor que toma aproximadamente 20 min, los cuales puede utilizar para dar indicaciones generales a los pilotos.

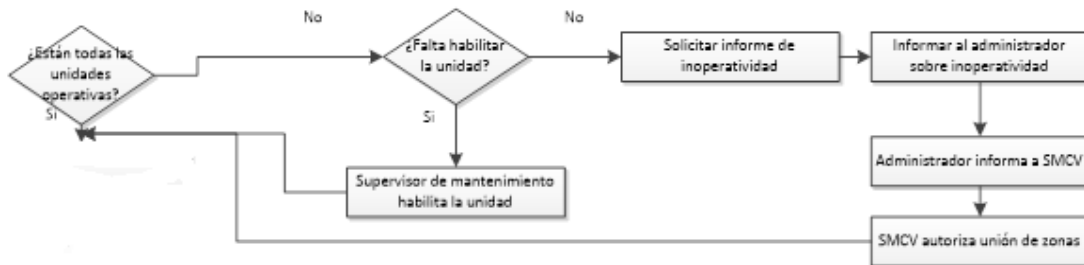


Imagen 5.6. Proceso de verificación de unidades operativas

Fuente: Elaboración propia

- Fijación de los pilotos a las zonas para que no roten de manera casi diaria, con la finalidad de evitar la asignación diaria organizada por los supervisores, la cual toma aproximadamente 15 min antes de iniciar el servicio.
- Cada piloto al estar asignado a una zona fija, conocerá muy bien esta zona y no tendrá que preguntar al supervisor, como lo hacen cuando se les coloca en una zona nueva, este proceso toma aproximadamente 10 min.
- El supervisor de operaciones puede centrarse exclusivamente en los pilotos descanseros y en el control del servicio, además que el problema de operatividad de unidades se encontrara solucionado.
- Se evitará la rotación casi diaria de la flota, la cual quedará establecida de manera mensual en la programación.

CONCLUSIONES

Primera: Se realizó una propuesta de programación y control teniendo como base el análisis de las operaciones diarias de la empresa, identificando los principales problemas que afectan a las operaciones de la empresa y que no permiten que éstas se desarrollen con eficiencia y posteriormente planteando la nueva programación propuesta.

Segunda: La propuesta de programación y control permite la mejora de las operaciones diarias del servicio de transporte de personal de la Operación Cerro Verde, en los aspectos de operatividad de unidades, mejora aproximadamente en una relación de 60% mantenimiento preventivo y 40% mantenimiento correctivo, mejorando los procesos en donde se piden repuestos y se contrata personal para mantenimientos programados; en abastecimiento de combustible mejora el control establecido para los rendimientos óptimos que debe tener cada unidad, los cuales son 13.48 km/gal para minibuses y 7.89 km/gal para buses, controlando y midiendo la asignación de pilotos a unidades y determinando el porcentaje de utilización de cada unidad, para determinar la responsabilidad que tiene cada piloto en cada unidad y en productividad del personal mejora el porcentaje de eficiencia de horas efectivas utilizadas con capacitaciones propuestas, en el turno A mejora de 63% a 75%, en el turno C de 50% a 63% y en el turno Administración de 75% a 88%, así mismo se logra medir las horas efectivas de manejo que tiene cada piloto para realizar una rotación equilibrada.

Tercera: La propuesta de programación y control permite controlar la operación de manera global, permitiendo que la administración tenga una visión total del servicio, llevando un control exacto y al detalle de todo el movimiento de la operación, es decir de las unidades, los pilotos y las zonas; que son los principales factores que intervienen en cualquier servicio de transporte de personal.

RECOMENDACIONES

Primera: Implementar la nueva programación de servicios propuesta en la empresa, debido a que permite mejorar las operaciones diarias de la empresa en varios aspectos, entre los cuales se encuentran la operatividad de unidades, el abastecimiento de combustible y la productividad del personal.

Segunda: Designar un responsable para la actualización diaria de la programación, este responsable puede ser el Coordinador de Operaciones o el Supervisor de Operaciones y deberá incluir dentro de sus funciones la actualización diaria de la programación, con los descansos diarios, suspensiones del personal, licencias y descansos médicos.

Tercera: Extraer la información que brinda la programación de manera semanal, quincenal y mensual con la finalidad de que todas las áreas, principalmente la de mantenimiento y de operaciones, tengan conocimiento en tiempo casi real del kilometraje realizado por las unidades, el combustible consumido por cada unidad y la productividad del personal, aplicando los correctivos y controles necesarios para mejorar diariamente las operaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- Alexander Servat, A. (2002). *Mejora Continua y Acción Correctiva*. México: Pearson Educación.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de Administración de Operaciones*. Mexico: Pearson Educación de Mexico S.A.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Ciudad de Mexico: Mc Graw-Hill.

Manuales, Reglamentos, Guías y Revistas

- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2015). *Guía de Orientación al Usuario del Transporte Terrestre*. Lima: Impresos S.R.L.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (24 de Agosto de 2006). Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Registrables Vehiculares. *El Peruano*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Anuario Estadístico 2015*. Lima: Oficina de Estadística del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Ley N° 27181. (2001). Reglamento Nacional de Administración de Transportes. *El Peruano*.

Páginas Web

- Anzil, F. (2010). *Concepto de control*. Obtenido de Zona economica: <http://www.zonaeconomica.com/control>
- Enciclopedia Larousse. (2017). *Definición de la palabra Mejora*. Obtenido de Diccionario básico de español Larousse: www.larousse.mx
- Enciclopedia Larousse. (2017). *Definición de la palabra Programación*. Obtenido de Diccionario básico de español Larousse: www.larousse.mx
- Enciclopedia Larousse. (2017). *Definición de la palabra Propuesta*. Obtenido de Diccionario básico de español Larousse: <https://www.larousse.mx>
- OSINERGMIN. (2017). *Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería*. Obtenido de Transporte - Tipos de Supervisión: <http://www.osinergmin.gob.pe/empresas/hidrocarburos/transporte/tipos-supervision>
- Pérez, J. (2008). *Definición de la palabra Empresa*. Obtenido de Definición.De: definicion.de/empresa/
- Real Academia Española. (2014). *Definición de palabra propuesta*. Obtenido de Diccionario de la lengua española: <http://dle.rae.es>
- SUNAFIL. (4 de Mayo de 2016). *Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral*. Obtenido de Protocolo para la fiscalización de contratos de trabajo sujetos a modalidad: www.sunafil.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=500

ANEXOS

ANEXO 1

Operatividad de Unidades

Mantenimientos Realizados
Agosto 2016

FECHA	DESCRIPCIÓN	TIPO
01/08/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (PERDIDA DE POTENCIA)	PREVENTIVO
*BCV112	MANTTO CORRECTIVO (REVISION Y REPARACION DE ARO, DISCO DE FRENO Y BASE DE ARO DE EJE POSTERIOR IZQUIERDO)	TIVO
*BCV010	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
02/08/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (PERDIDA DE POTENCIA)	PREVENTIVO
*BCV112	MANTTO CORRECTIVO (REVISION Y REPARACION DE ARO, DISCO DE FRENO Y BASE DE ARO DE EJE POSTERIOR IZQUIERDO)	TIVO
*BCV030	MANTTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE Y ELIMINACION DE FUGA DE ACEITE POR SERVODIRECCION)	PREVENTIVO
03/08/16		
*BCV018	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV112	MANTTO CORRECTIVO (REVISION Y REPARACION DE ARO, DISCO DE FRENO Y BASE DE ARO DE EJE POSTERIOR IZQUIERDO)	TIVO
*BCV030	MANTTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE Y ELIMINACION DE FUGA DE ACEITE POR SERVODIRECCION)	PREVENTIVO
04/08/16		
*BCV018	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV030	MANTTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE Y ELIMINACION DE FUGA DE ACEITE POR SERVODIRECCION)	TIVO PREVENTIVO
05/08/16		
*BCV030	MANTTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE Y ELIMINACION DE FUGA DE ACEITE POR SERVODIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV112	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIO DE BOLSA DE AIRE)	TIVO PREVENTIVO
06/08/16		
*BCV112	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIO DE BOLSA DE AIRE)	PREVENTIVO
*BCV030	POR LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	TIVO
*BCV110	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIO DE BOMBA DE AGUA)	PREVENTIVO
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA 125000 KM)	TIVO PREVENTIVO
07/08/16		
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA 125000 KM)	PREVENTIVO
*BCV030	POR LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	TIVO PREVENTIVO
08/08/16		
*BCV034	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE Y PASTILLAS DE FRENO)	PREVENTIVO
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA 125000 KM)	TIVO PREVENTIVO
09/08/16		
*BCV002	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	TIVO PREVENTIVO
*BCV004	MANTTO PREVENTIVO SIST. SUSPENSION	TIVO
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA 125000 KM)	PREVENTIVO TIVO

10/08/16		
*BCV004	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
11/08/16		
*BCV016	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVEN TIVO
*BCV022	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
12/08/16		
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
13/08/16		
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
*BCV100	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE TEMPLADOR DE CORREA DE DISTRIBUCION	PREVEN TIVO
*BCV120	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVEN TIVO
14/08/16		
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
15/08/16		
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA	PREVEN TIVO
16/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV134	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVEN TIVO
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
17/08/16		
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV138	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE ACEITE	PREVEN TIVO
18/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV032	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (ANOMALIA EN CAJA DE DIRECCION)	PREVEN TIVO
19/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE TEMPLADORES DE BARRA ESTABILIZADORA	PREVEN TIVO
20/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE TEMPLADORES DE BARRA ESTABILIZADORA	PREVEN TIVO
21/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE TEMPLADORES DE BARRA ESTABILIZADORA	PREVEN TIVO
22/08/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (RECALENTAMIENTO DE UNIDAD)	

*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA, CAMBIO DE TEMPLADORES DE BARRA ESTABILIZADORA	PREVEN TIVO PREVEN TIVO
*BCV026	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR, CAMBIO DE ACEITE CAJA	
23/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	
24/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO PREVEN TIVO
*BCV104	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	
*BCV020	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR, (CAMBIO DE ACEITE CAJA Y CORONA)	
25/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO PREVEN TIVO
*BCV140	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	
*BCV006	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR, (CAMBIO DE ACEITE CAJA)	
26/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO
*BCV110	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	
27/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO SIST. SUSPENSION	
28/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	
29/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO PREVEN TIVO
*BCV114	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIAR SELECTOR DE MARCHAS)	
*BCV012	MANTTO CORRECTIVO SIST. SUSPENSION	
30/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO
*BCV114	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIAR SELECTOR DE MARCHAS)	
31/08/16		
*BCV030	UNIDAD DESIGNADA PARA ANTAPACCAY	PREVEN TIVO PREVEN TIVO
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (UNIDAD PRESENTA RECALENTAMIENTO)	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	
*BCV128	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	

Mantenimientos Realizados Octubre 2016

		TIPO
01/09/16		
*BCV100	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV128	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	O
*BCV140	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA POR INCIDENTE	PREVENTIVO
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA DE 125 000 KM)	O
02/10/16		
*BCV100	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV128	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	O
*BCV140	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA POR INCIDENTE	PREVENTIVO
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMPAÑA DE 125 000 KM)	O
03/10/16		
*BCV018	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SISTEMA ELECTRICO	O
04/10/16		
*BCV138	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
05/10/16		
*BCV136	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
06/10/16		
*BCV136	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV008	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	O
07/10/16		
*BCV126	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV032	MANTTO PREVENTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE ACEITE)	O
08/10/16		
09/10/16		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA (CAMBIO DE LUNAS LATERALES)	PREVENTIVO
*BCV030	MANTTO PREVENTIVO TCS	O
10/10/16		
*BCV128	MANTTO CORRECTIVO A/C	PREVENTIVO
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (FUGA DE ACEITE POR SERVO)	O
11/10/16		
*BCV128	MANTTO CORRECTIVO A/C	PREVENTIVO
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (FUGA DE ACEITE POR SERVO)	O
12/10/16		
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	PREVENTIVO
*BCV028	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA (CAMBIO DE VIDRIO)	O
13/10/16		
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV002	MANTTO PREVENTIVO (REVISION GENERAL)	O
14/10/16		
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
15/10/16		

*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
16/10/16		
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
17/10/16		
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
18/10/16		
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (SISTEMA DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
19/10/16		
*BCV118	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
*BCV010	MANTTO PREVENTIVO TCS (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
20/10/16		
*BCV142	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (FALLA EN CAJA DE CAMBIOS)	PREVENTIVO
*BCV006	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SISTEMA DE FRENOS)	PREVENTIVO
21/10/16		
*BCV140	MANTTO CORRECTIVO A/C (CAMBIO DE REGULADOR DE VOLTAJE)	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, CAMBIO DE AMORTIGUADOR DE DIRECCION)	PREVENTIVO
22/10/16		
*BCV116	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, CAMBIO DE AMORTIGUADOR DE DIRECCION)	PREVENTIVO
23/10/16		
*BCV038	MANTTO PREVENTIVO TCS (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
24/10/16		
*BCV134	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV018	MANTTO PREVENTIVO TCS (REV GENERAL)	PREVENTIVO
25/10/16		
*BCV130	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, REVISION DE CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV034	MANTTO PREVENTIVO TCS (MANTTO SUSPENSION)	PREVENTIVO
26/10/16		
*BCV130	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, REVISION DE CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV034	MANTTO PREVENTIVO TCS (MANTTO SUSPENSION)	PREVENTIVO
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE CONECTOR DE CAJA)	PREVENTIVO
27/10/16		
*BCV104	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, REV SISTEMA DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (CAMBIO DE CONECTOR DE CAJA)	PREVENTIVO
28/10/16		
*BCV104	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, REV SISTEMA DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SIST DE SUSPENSION, CAMBIO DE ACEITE	PREVENTIVO
29/10/16		
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO

*BCV124	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SIST DE SUSPENSION, CAMBIO DE ACEITE	PREVENTIVO
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
30/10/16		
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SIST DE SUSPENSION, CAMBIO DE ACEITE	PREVENTIVO
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
31/10/16		
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	

Mantenimientos Realizados Diciembre 2016

		TIPO
01/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV142	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
02/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV120	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
03/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV136	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV108	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA)	PREVENTIVO
*BCV120	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
04/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV108	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, CAMBIO DE BOMBA DE AGUA)	PREVENTIVO
*BCV120	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
05/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (MANTTO CORRECTIVO SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
06/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (MANTTO CORRECTIVO SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
07/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (MANTTO CORRECTIVO SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO

08/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
09/12/16		
*BCV016	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO A/V	PREVENTIVO
10/12/16		
*BCV126	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV128	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV140	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	PREVENTIVO
11/12/16		
*BCV126	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	PREVENTIVO
12/12/16		
*BCV126	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO CALIPERS)	PREVENTIVO
13/12/16		
*BCV104	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
14/12/16		
*BCV130	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE AMORTIGUADORES POST)	PREVENTIVO
*BCV032	MANTTO PREVENTIVO TCS (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
15/12/16		
*BCV130	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE AMORTIGUADORES POST)	PREVENTIVO
16/12/16		
*BCV130	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE AMORTIGUADORES POST)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	PREVENTIVO
17/12/16		
*BCV114	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV134	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV108	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	PREVENTIVO
18/12/16		
*BCV134	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV108	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
19/12/16		
*BCV134	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO DE CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO SUSPENSION	PREVENTIVO
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO A/C	PREVENTIVO
20/12/16		
*BCV134	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO DE CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO A/C	PREVENTIVO
21/12/16		
*BCV130	MANTTO PREVETIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO DE CALIPERS)	PREVENTIVO

*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
22/12/16		
*BCV124	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE, MANTTO DE CALIPERS)	PREVENTIVO
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
23/12/16		
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
24/12/16		
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
25/12/16		
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
26/12/16		
*BCV020	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR	
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
27/12/16		
*BCV110	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
28/12/16		
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV022	MANTTO CORRECTIVO SIST ELECTRICO	PREVENTIVO
29/12/16		
*BCV108	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV022	MANTTO CORRECTIVO SIST ELECTRICO	PREVENTIVO
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
30/12/16		
*BCV022	MANTTO CORRECTIVO SIST A/C	PREVENTIVO
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
31/12/16		
*BCV022	MANTTO CORRECTIVO SIST ELECTRICO (ALTERNADORES)	PREVENTIVO
*BCV036	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	

Mantenimientos Realizados Febrero 2017

01/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV018	MANTTO CORRECTIVO A/C	PREVENTIVO
02/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV112	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
03/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV010	MANTTO CORRECTIVO SIST DE DIRECCION	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
04/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV032	MANTTO CORRECTIVO SIST DE SUSPENSION	PREVENTIVO
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO

*BCV102	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
*BCV140	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
05/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
06/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
*BCV028	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
07/02/17		
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE SUSPENSION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
08/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
09/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
10/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
*BCV014	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV032	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
11/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV100	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV124	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV126	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV110	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
12/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV124	MANTTO PREVENTIVO AUTRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
13/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV024	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE DIRECCION)	PREVENTIVO
14/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
15/02/17		
*BCV116	MANTTO CORRECTIVO AUTRISA (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
16/02/17		
*BCV018	MANTTO CORRECTIVO TCS (SIST ELECTRICO)	PREVENTIVO
*BCV016	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO

17/02/17		
*BCV138	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	PREVENTIVO
*BCV018	MANTTO CORRECTIVO TCS (SIST ELECTRICO)	
*BCV004	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
*BCV032	MANTTO PREVENTIVO NEUMATICOS	PREVENTIVO
18/02/17		
*BCV138	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
*BCV018	MANTTO CORRECTIVO TCS (SIST ELECTRICO)	
*BCV004	MANTTO PREVENTIVO TCS	PREVENTIVO
*BCV032	MANTTO PREVENTIVO NEUMATICOS	PREVENTIVO
19/02/17		
*BCV130	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST ELECTRICO)	
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST ELECTRICO)	
*BCV140	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMBIO DE ACEITE)	PREVENTIVO
20/02/17		
*BCV116	MANTTO PREVENTIVO ATRISA	PREVENTIVO
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
21/02/17		
*BCV108	MANTTO PREVENTIVO TCS (SIST ELECTRICO)	
22/02/17		
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMPAÑA)	PREVENTIVO
*BCV010	MANTTO PREVENTIVO TCS (CAMBIO DE ACEITE TIPO D)	PREVENTIVO
23/02/17		
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMPAÑA)	PREVENTIVO
24/02/17		
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMPAÑA)	PREVENTIVO
*BCV008	MANTTO PREVENTIVO SIST DE SUSPENSION	PREVENTIVO
25/02/17		
*BCV102	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMPAÑA)	PREVENTIVO
*BCV134	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST ELECTRICO)	
*BCV138	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMBO DE ACEITE)	PREVENTIVO
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
26/02/17		
*BCV134	MANTTO PREVENTIVO ATRISA (CAMPAÑA)	PREVENTIVO
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
27/02/17		
*BCV128	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST ELECTRICO)	
*BCV004	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST ELECTRICO)	
*BCV008	MANTTO CORRECTIVO CARROCERIA	
28/02/17		
*BCV128	MANTTO CORRECTIVO ATRISA (SIST ELECTRICO)	
*BCV034	MANTTO CORRECTIVO DIVEMOTOR (SIST DE TRANSMISION)	PREVENTIVO
*BCV022	MANTTO CORRECTIVO NEUMATICOS (ARO DOBLADO)	

ANEXO 2 Rendimiento de Combustible

Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento				Pérdida económica por bajo rendimiento																
Rendimiento Optimo	8.37			Rendimiento Optimo	8.46			Rendimiento Optimo	8.29			Rendimiento Optimo	8.31			Rendimiento Optimo	8.53			Rendimiento Optimo	8.53			Rendimiento Optimo	8.18			Rendimiento Optimo	8.61											
		Gal. Abast.	ago-16			Eficiencia	Perdida			Gal. Abast.	sep-16			Eficiencia	Perdida			Gal. Abast.	oct-16			Eficiencia	Perdida			Gal. Abast.	nov-16			Eficiencia	Perdida	Gal. Abast.	dic-16	Eficiencia	Perdida	Gal. Abast.	ene-17	Eficiencia	Perdida	Gal. Abast.
CV100	1888	285	6.62	79.12%	S/438.19	3511	426	8.24	97.49%	S/78.83	3760	454	8.28	99.89%	3.72	3873	500	7.75	93.24%	265.36	4368	556	7.86	92.09%	363.92	4430	568	7.80	91.41%	403.83	4486	567	7.91	96.78%	149.54	3612	445	8.12	94.24%	209.91
CV102	2794	340	8.22	98.16%	S/46.15	4416	555	7.96	94.10%	S/241.18	5596	686	8.16	98.41%	84.72	5038	634	7.95	95.64%	216.90	5284	646	8.18	95.88%	220.29	6339	780	8.13	95.24%	306.89	4477	559	8.01	97.96%	93.38	6458	782	8.26	95.88%	264.09
CV104	3614	493	7.33	87.56%	S/451.36	2585	344	7.51	88.87%	S/281.97	2576	370	6.96	83.99%	459.83	2502	339	7.38	88.83%	297.44	5610	735	7.63	89.45%	641.21	3153	409	7.71	90.35%	326.47	3048	403	7.56	92.50%	247.48	2970	383	7.76	90.04%	312.55
CV106	3396	445	7.63	91.15%	S/289.95	3683	479	7.69	90.94%	S/319.57	2968	383	7.75	93.49%	193.67	2222	300	7.41	89.13%	256.13	2939	372	7.90	92.61%	227.34	4050	518	7.82	91.62%	359.24	2815	360	7.82	95.65%	128.32	4724	600	7.87	91.41%	422.13
CV108	5646	778	7.26	86.68%	S/762.99	3053	428	7.13	84.37%	S/492.46	2438	333	7.32	88.30%	302.48	2763	378	7.31	87.99%	356.67	3140	368	8.53	100.00%	0.00	6324	799	7.91	92.75%	479.53	3363	433	7.77	94.99%	177.66	3225	415	7.77	90.20%	333.02
CV110	2752	382	7.21	86.06%	S/392.15	2860	388	7.37	87.17%	S/366.61	2555	328	7.79	93.97%	153.58	2948	390	7.56	91.00%	275.81	3276	420	7.80	91.42%	297.98	3028	383	7.91	92.66%	232.51	3185	395	8.06	98.62%	44.81	3501	446	7.85	91.13%	323.97
CV112	6289	765	8.22	98.19%	S/102.01	2157	292	7.39	87.38%	S/271.24	2389	335	7.13	86.01%	363.90	3324	431	7.71	92.82%	243.10	3175	377	8.42	98.72%	39.78	3627	425	8.53	100.00%	0.00	2330	285	8.18	100.00%	0.00	3351	389	8.61	100.00%	0.00
CV114	8193	1043	7.86	93.82%	S/474.28	2934	347	8.46	100.00%	S/0.00	2795	362	7.72	93.12%	193.23	2756	350	7.88	94.79%	143.29	4873	592	8.23	96.49%	172.13	2883	357	8.08	94.63%	158.63	4013	506	7.93	97.01%	124.12	3425	401	8.54	99.14%	28.13
CV116	2871	350	8.20	97.99%	S/51.82	4180	529	7.90	93.46%	S/254.65	6372	785	8.12	97.91%	127.17	4781	618	7.74	93.12%	333.83	4772	607	7.86	92.15%	394.27	4936	632	7.81	91.52%	443.20	4137	532	7.78	95.11%	213.31	5041	652	7.73	89.75%	547.45
CV118	4553	581	7.84	93.61%	S/273.39	3820	485	7.88	93.15%	S/244.67	3786	469	8.07	97.38%	95.37	6673	909	7.34	88.36%	831.46	3153	436	7.23	84.77%	549.26	2506	350	7.16	83.91%	466.00	3036	421	7.21	88.21%	406.78	3689	488	7.56	87.77%	489.07
CV120	4820	630	7.65	91.37%	S/400.20	6563	838	7.83	92.63%	S/454.54	2885	386	7.47	90.15%	295.05	3749	483	7.76	93.44%	248.95	2756	354	7.79	91.27%	255.73	3504	450	7.79	91.24%	326.23	2931	391	7.50	91.70%	265.86	2954	366	8.07	93.69%	189.28
CV122	8197	979	8.37	100.00%	S/0.00	2776	354	7.84	92.75%	S/189.08	3442	440	7.82	94.36%	192.48	2866	345	8.31	100.00%	0.00	3848	491	7.84	91.85%	331.10	2658	339	7.84	91.88%	227.87	3042	380	8.01	97.91%	65.00	6334	756	8.38	97.27%	169.10
CV124	2930	393	7.46	89.05%	S/316.79	2569	373	6.89	81.47%	S/508.89	5783	755	7.66	92.40%	445.42	2501	354	7.07	85.04%	416.03	2985	399	7.48	87.69%	406.41	3216	439	7.33	85.84%	514.28	4828	621	7.78	95.10%	249.35	4224	553	7.64	88.67%	513.19
CV126	3083	393	7.84	93.69%	S/182.50	7019	896	7.83	92.65%	S/484.89	6995	875	7.99	96.43%	242.30	8254	1020	8.09	97.40%	208.31	6116	732	8.35	97.92%	125.72	5817	713	8.16	95.60%	259.32	6084	783	7.77	95.04%	318.31	5761	704	8.18	95.01%	287.84
CV128	4864	636	7.65	91.34%	S/405.61	7979	1047	7.62	90.14%	S/760.26	5782	757	7.64	92.13%	462.30	5987	786	7.62	91.68%	513.57	6582	849	7.75	90.87%	641.16	6068	790	7.68	90.02%	652.47	4013	533	7.53	92.09%	345.39	6570	848	7.75	89.95%	698.32
CV130	2694	367	7.34	87.67%	S/333.18	2396	332	7.22	85.35%	S/358.03	2792	355	7.87	94.88%	141.05	3600	464	7.76	93.39%	240.90	2418	321	7.53	88.29%	310.90	2701	377	7.16	83.95%	500.58	2502	323	7.75	94.75%	139.00	3354	440	7.62	88.49%	414.72
CV132	2892	372	7.77	92.86%	S/195.65	3690	458	8.06	95.30%	S/158.54	2659	343	7.75	93.53%	172.38	2403	317	7.58	91.24%	218.19	3170	421	7.53	88.25%	409.37	4993	624	8.00	93.76%	322.10	3231	427	7.57	92.54%	261.00	3425	419	8.18	94.91%	174.84
CV134	6224	745	8.35	99.79%	S/11.62	6154	788	7.81	92.36%	S/443.07	6633	839	7.91	95.36%	301.99	7897	994	7.94	95.63%	341.42	6286	815	7.71	90.41%	646.89	6426	830	7.74	90.73%	636.87	4812	622	7.74	94.63%	273.48	5136	635	8.09	93.90%	317.41
CV136	3393	442	7.68	91.68%	S/270.78	2903	379	7.66	90.60%	S/262.39	2785	336	8.29	100.00%	0.00	3465	445	7.79	93.73%	219.14	3035	382	7.94	93.12%	217.58	3106	396	7.84	91.93%	264.54	2943	375	7.85	95.98%	123.64	3726	458	8.14	94.46%	207.99
CV138	5370	650	8.26	98.67%	S/63.75	5159	675	7.64	90.39%	S/477.47	4410	565	7.81	94.16%	256.31	3859	487	7.93	95.39%	176.35	3832	514	7.46	87.38%	536.63	3000	383	7.83	91.80%	259.92	4321	573	7.54	92.24%	364.48	5436	685	7.94	92.13%	441.90
CV140	8976	1081	8.30	99.18%	S/65.22	5209	685	7.61	89.95%	S/507.05	5939	706	8.41	101.48%	-81.14	5720	696	8.22	98.92%	59.10	3802	481	7.90	92.64%	292.87	3290	413	7.97	93.35%	227.27	2815	360	7.82	95.63%	128.92	3057	406	7.53	87.42%	418.47
CV142	5653	728	7.77	92.75%	S/388.58	4828	685	7.05	83.36%	S/839.12	4184	572	7.32	88.24%	522.25	4906	686	7.15	86.08%	749.89	8486	1050	8.08	94.73%	457.48	7510	970	7.74	90.73%	744.04	7268	911	7.98	97.59%	179.96	7089	867	8.18	94.92%	360.61
Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento				Pérdida por bajo rendimiento																
S/5,916.14				S/7,994.51				S/4,928.06				S/6,611.86				S/7,538.01				S/4,299.78				S/7,123.98																

Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento					Pérdida económica por bajo rendimiento																	
Rendimiento Óptimo	14.09				Rendimiento Óptimo	13.61				Rendimiento Óptimo	14.21				Rendimiento Óptimo	13.88				Rendimiento Óptimo	14.27				Rendimiento Óptimo	13.69				Rendimiento Óptimo	14.23				Rendimiento Óptimo	14.38											
UNIDAD	KM	Gal. Abast.	ago-16	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	sep-16	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	oct-16	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	nov-16	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	dic-16	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	ene-17	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	feb-17	Eficiencia	Perdida	KM	Gal. Abast.	mar-17	Eficiencia	Perdida							
CV002	5331	437	12.20	86.56%	S/.432.58	5433	442	12.29	90.30%	S/.315.64	6568	498	13.19	92.81%	277.95	4996	394	12.68	91.35%	267.71	5810	432	13.45	94.24%	205.94	5488	410	13.39	97.78%	75.27	4970	374	13.29	93.37%	203.00	4939	372	13.28	92.31%	234.42							
CV004	6600	527	12.52	88.86%	S/.432.42	5999	472	12.71	93.38%	S/.230.04	7964	599	13.30	93.57%	299.10	5948	478	12.44	89.64%	389.00	7203	537	13.41	93.98%	267.59	7386	547	13.50	98.65%	61.22	3330	257	12.96	91.05%	188.46	5336	403	13.24	92.05%	262.41							
CV006	4902	382	12.83	91.04%	S/.252.03	4995	387	12.91	94.83%	S/.147.34	4366	325	13.43	94.54%	137.75	5782	425	13.61	98.01%	66.31	6088	469	12.98	90.95%	350.96	5765	435	13.25	96.82%	114.34	5782	437	13.23	92.97%	251.51	3556	263	13.52	94.00%	129.31							
CV008	5915	437	13.54	96.03%	S/.127.62	5736	459	12.50	91.80%	S/.276.99	5888	468	12.58	88.54%	416.37	5462	424	12.88	92.81%	239.40	6146	459	13.39	93.81%	234.96	6102	469	13.01	95.05%	191.97	5395	405	13.32	93.61%	212.00	6929	491	14.11	98.12%	75.68							
CV010	3867	309	12.51	88.78%	S/.255.15	4008	325	12.33	90.61%	S/.224.79	4450	346	12.86	90.52%	254.74	3951	300	13.17	94.87%	120.82	5139	389	13.21	92.56%	239.31	4765	367	12.98	94.85%	156.31	6559	497	13.20	92.73%	295.91	6482	467	13.88	96.50%	133.96							
CV012	4571	372	12.29	87.17%	S/.351.28	2481	203	12.22	89.80%	S/.152.53	4994	430	11.61	81.73%	609.89	4751	388	12.24	88.21%	359.39	5207	418	12.46	87.28%	439.97	6245	468	13.34	97.48%	97.58	5006	384	13.04	91.61%	264.00	5477	412	13.29	92.42%	255.88							
CV014	3074	251	12.25	86.89%	S/.242.36	2604	199	13.08	96.13%	S/.56.70	2306	177	13.03	91.69%	114.16	3790	310	12.23	88.08%	290.30	3813	284	13.43	94.08%	139.17	2784	213	13.07	95.49%	79.44	2133	169	12.62	88.71%	156.29	5194	382	13.60	94.52%	171.34							
CV016	3161	248	12.74	90.42%	S/.174.92	3788	311	12.18	89.48%	S/.240.99	5238	407	12.87	90.58%	297.75	3717	303	12.27	88.37%	276.79	2666	203	13.14	92.03%	133.84	3757	284	13.23	96.63%	79.14	5574	422	13.21	92.82%	248.10	5843	456	12.81	89.08%	407.95							
CV018	5183	385	13.46	95.52%	S/.127.02	6715	502	13.38	98.28%	S/.63.72	6193	455	13.61	95.79%	148.62	7234	545	13.27	95.63%	187.12	7190	543	13.24	92.77%	324.75	5033	386	13.04	95.25%	151.64	3727	290	12.85	90.31%	230.13	7401	538	13.76	95.64%	191.95							
CV020	2883	227	12.70	90.12%	S/.165.21	3541	276	12.83	94.25%	S/.116.87	4248	330	12.87	90.59%	241.04	4065	317	12.82	92.38%	189.68	1787	134	13.34	93.44%	72.76	5532	406	13.63	99.54%	15.38	4580	335	13.67	96.07%	107.98	4648	327	14.21	98.82%	31.68							
CV022	4719	373	12.65	89.76%	S/.281.32	2686	212	12.67	93.09%	S/.107.85	5148	396	13.00	91.48%	261.88	4399	342	12.86	92.67%	196.96	5834	456	12.79	89.64%	390.77	4831	384	12.58	91.90%	257.42	5235	406	12.89	90.61%	312.41	5603	424	13.22	91.88%	282.07							
CV024	6393	500	12.79	90.72%	S/.341.75	6686	529	12.64	92.86%	S/.278.07	5926	454	13.05	91.87%	286.65	5675	466	12.18	87.73%	449.26	3531	274	12.89	90.29%	220.01	5755	454	12.68	92.60%	277.98	3471	287	12.09	84.98%	353.13	5940	471	12.61	87.68%	475.42							
CV026	3964	309	12.83	91.03%	S/.204.06	4553	355	12.83	94.24%	S/.150.68	3032	244	12.43	87.45%	237.77	3868	307	12.60	90.76%	222.75	4924	417	11.81	82.73%	595.73	4840	374	12.94	94.54%	168.82	4499	356	12.64	88.80%	326.51	5192	391	13.28	92.32%	246.03							
CV028	3405	264	12.90	91.52%	S/.164.79	3871	298	12.99	95.42%	S/.100.43	3749	277	13.53	95.24%	102.40	4807	366	13.13	94.62%	154.63	5264	374	14.08	98.62%	42.75	5506	406	13.56	99.06%	31.48	4427	322	13.75	96.61%	89.40	5700	413	13.80	95.96%	136.74							
CV030	2462	182	13.53	95.98%	S/.53.85	0	0	0.00	0.00%	S/.0.00	3875	285	13.60	95.69%	95.31	5896	437	13.49	97.20%	96.13	5187	381	13.61	95.38%	145.56	4586	335	13.69	100.00%	0.00	4499	325	13.84	97.28%	72.51	6415	446	14.38	100.00%	0.00							
CV032	3784	301	12.57	89.19%	S/.239.57	3608	283	12.75	93.68%	S/.131.76	3920	285	13.75	96.80%	70.80	4504	362	12.44	89.63%	294.83	4352	319	13.64	95.59%	116.50	5258	386	13.62	99.52%	15.34	3979	285	13.96	98.12%	43.94	3152	228	13.82	96.11%	72.64							
CV034	4186	297	14.09	100.00%	S/.0.00	6139	451	13.61	100.00%	S/.0.00	4718	332	14.21	100.00%	0.00	6885	496	13.88	100.00%	0.00	6922	485	14.27	100.00%	0.00	6473	476	13.60	99.35%	25.78	5991	421	14.23	100.00%	0.00	6944	494	14.06	97.73%	92.06							
CV036	3506	269	13.03	92.48%	S/.148.89	4084	303	13.48	99.02%	S/.21.91	4552	346	13.15	92.58%	199.38	4935	393	12.56	90.47%	294.23	5373	387	13.88	97.28%	87.05	6224	464	13.41	97.99%	77.19	6542	462	14.16	99.51%	18.64	5273	380	13.88	96.48%	109.60							
CV038	3395	263	12.91	91.59%	S/.162.89	3684	292	12.62	92.70%	S/.156.93	4458	341	13.07	92.00%	211.84	3635	289	12.58	90.61%	213.13	4212	313	13.46	94.29%	147.80	3061	239	12.81	93.55%	127.53	3985	306	13.02	91.51%	212.77	2987	221	13.52	93.97%	109.11							
Pérdida por bajo rendimiento					S/.4 157.72	Pérdida por bajo rendimiento					S/.2 773.25	Pérdida por bajo rendimiento					S/.4 263.41	Pérdida por bajo rendimiento					S/.4 308.42	Pérdida por bajo rendimiento					S/.4 155.42	Pérdida por bajo rendimiento					S/.3 003.82	Pérdida por bajo rendimiento					S/.3 586.69	Pérdida por bajo rendimiento					S/.3 418.24

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3 Entrevista a un Experto

Se entrevistará al piloto monitor Ángel Chávez Huaranca, quien trabaja en Cruz Del Sur más de 9 años y en el sector Transporte interprovincial en bus más de 20 años.

Buenos días Señor Ángel, esta es una entrevista que utilizare con la finalidad de presentar datos y referencias brindadas por un piloto experto en cuanto al nivel de capacitación y entrenamiento que tiene la mayoría de pilotos de la operación Cerro Verde.

1. ¿Cuántos años lleva en el sector transporte de pasajeros y cuántos años tiene trabajando en cruz del sur?

Buenos días Carlos, yo llevo manejando desde que salí del colegio, en el sector de transporte de pasajeros en bus interprovincial llevo aproximadamente 20 años, ingrese a Cruz del Sur cuando en el año 2007 para el servicio interprovincial de pasajeros y posteriormente pase a trabajar en la operación de transporte de trabajadores de Antamina en el año 2010. Por ultimo ingrese a la operación Cerro Verde cuando inicio la operación en 2013.

2. ¿Se puede decir que usted fue uno de los que iniciaron la operación Cerro Verde?

Así es, cuando se canceló el contrato de la anterior empresa (Cromotex) iniciamos aproximadamente 50 pilotos a reconocer zonas y rutas, iniciando prácticamente desde cero, nadie nos explicaba como teníamos que realizar el servicio, en un inicio fue una operación muy desordenada en todos los aspectos, pasaron por aquí 4 administradores y la mina dijo a la gerencia que, si no nos ordenábamos nos cancelarían el contrato, así con el actual administrador llegaron cambios importantes y más orden.

3. ¿El puesto de piloto monitor es un puesto establecido o solo es un cargo asignado internamente?

Es un cargo asignado internamente, no está establecido por la empresa, yo ayudo en la preparación de pilotos nuevos como puedo en el tiempo libre que tengo, por encargo del administrador, creo que soy el que más experiencia y certificados tiene es por eso que me encargan algunas charlas para los compañeros y piden mi opinión en algunos temas operativos.

4. ¿Usted cree que la capacitación de pilotos es la adecuada antes de conducir por la operación?

Me parece que aquí no se capacita mucho en temas de operaciones, le dan mucha importancia a temas de seguridad que muchas veces no tiene mucho que ver con la conducción.

La seguridad me parece bien pero pienso que debería ir de la mano con los temas operativos, por ejemplo capacitaciones de conducción en condiciones adversas, retroceso, como consumir menos combustible y muchas otras.

Otro tema es que se contratan pilotos con experiencia justamente para evitar dar muchas capacitaciones, sin embargo la empresa no debe descuidar las capacitaciones constantes, las capacitaciones ayudan a ser mejor cada día.

Otra cosa, la mayoría de pilotos que ingresan, son pilotos de transporte interprovincial de pasajeros, la conducción en mina es muy diferente, los pilotos deben estar preparados para las emergencias, para saber responder cuando el camino se pone feo, todas estas cosas se aprenden con los años de manejo en mina.

5. ¿Le parece que se debe seguir un programa de capacitaciones anual en temas de operación de unidades?

Me parece muy importante, hasta ahora solo se dan capacitaciones solicitadas por la mina, que son muy simples y muchas veces se dan solo por cumplir. Hay muchos temas interesantes en la operación de unidades, desde como revolucionar un bus, como trabajar con la suspensión, como evitar derrapes, hasta como controlar adecuadamente el aire acondicionado, el sistema de frenos, dirección, como reportar fallas mecánicas y muchas cosas que pueden verse en un año completo.

