

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

ESTUDIO, EVALUACIÓN Y MEJORAS EN MANTENIMIENTO DE BUSES
INTERURBANOS

Trabajo de titulación para optar al
Título de Técnico Universitario en
MECANICA AUTOMOTRIZ

Alumno:

Ignacio Enrique Bernabé Estay Urbina

Profesor Guía:

Sr. Francisco Ramos Nebel

2017

RESUMEN

KEYWORDS: MEJORA CONTINUA, GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO, ORDENAMIENTO DE PROCESOS

En el presente trabajo se presenta un estudio y evaluación en el desarrollo del mantenimiento en el rubro del transporte interurbano de pasajeros, de esta manera se busca conocer cómo se realizan las tareas de mantenimiento dentro de las empresas del rubro, que representa al 94% de todos los medios de transporte colectivo de carácter interurbano, y en donde la tasa de accidentabilidad ronda el 6,5% de todos los accidentes acontecidos en el territorio nacional (según datos del año 2016 manejados por la Comisión Nacional de Seguridad del Tránsito), la realización de este trabajo se puede enmarcar en tres conceptos claves, uno de ellos es la “Gestión”, que es un elemento clave para otorgar orden a un rubro donde el mantenimiento es manejado bajo los términos que cada dueño de la unidad busque mantener, en ese sentido se establecen metodologías con documentos claves para comenzar a empoderar un área con un adecuado sistema de gestión de mantenimiento, asimismo el “Orden” es otro factor dominante, debido a que representa la cadena de responsabilidades que se suscitan en el desarrollo de las tareas de mantenimiento, determinando los campos de acción para cada actor relevante, acotando sus deberes, con esto se puede esclarecer los límites de cada cargo, con el fin de evitar confusiones y errores para la administración de los trabajos.

Finalmente el “Control” permite realizar el seguimiento de cada reparación o mantenimiento a los buses de una compañía, esto permite manejar una trazabilidad y un cuidado de cada unidad que se encuentra circulando; en contraste, el no mantener un control activo y adecuado para los activos puede desencadenar problemáticas que irremediablemente repercuten en la fiabilidad de los trabajos realizados en el bus son realizados de manera correcta.

Para definir estos términos, se debe conocer el medio, en cuanto a su funcionamiento, estructura interna, recursos y datos relativos al tipo de equipos que se utilizan, con estos datos es posible amoldar e implementar una serie de mejoras que permiten estandarizar procesos de mantenimiento que apuntan a aumentar la fiabilidad de los buses que están presentes en todo el territorio nacional.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: SITUACIÓN DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS

- 1.1. LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS
- 1.2. DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE DE BUSES INTERURBANOS
- 1.3. NORMAS VIGENTES EN NUESTRO PAÍS Y FISCALIZACIÓN
 - 1.3.1. Normativa Vigente
 - 1.3.2. Fiscalización a buses interurbanos
- 1.4. TIPIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO
 - 1.4.1. Infraestructura y equipos para el mantenimiento
 - 1.4.2. Gestión del mantenimiento
 - 1.4.3. Personal disponible y oportunidades de perfeccionamiento
- 1.5 Condiciones para viajes al extranjero

CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO INTERNO DE LOS TALLERES DE BUSES, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS

- 2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
- 2.2. FUNCIONAMIENTO INTERNO BUSES J.M PULLMAN S.A.
 - 2.2.1. Distribución y características de las unidades existentes
 - 2.2.2. Recursos y medios existentes para el mantenimiento
 - 2.2.3. Planta profesional de mantenimiento y perfeccionamiento
 - 2.2.4. Gestión y planes de mantenimiento
- 2.3. FUNCIONAMIENTO INTERNO BUSES AHUMADA LTDA.
 - 2.3.1. Distribución y características de las unidades existentes
 - 2.3.2. Recursos y medios existentes para el mantenimiento
 - 2.3.3. Planta profesional de mantenimiento y perfeccionamiento
 - 2.3.4. Gestión y planes de mantenimiento
- 2.4. EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS COMPAÑÍAS VISITADAS
 - 2.4.1. Explicación de la evaluación
 - 2.4.2. Evaluación de las unidades

- 2.4.3 Evaluación de recursos
- 2.4.4 Evaluación de personal
- 2.4.5 Evaluación de la gestión de mantenimiento
- 2.4.6 Resumen de las evaluaciones realizadas

CAPÍTULO 3: ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA ESTÁNDAR PARA TRABAJOS EN MANTENCIÓN DE BUSES INTERURBANOS

- 3.1. OBJETIVO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA
- 3.2. LINEAMIENTOS DE PARA AUMENTAR EL ORDEN
 - 3.2.1. Establecimiento de las responsabilidades y alcance de las funciones
- 3.3. LINEAMIENTOS PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS
 - 3.3.1. Seguimiento y control desde el manejo del personal
 - 3.3.2. Seguimiento y control desde la gestión de mantenimiento
- 3.4. LINEAMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN
 - 3.4.1. Utilización de indicadores de gestión
 - 3.4.2. Ejemplo de indicador de gestión
- 3.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA EL MANEJO DEL MANTENIMIENTO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- ANEXO A: “PAUTA DE 15000 HORAS BUSES JM”
- ANEXO B: “FORMATO DE DESCRIPTOR DE CARGO”
- ANEXO C: “FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO”

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1-1. Accidente Tur Bus en Requínoa, año 2011
- Figura 1-2. Página de entrada programa de fiscalización
- Figura 2-1. Unidades Marcopolo Viaggio G7 e Irizar i6
- Figura 2-2. Organigrama de mantenimiento
- Figura 2-3. Flujo de mantenimiento preventivo por kilometraje y tiempo transcurrido
- Figura 2-4. Flujo de mantenimiento correctivo
- Figura 2-5. Flujo para detección de anomalías por parte de conductores

- Figura 2-6. Flujo estándar para utilización de software SAT
- Figura 2-7. Registro de fallas mes de octubre 2015
- Figura 2-8. Unidades Busscar Panorámico DD y Vissta Bus Hi
- Figura 2-9. Casa matriz Buses Ahumada
- Figura 2-10. Organigrama del área de mantenimiento
- Figura 2-11. Conducto regular para mantención preventiva
- Figura 2-12. Conducto regular para mantenciones correctivas
- Figura 3-1. Diagrama de flujo mantenimiento preventivo
- Figura 3-2. Diagrama de flujo mantenimiento correctivo
- Figura 3-3. Formato de orden de trabajo
- Figura 3-4. Sección de planilla de órdenes de trabajo
- Figura 3-5. Segunda sección planilla de órdenes de trabajo
- Figura 3-6. Ejemplo de formato para indicador de disponibilidad

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1-1. Distribución detallada de buses inscritos por región
- Tabla 2-1. Resoluciones de auditorías septiembre-octubre
- Tabla 2-2. Cuadro de evaluación de unidades
- Tabla 2-3. Cuadro de evaluación de recursos
- Tabla 2-4. Cuadro de evaluación de personal
- Tabla 2-5. Cuadro de evaluación de gestión de mantenimiento
- Tabla 3-1 Descriptor de cargo jefe de mantenimiento
- Tabla 3-2 Descriptor de cargo encargado de taller
- Tabla 3-3 Descriptor de cargo coordinador de mantenimiento
- Tabla 3-4 Descriptor de cargo encargado de bodega
- Tabla 3-5 Descriptor de cargo supervisor de turno
- Tabla 3-6 Descriptor de cargo mecánico de mantenimiento
- Tabla 3-7 Descriptor de cargo administrativo de mantenimiento

ÍNDICE DE GRAFICOS

- Gráfico 1-1. Detalle de fallecidos en accidentes de tránsito
- Gráfico 1-2. Distribución de los buses inscritos por región

Gráfico 1-3. Distribución de los buses según capacidad

Gráfico 1-4. Evolución de siniestralidad de accidentes de transito

SIGLAS Y/O SIMBOLOGÍA

SIMBOLOGÍAS:

Km	:	Kilómetros
N°	:	Número
%	:	Porcentaje
\$	:	Pesos chilenos

	Inicio de ciclo de tareas
	Toma de decisión
	Fin de ciclo

SIGLAS:

CONASET:	Comisión Nacional de Seguridad del Tránsito
G.P.S:	Global position system
I.N.E:	Instituto Nacional de Estadísticas
I.S.O:	International Standard Organization
K.P.I:	Key performance indicator
M.T.T:	Ministerio de Transportes
O.H.S.A.S:	Occupational Health and Safety Assessment Series
P.A.C:	Programa de acción correctiva
P.R.T:	Planta de revisión técnica
SEREMI:	Secretaria Regional Ministerial

INTRODUCCIÓN

El lograr una mejora en los procesos de mantenimiento desde una visión integral conforma el origen del presente trabajo de titulación, que tiene por objetivo desarrollar una serie de puntos que atiendan las necesidades de las diferentes compañías de buses interurbanos, un sector en el cual se moviliza anualmente 51.188.000 pasajeros, con un universo de 5.228 unidades recorriendo el país (según datos del Instituto Nacional de Estadísticas); en esa línea se detalla el trabajo realizado con dos compañías que en su conjunto manejan el 7% del parque total existente en el país, asimismo otro de objetivos específicos es conocer realmente como opera el mantenimiento dentro de las compañías, para esto se detallará la experiencia obtenida en la realización de visitas y entrevistas a compañías con sede en la región de Valparaíso, con esta metodología se logra conocer con mayor exactitud el cómo funcionan las empresas, hecho que a su vez es parte de otros de los objetivos específicos, que es el análisis del funcionamiento de las áreas de mantenimiento de las compañías, puesto que sin este tópico no es posible detallar y ahondar con exactitud en las mejoras que se busca proponer para tener un mejor desempeño y fiabilidad de los buses que hoy por hoy están en circulación.

Es importante señalar también el alcance de este trabajo de titulación, puesto que si bien está enfocado en el rubro del transporte interurbano de pasajeros a través de buses, se podrá apreciar que las mejoras propuestas se amoldan a diversos rubros en los cuales el mantenimiento de equipos es el crucial para las operaciones del día, con lo cual el objetivo específico de generar un marco de ideas que apunten a mejorar los niveles de mantenimiento quedará demostrado que cumple con el alma de toda esta realización, que es predisponer de mantenimientos mucho más confiables para tener equipos que den tranquilidad y seguridad al circular por diferentes vías del país.

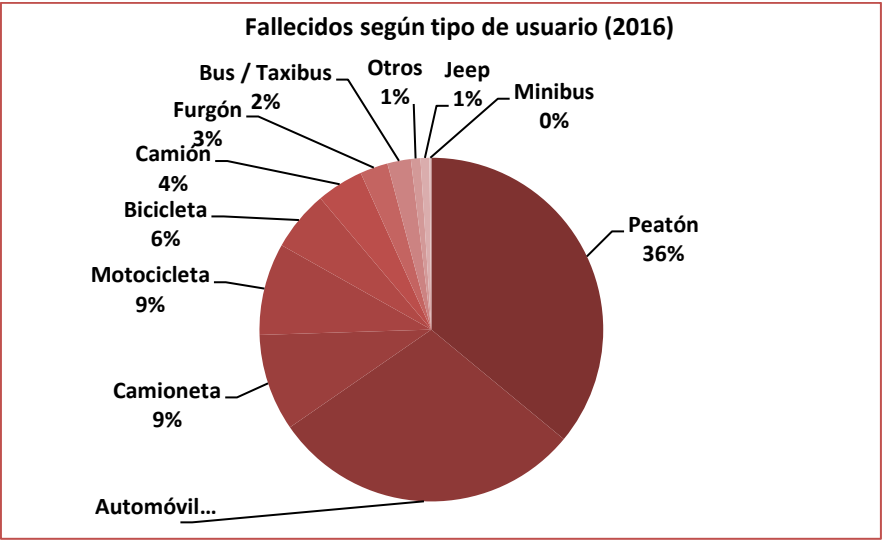
CAPÍTULO 1: SITUACIÓN DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS

1. SITUACIÓN DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS

1.1. LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE INTERURBANO DE PASAJEROS

La mantención es definida como la acción o las acciones dirigidas a mantener o restaurar un elemento para que lleve a cabo una función definida, siendo esta definición en el campo automotriz una parte trascendental para lograr un óptimo funcionamiento de los vehículos que circulan día a día en los caminos de nuestro país, el desarrollo tecnológico ha impuesto cambios que a su vez requieren una constante actualización de procedimientos y aprendizajes de los profesionales dedicados a la mantención de los equipos en el rubro del transporte de pasajeros, especialmente el interurbano; la mantención es un pilar fundamental, constituye lo esencial para reducir las probabilidades de accidentes de tránsito y en segundo lugar, un proceso de mantención adecuado, reduce los costes y aumenta la vida útil de los equipos. En nuestro país, el desarrollo del transporte de pasajeros en buses interurbanos ha sido constante, teniendo como factores preponderantes la poca oferta de otros medios de transporte (ferroviario, aéreo y naviero) y la red carreteras existentes (siendo el mayor país con kilómetros construidos de América Latina y el Caribe), estos puntos han hecho que el viajar en bus sea la manera predilecta y más masiva para circular por nuestro país, si a esto le sumamos lo extenso de nuestra geografía, entonces la necesidad de una mantención efectiva a los buses interurbanos cobra un valor importante como base para la reducción de los accidentes en las vías de nuestro país.

Hoy en día, los accidentes de buses interurbanos, oscilan entre un 2% a un 4% de la tasa total de fallecidos en accidentes de tránsito (Gráfico 1.1) según las estadísticas manejadas por la Comisión Nacional de Seguridad del Tránsito (CONASET), si bien estos porcentajes son reducidos en comparación a otras clases de vehículos, la situación no deja de llamar la atención, ya que los buses son vehículos destinados a llevar una cantidad de pasajeros importante, oscilando entre 36 hasta 60 personas en su interior (sin contar la tripulación).



Fuente: Comisión Nacional de Seguridad del Tránsito

Gráfico 1-1. Detalle de fallecidos en accidentes de tránsito

Sin embargo, la crudeza de las situaciones y más aún el hecho de que sean vehículos que transportan a una gran cantidad de personas, hace que la prensa y la población en general preste mayor atención a los accidentes de buses interurbanos (Figura 1.1), ante esto la incertidumbre y la desconfianza ganan terreno al no tener la certeza de cómo las empresas de buses manejan la gestión del mantenimiento de sus unidades, así como otras variables, como por ejemplo la correcta ejecución de los tiempos de descanso de sus conductores.

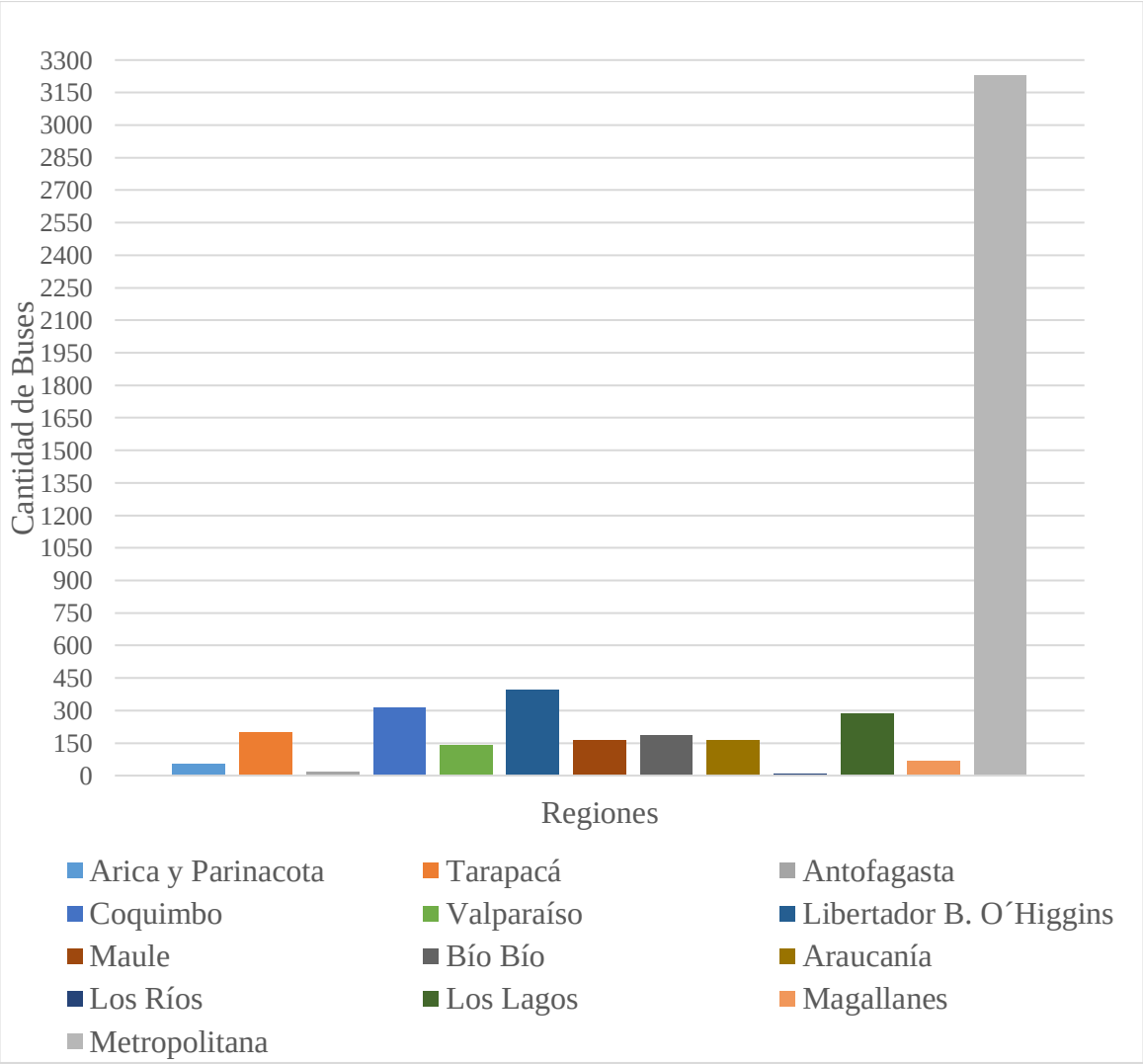


Fuente: Diario El Mercurio

Figura 1-1. Accidente Tur Bus en Requínoa, año 2011

1.2. **DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE DE BUSES INTERURBANOS**

Hoy en Chile, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) existen 104 empresas dedicadas al transporte interurbano de pasajeros, quienes en su conjunto llevaron más de 51.000.000 de pasajeros el año pasado (2016), con un total de 1.320.000.000 kilómetros recorridos, finalmente todas estas empresas poseen un total de 5.228 buses inscritos, que se encuentran repartidos de la siguiente forma en nuestro país (Gráfico 1.2 y tabla 1.1):



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

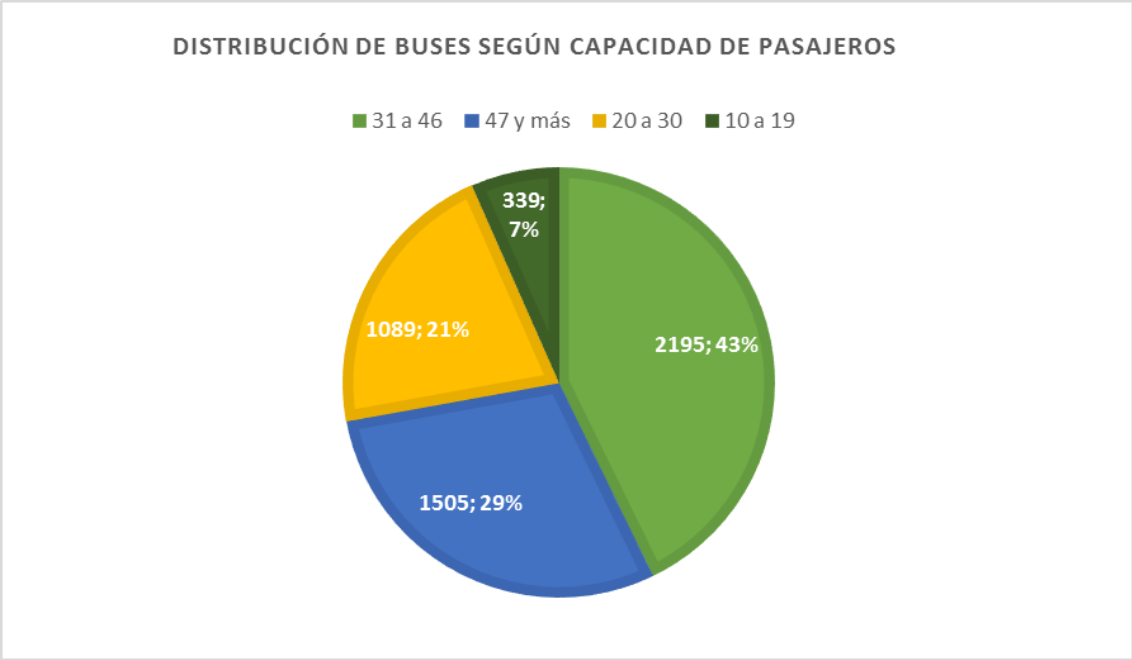
Gráfico 1-2. Distribución de los buses inscritos por región

Tabla 1-1. Distribución detallada de buses inscritos por región

Región	Cantidad de Buses
Arica y Parinacota	53
Tarapacá	200
Antofagasta	18
Atacama	0
Coquimbo	315
Valparaíso	143
Libertador B. O´Higgins	397
Maule	163
Bío Bío	186
Araucanía	162
Los Ríos	7
Los Lagos	287
Aysén	0
Magallanes	66
Metropolitana	3231
Total	5228

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas

De este total de buses interurbanos circulando, hay un detalle que no se debe dejar pasar que es la antigüedad de las máquinas, ya que al ir acumulando kilómetros y años de circulación, la tendencia en la incidencias de fallas van aumentando, como veremos en capítulos posteriores; hoy en día la antigüedad promedio de los buses en nuestro país es de 6,7 años, teniendo en la Región de Coquimbo la menor antigüedad, con 3,8 años de uso promedio, en contraste, el promedio de antigüedad de buses inscritos en la Región de Los Ríos es de 12,6 años, aunque con un total de sólo siete buses como se aprecia en la tabla anterior. Por otra parte, la capacidad de pasajeros de cada unidad también es variada, como lo podemos ver en el siguiente gráfico (Gráfico 1.3):



Fuente: Elaboración propia con mediciones del Instituto Nacional de Estadísticas

Gráfico 1-3. Distribución de los buses según capacidad

Los datos anteriores permiten cuantificar de manera más exacta como es el transporte de pasajeros en buses interurbanos, su trascendencia al ser la manera más masiva de traslado entre núcleos urbanos distantes y el real valor de un rubro que anualmente genera ingresos por sobre los \$350.000.000.000, todas estas condicionantes son importantísimas para poder comprender su estructura organizacional y el desarrollo del trabajo dentro de las empresas. Sin embargo hay un punto en el cuál no se tiene un conocimiento específico respecto a su funcionamiento, que es el referido a las mantenciones y verificaciones que realizan las empresas en sus respectivos talleres a sus buses, si bien existe un sistema de comprobación de requerimientos como lo son las Plantas de Revisión Técnica, éstas se centran solamente en el momento en que se lleva el bus a ésta, pero no hay mayor conocimiento acerca de las condiciones en las cuales se ejecutan las revisiones y mantenciones en talleres, si existen pautas de control, programas de mantenimiento en cualquiera de sus ramas (preventivo, predictivo, correctivo, entre otros), almacenaje y correcto manejo de repuestos, entre otras situaciones que hoy en día merecen una atención mayor por parte de las autoridades, para así tener mayor certeza de las condiciones técnicas que presentan estas máquinas.

Hoy en día las normativas no hacen mayor hincapié respecto a una condición óptima de todos los sistemas presentes en un bus interurbano, tal como se ha visto en el presente capítulo, las mantenciones e intervenciones no son controladas, no existe un estándar mínimo exigible respecto a la forma de realizar trabajos y principalmente todo

queda en la autorregulación del empresariado, sin embargo hay una serie de factores en las empresas que ayudan a optimizar sus procesos de mantención, identificados principalmente en los siguiente motivos:

- Disminución de pérdidas por concepto de fallas
- Mejorar debido a la implementación de certificaciones
- Brindar un mejor servicio con mayor seguridad

Estos puntos señalados anteriormente son los principales argumentos para generar una mejora en los procesos de mantenciones, con especial énfasis en los dos primeros puntos, y a la vez se muestra el poco efecto derivado de las regulaciones vigentes para tener mejoras, sin embargo de estos puntos, el que ayuda a mantener una estabilidad a lo largo del tiempo es la implementación de certificaciones de distinto tipo, tales como la norma ISO 9001:2008 que asegura una mejora en la calidad de productos o servicios, normas de control ambiental como la ISO 14001, para estándar eficiente de gestión ambiental, entre otras normas que se pueden obtener individual o de manera integrada para lograr ofrecer un mejor servicio, siendo esta forma la que resulta de mejor manera hoy en día en el ámbito de los buses interurbanos.

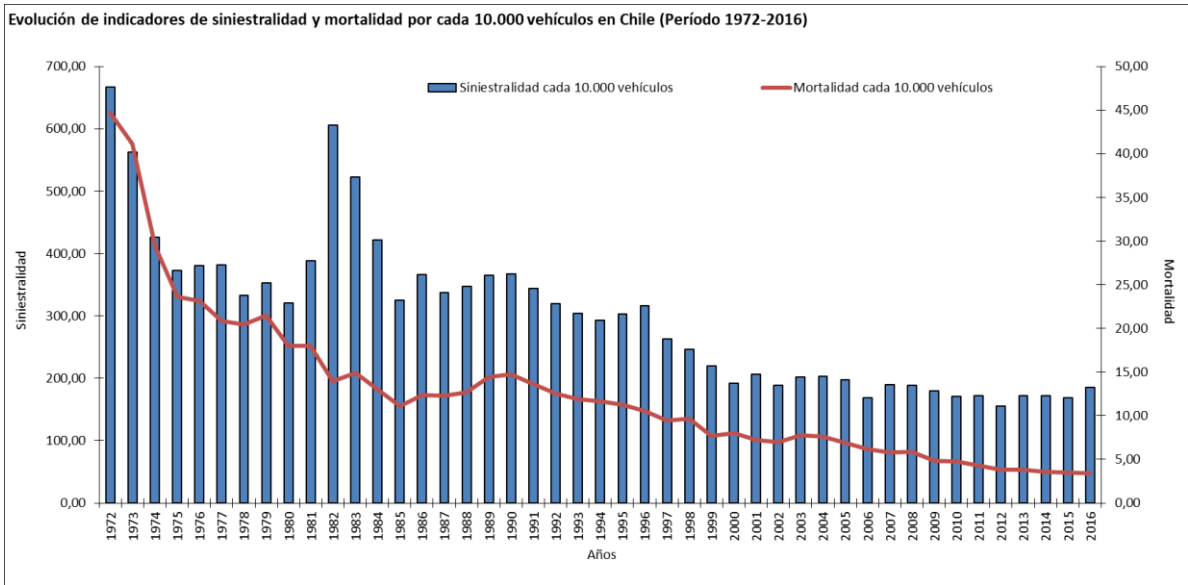
1.3. NORMAS VIGENTES EN NUESTRO PAÍS Y FISCALIZACIÓN

1.3.1. Normativa Vigente

Chile ha dado grandes avances en materia de seguridad vial en los últimos años, con una serie de medidas que han apuntado a aumentar los requerimientos de uso de sistemas de seguridad de los buses interurbanos, así como en mejoras en la construcción de los mismos, para así asegurar un estándar que hoy en día nos mantiene como pioneros en Latinoamérica, normas como el uso obligatorio del cinturón de seguridad han hecho que los índices de mortandad en accidentes de tránsito vengán a la baja (ver Gráfico 1.2), dando una mayor seguridad en nuestros caminos; sin embargo la Ley de Tránsito que rige a nuestro país (Ley 18.290) ha permanecido sin avances significativos referentes a la fiscalización y control de las condiciones técnicas y de mantención de los vehículos, y tal como se ha mencionado, los esfuerzos se han enfocado en las mejoras de seguridad y construcción de buses interurbanos, en específico con la promulgación en el año 2006 del Decreto 175/2006 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que aumentó los requisitos en buses ingresados al país desde el 1 de septiembre de 2007 en los siguientes aspectos:

- Comportamiento frente al fuego

- Resistencia de los asientos y sus anclajes
- Estabilidad
- Resistencia de los cinturones de seguridad y sus anclajes
- Resistencia de la superestructura



Fuente: CONASET

Gráfico 1-4. Evolución de siniestralidad de accidentes de transito

Sin duda alguna, estos puntos son profundamente trascendentales en el comportamiento de los buses frente a situaciones de emergencia, pero hoy en día no hay una forma por completo eficiente que dé cuenta de un estado mecánico adecuado en las flotas de buses que operan en nuestro país, actualmente el ente encargado de certificar el buen desempeño de las máquinas son las Plantas de Revisión Técnica o PRT (Decreto 156), mediante los controles destinados a la obtención del certificado de aprobación cada seis meses, efectuando revisiones a los sistemas de dirección, frenos, luces, neumáticos y combustión interna (según lo estipulado en el artículo 89 de la Ley de Tránsito). Más allá de la labor realizada por las Plantas de Revisión Técnica, el Estado, a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones dispone de un Programa Nacional de Fiscalización, el cual está autorizado a través de las siguientes leyes, decretos y resoluciones vigentes:

-El artículo 1° de la Ley N° 18.059, señala en su inciso primero que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones "será el organismo normativo nacional encargado de proponer las políticas en materia de tránsito por calles y caminos y demás

vías públicas o abiertas al uso público y de coordinar, evaluar y controlar su cumplimiento".

-La Resolución Exenta N° 1.827, de 2000, de la Subsecretaría de Transportes, se estableció que al Programa de Fiscalización le corresponderá ejercer el control y supervigilancia del cumplimiento de las normas que rigen el transporte público remunerado de pasajeros y, especialmente, la subordinación de los servicios licitados de dicho transporte público a las disposiciones contenidas en la Ley N° 18.696.

-El Decreto Supremo N° 175, de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que fija condiciones de seguridad y criterios de construcción a carrocerías de buses destinados a prestar Servicios Interurbanos de Transporte Público de Pasajeros.

De esta forma, este programa está encargado de ejecutar controles y revisiones a buses interurbanos en terminales y en las diferentes vías de nuestro país en base a las potestades que le otorga el Estado como se aprecia a continuación.

1.3.2. Fiscalización a buses interurbanos

El Programa Nacional de Fiscalización, dependiente de la Subsecretaría de Transporte, es el sistema por el cual se hacen las fiscalizaciones a buses interurbanos, en los cuales se evalúan los siguientes aspectos:

Control de documentación

-Condiciones técnicas y de seguridad

-Medidas y elementos de seguridad

-Emisiones contaminantes

-Restricciones a la circulación y estacionamiento

Cada control se realiza con dos inspectores fiscales (dependientes del MTT) como mínimo, más la presencia de efectivos de carabineros, en lo relativo al control (identificación del vehículo, datos del conductor, revisiones a los componentes, desperfectos e infracciones) se registra en un sistema automatizado de registro o mediante una ficha de control, siendo el inspector fiscal el encargado de recopilar, ingresar y verificar cada aspecto en lo relativo a la documentación, condiciones técnicas, de seguridad y calidad de servicio, además del control (si corresponde) a los pasajeros del bus fiscalizado. Una vez realizado el control de la documentación, se procede a la inspección de los siguientes aspectos técnicos y de seguridad:

-Verificación de placa patente

-Verificación del bus tipo pullman (Resolución N°98/86)

-Correcto funcionamiento del sistema electrónico de velocidad, distancia y tiempo recorrido.

-Elementos (ya sea video o cartilla) que posean las recomendaciones de seguridad a los pasajeros.

-Verificar que el bus se encuentre con el motor detenido al estar sin conductor al volante.

-Que el bus posea al menos dos extintores de incendio de tipo 2A-10B o un extintor tipo 4A-10B.

-Asientos en correctas condiciones.

-Señalética del tiempo de conducción y de dirección de reclamos a la Secretaria Regional Ministerial de Transportes (SEREMI).

-Cinturones de seguridad (obligatorio en buses desde año de fabricación 2008 en adelante) de conductor y pasajeros.

-Neumáticos con una profundidad mínima de 2 [mm] (incluido el de repuesto).

-Buen estado de los parabrisas.

-Correcto funcionamiento de las luces del vehículo.

--Audífonos en cada asiento, exigibles si la radio, televisión u otro dispositivo se encuentra en funcionamiento.

-Que se posean cuñas de detención.

-No debe haber presencia de pasajeros que vayan a pie.

-Los años de antigüedad de los buses con origen o destino a la Región Metropolitana no debe exceder los 18 años de antigüedad, en caso que no sea destino u origen, su antigüedad debe ser inferior a 23 años.

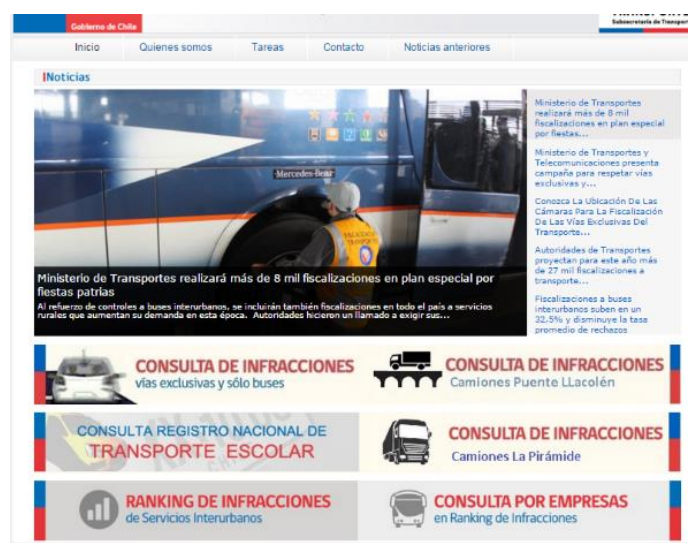
Una vez controlados estos aspectos, y sin haberse encontrado anomalías, se hace la entrega de los documentos y se permite continuar el viaje, en cambio, es caso de haber encontrado alguna deficiencia, se procede al retiro de circulación del bus, siendo escoltado a su destino, todo esto debe ser realizado por personal de Carabineros, para finalmente dejarlo en un aparcadero municipal y puesto a disposición de los Tribunales; para que un bus interurbano sea retirado de circulación debe cumplir alguna de estas causales:

1. Neumáticos en mal estado
2. Si el sistema electrónico que controla la velocidad no lo posee, está en mal estado o desconectado.
3. Revisión Técnica caduca o rechazada
4. Parabrisas y ventanas en mal estado (desprendimiento de material, perforado, con trizadura o si bien no permite una correcta visión por parte del conductor.
5. Bus sin autorización para prestar servicios de transporte interurbano

El programa de fiscalización, tiene disponible en su sitio web (www.fiscalizacion.cl), los datos de infracciones de buses interurbanos desde el año

2012 a la fecha (figura 1.2), dando información de las empresas fiscalizadas, el tamaño de la flota, las infracciones cometidas, entre otras variables, bajo el método de un ranking de elaboración semestral, en él se exponen individualizadas las infracciones de las empresas con más del 40% de su flota fiscalizada, y a la vez siendo separadas estas por su tamaño:

- Pequeñas: flotas de 1 a 10 buses,
- Medianas: flotas de 11 a 50 buses
- Grandes: flotas de 51 a 200 buses
- Extra Grandes: flotas sobre los 200 buses



Fuente: www.fiscalizacion.cl

Figura 1-2. Página de entrada programa de fiscalización

Adicionalmente se puede acceder en el mismo sitio a un método de consulta por empresas, el cual permite saber el historial de infracciones en cada ranking elaborado mediante porcentajes, informando el tamaño de la flota y antigüedad promedio de cada empresa; estos datos están disponibles libremente constituyendo una forma eficiente de información a usuarios, y a la vez para transparentar y exhibir a las empresas que presentan un mayor número de falencias, así como también aquellas que responden de mejor forma a los requerimientos de las normativas vigentes; esto ayuda a tomar la decisión sobre en qué empresa realizar un viaje interurbano considerando sus infracciones. Sin embargo al prestar atención a la normativa y al método de fiscalización, se aprecia que esta está enfocada a elementos específicos de un bus interurbano, ya sean neumáticos, cinturones, parabrisas, entre otros, y a diferencia de las plantas de revisión técnica, no se ve una indicación que asegure una revisión definida

por sistemas del vehículo, este antecedente, es de gran importancia, ya que deja de lado la revisión de sistemas vitales para una conducción y tránsito seguros, lo cual deja un vacío en el cual hoy en día operan las empresas, y otras falencias que serán expuestas en capítulos posteriores.

1.4. TIPIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El desarrollo de las mantenciones a los buses interurbanos, es realizado en talleres que disponen las empresas dueñas de las unidades, lo cual deja diversas realidades presentes en la industria, donde la importancia de la mantención varía caso a caso. Antes de conocer la realidad del sector fue necesario identificarlos para conocer de mejor forma la situación real de las mantenciones, es necesario identificar los elementos básicos que aseguren fiabilidad y confianza en el mantenimiento, y que a su vez permiten apreciar las debilidades y fortalezas existentes, lo que falta por aplicar y aquello que se puede masificar como una forma de realizar labores de mantenimiento de una forma eficaz. Para lograr determinar la efectividad se clasifico en los siguientes ejes: Infraestructura y equipos adecuados para el mantenimiento.

Gestión del mantenimiento (desarrollo de la mantención, controles, softwares).

Personal disponible y oportunidades de perfeccionamiento.

Estos puntos en conjunto permiten determinar cuan efectivo es el mantenimiento, y también de manera individual permite evaluar cómo se gesta y desarrolla el trabajo, identificando problemas existentes lo cual ayuda a mejorar los procesos.

1.4.1. Infraestructura y equipos para el mantenimiento

Un aspecto básico para poder llevar a cabo las labores, es que estas tengan un espacio físico definido para desarrollarlas, sin la existencia de este, la eficiencia y seguridad de los buses se verá puesta en duda, por esto resulta trascendental asegurar un lugar que reúna las cualidades mínimas para lograr un desarrollo de labores de mantenimiento de forma fiable y correcta; así también los equipos y herramientas siempre deben ser considerados cruciales para el obtener un mantenimiento eficiente, ya que de lo contrario esto repercute a la hora de realizar las labores de mantención, al hacer más difícil el culminar las tareas encomendadas con éxito y muchas veces dejando fuera de las pautas tareas que son necesarias pero no se pueden realizar debido a la falta de los materiales necesarios para su ejecución.

1.4.2. Gestión del mantenimiento

Sin importar el tamaño de la empresa, la gestión en el mantenimiento es un punto crucial, ya sea mediante medios de última generación (softwares de gestión, equipos de control y seguimiento de unidades) o elementos más modestos (planillas, guías, controles almacenados en papel) es posible lograr y asegurar un funcionamiento efectivo de todas las áreas que comprende el mantenimiento, siendo la clave para esto una organización cohesionada, sin importar los medios que se posean, también es relevante mantener un orden, mantener estructurado toda función y /o labor desde lo más pequeño, a los aspectos más complejos que se pueden encontrar en el mantenimiento de las unidades existentes.

1.4.3. Personal disponible y oportunidades de perfeccionamiento

La dotación de personal que desempeña las labores de mantención es crucial, estando preparados, con los conocimientos y habilidades necesarias dará un respaldo importante a los trabajos que se les encomiende, más aún, si se les da la oportunidad de ir actualizando sus conocimientos mediante capacitaciones, charlas y diversos estímulos, ayuda sin duda a confiar y asegurar que los mantenimientos realizados son fiables. No se debe olvidar la importancia que yace en los mecánicos que tenga contratados una empresa, ya que son quienes están directamente insertos en las máquinas, solucionando fallas, verificando componentes y analizando los potenciales desperfectos que pueden suscitarse, los estímulos al conocimiento descritos anteriormente y un buen ambiente ayudan sin duda a mantener una concentración plena en las tareas encomendadas.

Finalmente es importante señalar que es profundamente necesario mantener una cohesión y un desarrollo armónico entre los puntos descritos anteriormente, si bien por si solos son importantes, es en la suma de estos esfuerzos como se lograran obtener resultados satisfactorios, así como también es importante señalar para lograr el éxito en los procesos, es vital tener lineamientos claros acerca de la funcionalidad de los procesos de mantenimiento. Hoy por hoy el rubro de los buses interurbanos ha presentado una serie de mejoras destinadas a la reducción de incidentes en los cuales se vean envueltos, pero aún falta una serie de medidas que ayudan a disminuir aún más las eventualidades, diversos factores como la fiscalización del Estado, nuevas las normativas legales, la autorregulación y conciencia por parte de las empresas, en su conjunto son importantes para ayudar a mejorar la seguridad de las unidades que día a día transportan a miles de chilenos.

1.5 CONDICIONES PARA VIAJES AL EXTRANJERO

El desarrollo de la red de carreteras, unido a los fenómenos propios de la migración, ha supuesto el establecimiento de viajes internacionales de los buses interurbanos; en el desarrollo del presente trabajo, una de las empresas entrevistadas posee servicios de carácter internacional desde Santiago y Los Andes hacia las ciudades de Mendoza y Buenos Aires y viceversa, en la República Argentina; con salidas diarias hacia ambos destinos (hacia Buenos Aires). En estos casos la legislación chilena establece una serie de condiciones mínimas que deben cumplir los buses para prestar estos servicios conforme lo que exige la ley, puntos que se indican a continuación:

1. Nómina de pasajeros que viajan
2. Antigüedad menor de 10 años
3. Y todos los requisitos normativos vertidos en el Decreto 175/2006 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (revisado anteriormente).

Adicionalmente al estar en territorio argentino las unidades están bajo la legislación del respectivo país; conservando sus requisitos constructivos (en este aspecto la legislación trasandina presenta mayores detalles referente a la fabricación de buses; situación que en las unidades no repercuten debido a que cumplen con las normas ya que son buses importados desde el mercado brasileño, que maneja los mismos estándares que la República Argentina).

**CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO INTERNO DE
LOS TALLERES DE BUSES, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS**

2. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONAMIENTO INTERNO DE LOS TALLERES DE BUSES, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS

2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El objeto de desarrollar una metodología se debe a necesidad de mostrar que las tareas de mantenimiento no mantienen similitudes en el desarrollo de sus procesos, para así identificar las posibles mejoras y solventar las falencias presentes en el mantenimiento de buses interurbanos, para esto es necesario conocer cabalmente la realidad en diversas empresas, para lograr ello fue necesario definir los mecanismos y formas de trabajo, para una vez establecido el contacto, tener una forma clara y definida de recopilar la información, y culminar esto con una evaluación de los hallazgos; la manera escogida fue la elaboración de un cuestionario utilizado al momento de realizar las entrevistas con las empresas, este cuestionario busca solventar las dudas en las siguientes secciones:

Distribución, cantidad y tipo de unidades.

Planta profesional de mantenimiento y perfeccionamiento de los mismos.

Gestión y planes de Mantenimiento.

Recursos y medios existentes para el mantenimiento.

Con estos puntos básicos definidos para las entrevistas, se realizaron gestiones con tres compañías para ahondar en sus modelos de desarrollo de las tareas de mantenimiento, las cuales se detallan a continuación:

Buses J.M Pullman S.A

Buses Ahumada Ltda.

Tándem S.A

Las tres empresas inicialmente accedieron a relatar la manera bajo la cual opera el mantenimiento de sus equipos, sin embargo la empresa Tándem S.A; debido a restricciones en el manejo de información considerada sensible por la jefatura de la compañía, declinó en entregar detalles de sus procesos, así como detalles técnicos de sus equipos; ante esta situación, la metodología se aplicó en las dos compañías restantes, ya en conjunto representan un porcentaje no menor del total de equipos circulando en el país (alrededor del 7% como se indicó en base a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas)

2.2. FUNCIONAMIENTO INTERNO BUSES J.M PULLMAN S.A

Buses J.M Pullman S.A es una empresa con sede en la ciudad de Los Andes, Quinta Región de Valparaíso, iniciada en 1951 para el transporte de pasajeros desde las ciudades de Los Andes y San Felipe hacia Valparaíso, con posterioridad, sus servicios se ampliaron y se dividieron de la siguiente manera:

- Servicios de Turismo

- Servicios Interurbanos (Los Andes/San Felipe – Valparaíso; Valparaíso/Santiago– Concepción/Talcahuano y viceversa).

- Servicios Industriales (transporte privado de pasajeros en rutas interurbanas y faenas industriales)

Esta variada matriz de servicios ha sido la manera bajo la cual la empresa ha experimentado un constante crecimiento a través de los años, lo cual conlleva a su vez desafíos a la hora de realizar mantenimientos a una flota que crece cada vez más, y que asume proyectos que amplían las necesidades de la empresa.

2.2.1. Distribución y características de las unidades existentes

La empresa dispone en la actualidad de 366 equipos, de los cuales 224 corresponden a buses tipo pullman (Figura 2-1) habilitados para el servicio interurbano, los cuales son divididos en buses mineros y/o carreteros, debido al sector en el cual desempeñan sus funciones respectivamente, siendo 63 unidades dedicadas íntegramente al trabajo carretero (interurbano e industrial) y las 161 unidades restantes destinadas a labores mineras (transporte de personal dentro de faenas y hacia ciudades de destino), ante esto, la empresa posee presencia entre la II Región de Antofagasta hasta la VII Región del Bío Bío, con unidades distribuidas en las ciudades de Los Andes, Copiapó, Calama, Antofagasta, Valparaíso y Concepción.



Fuente: Julio Muñoz, Minera Caserones

Figura 2-1. Unidades Marcopolo Viaggio G7 e Irizar i6

Las unidades que posee la empresa son equipadas en un 95% con chasis provenientes de Mercedes Benz y el 5% restante corresponde a chasis de la sueca Volvo, presentes en los buses de las empresas carroceras Irizar (70% de la flota), Marcopolo (28% de la flota) y Busscar (2% del total de unidades) que posee la empresa, estos buses cuentan con un promedio de antigüedad de 4,1 años, todas las unidades poseen aire acondicionado y calefacción debido a las condiciones climáticas en donde operan las máquinas, ya que estas operan en muchos de las principales faenas mineras de nuestro país, entre las que destacan:

- Minera Caserones
- Sierra Gorda SCM
- Codelco División Chuquicamata-Mina Subterránea
- Codelco División Andina
- Codelco División Radomiro Tomic
- Minera Escondida

Para el trabajo en estas compañías, la empresa dispone de unidades para las labores internas de las faenas, y para el traslado de personal en los cambios de turno, con una red que comprende entre las ciudades de Arica y Concepción; ha sido el desarrollo del servicio industrial, el que ha dado mayor empuje al crecimiento de la empresa, con un parque que ha tenido un aumento sostenido desde hace más de 10 años, con la adquisición de unidades varias veces al año debido al volumen de servicios que realizan, todas con una potencia superior a los 365 [CV] con tal de asegurar un buen desempeño en las diferentes zonas en las cuales operan.

2.2.2. Recursos y medios existentes para el mantenimiento

Buses J.M cuenta con una red de talleres que buscan solventar los requerimientos de mantención que surgen de sus máquinas, con el fin de reducir los tiempos de parada y mantener las metas que establece la empresa, los talleres que posee la empresa están distribuidos en diferentes ciudades:

- Taller Central en la ciudad de Los Andes
- Taller Saladillo
- Taller Copiapó
- Taller Calama

Con esta red, mantienen operativa la flota de buses interurbanos que posee la empresa además de otros equipos en existencia (buses todo terreno, camionetas y furgones), siendo el Taller Central (Figura 2-2) la principal base de operaciones de mantenimiento de la empresa. Es aquí donde se realizan la mayor parte de los trabajos, debido al personal, instrumentos y herramientas con que cuenta la empresa en su casa matriz, todas aquellas labores que requieran una intervención mayor a un bus, llámese un desarme de motor, cajas de cambio, sistema retardador y otros elementos afines, deben realizarse en las dependencias del taller central, debido a las restricciones de seguridad presentes en las zonas donde se encuentran los otros talleres, ante esto, a la empresa le resulta más factible trasladar los buses al taller central, o en casos más extremos se desmontan los elementos que presentan falla en un bus y estos son enviados al taller para su reparación,

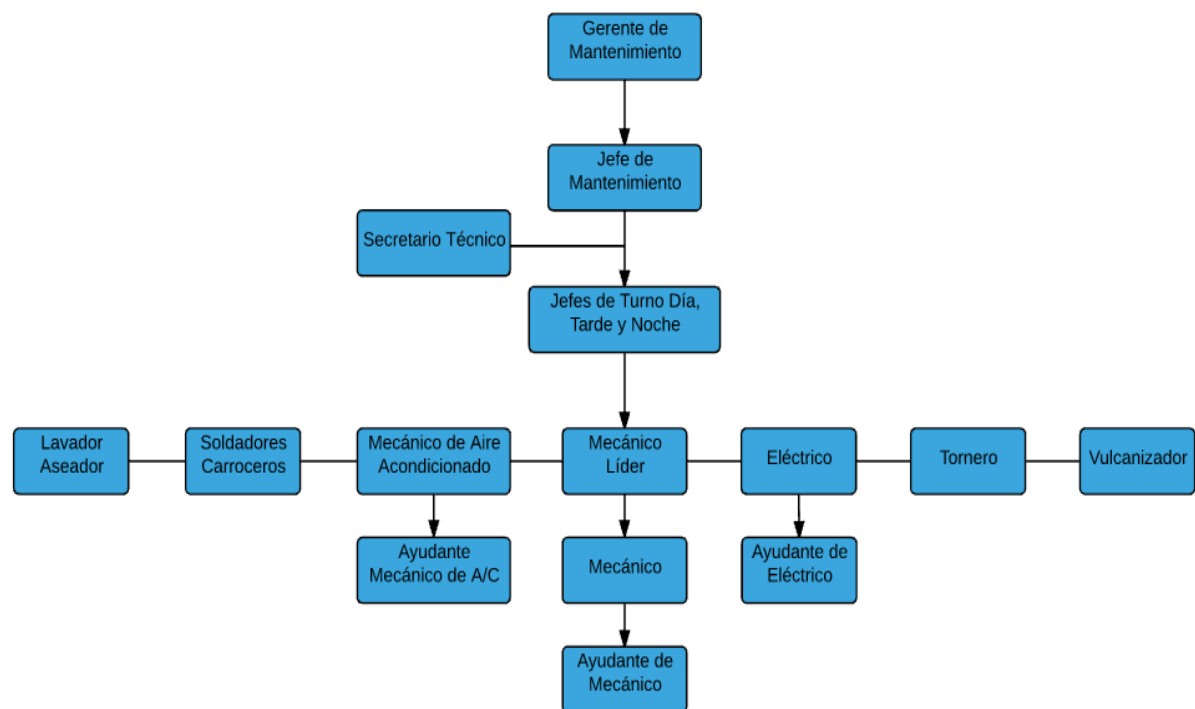
En caso de fallas en rutas interurbanas, la empresa dispone de vehículos, ya sean furgones o camionetas, para ir a realizar las reparaciones que puedan hacerse en el mismo sitio del problema, de lo contrario, se hace todo lo posible para poner el bus en movimiento hacia el taller más cercano de la empresa, para las posteriores evaluaciones.

Para el desarrollo de las mantenciones, la empresa dispone de todas las herramientas necesarias para realizar de manera óptima los trabajos encomendados, ya sean herramientas universales, así como también las herramientas específicas que consignan los fabricantes en los manuales de mantenimiento de las unidades, a su vez, cada bus viene con un set de herramientas y equipos que vienen desde fábrica, para facilitar la tarea en caso de fallas en carretera y/o faena, desde otro punto es importante resaltar el uso de elementos como escáneres o interfaces que permiten ya no solo detectar códigos de falla, sino también dirigidos a la corrección de valores de funcionamiento de equipos. Un ejemplo de esto son las últimas unidades Marcopolo G7 1800 DD con chasis Volvo que adquirió la empresa, las que requieren de la conexión de una interfase para la regulación de los pulmones de aire del sistema de suspensión del bus, esto deja de lado las regulaciones que suelen hacerse de forma manual por parte de

los mecánicos al momento de hacer reparaciones, así también las unidades en las que el control de puertas, aire acondicionado entre otros sistemas de confort, cuentan con el sistema Multiplex que controla todos estos aspectos bajo el sistema de multiplexaje, tecnología presente en el campo automotriz hace varios años. Es por esto que la empresa dispone de herramientas y otros elementos que faciliten la reparación de las unidades, ya que estas deben estar operativas y sin ningún sistema fuera de servicio, según la disposición de la empresa.

2.2.3. Planta profesional de mantenimiento y perfeccionamiento

Buses J.M al poseer una cantidad de buses que la cataloga como una empresa grande, requiere una planta de personal de mecánicos capaz de dar abasto a los requerimientos de mantenimiento que surgen de las operaciones de los buses, en la actualidad 90 personas están dedicadas al mantenimiento entre todos los talleres de la empresa, entre mecánicos, carroceros, eléctricos, soldadores y demás personal como se detalla en el organigrama de la figura 2-3 para el funcionamiento del taller central.



Fuente: Departamento mantención Buses J.M

Figura 2-2. Organigrama de mantenimiento

Cabe señalar que el taller central de la empresa funciona 24 al día, durante los 365 días del año, con una dotación de 56 personas repartidas entre los 3 turnos diarios que debe cubrir la empresa (desde las 8:00 a.m. hasta las 16:00 p.m., de 16:00 p.m. hasta 12:00 a.m. y de 12:00 a.m. a 8:00 a.m.), de esta forma la empresa es capaz de mantener un mantenimiento ininterrumpido para las unidades que lo requieran. En el caso de los talleres menores, el funcionamiento depende de las operaciones realizadas por las máquinas en las faenas, con una dotación de personal sustancialmente menor, siendo sólo de mecánicos y el personal administrativo, ya que las especializaciones (carroceros, torneros, etc.) se encuentran solo en el taller central, la distribución de mecánicos en el resto de talleres es de la siguiente forma:

- Taller Saladillo: 16 trabajadores (mecánicos, eléctricos, soldadores y administrativos).

- Taller Copiapó: 6 personas (mecánicos, eléctricos y administrativos).

- Taller Calama: 12 personas (mecánicos, eléctricos, soldadores y administrativos).

Debido a las restricciones señaladas y a los requerimientos propios de la empresa, los talleres menores no realizan mantenimientos ni reparaciones exhaustivas, en cambio, en el taller central se genera un flujo de entrada y salida de buses que van a inspecciones periódicas, mantenimientos y auditorías que requiere la empresa.

Otro aspecto del cual se preocupa la empresa, es la capacitación del personal de mantenimiento, para esto se preocupan de generar lazos con las empresas relacionadas del rubro, en este caso los importadores, distribuidores y también mediante el trato directo con los fabricantes de carrocerías y chasis a los cuales compran unidades, cabe señalar que por cada unidad que compra la empresa, esta viene con una capacitación al personal mecánico, de esta forma, no se enfrentan a un potencial desconocimiento de la tecnología y componentes que trae la unidad. Asimismo la empresa contrata capacitaciones para perfeccionar al personal de mantención en diversas áreas, un ejemplo de esto es la relación de Buses J.M. con Kaufmann, al gestionar capacitaciones constantes para los mecánicos, a su vez también se establecen capacitaciones con Volvo Chile, Voiht Retardadores, Marcopolo e Irizar, estas se realizan de manera equitativa para cada trabajador, de manera que sea armónico y con oportunidades para todos, la empresa resalta estas capacitaciones como trascendentales, debido a la gama de equipos y tecnologías diferentes que se manejan, debido a que si bien pueden haber buses con un mismo chasis, su carrocería varía según marca y modelo, lo cual conlleva variaciones en los componentes y la tecnología que poseen.

2.2.4. Gestión y planes de mantenimiento

La empresa para el desarrollo óptimo del mantenimiento ha estructurado metodologías de trabajo referentes a la gestión y al manejo del mismo, en todas las variables con las que trabajan; el año 2015 represento un cambio en el modelo de gestión de mantenimiento, con la incorporación de un Software de Asistencia Técnica (SAT) que reemplazo el software básico y obsoleto con el cual se trabajaba y había sido diseñado en la misma empresa, además de eso, se establecieron flujos de trabajo para las situaciones de mantención que acontecen.

El software que posee la empresa, es un sistema que abarca cada aspecto de los procesos de mantención de forma integral, desde la generación de una orden de trabajo para mantenimiento, control de repuestos e insumos utilizados, historial de mantenciones individualizadas por equipo, seguimiento en línea de la flota y análisis de costos que implica el mantenimiento, todo esto demuestra la importancia que se ha depositado en este software de gestión como un método de orden efectivo que contribuye a un buen desarrollo de las mantenciones dentro de la empresa.

La empresa trabaja en el mantenimiento dividiéndolos en predictivo, preventivos y correctivos, para el caso del mantenimiento de tipo predictivo, la empresa lo realiza en base a análisis de aceite de diferentes componentes del bus (aceite de motor, caja de cambio, diferencial y retardador), en cada cambio de aceite a los sistemas ya señalados, la empresa ordena la toma de muestras para su posterior análisis al ser enviadas a un laboratorio para su posterior evaluación, en este proceso las muestras se clasifican en 3 posibles situaciones: normal, precaución y alerta. En caso de alerta de precaución las operaciones del bus no se detienen, pero se presta atención a lo que arroja el análisis, en relación al tipo de contaminación presente en el sistema evaluado, iniciándose un seguimiento e inspección de la unidad para detectar el origen; en cambio si se arroja una alerta, inmediatamente se detienen las operaciones del bus y se procede al desarme del sistema señalado según la concentración y tipo de contaminación que muestra el análisis realizado, para así realizar las reparaciones y/o cambios de componentes necesarios para que el bus se vuelva a encontrar en niveles normales de funcionamiento del aceite.

El mantenimiento que se desarrolla en su mayoría es del tipo preventivo, éste es vital para la empresa según su visión, puesto que si se realizan trabajos de forma preventiva, las incidencias relacionadas a un mantenimiento correctivo a su vez se reducen, incidiendo en la reducción de costos de producción y un aumento en la disponibilidad de los equipos, ayudando a un mejor orden y planificación de los trabajos de mantenimiento, para un mejor desarrollo de los procesos la empresa divide el mantenimiento preventivo según el uso de los buses.

-Buses de carretera: mantenimiento preventivo por kilómetros recorridos

-Buses de faenas mineras: mantenimiento preventivo por kilómetros recorridos y por tiempo transcurrido entre inspecciones.

El mantenimiento predictivo de kilómetros recorridos, método que comparten los buses de carretera y de faenas mineras, es el método estándar para toda la flota, se realiza haciendo simbiosis entre las pautas que entregan los fabricantes y distribuidores, y la experiencia obtenida en las condiciones en las cuales se desenvuelve el trabajo de los buses, siendo esta la principal razón que motivó a la empresa a generar sus propias pautas (Anexo A), las cuales tienen una alta rigurosidad para asegurar buenos procesos de mantención.

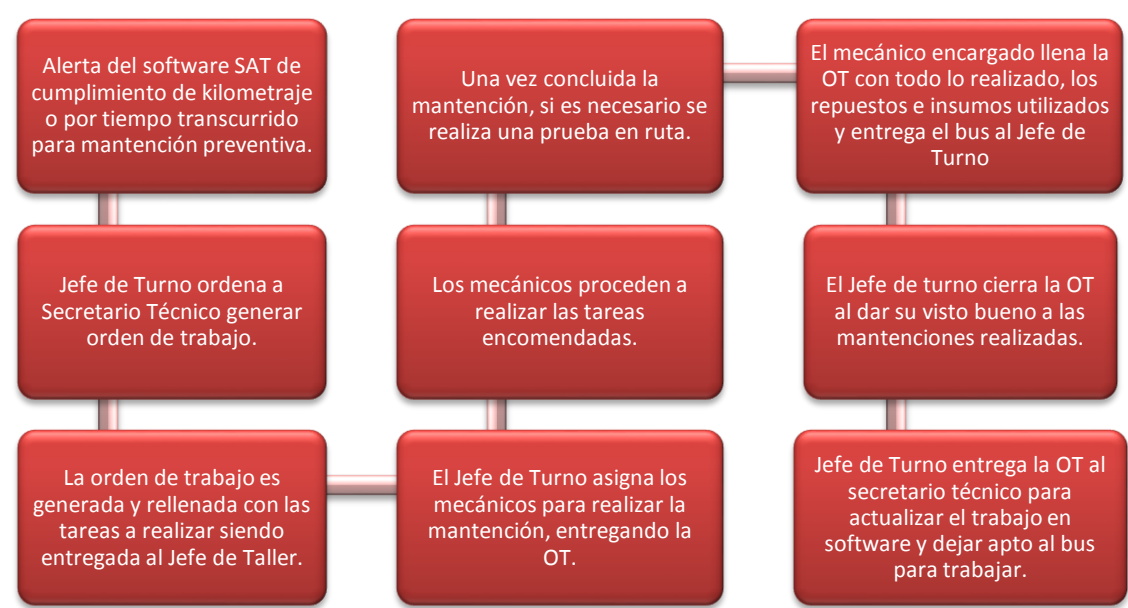
Por otra parte, las pautas de mantenimiento predictivo por tiempo transcurrido es una forma de tener seguridad acerca del buen funcionamiento de los buses de la empresa que se desempeñan en faenas mineras independientemente de los kilómetros que han circulado esto se debe al medio hostil en el cual trabajan estos buses (altas concentraciones de material particulado y polvo en suspensión, temperaturas extremas), la manera de desarrollar esta mantención es mediante la obligatoriedad de que cada bus minero pase por los talleres para un chequeo preventivo cada dos semanas, para esto la empresa ha desarrollado la denominada “Pauta Semanal”, que es una extensa lista de chequeos destinada a detectar anomalías y realizar un mantenimiento preventivo que logre mantener la operatividad de los buses que trabajan en ambientes y condiciones adversas.

El control del mantenimiento predictivo como ya se ha descrito, se registra en el software de mantenimiento, en el caso de mantenimiento por kilómetro recorrido, los registros son en línea con cada bus de la flota, registrando el desplazamiento mediante el uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), así de esta manera, al momento de acercarse al tiempo en que debe realizarse el mantenimiento preventivo, el software muestra una alerta a los operadores del mismo con la información del bus para que se inicie el protocolo de trabajo, de manera similar, en el caso de mantenimiento por tiempo transcurrido, un día antes de cumplirse el plazo de dos semanas para el mantenimiento de un bus minero, el software alerta a los operadores para que se asigne el trabajo de mantenimiento a realizar. Es importante consignar que al ser un sistema en línea, la información es compartida por cada taller de la empresa, lo cual asegura que ningún equipo quede fuera del mantenimiento.

2.2.4.1. Flujos de trabajo en la gestión del mantenimiento

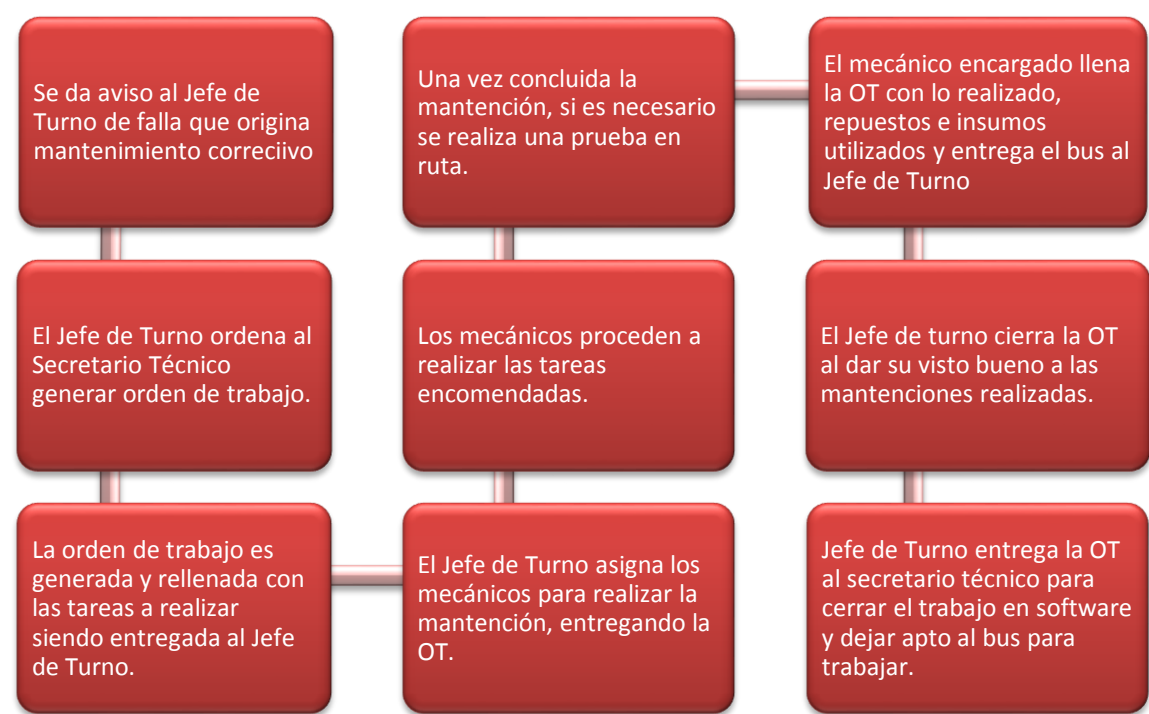
Para cada situación de mantenimiento, Buses J.M. tiene un método integral que conjuga todos los aspectos en el desarrollo del proceso de mantenimiento, en este

sentido, la figura del secretario técnico cobra relevancia como nexo entre los diferentes participantes del mantenimiento, y también es el encargado de gestionar las órdenes de trabajo dentro del software de mantención, a continuación se exponen al detalle los flujos de trabajos para las diferentes situaciones que se originan en la empresa, teniendo estos flujos una estructura definida que permite un mayor control y certeza de cómo se realizan las mantenciones.



Fuente: Departamento mantención Buses J.M

Figura 2-3. Flujo de mantenimiento preventivo por kilometraje y tiempo transcurrido



Fuente: Departamento mantención Buses J.M

Figura 2-4. Flujo de mantenimiento correctivo



Fuente: Departamento mantención Buses J.M

Figura 2-5. Flujo para detección de anomalías por parte de conductores



Fuente: Departamento mantención Buses J.M

Figura 2-6. Flujo estándar para utilización de software SAT

2.2.4.2. Índices de falla y metas relacionadas

La empresa posee registros de falla con base en el indicador de Pareto, lo cual significa que al existir una falla con varias causas posibles, solo el 20% de las causas resuelven el 80% de la falla, y a su vez el 80% de las causas resuelven sólo el 20% de la fallas, lo cual desemboca en el principio de muchos triviales, pocos vitales. En el caso de Buses J.M, el departamento de mantención lleva un registro histórico de falla de las unidades, de esta forma, han sido capaces de determinar el porcentaje minoritario de causas que dan origen a la mayoría de las fallas presentes en los buses, para esto se registran una serie parámetros y condiciones necesarias para la evaluación del mantenimiento cada vez que ocurre un evento no programado, esto ha contribuido a

almacenar en el registro las fallas más recurrentes en los buses, mediante divisiones por sistemas y elementos (chasis, carrocería, sistema eléctrico, tren de potencia, sistema neumático, etc.) consignando las fallas en un documento excel que genera el software de mantenimiento (Figura 2-7).

Fecha	Turno	N° de Equipo	Servicio	Descripción de Panne	Tiempo Retraso	PAC
05-10-2015	2	1004	Interior mina	Fuga de refrigerante por roce	2 turnos	Revisión protocolos de trabajo
16-10-2015	1	613	Traslado colaboradores	Fuga de aceite por cárter de motor	3 turnos	Exógeno
20-10-2015	1	1012	Traslado nivel 19	Vidrio lateral derecho quebrado	2 turnos	Exógeno

Fuente: Departamento de mantención Buses J.M

Figura 2-7. Registro de fallas mes de octubre 2015

En el registro anterior, se observa la clasificación realizada por la jefatura del área para determinar el origen de las fallas más importante que acontecieron durante el mes, cabe señalar la clasificación en eventos internos o eventos exógenos, en el primer caso corresponde a fallas en las cuales el personal que tuvo interacción en la reparación incidió en que la falla se generase (en el caso del equipo 1001 el roce fue debido a que el mecánico no puso una de las mangueras en el punto de sujeción en el que estaba instalada previamente); en cambio los eventos exógenos son producto de sucesos en las que no hay responsabilidad por parte de personal del departamento (en el equipo 613 la fuga se produjo por un golpe de una roca en el cárter de motor, que indujo una filtración de aceite de motor por el sector dañado y en caso del bus 1012 fue producto de un desprendimiento de roca en el interior de una galería minera en la cual estaba el equipo), todos estos eventos (ya sean internos o exógenos) son clasificados para determinar las causas del incidente en el Programa de Acción Correctiva (PAC), el cual es una herramienta para almacenamiento de información anexa dentro del software de mantenimiento que posee la compañía, este elemento tiene por objetivo tener una retroalimentación que permita una mejora al aprender de los errores que se producen en las tareas de mantenimiento encomendadas al personal, con esto la jefatura del área busca reducir las probabilidades de que vuelva a ocurrir al proveer a los mecánicos, jefes de turno y demás personal que interactúa en el mantenimiento la información del porque ocurrió una falla en particular y como se debe corregir el problema detectado cuando es de carácter interno, destacándolo con un color celeste en el registro y consignando toda la información detallada previamente. En cambio, cuando los elementos son del tipo exógeno y se puede determinar que son producto maniobras incorrectas por parte del

personal ajeno al departamento de mantenimiento (por ejemplo los operarios de los buses), se remite la información a la jefatura correspondiente para que se tomen las acciones pertinentes para disminuir la reincidencia de estos hechos.

En otro aspecto la utilización de estos registros de mantenimiento tienen otra función importante dentro de las metas que establece la empresa, relacionadas con la cantidad de fallas permitidas respecto de la cantidad de servicios o trabajos realizados por los buses (entiéndase servicio a la labor de un bus durante un turno o jornada de trabajo), en la actualidad la empresa tiene impuesta una meta de máximo 1,6 eventos de falla por cada 1000 servicios realizados, sin embargo en el período Enero 2016-Octubre 2016 el mayor valor que se alcanzó fue de 0,8 durante el mes de Agosto, que a pesar de ser un valor inferior, ocasionó una revisión profunda en la metodología de trabajo y otras situaciones como despidos, debido a la naturaleza de los errores cometidos. También la empresa ha definido un porcentaje mínimo a mantener de las tareas de mantenimiento programadas, siendo imperativo que cada mes el porcentaje de tareas programadas respecto de las realizadas cabalmente, sea igual o superior al 95%, el departamento desde que se impuso esta meta, ha logrado mantener una estabilidad en la mantención, sin bajar del mínimo establecido. Finalmente todos estos datos se cruzan y ayudan a dar una visión acerca de cómo se desarrolla la mantención y la calidad de los procesos que allí ocurren.

2.2.4.3. Certificaciones y auditorías

Buses J.M posee certificación en las normas ISO 9001:2008 (calidad), ISO 14001:2004 (medio ambiente) y OHSAS 18001:2007 (seguridad), la adopción voluntaria de estas normas por parte de la empresa busca dar una muestra de que sus procesos se enmarcan en una normativa internacional que tiene por objetivo generar la mejora continua de sus diferentes procesos (a nivel empresa, y también por cada área que la compone) repercutiendo y fomentando el ordenamiento, la eficiencia y eficacia si las normas han sido perfectamente aplicadas. Ante este escenario, en el área de mantenimiento (así como en las demás áreas de la compañía) las normas tienen incidencia directa en las labores de mantenimiento de sus buses, ya que se deben enmarcar en los requisitos normativos; las tareas han sido almacenadas de manera sistematizada y ordenada dentro del software de mantenimiento, lo cual permite que en caso de que un mecánico tenga dudas acerca de cómo realizar un labor determinada, pueda pedir una pauta que contiene el procedimiento completo de cómo realizar de forma correcta el trabajo, con las consideración y riesgos asociados, de esta forma cada trabajo tiene su procedimiento ya normado por las certificaciones que posee la empresa,

el cual es entregado por los operadores del software en caso de que el mecánico lo requiera.

Asimismo, la empresa tiene un programa de auditorías externas, contratadas por ellos mismos o también a petición de las diferentes faenas mineras en que trabaja la empresa, en el caso de las auditorías que se autoimponen, estas son realizadas por una compañía independiente dedicada a auditorías técnicas de equipos, mensualmente son auditados 7 buses que son escogidos al azar por los técnicos que realizan el proceso de inspección, una vez escogido un bus, este es puesto en un pozo de inspección, aislado y con sistema de inmovilización controlado por los técnicos, ellos proceden a realizar la inspección completa de los sistemas del bus, a fin de asegurar la funcionalidad y seguridad del bus. En el informe se consignan tres posibles estados:

- Aprobado: bus con todos sus sistemas operativos, puede circular.

- Condicional: bus con motor, transmisión, suspensión, neumáticos, luces exteriores, vidrios y sistemas de seguridad exigidos por la ley en un estado funcional, pero con ausencia de algunos sistemas que no comprometan las condiciones técnicas ni de seguridad del equipo (componentes dedicados al confort del pasajero como climatizador, iluminación interior, servicio higiénico, etc.) puede circular dejando constancia de lo detectado.

- Rechazado: bus con algún desperfecto en motor, transmisión, suspensión, neumáticos, vidrios y sistemas de seguridad exigidos por la ley, en esta instancia se prohíbe cualquier movimiento de la unidad hasta dar solución a lo detectado.

Bajo esta clasificación se determina el estado de los buses de la empresa, a lo largo del año 2016 la empresa no tuvo ningún bus rechazado, como se aprecia por ejemplo en los meses de septiembre y octubre en la tabla 2-2.

Tabla 2-1. Resoluciones de auditorías septiembre-octubre

Fecha	Nº Equipo	Resolución	Observaciones
Septiembre			
03-09-2016	1000	Aprobado	N/A
09-09-2016	1075	Aprobado	N/A
15-09-2016	651	Aprobado	N/A
21-09-2016	702	Aprobado	N/A
25-09-2016	585	Condicional	Ausencia ABS-ASR
28-09-2016	710	Aprobado	N/A
30-09-2016	1003	Aprobado	N/A
Octubre			
02-10-2016	645	Aprobado	N/A
07-10-2016	611	Aprobado	N/A
12-10-2016	700	Aprobado	N/A
16-10-2016	1005	Aprobado	N/A
18-10-2016	651	Aprobado	N/A
23-10-2016	580	Condicional	Ausencia ABS-ASR
29-10-2016	718	Aprobado	N/A

Fuente: elaboración propia con datos de jefatura de mantenimiento Buses J.M.

En la tabla anterior se aprecia buses en estado condicional con sistemas vitales exigidos en la ley, si bien esta condición debiese dejar el bus en rechazo por parte del equipo auditor, esto no ocurre debido a que son buses que no cuentan desde fabrica con equipamiento de sistema antibloqueo de frenos (ABS) ni sistema antideslizamiento (ASR), por lo que se les autoriza a circular, cabe señalar que son las unidades más antiguas que posee la empresa y fueron adquiridas cuanto estos sistemas no eran exigidos en los buses que se vendían en el país por ese entonces (según normativa chilena expuesta en el primer capítulo), a diferencia de hoy la ley tiene por requisito contar con estos sistemas, por lo cual los buses que han ido comprando con posterioridad cuentan con lo indicado por la ley.

Finalmente la filosofía de la empresa es la realización de todo procedimiento de mantención con excelencia en cada labor, desde un apriete de un tornillo de una moldura hasta un proceso de instalación de culata en uno de sus buses, ya que lo que se busca es la realización de los trabajos de buena forma y en el primer intento, ya que se tiene la conciencia de que se transportan vidas, más aun considerando que esta tarea en múltiples ocasiones se realiza bajo condiciones adversas para las máquinas y sus conductores.

2.3. FUNCIONAMIENTO INTERNO BUSES AHUMADA LTDA.

Buses Ahumada Ltda. es una empresa cuya casa matriz está en la ciudad de Los Andes, desde sus orígenes en Mayo de 1952, se ha dedicado principalmente al transporte de pasajeros desde las ciudades de Los Andes y San Felipe hacia Santiago (y viceversa), desde la década de los 80 la empresa cuenta con un servicio internacional desde Santiago y Los Andes hacia las ciudades argentinas de Mendoza y Buenos Aires (y viceversa). También disponen de un servicio de transporte privado de pasajeros y de un servicio industrial, ya que la fortaleza de la empresa es el transporte de pasajeros entre ciudades, lo cual les ha permitido tener un crecimiento moderado en el transcurso de los últimos 5 años.

2.3.1. Distribución y características de las unidades existentes

La empresa tiene a su haber una flota de 120 buses tipo pulman (figura 2-8), que se desempeñan en su totalidad en servicios de transporte interurbano, con un servicio industrial que lo realizan para dos empresas en el traslado de personal hacia los centros de trabajo, siendo estas el Casino Enjoy Santiago y Cementos Polpaico en la comuna de Til-Til. A su vez la distribución de los buses es en 3 ciudades que son:

- Casa Matriz Los Andes con el grueso de la flota, 75 buses.
- Taller San Felipe con 35 buses asignados en la ciudad.
- Terrapuerto Los Héroes, Santiago con 10 unidades apostadas.

Para el caso de su servicio internacional, Buses Ahumada no posee locaciones en la República Argentina, sólo un sector de descanso para sus conductores en las ciudades de Buenos Aires y Mendoza, a pesar de que las salidas a estos destinos es diaria, sin embargo según la distribución que mantiene la empresa, no lo consideran algo vital para el desempeño de las unidades. La antigüedad promedio de los buses es de 5,3 años y estos son en un 98% chasis Mercedes Benz, y el 2% restante son unidades con chasis Volvo, sin embargo estos chasis se compran en diferentes carrocerías de las marcas Marcopolo, Busscar, Irizar y Modasa, (75%, 5%, 8% y 12% de participación respectivamente) con lo cual la empresa tiene un amplio abanico de configuraciones y modelos de buses en existencia.



Fuente: Eduardo Carvajal

Figura 2-8. Unidades Busscar Panorámico DD y Vissta Bus Hi

2.3.2. Recursos y medios existentes para el mantenimiento

La compañía tiene su centro de operaciones en la ciudad de Los Andes (figura 2-8) en el cual está el terminal de la empresa, las oficinas administrativas y el taller de mantención principal, donde se realizan las mantenciones principales a los vehículos de la flota, adicionalmente la empresa posee un taller pequeño en el parqueadero de la ciudad de San Felipe, en donde se realizan principalmente mantenimientos pequeños a los buses de la flota. Asimismo la empresa dispone de las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de las mantenciones que requieren sus buses, ayudados en gran medida en que casi la totalidad de sus unidades tiene chasis con motorizaciones de la marca alemana Mercedes Benz.



Fuente: Eduardo Carvajal

Figura 2-9. Casa matriz Buses Ahumada

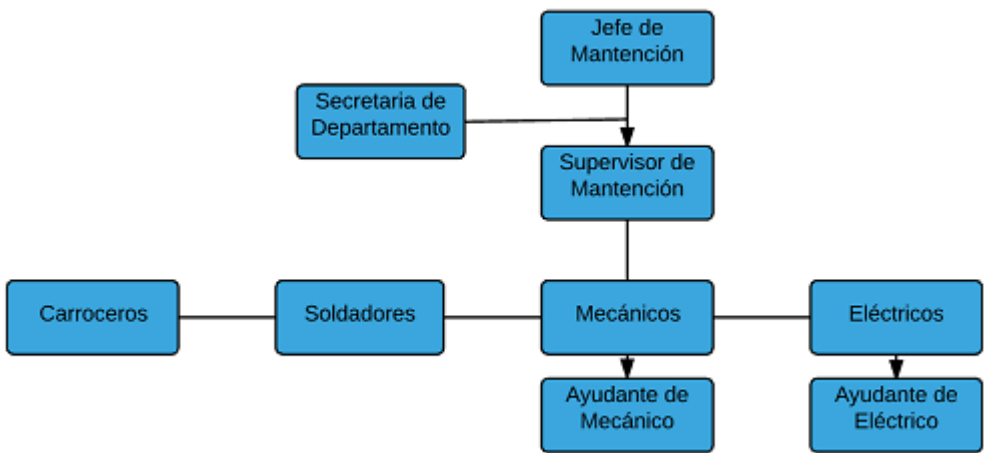
El mantener a Mercedes Benz como principal proveedor ha sido una constante casi inalterable dentro de la compañía desde largos años, lo cual les permite una mayor facilidad en el control de repuestos, los procesos de mantenimiento, herramientas especiales que se pueden requerir y además se obtiene un mayor conocimiento del comportamiento de los componentes del chasis que traen las unidades que se van obteniendo, en otro aspecto, para el caso de fallas en cualquier acontecida en ruta, sale un staff de mecánicos desde la casa matriz a fin de dar solución a los acontecimientos o al menos lograr poner en circulación al bus de regreso al taller para su posterior evaluación y reparación, de esta forma es en taller central de la empresa donde se realizan los trabajos de mayor envergadura y complejidad, ya que en el taller de la ciudad de San Felipe se destinan los mantenimientos preventivos y fallas de menor dificultad de los buses que están asignados para la ciudad, pero más allá de ese motivo, es realmente la falta de espacio y herramientas que faciliten el trabajo, lo que motiva que allí no reciban tareas de mayor responsabilidad, salvo que el bus no pueda llevarse al taller de Los Andes, en ese caso, un equipo de mecánicos desde la casa matriz apoya equipo presente en San Felipe.

2.3.3. Planta profesional de mantenimiento y perfeccionamiento

Por el tamaño de su flota, Buses Ahumada es clasificada como una empresa grande, ante esto, el manejo del mantenimiento es vital, debido a la cantidad de trabajos a realizar, en la actualidad hay 20 personas en el departamento de mantención de la empresa, repartidas de la siguiente forma:

- Taller Los Andes: 16 personas
- Taller San Felipe 4 personas

Con esta cantidad de personal la empresa cubre las necesidades de mantención de sus unidades, con un funcionamiento de 2 turnos para ambos talleres (turno de mañana de 07:00 hrs a 14:30 hrs. y turno de tarde de 14:30 hrs a 21:30 hrs), sin embargo el taller de San Felipe no cuenta con personal administrativo o de inspección, ya que en el trabajan solamente 4 mecánicos (dos por cada turno) que realizan las tareas con autonomía del taller central, en cambio el taller de la casa matriz cuenta con un organigrama que se aprecia en la figura 2-9.



Fuente: Buses Ahumada

Figura 2-10. Organigrama del área de mantenimiento

Otro aspecto importante es el perfeccionamiento de los trabajadores responsables de estas tareas, en ese sentido, la principal fuente de capacitaciones del área están pactadas al momento de comprar buses (dentro de los acuerdos cuando se compra la unidad, el representante de la marca otorga capacitaciones con su personal a la empresa para que el área de mantenimiento se familiarice con el equipo), además ocasionalmente buses Ahumada en conjunto con el representante realizan charlas e instrucciones técnicas con a fin de mantener a los trabajadores con una base de conocimientos y preparación para los trabajos que se realizan en el taller.

2.3.4. Gestión y planes de mantenimiento

Para que las labores de mantención sean satisfactorias, y todo trabajo sea mediante lo planificado, la empresa ha generado una metodología que responda a sus

necesidades, para esto han buscado elaborar un software de mantenimiento por parte de su departamento de informática, este software tiene como principal misión el almacenar la información respecto de los kilómetros que recorren las máquinas cada día, esta información es proporcionada mediante el llenado de una ficha con el tacómetro diario de cada unidad, a fin de ingresar esta información en el sistema, y este arroje los tiempos para los próximos mantenimientos a realizar.

La empresa se dedica primordialmente a la realización de mantenimientos preventivos a sus unidades, para esto en el sistema están diferenciados cada uno de los trabajos preventivos que son necesarios realizar en los buses, de esta forma, al ingresar el kilometraje del bus, el programa hace un descuento de los kilómetros faltantes para el próximo mantenimiento, arrojando 3 clases de alerta, servicio cercano, servicio inmediato y servicio urgente, siendo clasificados por la cantidad de kilómetros que restan para entrar al taller.

- Servicio cercano: 250 kilómetros restantes para entrar a mantención

- Servicio inmediato: 10 kilómetros restantes para entrar a mantención

- Servicio urgente: la unidad ha sobrepasado el kilometraje permitido para su circulación.

Cabe señalar que para los buses que viajan al extranjero, la planificación de los trabajos se realiza una antelación de 3500 kilómetros antes de su entrada a mantenimiento, debido a que son unidades exclusivas dedicadas a este servicio y además sus servicios son regulares (siendo calendarizados con 1 mes de antelación), es posible manejar los tiempos los cuales le corresponde servicio, de esta forma no caen en la necesidad de mantenimiento por kilómetros cumplidos cuando están en pleno recorrido internacional. De esta forma se determina el momento en el cual debe retirar el bus de circulación para pasar a mantenimiento, la empresa a su vez tiene un listado de chequeos pre operacionales, que deben ser realizados por los conductores a diario, a fin de dar más fiabilidad acerca del estado real del bus antes de iniciar la jornada, y en esa misma línea se realizan inspecciones por parte de los mecánicos cada 3 semanas a fin de detectar anomalías que comprometan la seguridad del bus en las jornadas de trabajo (a excepción de los equipos que van al extranjero, que son chequeados antes de iniciar y después de iniciado el servicio a Buenos Aires o Mendoza, según corresponda).

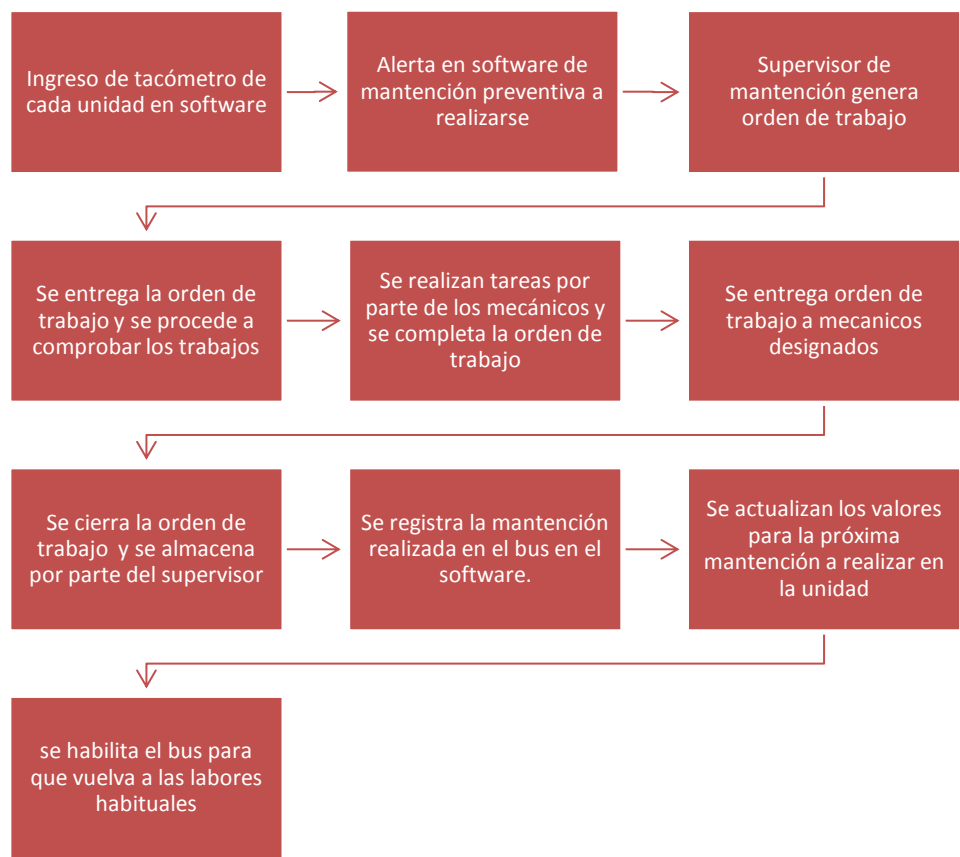
Más allá del mantenimiento preventivo la empresa no ocupa otra metodología como podría ser el mantenimiento predictivo, sino que centran sus esfuerzos en prevenir mediante las actividades ya señaladas que las unidades caigan en situaciones de mantención correctiva, puesto que esto claramente generaría más tiempos de parada de las unidades, lo que repercutiría en un aumentando de costos y esfuerzos destinados a solventar las fallas que llegasen a ocurrir en los buses. Cuando ocurre un evento de tipo correctivo, la información acerca de lo que se dio origen y lo que realiza para dar

solución se almacena de manera escrita dentro de la orden de trabajo que generó el supervisor de mantenimiento, esta información se mantiene almacenada para situaciones similares que pueden ocurrir a futuro, de esta forma mantiene registro de las fallas más comunes que presentan las unidades de la empresa, con objeto de saber los pasos que se realizaron para solucionar el problema acontecido, de igual forma la empresa se encuentra en la búsqueda de un modo de utilizar esta información más efectivo que contribuya a corregir posibles errores que no han detectado y repercuten en la eficacia de las tareas realizadas por los encargados del mantenimiento de los equipos.

2.3.4.1. Flujos de trabajo

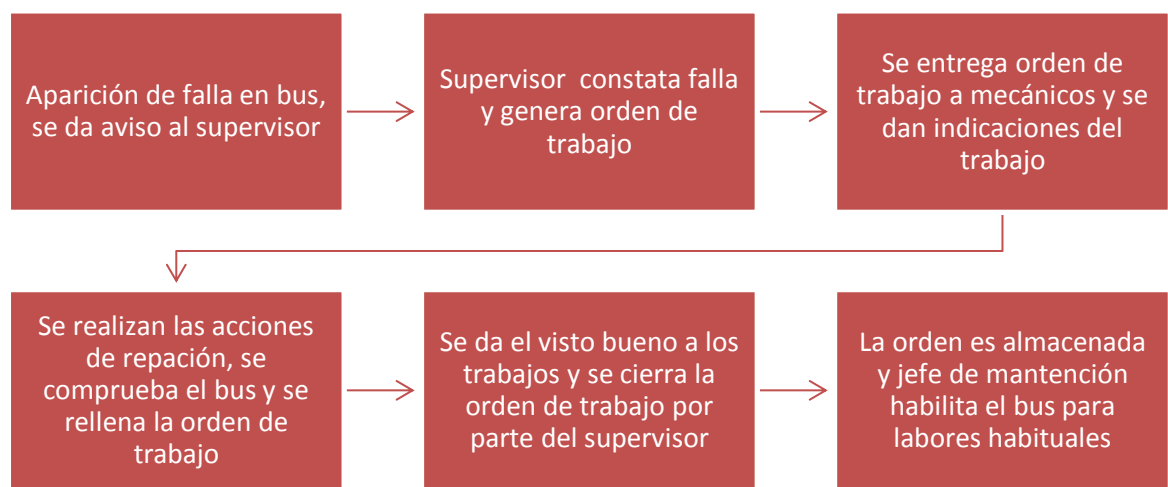
Si bien la empresa reconoce que no tienen flujos de trabajos definidos para sus labores, son enfáticos en señalar que disponen de un conducto regular estándar para los trabajos que ha surgido por la experiencia a lo largo de los años (figura 2-10 y 2-11), sumado al aumento de su flota, ha hecho que esta manera de trabajo este implantada de manera subconsciente dentro de los trabajadores del departamento de mantenimiento, sin embargo es importante señalar que lo exhibido en estos flujos corresponde a lo indicado por los trabajadores del área de mantenimiento, por lo cual hay tareas que no se indica el responsable, debido a que esto es creado en base a lo obtenido en la visita a la compañía

.



Fuente: Jefatura de mantención Buses Ahumada

Figura 2-11. Conducto regular para mantención preventiva



Fuente: Jefatura de mantención Buses Ahumada

Figura 2-12. Conducto regular para mantenciones correctivas

Con estos pasos anteriormente descritos la empresa realiza todos los trabajos que surgen de los buses de la flota, insistiendo en el hecho de que la experiencia les ha ayudado a tener esta cultura de mantención con la cual operan día a día.

2.3.4.1. Índices de falla y metas relacionadas

La empresa recientemente ha comenzado a darle mayor relevancia a los índices de fallas presentes en sus unidades, para esto han establecido un límite inicial de 4,0 fallas por cada 200 servicios (mensualmente se realizan alrededor de 2000 servicios), vale decir un 2,0% de fallas permisibles dentro de un mes, es un número no menor, pero que ha sido solo tentativo debido a que recién se están iniciando en la toma de índices de fallas para la evaluación de sus trabajos, así también no poseen una meta relacionada con las mantenciones que deben hacer a sus unidades, sino que se centran en lograr que la unidad sea reparada y se encuentre lo antes posible operativa, por tanto no hay registros del porcentaje de cumplimiento de tareas y así también no existen mayores metas de productividad en el departamento de mantención.

Buses Ahumada posee certificación de calidad ISO 9001:2008, esta certificación para la empresa cobra importancia en la satisfacción del cliente, si bien es considerada dentro de los aspectos del departamento de mantenimiento, no reconocen mayor injerencia dentro de la rutina de mantenimiento, en los procesos y en cómo llevar a cabo las tareas, si bien saben que es vital una buena funcionalidad de los buses, como forma obvia de reducir fallas y accidentes, una evaluación que apunte a mejorar los procesos bajo el concepto de la mejora continua no es fuertemente impulsada por el área en su conjunto; sino que se evalúan los aspectos que se declaran como medibles respecto de cómo se complementan la norma respecto a los procedimientos y prácticas que se realizan en sus talleres.

2.4. **EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS COMPAÑÍAS VISITADAS**

2.4.1. Explicación de la evaluación

La evaluación de las condiciones para ambas compañías presenta en reto para homogeneizar las problemáticas (considerando que bajo disposiciones legales no hay una base mínima acerca de cómo actuar en los procesos de mantenimiento), ante este escenario la utilización de un modelo comparativo entre ambos casos representa una manera eficaz de identificar las diferencias, similitudes, fortalezas y debilidades de cada compañía; en esta misma línea el escoger compañías de un tamaño y equipos similares

favorece a tener una visión comparativa similar, permitiendo una evaluación ecuánime de las compañías.

2.4.2 Evaluación de las unidades

En este aspecto se revisan los parámetros de promedio de años de las unidades, marca de chasis y marca de carrocería; con esta información se realiza un cuadro comparativo (tabla 2-2) que coteja la situación de las compañías, adicionando lo expuesto previamente al realizar las visitas a sus instalaciones.

Tabla 2-2. Cuadro de evaluación de unidades

	Buses J.M	Buses Ahumada
Cantidad de unidades declaradas en entrevista	224 unidades	125 unidades
Promedio de años unidades según datos de MTT	4,1 años	7,2 años
Desglose porcentual de chasis	98% Mercedes Benz 02% Volvo	95% Mercedes Benz 05% Volvo
Desglose porcentual de carrocerías	Marcopolo Irizar Modasa Busscar	70% Irizar 28% Marcopolo 02% Busscar

Fuente: elaboración propia de evaluación comparativa de empresas entrevistadas

En la primera fila, si bien las cantidades de unidades de Buses JM son mayores casi en cien buses más que Buses Ahumada, ambas caben dentro del mismo segmento por su cantidad total de unidades (empresas grandes entre 51 a 200 buses según la clasificación del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones); otro aspecto importante a considerar es el promedio de años de los buses de ambas compañías, en el caso de Buses J.M su promedio es de 4.1 años producto de la venta de sus unidades más antiguas y a una fuerte expansión que experimentó la compañía en los últimos años, debido a que han ido obteniendo contratos con especial énfasis en el rubro minero; en el caso de Buses Ahumada, su promedio de 7,2 años según lo indicado por la gerencia, es mayor debido que su última inversión fuerte en buses es hace más de 8 años atrás, sin embargo señalan que se han ido incorporando unidades nuevas de manera paulatina, y que en los próximos meses se realizarán compras masivas de nuevas unidades para la

compañía. El conocer el promedio de antigüedad de sus unidades va más allá de ser un dato estadístico, es un dato que permite en primera instancia evaluar de manera superficial las condiciones en que pueden estar las unidades.

Es posible observar que la principal similitud entre las compañías corresponde a la presencia masiva de chasis Mercedes Benz en sus unidades, esto representa una forma adecuada de optimizar la gestión de repuestos e insumos que se requieren en sus buses, de igual forma en el plano del mantenimiento de las unidades, el que predomine un fabricante, facilita la especialización, la integración y el conocimiento respecto a las tareas de mantenimiento de los buses por parte de todo el personal del área, dado que el no poseer una gama extensa de fabricantes de chasis permite ahondar los conocimientos en la línea de productos de la cual poseen más unidades las compañías, asimismo manteniendo un porcentaje del fabricante de origen sueco Volvo, el grado de estandarización es alto y también es positivo debido que para ambas compañías son solamente dos los fabricantes existentes, en vez de tener multiplicidad de marcas que representan dificultades desde el punto de vista logístico, de manejo de inventarios y de conocimientos por parte de su personal de mantenimiento.

Parte de las dificultades expresadas en la parte final del párrafo anterior, se aprecian en el manejo de los fabricantes de carrocerías de una de las compañías, en el caso de Buses J.M predominan igual que en caso anterior dos fabricantes, y el 2% correspondiente a equipos Busscar son parte de los equipos más antiguos de la compañía, los cuales están en su última fase de utilización antes de ser puestos en venta; en la vereda contraria Buses Ahumada maneja 4 diferentes carrocerías en sus buses, que tal como fue planteado anteriormente, en ese escenario, esta baja homogeneidad de marcas de carrocerías dificultan el mantenimiento de las unidades debido a que la manera de realizar las tareas varía con una mayor frecuencia, lo cual repercute en los tiempos de respuesta del área de mantenimiento, que finalmente inciden en los tiempos de parada de los buses por concepto de mantenimiento, en igual medida es necesario también señalar que la facilidad de mantener un adecuado stock de repuestos e insumos toma una mayor dificultad, debido a que la gama de productos a manejar se deben considerar para cuatro fabricantes diferentes, lo que significa para Buses Ahumada una segmentación de sus bodegas mayor y con un flujo de salida altamente variable, según el porcentaje que abarca cada marca de carrocería existente en los equipos.

2.4.3 Evaluación de recursos

La evaluación de recursos busca abarcar desde la idoneidad de las instalaciones para realización del mantenimiento y las herramientas, repuestos e insumos necesarios para realizar el mantenimiento; así como los recursos necesarios para atender

emergencias son los aspectos que se busca revisar de acorde a la información obtenida en las visitas realizadas a cada compañía, en la siguiente tabla se observan las condiciones existentes en cada empresa.

Tabla 2-3. Cuadro evaluación de recursos

	Buses J.M	Buses Ahumada
Cantidad de talleres	4 (Taller central en Los Andes)	2 (Taller central en Los Andes)
Bodegas	4 (en cada taller)	1 (solo en taller central)
Herramientas en unidades	Kit que permanece en el bus que provee el fabricante del equipo.	Kit de llaves inglesas, destornilladores, alicates.
Kit de reparaciones en emergencias	Móvil disponible para fallas en ruta con kit de herramientas para atender emergencia en ruta	Se solicita móvil a taller central con personal y herramientas necesarias para la ruta

Fuente: elaboración propia de evaluación comparativa de empresas entrevistadas

Un factor relevante en el desarrollo de las tareas de mantenimiento es el lugar donde se realizan las tareas, en ese sentido Buses J.M posee una red de 4 talleres, de los cuales 3 se encuentran en puntos donde hay faenas mineras importantes (descritos previamente); siendo el taller central de su casa matriz en Los Andes donde se realizan la mayor cantidad de tareas y aquellas de mayor complejidad. En ese sentido la ubicación de talleres menores permite flexibilizar los trabajos que requieren los equipos, no debiendo necesitar recurrir al taller central para mantenimientos establecidos de manera preventiva; y solo debiendo movilizarlos (o solo al componente) en caso de fallas mayores que no puedan ser solucionadas en los talleres menores; la adopción de estas medidas optimiza los esfuerzos que se dedican al mantenimiento de los buses; asimismo amolda las tareas acorde a la necesidades de los equipos; en contraste Buses Ahumada cuenta con dos talleres, siendo el que está ubicado en Los Andes el que tiene mayor carga; y al igual que el caso anterior; deben absorber tareas que no pueden ser solucionadas en el taller de la ciudad de San Felipe; pero contrariamente a Buses J.M el llevar las tareas de esta manera no contribuye a la flexibilizar el mantenimiento; sino que generar un aumento de carga en el equipo de casa matriz; debido a que solo existe el taller de la ciudad de San Felipe destinado para labores rutinarias y solución de fallas

menores. Al revisar el alcance de sus servicios; la alternativa que puede contribuir a mejorar la gestión de mantenimiento es mejorar y ampliar la capacidad de realizar reparaciones de una complejidad mayor en la ciudad de San Felipe; con esto la disponibilidad de equipos puede ver aumentada debido a que no habría la necesidad de movilizar recursos de un lugar a otro como actualmente lo hace la compañía.

En relación a la respuesta ante situaciones de emergencia, ambas compañías tienen establecidos protocolos que permiten atender situaciones como fallas en plena ruta; en ese sentido Buses J.M mantiene un móvil disponible para atender en los casos que sea necesario; en esa misma línea tienen articulado el mecanismo de respuesta rápida, en el cual se envía un mecánico líder junto con un ayudante al lugar donde se desarrolla el problema, si es en un lugar que la compañía clasifica cercano (a menos de 160 [km] de distancia) se dirige personal del turno que se encuentra en las instalaciones (el mecánico líder junto a un ayudante); si es a una distancia mayor; se envían los mismos cargos pero del turno que debe entrar a continuación del que se encuentra en ese momento trabajando. Esta forma de actuar la lograr debido a que el taller funciona a 3 turnos los 365 días del año, con lo que su reacción es rápida. En Buses Ahumada, ante casos de emergencia se equipa un móvil que esté disponible con personal de mantenimiento que se encuentre en el instante; considerando que casi la totalidad de sus servicios no se desarrollan lejos de sus talleres (a menos de 120 [km]); el tiempo de respuesta es rápido; sin embargo la dinámica de su taller de mantenimiento no es a tiempo completo; estas emergencias son gestionadas con mayor lentitud cuando están fuera de los turnos de trabajo. Para el caso puntual de los servicios internacionales; han articulado una alianza con una compañía de buses (nombre del cual no se refirió la compañía) para asistir a las unidades en caso de que presente algún desperfecto al estar en territorio argentino. Ambas compañías mantienen en sus buses un set de herramientas para realizar reparaciones de complejidad menor; adicionalmente de las herramientas y equipos que llevan en los móviles que se utilizan para atender emergencias. En ese sentido ambas compañías muestran una preparación estudiada y clara en caso de afrontar potenciales problemas en la ruta, con objeto de minimizar el impacto negativo que genera en los pasajeros la detención del bus en medio del camino.

2.4.4 Evaluación de personal

El personal es un punto crucial del mantenimiento; ya que son quienes planifican; supervisan y realizan los trabajos necesarios para cada unidad; la manera en la que se desarrollen las tareas encomendadas al personal influye sin lugar a dudas en el desempeño del equipo; ya que de un buen mantenimiento de los buses de una compañía,

depende en gran medida la rentabilidad de la misma; a continuación en la tabla 2-4 se detallan los puntos comparativos entre ambas compañías.

Tabla 2-4. Cuadro evaluación de personal

	Buses J.M	Buses Ahumada
Especializaciones	Carrocero, soldador, mecánico de aire acondicionado, mecánicos, eléctrico, tornero y vulcanizador.	Carrocero, soldador, mecánico y eléctrico.
Capacitaciones	Regulares bajo calendarización.	Esporádicas según compras de equipos.
Competencias y habilidades	Determinadas y clasificadas según cargo a desempeñar.	Determinadas y clasificadas según cargo a desempeñar.
Clasificación de tareas	Sí, de acorde a organigrama con ayudantes en algunos puestos.	Sí, acorde al organigrama con ayudantes de mecánico y eléctrico.

Fuente: elaboración propia de evaluación comparativa de empresas entrevistadas

La evaluación del personal de ambas compañías se centra principalmente en funciones que desarrollan en la compañía, así como de aspectos formativos u otras habilidades necesarias, asimismo es importante señalar que debido a que ambas empresas poseen certificación de sistemas de calidad (ISO 9001); la idoneidad del personal es parte de los puntos que la norma establece ciertos requisitos, entre los que destaca el hecho de que la organización debe ser capaz de determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del servicio que realiza la organización (en este caso el transporte de pasajeros); vale decir, ambas empresas están sujetas a revisar y cerciorarse de que sus colaboradores sean aptos para desempeñar los cargos para los que han sido contratados; en ese sentido la norma no indica un método; sino que deja abierta la posibilidad de que esta revisión sea de acorde al mecanismo que la organización decida utilizar con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas para cada cargo. Ambas compañías poseen definidos los cargos y los requisitos para optar a estos, a través de organigramas y descriptores de cargo; bajo los cuales la clasificación del personal es clara en ambas compañías.

Respecto a las especialidades existentes en las compañías, es perceptible la diferencia entre ambos, Buses J.M posee una separación de cargos más específica, que permite al personal desarrollarse plenamente en las funciones por las que fue contratado; eliminando la dualidad de trabajos, esto significa que un mecánico no tiene que realizar trabajos que se atribuyen a los eléctricos; o cualquier intercambio de funciones. En contraparte, en Buses Ahumada las especialidades son acotadas, lo que incide en que los cargos que allí existen deben realizar una mayor cantidad de tareas respecto a la otra compañía; en ese sentido la organización debe mantener un control y un conocimiento cabal de las capacidades, habilidades, fortalezas y debilidades de cada trabajador que posee; con objeto que se le asignen las labores en las cuales exista plena certeza de que lo realizará sin mayor dificultad.

Otro aspecto en el que existe contraste es en el manejo de las capacitaciones del personal, como ha sido descrito anteriormente, Buses Ahumada capacita a sus trabajadores a través de los acuerdos comerciales obtenidos en la compra de unidades y con algunos proveedores de insumos y repuestos; esta forma de momento ha permitido mantener a sus colaboradores con una base mínima que asegure que puedan realizar sus funciones, sin embargo es necesario generar los espacios para capacitar de manera regular, ecuánime y efectiva al personal; ya que esta es una de las principales herramientas que contribuye a mejorar los procesos y aumentar la fiabilidad de lo que se realiza en los buses de la compañía; conscientes de aquello la compañía indica que se encuentra trabajando para iniciar un proceso de capacitaciones regular que permita llegar a alcanzar las mejoras señaladas previamente. Buses J.M ya posee esta forma de trabajo, dando oportunidades de manera justa para todos los trabajadores del área de mantenimiento, con el objeto de mantenerlos actualizados, con una base técnica potente y potenciando sus habilidades y/o conocimientos.

2.4.5 Evaluación de la gestión de mantenimiento

El ordenamiento, los flujos de trabajo; la medición de los procesos y el saber cómo actuar en las diferentes condiciones en la que puede darse una tarea de mantenimiento son los principales argumentos para evaluar la gestión del mantenimiento de estas empresas de buses, según se observa en la tabla 2-5.

Tabla 2-5 Cuadro evaluación de gestión

	Buses J.M	Buses Ahumada
Existencia de planes de mantenimiento	Sí, desarrollados en base a software	Sí, desarrollados en base a software
Tipos de mantenimiento desarrollados	Predictivo, preventivo y correctivo	Preventivo y correctivo
Claridad respecto al desempeño de funciones	Sí, cada flujo indica cargo que realiza función	A veces no se detecta quien realiza funciones dentro de la metodología de trabajo
Flujos de trabajos normalizados y claramente definidos	Sí, flujos desarrollados y documentados	Proceso de mantenimiento internalizado pero no definido claramente
Índices de falla y metas relacionadas	Sí, meta de 1,6 fallas cada 1000 servicios y realización de mantenimiento sobre el 95% de la planificación mensual	Sí, máximo de 4 eventos de falla por cada 200 servicios
Actividades complementarias y/o certificaciones	Auditorías externas a buses y certificación en ISO 9001; ISO 14001 Y OHSAS 18001	Certificación ISO 9001:2008

Fuente: elaboración propia de evaluación comparativa de empresas entrevistadas

Al observar la tabla anterior en un primer instante no se aprecian marcadas diferencias entre las compañías, sin embargo al realizar una evaluación comparativa con mayor detalle, es posible detectar divergencias que alteran el desarrollo de las tareas de mantenimiento. En primera instancia ambas compañías manejan sus planes de mantenimiento mediante plataformas de software (teniendo perfectamente definidos el tipo de mantenimiento que realizan a sus buses) que controlan los plazos en los cuales a cada bus le toca mantenimiento preventivo, así también ambas plataformas arrojan diferentes alertas de acuerdo a la cercanía del servicio; sin embargo el almacenamiento del historial de fallas de las unidades de Buses Ahumada presenta dificultades que actualmente generan que el historial de fallas del equipo se encuentre de manera escrita y no digitalizada; situación que representa un riesgo de pérdida de información, que a la vez pudiese repercutir en la perdida de la trazabilidad de las reparaciones efectuadas a los buses; ante escenario Buses Ahumada está generando una adaptación en su software, a fin de lograr mantener la información completamente resguardada, así queda la

documentación unificada en un solo punto, lo que contribuye a mejorar la gestión del mantenimiento; tal como lo está llevando a cabo la otra compañía entrevistada.

En el desempeño de las funciones y de los flujos de trabajo de Buses Ahumada, es posible detectar falencias en determinar quien realiza una determinada función; al revisar los flujos de trabajo de ambas compañías, se detectó una falta de esclarecimiento respecto a quien realiza ciertos pasos para la solución de fallas en los buses en una ellas; al momento de entrevistar y consultar respecto a la metodología del trabajo correctivo; en Buses Ahumada no fue aclarado quienes el responsable de ingresar los horómetros de los buses, el cargo en específico que vela por la generación de alertas en el software, ni quien hace entrega de la orden de trabajo; si bien es posible crearse una idea de quien realiza las tareas descritas anteriormente (debido al conocimiento adquirido al realizar la visita a la empresa); el no comunicar concretamente los cargos que tienen participación cada aspecto del mantenimiento, puede perfectamente desencadenar problemas como la confusión respecto de las responsabilidades, la evasión de las mismas o no tener un orden en cuanto a la ejecución de las tareas; ante esta problemática, la definición de las tareas a realizar por cada participante del área de mantenimiento y la posterior realización de diagramas de flujo con cada cargo que tiene influencia en el mantenimiento de los buses; es una manera simple y efectiva de comenzar a delimitar los alcances y responsabilidades de cada uno de los miembros del área, la realización de estos diagramas no exige grandes recursos, sino la voluntad y la disposición de organizar bien las tareas que se deben realizar (indicando también quien debe realizarlo) a fin de tener un orden sistemático que contribuya a la fluidez y claridad en los procesos de mantenimiento propio de la empresa.

Los índices de falla también son una herramienta eficaz para medir el nivel de satisfacción que está entregando el área; la adopción de los indicadores o KPI no son necesariamente exclusivos para la implementación de normativas ISO; sino que pueden ser utilizados como una manera de corregir falencias y/o mejorar los aspectos que se quieran evaluar; actualmente ambas compañías realizan evaluaciones de desempeño; lo cual contribuye a la mejora continua de sus procesos; en ese sentido lo más importante al utilizar indicadores de gestión, es detectar aquellas debilidades que deben potenciarse y mantener las fortalezas que representan los puntos fuertes que posee en el mantenimiento de los buses. Finalmente dentro de las actividades complementarias, la decisión de Buses J.M. concerniente a realizar auditorías externas a sus buses; demuestra un esfuerzo por mantener sus buses en un estado óptimo de funcionamiento a fin de mantener una ventaja competitiva y demostrar que el mantenimiento realizado va más allá de lo que indica el fabricante; sino que toma un valor proactivo.

2.4.6 Resumen de las evaluaciones realizadas

Considerando los puntos antes descritos, Buses J.M globalmente presenta una mejor preparación en la gestión y desarrollo de los trabajos de mantenimiento de sus buses, Buses Ahumada posee una menor preparación en el manejo del mantenimiento destinado a sus buses. Al dar una mirada hacia el pasado de ambas compañías, se aprecia que ambas poseen más de 40 años operando en el rubro, lo cual deja entrever que como se desarrollen los trabajos, depende en exclusiva de las posturas individuales de las compañías, hipótesis ha sido planteada anteriormente, y que queda demostrada al conocer las realidades de estas compañías, esto también demuestra que el mantenimiento de los equipos varia en su rigurosidad de acorde al entorno donde se desarrolle la prestación de los servicios, en ese sentido las faenas mineras en las cuales participa Buses J.M, debido a la rigurosidad propia del sector en materia de seguridad, empuja a la compañía a adoptar metodologías y trabajos con una mayor exigencia y que a su vez aseguren el buen funcionamiento de los equipos en cualquier entorno que sea requerido, por su parte Buses Ahumada, si bien presta servicios en algunas faenas en particular, no poseen alta experiencia en sectores con una alta exigencia en la seguridad de las personas, por lo cual los desarrollos de manera proactiva en materia de mejorar sus procesos de mantenimiento son con una mayor lentitud y predisposición, esto también presenta una diferencia respecto a Buses J.M, debido a que los estándares descritos anteriormente son replicados en equipos que operan ya sea en faenas, como también en recorridos entre ciudades, aspecto que repercute positivamente el desempeño de los buses.

**CAPÍTULO 3: ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA ESTÁNDAR PARA
TRABAJOS EN MANTENCIÓN DE BUSES INTERURBANOS**

3. ELABORACIÓN DE METODOLOGÍA ESTÁNDAR PARA TRABAJOS EN MANTENCIÓN DE BUSES INTERURBANOS

3.1. OBJETIVO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

El desarrollar una metodología base para el desarrollo del mantenimiento buses interurbanos busca promover y aumentar la calidad y fiabilidad en el uso de uso cotidiano de estos equipos mediante una estandarización de los procesos y un desarrollo integral de la gestión del mantenimiento, permitiendo una labor eficiente que ayude a reducir las tasas de fallas y accidentabilidad, además de contribuir a un ordenamiento en las empresas en que actualmente no se disponen de grandes recursos para mejorar sus procesos de mantenimiento, de esta forma se busca ayudar con elementos básicos y que no requieren grandes gastos para su implementación , pero que si suponen un reto al momento de dar una mayor y mejor organización a la empresa. Ante esto es preponderante una actitud positiva y mancomunada en pro de fortalecer el área de mantenimiento. Para lograr una metodología que atienda todas estas problemáticas, se han subdividido los lineamientos que pueden ayudar a realizar en forma ordenada y eficaz, las taras de mantenimiento que requieren estos equipos que circulan en todas las carreteras de nuestro país.

3.2. LINEAMIENTOS DE PARA AUMENTAR EL ORDEN

3.2.1. Establecimiento de las responsabilidades y alcance de las funciones

Otorgar las responsabilidades y el alcance de su función a cada estamento dentro de las empresas es un punto crucial al momento de manejar los procesos, determinar cada función dentro del mantenimiento contribuye a la buena organización y una ágil respuesta de cara a diferentes condiciones, ya sean dadas por mantenimientos de diverso origen (preventivo, correctivo, predictivo, o según sea); al margen de la utilización de organigramas, el entregar información detallada por cargo asegura el cumplimiento de las tareas y simplifica el solicitar información de cada trabajo realizado en un equipo. Permite llevar un orden y un ciclo lógico de trabajo que posteriormente se ve reflejado en el buen funcionamiento de los buses que están entrando a trabajos en los talleres.

Sin importar el carácter del mantenimiento, es preponderante establecer protocolos de acción para cada tipo de situación, estableciendo los flujos de trabajo, con las diferentes acciones que se deben realizar para asegurar que los trabajos solicitados se realicen como corresponde, este punto exhibe su importancia en situaciones críticas, como por ejemplo es una reparación en ruta, debido a las condiciones existentes (ya sea por disponibilidad de insumos, repuestos, recursos humanos, complejidad de la operación) es vital mantener una cadena de responsabilidades fuerte y cohesionada, que permita la toma de decisión y realización de los trabajos de forma eficaz.

En este punto, es posible utilizar los siguientes medios para asegurar un funcionamiento adecuado:

- Descriptores de cargo
- Esquemas de Control
- Procedimientos

3.2.1.1. Descriptores de cargo

El uso de descriptores de cargo es el primer modo de marcar los límites o rangos de acción de acorde a la función que se desempeña en un empresa, permite delinear los requisitos que se necesitan para desempeñar la función señalada en el descriptor; en él se detallan los requerimientos que tenga la organización, sean requisitos académicos, de experiencia, habilidades y/o dominio en ciertas materias que la compañía consideren imprescindibles para trabajar en el mantenimiento de buses. Esta es una herramienta que da los primeros indicios de las tareas a realizar, las interacciones que se generaran, las responsabilidades y los deberes que son inherentes a la función desempeñada (ver anexo B).

Dentro del ordenamiento de un área de mantenimiento un descriptor representa una oportunidad de registrar los aspectos más importantes y a la vez genéricos de las funciones a desempeñar, si bien resulta difícil consignar y detallar cada labor a realizar, debido a la multiplicidad de condiciones existente, es posible detallar los puntos más básicos, ante lo cual, la utilización de este elemento representa el primer punto a utilizar para otorgar un orden entre los estamentos que interactúan en la ejecución de los trabajos de mantenimiento en los buses de una compañía, en ese sentido en las siguientes tablas se ha desarrollado los descriptores de cargo para el área de mantenimiento (ver desde tabla 3-1 hasta tabla 3-7)

Tabla 3-1 Descriptor de cargo jefe de mantenimiento

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
JEFE DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	GERENTE DE ÁREA	
REEMPLAZO	ENCARGADO DE TALLER / ENCARGADO DE BODEGA	
SUBORDINADOS DIRECTOS	ENCARGADO DE BODEGA ENCARGADO DE TALLER COORDINADOR DE MANTENIMIENTO ADMINISTRATIVO DE MANTENIMIENTO MECANICO	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO UNIVERSITARIO EN INGENIERIA MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL GESTION INDUSTRIAL
	DESEABLE	-CONOCIMIENTO DE MOTORES DIESEL Y OTTO -CONOCIMIENTO DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE FRENOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCION -MANEJO DE MICROSOFT OFFICE -MANEJO DE INGLES AVANZADO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	MAS DE 3 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO SIMILAR O MAS DE 5 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO DE SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
HABILIDADES PRÁCTICAS	-MANEJO DE PERSONAL -CONOCIMIENTO DE SUPERVISION Y LIDERAZGO	
FUNCIONES	-RESPONSABLE DE GESTIONAR EL MANTENIMIENTO GLOBAL, DEFINIENDO Y PLANIFICANDO LA POLÍTICA DE MANTENCION DE TODAS LAS UNIDADES DE LA EMPRESA Y ESTABLECIENDO METODOLOGÍAS OPERATIVAS DE MANERA RACIONAL. -RESPONSABLE DE LOS PROCEDIMIENTOS E INSTRUCTIVOS DE TRABAJO QUE RIGEN LAS FAENAS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENCION. -DEFINE CRITERIOS TÉCNICOS DE COMPRA DE EQUIPOS Y REPUESTOS NECESARIOS PARA LA REALIZACION DE FAENAS PRODUCTIVAS. -JUNTO AL JEFE DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y MEDIO AMBIENTE, COORDINA LAS ACCIONES DEL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS PARA EVITAR ACCIDENTES. -REALIZAR INSPECCIONES PERIODICAS A LAS UNIDADES, LEVANTANDO NECESIDADES Y COORDINANDO LA REPARACION DE LAS MISMAS. -DEFINE EL ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENCION.	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-2 Descriptor de cargo encargado de taller

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
ENCARGADO DE TALLER		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	ENCARGADO DE BODEGA / SUPERVISOR DEL TURNO	
SUBORDINADOS DIRECTOS	SUPERVISOR DEL TURNO	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO TECNICO NIVEL SUPERIOR EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ
	DESEABLE	-CONOCIMIENTO DE MOTORES DIESEL Y OTTO -CONOCIMIENTO DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE FRENOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCION -MANEJO DE EXCEL Y SOFTWARE DE MANTENIMIENTO -MANEJO DE INGLES TÉCNICO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	MAS DE 3 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO SIMILAR O MAS DE 5 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO DE MECÁNICO DE MANTENIMIENTO	
HABILIDADES PRÁCTICAS	-MANEJO DE PERSONAL -CONOCIMIENTO DE SUPERVISION Y LIDERAZGO	
FUNCIONES	-COORDINAR CON SUPERVISOR DE TURNO LA EJECUCION DE LAS PAUTAS DE PLANIFICACION. -COORDINAR CON COORDINADOR DE MANTENIMIENTO LA REALIZACION DE LOS MANTENCIONES PREVENTIVAS Y REPARACIONES POR FALLA O AVERIA SURGIDAS DURANTE EL TURNO. -COORDINAR LA DISTRIBUCION DE EQUIPOS. -SOLICITAR EL PERSONAL SEGÚN CARGA DE TRABAJO. -LLEVAR REGISTRO DE MANTENIMIENTO, PAUTAS DE CHEQUEO Y REPARACIONES DE TODAS LAS UNIDADES DE LA EMPRESA -INFORMAR DESARROLLO DE PLANIFICACIONES Y SOLUCION DE FALLAS A JEFE DE MANTENIMIENTO. -REVISAR LAS ORDENES DE TRABAJO Y CHEQUEAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS LABORES ENCOMENDADAS AL SUPERVISOR DE TURNO	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-3 Descriptor de cargo coordinador de mantenimiento

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
COORDINADOR DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	ENCARGADO DE TALLER	
SUBORDINADOS DIRECTOS	NO POSEE	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO TECNICO NIVEL SUPERIOR EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ
	DESEABLE	-CONOCIMIENTO DE MOTORES DIESEL Y OTTO -CONOCIMIENTO DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE FRENOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCION -MANEJO DE EXCEL Y SOFTWARE DE MANTENIMIENTO -MANEJO DE INGLES TÉCNICO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	TITULO TECNICO NIVEL SUPERIOR EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR CON 2 AÑOS DE EXPERIENCIA	
HABILIDADES PRÁCTICAS	-MANEJO DE PERSONAL -CONOCIMIENTO DE SUPERVISION Y LIDERAZGO	
FUNCIONES	-REALIZAR Y COORDINAR CON ENCARGADO DE TALLER LA EJECUCION DE LAS PAUTAS DE PLANIFICACION. -REALIZAR Y COORDINAR CON ENCARGADO DE TALLER LA EJECUCION DE LAS REPARACIONES POR FALLA O AVERIA SURGIDAS DURANTE EL TURNO. -REALIZAR ESTADISTICAS DE RENDIMIENTO EN EQUIPOS Y MAQUINARIAS. -RESPONSABLE DEL CONTROL EN EL MANTENIMIENTO CORRECTIVO HISTORICO DE LOS BUSES. -REALIZACION DE INSTRUCTIVOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. -RESPONSABLE DEL CONTROL DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO, PAUTAS DE CHEQUEO Y REPARACIONES DE TODAS LOS EQUIPOS. -RESPONSABLE DE LA ACTUALIZACION DEL ESTADO DE EQUIPOS. -INFORMAR DESARROLLO DE PLANIFICACIONES Y SOLUCION DE FALLAS A JEFE DE MANTENIMIENTO.	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-4 Descriptor de cargo encargado de bodega

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
ENCARGADO DE BODEGA		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	SUPERVISOR DE TURNO	
SUBORDINADOS DIRECTOS	ASISTENTE DE BODEGA	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO TECNICO NIVEL SUPERIOR EN LOGÍSTICA, ADMINISTRACIÓN O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	ADMINISTRACIÓN BODEGA Y LOGÍSTICA
	DESEABLE	CONOCIMIENTO DE BODEGA CONOCIMIENTOS GENERALES DE ELECTROMECHANICA AUTOMOTRIZ -MANEJO DE EXCEL Y SOFTWARE DE MANTENIMIENTO (SECTOR BODEGA) -MANEJO DE INGLES TÉCNICO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	2 AÑOS DE EXPERIENCIA DEMOSTRABLE EN CARGO SIMILAR	
HABILIDADES PRÁCTICAS	-MANEJO DE PERSONAL -CONOCIMIENTO DE SUPERVISION Y LIDERAZGO	
FUNCIONES	-CONTROLAR CONSUMOS E INVENTARIOS EN PAÑOL DE MANTENIMIENTO, TANTO EGRESO COMO INGRESO DE ELEMENTOS -COORDINAR EL DESPACHO Y CONTABILIDAD DE DESTINO FINAL PARA RESIDUOS PELIGROSOS -COORDINAR LA SOLICITUD DE COMBUSTIBLE PARA SURTIDORES DE BUSES -SOLICITAR Y RECEPCIONAR LUBRICANTES -COTIZACIONES Y COMPRAS DE INSUMOS PARA MANTENIMIENTO DE UNIDADES	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-5 Descriptor de cargo supervisor de turno

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
SUPERVISOR DE TURNO		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	MECÁNICO DE TURNO	
SUBORDINADOS DIRECTOS	PLANTILLA DE MECÁNICOS DE TURNO	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO TECNICO NIVEL SUPERIOR EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	MECANICA AUTOMOTRIZ ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ
	DESEABLE	-CONOCIMIENTO DE MOTORES DIESEL Y OTTO -CONOCIMIENTO DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE FRENOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCION -MANEJO DE EXCEL Y SOFTWARE DE MANTENIMIENTO -MANEJO DE INGLES TÉCNICO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	MAS DE 3 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO SIMILAR O MAS DE 5 AÑOS DEMOSTRABLES EN CARGO DE MECANICO DE MANTENIMIENTO O TITULO TECNICO EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
HABILIDADES PRÁCTICAS	-MANEJO DE PERSONAL -CONOCIMIENTO DE SUPERVISION Y LIDERAZGO -EMPATÍA	
FUNCIONES	-SUPERVISAR LA EJECUCION DE LAS PAUTAS DE PLANIFICACION PROGRAMADAS POR EL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO. -SUPERVISAR LA REALIZACION DE LAS REPARACIONES POR FALLA O AVERIA SURGIDAS DURANTE EL TURNO. -SUPERVISAR EL ORDEN Y ASEO DEL TALLER Y DEL EQUIPAMIENTO DE MANTENIMIENTO. - -REPORTAR LAS NOVEDADES DEL TURNO AL ENCARGADO DE TALLER. -REALIZAR PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL BUS AL FINALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-6 Descriptor de cargo mecánico de mantenimiento

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
MECÁNICO DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	PERSONAL SIGUIENTE TURNO	
SUBORDINADOS DIRECTOS	NO POSEE	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TITULO TECNICO EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	MECANICA AUTOMOTRIZ ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ
	DESEABLE	-CONOCIMIENTO DE MOTORES DIESEL Y OTTO -CONOCIMIENTO DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ Y AUTOTRÓNICA -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE FRENOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS -CONOCIMIENTO DE SISTEMAS DE SUSPENSIÓN Y DIRECCION -MANEJO DE INGLES TÉCNICO -LICENCIA DE CONDUCIR B Y A-3
EXPERIENCIA	MAS DE 3 AÑOS DEMOSTRABLES EN TITULO TECNICO EN MECANICA, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL O SIMILAR	
HABILIDADES PRÁCTICAS	ORDEN Y PROLIJIDAD PROACTIVIDAD	
FUNCIONES	-EJECUTAR LAS PAUTAS DE TRABAJO PROGRAMADAS POR EL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO -REALIZAR LAS REPARACIONES POR FALLA O AVERIA SURGIDAS DURANTE EL TURNO -MANTENER EL ORDEN Y ASEO DEL TALLER Y EQUIPAMIENTO DE MANTENIMIENTO -REGISTRAR LAS NOVEDADES DEL TURNO Y ENTREGAR EL REPORTE AL SUPERVISOR DE TURNO	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

Tabla 3-7 Descriptor de cargo mecánico de mantenimiento

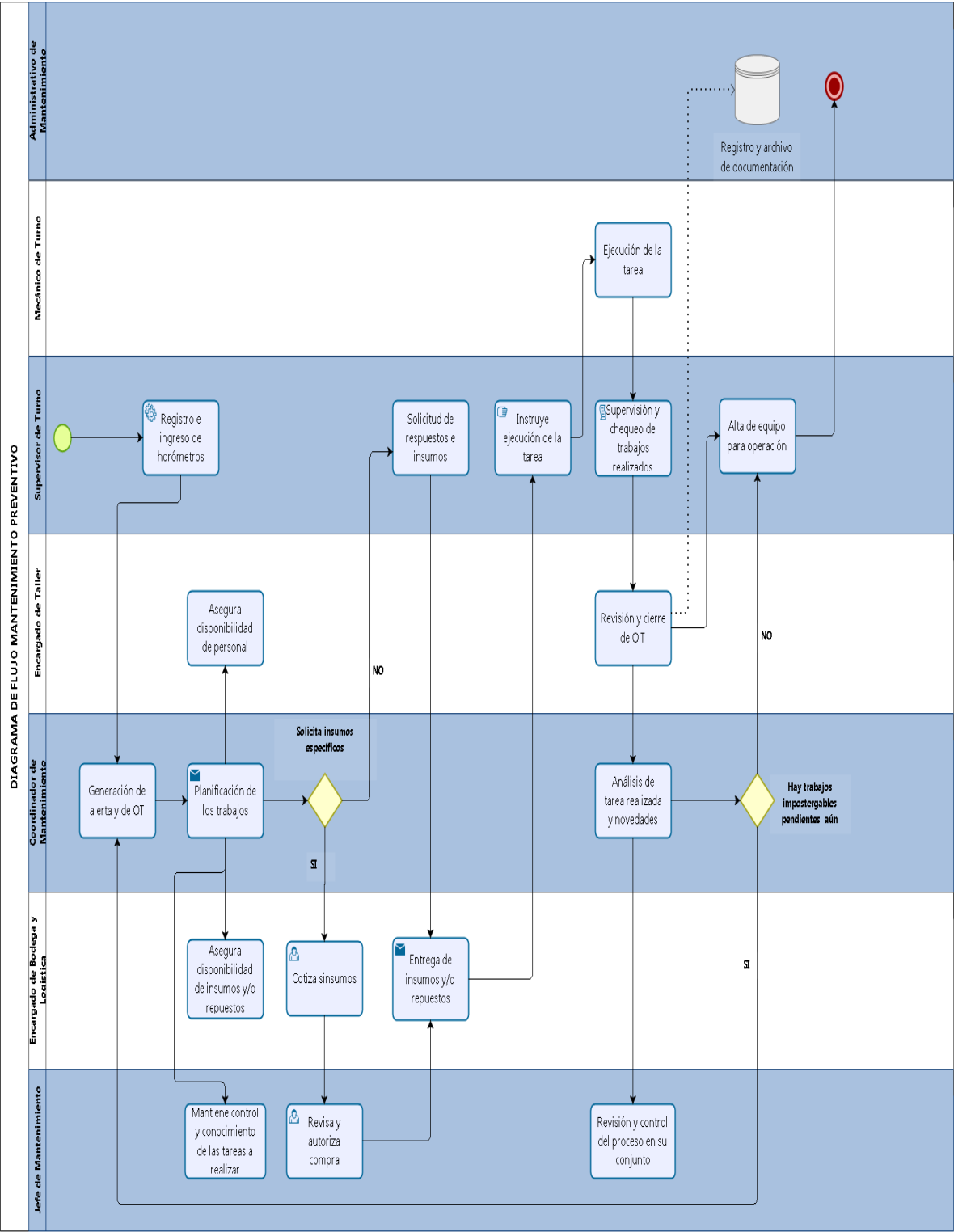
DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
MECÁNICO DE MANTENIMIENTO		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO	JEFE DE MANTENIMIENTO	
REEMPLAZO	NO POSEE	
SUBORDINADOS DIRECTOS	NO POSEE	
REQUISITOS DE EDUCACIÓN	TECNICO EN ADMINISTRACION, CONTABILIDAD O SIMILAR	
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	NO REQUIERE
	DESEABLE	-MANEJO DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PROPIAS DE LAS EMPRESAS DE BUSES INTERURBANOS Y DEL RUBRO EN GENERAL. -CONOCIMIENTO DE BODEGA -MANEJO DE MICROSOFT OFFICE -LICENCIA DE CONDUCIR B
EXPERIENCIA	NO REQUIERE	
HABILIDADES PRÁCTICAS	ORDEN Y PROLIJIDAD PROACTIVIDAD	
FUNCIONES	-CONOCIMIENTO DE LA TERMINOLOGÍA PROPIA DEL RUBRO, RELACIONADAS CON LOS SERVICIOS QUE PRESTA LA EMPRESA PARA ADELANTAR FUTURAS CONTINGENCIAS. -CONTAR CON LA CAPACIDAD DE IDENTIFICAR Y DE DESCRIBIR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE BUSES DE LA COMPAÑÍA, -ADMINISTRAR UN FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO QUE PERMITA SU FÁCIL GENERACIÓN Y CONTROL. -MANTENER EL ORDEN DEL REGISTRO HISTÓRICO DE LOS EQUIPOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PUNTOS DÉBILES Y FUERTES EN EL PROCESO DE MANTENIMIENTO, QUE SEA ÚTIL PARA EL CONTROL DE CONTINGENCIAS; Y QUE PERMITA VERIFICAR EL ESTADO DE LOS BUSES PARA FUTURAS MANTENCIONES. -ARCHIVAR, ORDENAR Y LLEVAR CONTROL RESPECTO A INFORMES DIARIOS DE NOVEDADES ACONTECIDAS EN EL TURNO. -MANTENER UN REGISTRO ACTUALIZADO DE PROVEEDORES DE INSUMOS Y REPUESTOS NECESARIOS PARA MANTENIMIENTO DE LOS BUSES DE LA COMPAÑÍA.	

Fuente: elaboración propia mediante estudio en el mercado laboral

3.2.1.2. Esquemas de control a través de diagramas de flujo

La utilización de esta herramienta busca lograr una secuencia lógica para la realización de ciertas actividades o tareas, con el fin de asegurar un inicio, desarrollo y final que satisfaga los requerimientos señalados por el área de mantenimiento; un esquema de control permite determinar las responsabilidades específicas para cada tarea dentro de un proceso de mantenimiento definido, determina las acciones a realizar por cada trabajador y permite realizar un seguimiento estándar a las labores encomendadas, con lo cual se asegura una cadena de procesos firme y cohesionada a la cual cada trabajador participe realiza sus tareas de acorde a los señalado (ver figura). La realización de esquemas de control es una método que debe utilizarse y adecuarse acorde a las características propias de la empresa, ya sea desde el plano de los interventores del proceso, así como la función que debe desempeñar cada uno de ellos, por lo cual la elaboración de esta tarea debe ser utilizada por la jefatura de mantenimiento, debido a que es quien debe velar por el cumplimiento de todo lo requerido al resto de trabajadores del área.

Un esquema se divide en tramos o cuadros, donde cada cuadro representa el área de trabajo de cada trabajador para el caso especificado, así se inicia una secuencia con las tareas, a través de cuadros de intervención señalados con una flecha hacia donde sigue el proceso, cruzando cada cargo según la tarea señalada. Para el caso de las compañías de buses interurbanos se ha desarrollado dos esquemas de control básico para trabajos preventivos y correctivos (ver figuras 3-1 y 3-2 respectivamente).



Fuente: elaboración propia en programa Bizagi Modeler

Figura 3-1. Diagrama de flujo mantenimiento preventivo

En este caso, es posible ver el inicio de este ciclo con la lectura de contadores del bus por parte del supervisor de turno para posteriormente desencadenar una serie de acciones para cada cargo señalado en el diagrama de flujo, es importante consignar que

Para el caso de los trabajos correctivos, debido a su naturaleza en la línea de desencadenamiento hay múltiples variables en las cuales puede percibirse la falla que afecte al equipo, de lo contrario los diagramas serían varios de acorde al inicio de la falla, el agrupar permite flexibilizar y ahorrar en esclarecer todas estas circunstancias; al margen de este punto, el esquema permite conocer los alcances en las tareas de cada cargo que se indica en el diagrama de flujo.

Estos diagramas de flujo son una metodología básica que asegura cada aspecto organizacional en el desarrollo del mantenimiento se lleve a cabo de una manera sistemática, permitiendo el control de cada tarea encomendada, sitúa en diferentes situaciones en las que puede detonarse el desarrollo del mismo, y se va encausando de acuerdo a la clase de trabajo a efectuar y las posibilidades anexas que se presentan (requerimientos particulares de repuestos, mano de obra, etc.), por lo cual el objetivo de estos diagramas es dar un marco básico para un control correcto de los procesos de mantención de buses interurbanos, con procesos que se pueden amoldar de acorde las necesidades existentes.

3.2.1.3. Procedimientos escritos

Finalmente la tercera herramienta para mantener un ordenamiento efectivo, es la elaboración, revisión e implementación de procedimientos, medio por el cual es posible determinar con claridad y mayor exactitud todos los aspectos del proceso que se busca reglamentar, es importante señalar que un procedimiento no es necesariamente documentado; sino que puede referirse a acciones diarias que se realizan sin cambios (según se estime conveniente, pudiendo ser escrito, por imágenes, a viva voz u otro medio), sin embargo el medio escrito es la forma que permite tener un registro de manera formal y con menos probabilidad de ser mal entendido. Como se ha señalado anteriormente, un procedimiento escrito puede considerar una serie de aspectos que los medios anteriores no consideran, que se detallan a continuación:

- Objetivos: se señala la razón, lo que se busca conseguir con la ejecución de los puntos vertidos en el procedimiento, sin este punto el procedimiento no tiene razón de sí mismo.

- Alcance: son los estamentos, lugares físicos y/o personal en los cuales el procedimiento tiene efecto y por lo tanto están sujetos al mismo.

Definiciones: siglas, abreviaturas de terminología que se encuentre dentro del documento

- Funciones: describe el rol que cumple cada cargo que está señalado dentro del procedimiento, respecto injerencias y/o cualquier otra interacción reglamentada.

Descripción de los procesos: es el desarrollo de las tareas que por las cuales el procedimiento es realizado, en este punto se desenvuelven todas las acciones a realizar para cumplir el objetivo del procedimiento.

- Deberes y tareas: detalla las tareas principales de cada cargo señalado dentro del procedimiento, conteniendo todos aquellos deberes que la compañía considere importantes de incluir (ej. relativos al cuidado del medio ambiente, seguridad, salud, etc.).

- Registros: es el listado de los elementos físicos de seguimiento y control que se deben utilizar para el desarrollo del procedimiento (listas de chequeo, pautas de control, fichas, etc.).

- Anexos: material que pueda ser indexado como medio de apoyo para contribuir y comprender cabalmente el desarrollo del procedimiento.

Un procedimiento que contenga los puntos anteriores llega es un medio altamente efectivo que permite simplificar y estandarizar con la mayor exactitud los procesos, sin embargo los procedimientos deben ser fiel reflejo de las tareas que se realizaran a plenitud, la elaboración de estos con tareas y condiciones idealizadas en vez de describirse tal como es la realidad de la compañía solo contribuyen a generar confusión y problemas debido a la ausencia de los elementos que se describieron previamente. Para el caso de esta memoria de título, el realizar un procedimiento no resulta práctico, debido a que estos deben siempre ser acorde a la realidad existente, por lo cual es mejor entregar los lineamientos generales que aseguren un buen orden en las tareas a realizar en los trabajos; ante este escenario lo más factible es comenzar procedimientos desde un margen global, separados por la clase de mantenimiento que se trabaje en la compañía (predictivo, preventivo, correctivo, mantenimiento total) considerando siempre los siguientes puntos:

- Situación y recursos de la compañía: como se ha mencionado previamente, el realizarlo sin considerar estos puntos es el primer paso a un procedimiento ineficaz, por lo tanto es vital considerar las variables de insumos, infraestructura, recursos humanos y otras consideraciones propias de la organización.

- Congruencia y practicidad: debe mantener una línea de contenidos claros, simples y sin contraindicaciones, de manera que sea internalizado de manera efectiva por el personal.

Que no sobrepase las indicaciones de los fabricantes: para el caso de procedimientos relativos a faenas críticas, de existir de por medio instrucciones dadas por el fabricante de los buses, estas no deben ser contravenidas, siempre y cuando exista el respaldo oficial por parte del fabricante de modificar las instrucciones dadas para la realización de trabajos.

Al tomar esta serie de indicaciones, se puede comenzar a delinear un procedimiento que atienda los requerimientos iniciales y básicos en el ordenamiento de un taller de mantenimiento, que son las directrices de mantenimiento preventivo y correctivo, si a este punto se le agregan elementos como los descritos anteriormente (esquemas de control y descriptores de cargo), resulta más sencillo mantener un control sobre los aspectos claves de las tareas de mantenimiento en buses interurbanos, desde el punto de supervisión, revisión, chequeo y estructuración en general del área; esto sin embargo debe mantenerse bajo un control férreo, debido a que un vacío dejado por una mala gestión puede llegar a originar las problemáticas que han sido descritas en el capítulo 1 de la presente memoria.

3.3. LINEAMIENTOS PARA CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS

Sumado a los tópicos señalados en el capítulo anterior, también es de suma relevancia lo que tiene estricta relación con el manejo de los trabajos, ya sea en su seguimiento, definido por los deberes que posee cada cargo, así como el control integral de un trabajo asignado, desde el punto de vista de la gestión, con esto se logra mantener una estabilidad en el cómo se procede con cada trabajo, homogeneizando la manera bajo la cual se maneja la información, esto cobra vital importancia en empresas de buses que poseen talleres con un funcionamiento 24/7, puesto que asegura un flujo de información continuo y fidedigno sin importar quien se encuentre en las dependencias de la compañía.

3.3.1. Seguimiento y control desde el manejo del personal

Si se consideran las funciones básicas de cada cargo, es previsible que la cabeza del área de mantenimiento no tenga las mismas funciones que quienes comandan el día a día el taller de la compañía, debido a que en un proceso normal dentro de cualquier compañía, la jefatura esté enfocada en las tareas relativas a lo administrativo y de control de costos, sin embargo esto no significa que no se deba prestar atención a los trabajos realizados; es importante siempre ver como se desempeña el personal que está a cargo de guiar los trabajos, en ese sentido el rol del encargado de taller cobra especial relevancia, debido a que en este cargo recae principalmente el nexo entre la jefatura y el personal mecánico que efectúa las labores. Sin embargo a su vez para mantener una fiabilidad en las tareas encomendadas es el encargado de turno quien vela por el buen

desempeño de los mecánicos que trabajan en los buses turno a turno, dando cumplimiento de que los trabajos se realizan bajo las pautas y condiciones que exige la empresa para cada máquina, en ese sentido la relación entre el encargado de turno y el encargado de taller debe ser muy cohesionada, debido a que en ellos recae principalmente que los equipos se mantengan en buen estado y con un desempeño óptimo, un encargado de taller que no tenga plena confianza de como trabajan los encargados de turno, está sujeto a que las probabilidades de que los trabajos sean ejecutados de buena manera tiendan a disminuir, por tanto estos cargos son los que tener una comunicación constante debido a que deben velar que todo se haga según corresponda.

A su vez, el encargado de taller debe saber discernir entre aquellas problemáticas que se suscitan al realizar trabajos en los buses, determinando cuales trabajos merecen la atención de la jefatura del área, y solucionando aquellos puntos en los cuales no se hace necesaria la participación de estamentos mayores por diferente motivos (compras de insumos y/o repuestos de alto costo, contratación de prestadores de servicio externos, entre otros tópicos).

Al margen de estas situaciones, es importante señalar el compromiso que se debe tener por parte de cada actor involucrado en las tareas de mantenimiento, debido a que si este no es tal, los vacíos por falta de supervisión y control se acrecientan y pueden desencadenar errores que induzcan fallas mayores en los equipos. Asimismo es importante mantener al personal mecánico con toda la información técnica necesaria de los buses que posee la compañía, debido a que es en base a esta valiosa información que se pueden chequear de buena forma los equipos. Es el mecánico quien tiene contacto de forma primaria con los buses que requieren mantenimiento, ante esto es necesario cada vez que se realiza una labor, mantener un control y chequeo de lo encomendado una vez finalizado el trabajo, para así aumentar la fiabilidad de la flota.

En este sentido se detallan una serie puntos básicos a considerar para el personal del área de mantenimiento:

-Jefatura del área:

- Mantener actualizados y controlados los plazos de mantención por bus.
- Tener conocimiento y planificar mantenimientos programados de mayor complejidad.
- Utilizar los medios de gestión disponibles para control de procesos (planillas, bitácoras, check list, etc.).
- Controlar los procedimientos (en forma general e individualmente, particularmente los referidos a supervisores y mecánicos).
- Identificar falencias en la gestión y proponer mejoras.
- Revisar el buen funcionamiento de las diferentes secciones del área.

-Supervisores:

-Velar por el correcto cumplimiento de los trabajos asignados a los mecánicos así como de la correcta ejecución según lo indicado por el fabricante y/o pautas de la compañía.

-Completar y visar las órdenes de trabajo.

-Inspeccionar el trabajo y anotar cualquier anomalía presente en la faena (ya sea de personal o del equipo).

-Definir el personal que ejecutará las tareas programadas.

-Mecánicos:

-Desarrollar las mantenciones programadas según sea requerido.

-Trabajar de acuerdo a normas y procedimientos establecidos.

-Realizar chequeos a equipos encomendados previamente

-Consignar cada anomalía que sea encontrada producto de trabajos en el bus, para posteriormente evaluar su reparación.

Con la utilización de todos estos puntos detallados previamente, es posible mantener un buen control en los trabajos de mantenimiento, y en general mantener bajo control los aspectos claves de la supervisión de los trabajos; sin embargo esta es solo una de las aristas dentro de los manejos para tener un buen desempeño dentro de los talleres de buses interurbanos, por lo que un manejo integral representa la mejor forma de trabajar todos los temas expuestos.

3.3.2. Seguimiento y control desde la gestión de mantenimiento

Otra arista a considerar para mantener un área de mantenimiento bajo un buen funcionamiento guarda relación con el manejo que se haga desde la gestión del mantenimiento, en específico con el manejo de la información y su aprovechamiento para la solución de problemas. Una de las problemáticas detectadas en las diferentes compañías, guarda relación con manejo de la información, para las empresas visitadas se transformaba en un dilema constante el manejo de la información de los trabajos realizados, debido a que no había un método para almacenar y sintetizar cada trabajo hecho en cada bus de la compañía, ante esto surge la visión de contar con un cargo o estamento que concentre toda estas problemáticas señaladas previamente.

La figura de un coordinador de mantenimiento es una manera de poder responder de buena forma los problemas señalados anteriormente, dependiendo del tamaño de la compañía esta figura puede estar dentro de las funciones del jefe de taller y/o jefatura del área; la idea de contar con esta figura responde a una necesidad de que sea el ente que maneje el historial de cada equipo, clasificando y manejando la información con el objeto de realizar análisis que resulten provechosos para los trabajos

que se hacen en los buses. Asimismo esta figura puede tener injerencia en la planificación de los mantenimientos (indistintamente del tipo), debido a que es el punto de articulación desde la gestión para solicitud de insumos y repuestos; hasta la adecuación dentro de las tareas diarias; además se puede considerar como quien vela por las modificaciones en los tiempos de mantenimiento de acorde al comportamiento de los equipos en el medio en el cual se desenvuelven (por ejemplo los índices de sílice no son iguales en caminos de faenas mineras que respecto a rutas interurbanas, punto que incide en la frecuencia de cambio de filtros de aire por la saturación presente) realizando testeos que avalen estos cambios para optimizar y cuidar el desempeño de los buses indistintamente de donde se encuentren trabajando. Al margen de esta figura, tal como se señaló previamente, el manejo de la información es crucial y muchas veces resulta engorroso al utilizar formatos complejos que no atienden las necesidades de este sector. En ese sentido se ha realizado un formato de orden de trabajo en la cual sus campos no son de mayor complejidad, pero que permite completar con toda la información necesaria para mantener un trazabilidad ordenada de cada intervención realizada en los buses que posea la compañía.

Una orden de trabajo (ver anexo C), se transforma en el documento primario para el registro de una labor en específico que se ha asignado para un bus en particular, permite realizar seguimiento mediante el llenado de distintos puntos que posteriormente se utilizaran para diversos análisis, así como también para demostrar que cada equipo tiene un historial de mantenimientos demostrable y sostenido a lo largo del tiempo, acorde al trabajo al que fue sometido; este formato se complementa con las pautas de mantenimiento propias de los buses, puesto en que en la orden se detallan responsables del trabajo, labor realizada, fecha, hora, tipo de trabajo, entre otras variables que se detallan en la figura 3-3.

realizar el análisis de los datos indicados en las ordenes de trabajo que se vayan generando para cada trabajo asignado a un bus. Con el uso de esta herramienta es posible ir filtrando los acontecimientos según sea conveniente (ver figura 4-3 y 4-4), con el objeto de realizar un análisis mas profundo en aquellos trabajos que revisten una falla poco recurrente, determinando las causas (usando herramientas de análisis como diagrama de Ishikawa, los 5 por qué u otro medio que se acomode de mejor forma a quien realice esta tarea) y las acciones a tomar con el objeto de reducir las probabilidades de que estos eventos vuelvan a ocurrir.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
N° O	FECHA INICIO	EMPRESA	EQUIPO	HOROMETRO	TURNO	HR INICIO	F TERMINO	TURNO	HR TERMINO
726	19-02-2017	ORGANIZACIÓN	3	11324,4	1	9:30	19-02-2017	1	14:00
727	20-02-2017	ORGANIZACIÓN	25	8265,8	1	10:00	20-02-2017	1	10:30
728	20-02-2017	ORGANIZACIÓN	4	2095,8	2	20:00	20-02-2017	2	20:30
729	21-02-2017	ORGANIZACIÓN	605	-	1	-	21-02-2017	1	-
730	21-02-2017	ORGANIZACIÓN	604	6886,3	1	-	21-02-2017	1	-
731	21-02-2017	ORGANIZACIÓN	606	6958,6	1	-	21-02-2017	1	-
732	21-02-2017	ORGANIZACIÓN	607	5356,5	2	-	21-02-2017	2	-
733	21-02-2017	ORGANIZACIÓN	18	14271,2	1	-	21-02-2017	1	-

Fuente: elaboración propia basado en la evaluación de manejo de datos de mantenimiento

Figura 3-4. Sección de planilla de órdenes de trabajo

K	L	M	N	O	P
TIPO	ESTATUS	DESCRIPCION	ACCIONES	REPUESTOS	EJECUTA
MC	OP	1.- SUCIEDAD EXCESIVA EN RADIADOR Y REFRIGERANTE 2.- TAPA DE RADIADOR MALA	1.- SE REALIZA LIMPIEZA CON DESENGRASANTE Y SE ENJUAGA CON ABUNDANTE AGUA 2.- SE RELLENA CON AGUA DESTILADA 3.- EQUIPO BAJO SUPERVISIÓN. SE TRASPASA INFORMACIÓN A SGTE. TURNO 4.- SE CAMBIA TAPA DE RADIADOR EN MAL ESTADO	8LTS DE AGUA DESTILADA	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	SE REVISAN NIVELES Y SE ENCUENTRA BAJO EL NIVEL DE ACEITE DE CAJA	SE RELLENA CON ACEITE ATF 220 Y SE DEJA OK	3LTS DE ACEITE ATF	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	BAJO NIVEL DE ACEITE MOTOR Y AMPOLLETA DE LUZ DE POSICIÓN QUEMADA	1.- SE RELLENA CON 3LTS DE ACEITE DE MOTOR (FALTA DIAGNOSTICAR EL CONSUMO O PERDIDA EXCESIVA DE ACEITE) 2.- CAMBIO DE AMPOLLETA	1AMPOLLETA DE 12V Y 3LTS DE ACEITE DE MOTOR	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	MANTENIMIENTO 20,000 KMS	SEE REALIZA PAUTA ADJUNTA SIN OBSERVACIONES ADICIONALES	FILTROS DE MOTOR, TRANSMISION, 27 LITROS DE 15W40, 18 LITROS DE ATF, 3 LITROS DE AGUA DESTILADA, TRAPOS	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	MANTENIMIENTO 20,000 KMS	SEE REALIZA PAUTA ADJUNTA SIN OBSERVACIONES ADICIONALES	FILTROS DE MOTOR, TRANSMISION, 27 LITROS DE 15W40, 18 LITROS DE ATF, 3 LITROS DE AGUA DESTILADA, TRAPOS	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	MANTENIMIENTO 20,000 KMS	SEE REALIZA PAUTA ADJUNTA SIN OBSERVACIONES ADICIONALES	FILTROS DE MOTOR, TRANSMISION, 27 LITROS DE 15W40, 18 LITROS DE ATF, 3 LITROS DE AGUA DESTILADA, TRAPOS	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	MANTENIMIENTO 20,000 KMS	SEE REALIZA PAUTA ADJUNTA SIN OBSERVACIONES ADICIONALES	FILTROS DE MOTOR, TRANSMISION, 27 LITROS DE 15W40, 18 LITROS DE ATF, 3 LITROS DE AGUA DESTILADA, TRAPOS	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ
MP	OP	MANTENIMIENTO 20,000 KMS	SEE REALIZA PAUTA ADJUNTA SIN OBSERVACIONES ADICIONALES	FILTROS DE MOTOR, TRANSMISION, 27 LITROS DE 15W40, 18 LITROS DE ATF, 3 LITROS DE AGUA DESTILADA, TRAPOS	JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / JUAN IBACETA / GABRIEL SOTOMAYOR / MARTIN PEREZ

Fuente: elaboración propia basado en la evaluación de manejo de datos de mantenimiento

Figura 3-5. Segunda sección planilla de órdenes de trabajo

Como parte de los objetivos del desarrollo de la memoria, se ha dejado dentro del material adicional un formato de planilla de control de órdenes de trabajo, para que sea utilizado como referencia para implementar en conjunto con las órdenes de trabajo, de esta forma se tiene un control integral que no reviste grandes inversiones, sino un buen control y manejo de la información que se va recopilando.

3.4. LINEAMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN

Este tópico es el último punto para asegurar un ciclo que permita una gestión eficaz y con un óptimo desempeño; a su vez guarda estrecha relación todo lo explicado anteriormente en este capítulo; los lineamientos de verificación son las directrices que pueden contribuir a generar la mejora continua de los procesos de mantenimiento, mediante la utilización de indicadores de gestión o KPI, además del establecimiento de objetivos que apunten a generar un clima de superación en cuanto a cómo se llevan a cabo los trabajos realizados en las máquinas. La adopción de estos lineamientos permiten proyectarse utilizarlos como instrumentos de evaluación al momento de querer optar a certificaciones de normas de sistemas de gestión (normas ISO y OHSAS); así también estos lineamientos pueden ser manejados de forma interna; utilizándolos como un medio que permite diagnosticar como está funcionando la gestión del mantenimiento dentro de la compañía.

3.4.1. Utilización de indicadores de gestión

Los indicadores de gestión, son un medio por el cual un área puede evaluar cómo se llevan a cabo sus procesos, para tener indicadores es necesario fijarse un objetivo que tienda a realizar mejoras o mantener un nivel dado, una vez fijado el objetivo se establece un mecanismo de medición tangible que a su vez se traduce en un indicador, que puede representarse de diferentes formas (porcentual, números enteros, clasificaciones por normas, o según sea necesario). Este indicador da una medición acerca en qué estado se encuentran los procesos, señalando si se está dentro de las metas propuestas para el mismo, o si está bajo lo esperado, en cualquiera de los casos se amerita una revisión acerca de las medidas que se implementan y se delinean las directrices de cara a la siguiente medición; es importante señalar que al igual que el mecanismo, los tiempos de medición y plazo para evaluación final son fijados por la misma área, ya que los objetivos se adaptan a las necesidades propias de la organización.

3.4.2. Ejemplo de indicador de gestión

Para el caso de los talleres de buses, un indicador a tener en consideración es la medición de la disponibilidad operacional, vale decir el tiempo disponible de un bus para su uso, en ese sentido el primer punto es la definición de cómo se efectuará la medición del indicador, en ese sentido se puede tomar bajo el siguiente concepto:

$$\frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo calendario}} \times 100$$

A su vez el tiempo disponible es igual al tiempo calendario restándole los tiempo de no operación por fallas y por mantenimientos programados. Tal como se mencionó antes la medición se adapta acorde a la necesidad que posea el área de mantenimiento, sin embargo para el caso de buses interurbanos es recomendable mantener una medición mensual por días de ingreso, a continuación se detalla un ejemplo para un equipo que tuvo 21 días operativo

$$\frac{21}{30} \times 100 = 70\%$$

En el ejemplo anterior está vertida la medición tangible (en días de disponibilidad), que posteriormente se traduce en un indicador (valor porcentual), con este indicador se puede trabajar y ver qué tan cerca se está del objetivo impuesto por el área (ejemplo una disponibilidad sobre el 80% de sus buses). Al igual que con el control de la información de los trabajos, para el seguimiento y control de los indicadores tampoco reviste una fuerte inversión para su implementación, solo basta con encontrar un medio para aglutinar y manejar la información que proporcionan los indicadores. Con el uso de este método se puede tener un control de indicadores mes a mes y posteriormente realizar la evaluación anual de los mismos. A modo de ejemplificar lo descrito, en la siguiente figura se muestra un ejemplo del cuadro de control diseñado para mantener los indicadores de los buses pertenecientes a la organización (figura 4-5).

Es de suma importancia señalar que el establecimiento de estos mecanismos requieren el compromiso de todos quienes actúan en el mantenimiento de los equipos, debido en gran medida a que las mediciones de indicadores no tienen sentido si no existe la disposición a promover la consecución de los objetivos propuestos, por tanto cada actor es relevante, desde la ejecución, la supervisión, el manejo y el cuidado para cada tarea que se presente sea realizada satisfactoriamente, y si no es así, realizar los análisis respectivos para reducir la reincidencia de la misma problemática.

BUS 204				
Mes	DIAS DE DISPONIBILIDAD	DETENCIONES PROGRAMADAS	DETENCIONES POR FALLA	% DISPONIBILIDAD
Enero	28	1	1	93,33
Febrero	28	1	1	93,33
Marzo	30	0	0	100
Abril	26	4	0	86,67
Mayo	27	3	0	90,00
Junio	30	0	0	100
Julio	30	0	0	100
Agosto	29	1	0	96,67
Septiembre	29	1	0	96,67
Octubre	28	2	0	93,33
Noviembre	30	0	0	100
Diciembre	29	1	0	96,67
PROMEDIO ANUAL				95,56

Fuente: elaboración propia con estudio de indicadores de disponibilidad

Figura 3-6. Ejemplo de formato para indicador de disponibilidad

3.5. CONSIDERACIONES FINALES PARA EL MANEJO DEL MANTENIMIENTO

La suma de todas estas variables contribuye al mejoramiento en los trabajos de los talleres de buses, en ese sentido, debe verse como un manejo integral de todos los tópicos antes expuestos, como se aprecia, el mantener estas acciones no necesariamente implican una fuerte inversión económica, si bien es algo que debe considerar, de no contar con grandes recursos, es factible mantener un orden claro y preciso de todos los aspectos que se desatan en las empresas de buses interurbanos, habiendo empresas pequeñas hasta empresas grandes, estos puntos se adaptan a la condición que posea, siempre y cuando existan la motivación necesaria para continuar con la implementación, y que de ser sostenida en el tiempo, puede apuntar a generar mejoras sustanciales en los procesos, dentro de todo este cuadro el valor de la experiencia cobra un valor fundamental, la adaptación de los planes de mantenimiento a las condiciones de operación es un punto fundamental, siempre y cuando no contravenga las instrucciones, ante esto siempre se debe considerar la evaluación de optimizaciones tomando en consideración todos los aspectos que inciden en la correcta operación.

En los aspectos de indicadores de gestión, una vez alcanzados los objetivos, estos pueden ser suprimidos, sin embargo es recomendable siempre mantener mediciones de control, a pesar de que no se encuentre dentro del plan de objetivos trazados por el área, debido a que se debe realizar un seguimiento que permita sostener en el tiempo los niveles que se propusieron para mejorar los desempeños. Finalmente la aplicación de indicadores de gestión apresta a las áreas a responder bien ante situaciones de certificación, dándoles una experiencia valiosa que antecede los requerimiento a los que son sujetas las compañías que buscan obtener su acreditación en normas, ya sean las más conocidas, como lo son las de calidad, medioambiente, seguridad y salud ocupacional.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo de esta memoria permitió adentrarse en un mundo en el cual no se manejan trabajos con una forma homogénea, en el cual el manejo de la información del mantenimiento se devela según la voluntad de cada empresa a la opinión pública, esta condición repercute inevitablemente en la confianza que se puede tener en las empresas de transporte interurbano de pasajeros, más aún esto se acentúa que el marco legal existente hoy en día no exige ni mantiene un registro nacional de mantenimiento de las unidades de las compañías, siendo utilizados y ejecutados por organismos externos dentro de un marco voluntario o dentro de disposiciones contractuales según cada caso. Si bien los fabricantes de los buses entregan sus recomendaciones, pautas de mantenimiento y otros datos técnicos, está en la voluntad de la empresa el ver como acatan estas disposiciones, que de manera directa afectan en el desempeño y seguridad de los buses que circulan por las carreteras del país. El desarrollar ejes en los cuales los procesos de mantenimiento sean realizados de forma sistematizada es una manera efectiva para asegurar una base estable conseguir una mejora en la fiabilidad; y no solo es aplicable en este sector, sino que representa una aplicación de estas directrices en diferentes sectores, pues si bien puede ser un bus o una grúa de 45 toneladas, los procesos expuesto en esta memoria pueden ser fácilmente adaptables a la situación en la que uno se encuentre inmerso.

Este trabajo de título permitió tener experiencia de primera mano de cómo se llevan los trabajos de mantenimiento, el orden y la gestión que acompaña cada trabajo que se efectúa, lo cual es una fuente de información valiosa que se puede emplear para prepararse de cara a enfrentar la vida laboral. Sin ir más lejos el desarrollo de estos tópicos los pude emplear en lo que fue la realización de la práctica profesional, al ingresar a una compañía en la cual el área de mantenimiento se encontraba en formación, esto me permitió ejecutar y evaluar la efectividad de los puntos expuestos mientras me encontraba como practicante, replicando lo expuesto en esta memoria de título ha resultado ser una fuente de mejoras y orden para un área que se encontraba con grandes vacíos en la gestión del mantenimiento, esto sustenta lo expuesto anteriormente de la adaptabilidad a las condiciones de los puntos expuestos.

Dentro de las recomendaciones que pueden surgir a raíz de la experiencia obtenida, está el hecho que al momento de aplicar estas técnicas, se debió aunar las posturas entre los diferentes cargos, principalmente ahí se encuentra una de las tareas más difíciles, el lograr la sinergia en sectores donde se opera sin el trabajo en equipo, por esto es recomendable antes de iniciar la aplicación de los puntos expuestos en esta memoria, fomentar el compromiso, el trabajo en equipo y la colaboración entre

diferentes estamentos y cargos, ya que si todos los actores están compenetrados y conscientes de que lo que se busca es el bien común del área, toda implementación, por difícil que parezca, puede ser realizada discutiendo y acomodándose a lo que se requiere para aportar en la mejora del área.

Finalmente se puede concluir que el desarrollo de este trabajo, puso a disposición de las empresas de transporte de pasajeros de carácter interurbano, las herramientas para generar espacios de trabajos con una mayor fiabilidad, compromiso y orden, dando una imagen y demostrando una labor profesional, metódica y comprometida con el uso de las herramientas expuestas previamente, con una cadena de mando y de responsabilidades centrada en el desarrollo de los trabajos de una forma sistemática, que contribuya a dar seguridad y certeza de las buenas prácticas de los mantenimientos realizados en los buses, por contraparte también está el sentido de exhibir para la consulta pública acerca de cómo se articulan los procesos de mantenimiento en la actualidad, develando cada aspecto tanto positivo como negativo, lo cual contribuye a un acto de transparencia y que posibilita buscar mejoras que aseguren tranquilidad a la ciudadanía respecto al cuidado que dan las empresas a los buses que día a día transportan a miles de familias por las vías de nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

-Ley 18.290: Ley de Tránsito. Diario oficial de la república de Chile, Santiago, 07 de febrero de 1984.

-Ley 18.059: Asigna al ministerio de transportes y telecomunicaciones el carácter de organismo rector nacional de tránsito y le señala atribuciones. Diario oficial de la república de Chile, Santiago, 07 de noviembre de 1981.

-Decreto 175/2006 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones: Fija condiciones de seguridad y criterios de construcción a carrocerías de buses destinados a prestar servicios interurbanos de transporte público de pasajeros. Diario oficial de la república de Chile, Santiago, 28 de diciembre de 2006.

-Organización Internacional de Estandarización (ISO). Sistemas de gestión de calidad – Requisitos. ISO 9001:2008. Suiza, 2008. 32 p

Organización Internacional de Estandarización (ISO). Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso. ISO 14001:2004. Suiza, 2004. 26 p

-Quiroz, E. Gerente Buses Ahumada S.A (entrevista). Los Andes. 2016

-Henriquez, P. Jefe de Mantenimiento Buses JM Pullman S.A (entrevista). Los Andes. 2016

-Turbus: El largo historial de accidentes y multas de la mayor empresa de transporte terrestre de Chile [en línea]. Emol. 19 de febrero de 2017
<http://www.emol.com/noticias/Nacional/2017/02/19/845649/Turbus-El-largo-historial-de-accidentes-y-multas-de-la-mayor-empresa-de-transporte-terrestre-de-Chile.html>
[consulta: 21 de enero de 2017]

-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). Anuarios transporte por carretera [en línea]
<http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/transporte_y_comunicaciones/transporte_carretera.php> [consulta: 05 de enero de 2016]

ANEXOS

ANEXO A: “PAUTA DE 15000 HORAS BUSES JM”

BUS N°

=

PAUTA A

15.000 km.

Mineria

OT N°

Km

Area	Item	Lista de ordenes		Estado	
MECÁNICA	1	Cambiar aceite de motor y filtro de aceite			
	2	Cambiar filtro principal de combustible y filtro separador de agua (racord)			
	3	Revisar y limpiar filtro de aire primario y secundario e indicador saturación			
	4	Rev. Nivel de aceite motor, retardador, caja de cambios y diferencial.			
	5	Rev. Nivel de refrigerante y porcentaje de concentracion de este.			
	6	Limpiar los respiraderos de todos los componentes mayores			
	7	Revisar nivel de limpia parabrisas			
	8	Engrasar con grasa a presion todos los puntos de engrase manguetas, reguladores de freno, levas de freno, brazos de suspension, arbol de transmisión, (cardan) y polea intermedia. Reponer graseras faltantes			
	9	Revisar estanqueidad y estado de todos los componentes mayores (motor, retardador, caja de cambios, diferencial, caja de direccion)			
	10	Revisar estanqueidad y estado de mangueras de intercooler y tubos de admision de motor.			
	11	Revisar estanqueidad y estado de estanques acumuladores de aire, componentes neumaticos, hidraulicos y amortiguadores delanteros y traseros. Conductos de aire, mangueras y cables electricos.			
	12	Revisar despiche de valvula APU por posible perdida de aceite, revisar seguro de valvula inflaneumatico en APU.			
	13	Revisar rotulas (terminales) de piolas de palanca de cambios en lado caja y lado palanca.			
	14	Revisar estanqueidad y estado del sistema de escape completo			
	15	Verificar estado de todas las correas de motor y aire acondicionado retensar si es necesario			
	16	Revisar Tensor Gate de correa de motor en cuanto a Juego, ruido desalineación o desgaste.			
	17	Revisar funcionamiento de freno motor.			
	18	Reapretar los soprtes de suspension del. Y tras. Barras tensoras.			
	19	Reapretar pernos de todas las ruedas			
	20	Revisar la presion de inflado de los neumaticos, 110 P.S.I. (7,5 Bar)			
	21	Arbol de tranmisión (Cardan) verificar juegos y desgastes de crucetas, brida deslizante del arbol.			
	22	Verificar el espesor del disco de embrague atraves del indicador del servo embrague (solo si esta montado)			
	23	Regular el perno de tope de la corona del diferencial.			
	24	Verificar el desgaste de las balatas de freno, atraves de las mirillas de inspección.			
	25	Controlar la posicion del arbol de resalto de freno "S", atraves del indicador en el regulador de freno			
	26	Freno de servicio y de estacionamiento, verificar funcinamiento, regular frenos si es necesario.			
	27	Reguladores automaticos de freno, verificar funcionamiento.			
	28	Reguladores automaticos, verificar el recorrido de accionaminto del vástago del cilindro de freno.			
	29	Sistema de Direccion: Controlar el juego del sector de la caja de direccion y el estado de las barras de direccion y sus terminales.			
	30	Controlar el correcto funcionamiento de Bocina, zumbador de alarma y luces testigo, faros y luces exteriores, limpiaparabrisas y lavaparabrisas, calefaccion y aire acondicionado			
	31	Inspecc. visual a gomas de tensores, soportes de motor, caja de cambios			
	32	Eliminar roces en las líneas hidráulicas de la dirección			

ELECTRICO	33	Revisar estado a los pulmones de suspensión		
	34	Revisar juego axial, radial y torques a pernos de crucetas de cardan		
	35	Revisar graseras a los puntos de engrase y reponer las faltantes		
	36	Rev. y/o standarisar fusibles en centrales electricas		
	37	Revisar terminales a los sensores freno retardador y su función		
	38	Revisar el equipo de grabacion de camaras de seguridad		
	39	Revisar el correcto funcionamiento de las camaras de seguridad		
	40	Limpiar filtro de ceramica a válvula de comando del retardador		
	41	Revisar / limpiar y lubricar bornes de baterias, Rev. Nivel electrolito		
	42	Revisar funcionamiento a motores de calefacción y defroster		
	43	Revisar lineas eléctricas y terminales a motor de arranque y alternador		
	44	Rev. función de alarmas de presión tem. Motor , intrum. Y luces pilotos		
	45	Revisar luces en general, interiores y exteriores		
	CARROCERIA	46	Revisar mecanismo de limpiaparabrisas	
		47	Revisar estado de cinturones de seguridad.	
48		Revisar vidrios , funcionamiento de ventanas y sus seguros		
49		Revisar tapiz,cint. de seguridad ,reclinación y apoya pantorrillas		
50		Rev. sello de tapas de registro de : motor, caja y diferencial		
51		Revisar estado y fijación de los esp. retrovisores		
52		Revisar estado de parabrisas		
53		Revisar estado del control reclinación asientos		
54		Apretar pernos de ruedas, observar el par de aprete 650 Nm.		
ITEM	OBSERVACIONES		OT	
Mec.Sr: _____		Supervisor Sr: _____	Serretario Téc.: _____	
Fecha :				
Pauta confeccionada por depto. Mantencion de Buses JM de acuerdo a las instrucciones del fabricante Mercedes Benz y experiencia obtenida en la operación de caminos de alta montaña y minería. V06.03.12.				

ANEXO B: “FORMATO DE DESCRIPTOR DE CARGO”

DESCRIPTOR DE CARGO		FECHA:
		REVISIÓN N°
JEFE DIRECTO		
REEMPLAZO		
SUBORDINADOS DIRECTOS		
REQUISITOS DE EDUCACIÓN		
REQUISITOS DE FORMACIÓN	ESPECÍFICA	
	DESEABLE	
EXPERIENCIA		
HABILIDADES PRÁCTICAS		
FUNCIONES		

ANEXO C: “FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO”

ORGANIZACIÓN	ORDEN DE TRABAJO N° ____		Fecha
	Supervisor: _____		Equipo
	Mecánico (s): _____		Horómetro

Fecha de Inicio	Fecha de Término	Tipo de Mantenimiento	Estatus de Equipo
		PREVENTIVO: ____	OPERATIVO: ____
Turno y Hora de Inicio	Turno y Hora de Término		
		CORRECTIVO: ____	DETENIDO: ____
DESCRIPCIÓN DE ACONTECIMIENTOS:			
ACCIÓN REALIZADA:			
REPUESTOS E INSUMOS UTILIZADOS:			
Ejecutante Apertura Supervisor de Turno Cierre Encargado Control de OT			
Debe llenar todos los campos obligatoriamente, de forma limpia y legible. El no llenado satisfactorio de la OT conducirá a la no recepción y validación del documento. El cierre de esta OT se debe realizar al culminar satisfactoriamente los trabajos descritos en la misma, previo chequeo del trabajo efectuado.			