

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LA FLOTA DE
CAMIONES BOMBEROS DE AEROPUERTOS
REGIONALES DEL PERÚ**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

CARLOS EUSEBIO QUISPE SANDOVAL

PROMOCIÓN 2006-I

LIMA-PERÚ

2012

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO 1	
INTRODUCCIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Justificación	5
1.4 Alcances	6
1.5 Limitaciones	6
CAPÍTULO 2	
FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO	8
2.1 Conceptos básicos de mantenimiento	8
2.2 Tipos de-mantenimiento	10
2.2.1 Mantenimiento correctivo	11
2.2.2 Mantenimiento preventivo	12
2.2.3 Mantenimiento predictivo	14
2.2.4 Mantenimiento proactivo	15

II

2.2.5	Mantenimiento Productivo Total – TPM	16
2.2.6	Mantenimiento centrado en la confiabilidad – RCM	17
2.3	Evolución de la tasa de fallos a lo largo del tiempo	19

CAPÍTULO 3

GENERALIDADES DE LA EMPRESA Y DEL CAMIÓN BOMBERO

AEROPORTUARIO 22

3.1	Marco general de la empresa	22
3.1.1	Ubicación	24
3.1.2	Alcance del negocio	24
3.1.3	Organigrama de la empresa	25
3.1.4	Marco regulatorio	26
3.2	Generalidades aeroportuarias	26
3.2.1	Definiciones aeroportuarias	26
3.2.2	Esquema general de un aeropuerto	29
3.3	Descripción del camión bombero aeroportuario	33
3.3.1	Generalidades del camión bombero aeroportuario	33
3.3.2	Esquema general de un camión bombero aeroportuario	43
3.3.3	Relación y tipos de camiones bomberos aeroportuario	45
3.4	Importancia del camión bombero aeroportuario	47

CAPÍTULO 4

SITUACIÓN ENCONTRADA 49

4.1	Análisis de la situación encontrada	49
4.2	Planteamiento del problema	50
4.2.1	Método	51

4.2.2	Mano de obra	51
4.2.3	Material	54
4.2.4	Máquina	55
4.3	Información encontrada	55

CAPÍTULO 5

	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	57
5.1	Descripción del departamento de Mantenimiento e Inversiones	57
5.1.1	Roles del departamento	58
5.1.2	Relación del departamento con otras áreas de la empresa	65
5.2	Listado, codificación y registro del camión bombero aeroportuario	66
5.2.1	Inventario técnico de los camiones bomberos aeroportuario	69
5.2.2	Fichas técnicas detalladas de los camiones bomberos aeroportuario	71
5.2.3	Determinación de la criticidad de los camiones bomberos aeroportuario	73
5.3	Plan de mantenimiento preventivo	77
5.3.1	Procedimiento de atención de mantenimiento	77
5.3.2	Orden de trabajo de mantenimiento – OTM	80
5.3.3	Cierre de la orden de trabajo	82
5.3.4	Actividades y frecuencia del mantenimiento preventivo	82
5.4	Programa de mantenimiento preventivo	85

IV

5.4.1	Rutina preventiva de inspección diaria	85
5.4.2	Mantenimiento preventivo de 3 meses ó 150 horas	87
5.4.3	Mantenimiento preventivo de 6 meses ó 300 horas	90
5.5	Costo de implementación de mantenimiento preventivo	94

CAPÍTULO 6

	EVALUACIÓN ECONÓMICA	95
6.1	Resumen económico	95
6.2	Gráficas	98

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

PRÓLOGO

La implementación de un plan de mantenimiento preventivo es vital para el inicio, o en su defecto sentar las bases, para un futuro sistema de gestión de mantenimiento, ya que este consiste en un grupo de tareas o actividades planificadas que se ejecutan periódicamente con el objetivo de garantizar que las máquinas o equipos cumplan con las funciones requeridas durante su periodo de vida útil e incluso en lo posible alargar la misma.

El desarrollo del informe se realiza en función de una empresa privada del rubro aeroportuario que tiene que cumplir con un marco contractual específico y política de la misma empresa.

Para una mejor apreciación del trabajo, el mismo se ha dividido en capítulos de la manera siguiente:

En el **Capítulo 1**, se da conocer los antecedentes, los objetivos, la justificación, el alcance y limitaciones del informe "Implementación de un plan de mantenimiento preventivo a la flota de camiones bomberos de aeropuertos regionales del Perú", esto con la finalidad de brindar y aportar técnicas y métodos utilizados para este tipo de actividades.

En el **Capítulo 2**, se desarrolla la parte de fundamentos teóricos del mantenimiento, tipos de mantenimiento dando a conocer las características de cada uno de ellos, así como las ventajas y desventajas de los mismos.

En el **Capítulo 3**, se describe a la Empresa, las características especiales que esta tiene al ser una Concesión, los procesos básicos que en ella se desarrollan, y una definición de los términos aeroportuarios principales. Asimismo se describe las características principales del camión bombero aeroportuario, relación y distribución de ellos en los aeropuertos, así como su importancia en las operaciones aeroportuarias.

En el **Capítulo 4**, se da a conocer la situación encontrada mediante un análisis causa-raíz de la misma y el planteamiento del problema.

En el **Capítulo 5**, se da a conocer los procedimientos que se siguieron para implementar el plan de mantenimiento preventivo, pasando por la descripción del área de Mantenimiento & Inversiones, inventario técnico de los camiones bomberos, flujograma de atención del mantenimiento, y listado de tareas o actividades que constará el mantenimiento preventivo.

En el **Capítulo 6**, se muestra el análisis económico de la implementación del mantenimiento preventivo.

Finalmente, se presentan las conclusiones a las que se ha llegado con el desarrollo del presente informe así como también recomendaciones para la misma,

la bibliografía de consulta, también se adjuntan como anexos tablas generadas o de apoyo, fotografías de los equipos y formatos a implementarse.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La empresa Aeropuertos del Perú S.A, es la concesionaria del primer grupo de aeropuertos regionales concesionados por el Estado Peruano, dados en administración a una empresa privada, bajo la modalidad de Asociación Público – Privada (APP) o Contrato de Concesión Cofinanciada.

La empresa tiene por objeto el diseño, mantenimiento, mejora, conservación, operación y explotación del primer grupo de aeropuertos de provincia del norte y nororiente del país, ubicados en las ciudades de Tumbes, Talara, Piura, Chiclayo, Trujillo, Anta-Huaraz, Pisco, Chachapoyas, Cajamarca, Tarapoto, Pucallpa e Iquitos.

La visión de la empresa es ser líder en el sector de operadores aeroportuarios en Latino América, ofreciendo calidad de servicio a estándar mundial y potenciando la cultura de cada región desde un enfoque de vanguardia.

Su misión es la integrar eficiencia y modernidad a la riqueza cultural y social de las regiones donde opera.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Implementar un plan de mantenimiento preventivo a la flota de camiones bomberos de los aeropuertos regionales del Perú que están actualmente bajo la administración de la empresa concesionaria del primer grupo de aeropuertos regionales.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un inventario técnico de los camiones bombero, incluyendo sistemas propios del mismo.
- Elaborar los documentos necesarios para el plan de mantenimiento preventivo.
- Elaborar las actividades de mantenimiento preventivo.
- Asegurar la correcta disposición y operatividad de los camiones bomberos.

1.3 Justificación

El presente proyecto se justifica en la medida que la administración anterior (antes de la Concesión) no pudo elaborar un plan de mantenimiento preventivo real o estos no fueron entregados al momento del traspaso de la administración.

No se cuenta con información técnica de ningún equipo, ya que estas no fueron entregadas por parte de la administración anterior, en su defecto lo entregado no correspondía al equipo.

Se carece de personal técnico calificado y entrenado para la realización de las actividades de mantenimiento preventivo, se realizaba un mantenimiento preventivo limitado donde solo se intervenía al camión bombero aeroportuario cuando este dejaba de operar y/o se encontraba limitado en la funcionabilidad del mismo.

1.4 Alcance

El alcance del presente proyecto esta orientado a los camiones bomberos aeroportuarios de los aeropuertos que fueron entregados al momento de la firma del Contrato de Concesión, entre el Estado Peruano y Aeropuertos del Perú S.A, es decir están incluido los camiones bomberos de los aeropuertos de Tumbes, Talara, Trujillo, Cajamarca, Iquitos y Tarapoto.

La metodología que se plasmará en el presente informe de suficiencia, es la aprendida en el curso de Gestión del Mantenimiento del XVII Ciclo de actualización de conocimientos.

Por un tema de procedencia de los equipos e instrumentos de monitoreo propios, en el presente informe se presentarán las unidades de medición en el sistema inglés.

1.5 Limitaciones

Dentro de las limitaciones encontradas podemos indicar:

- No se incluyen dentro del presente informe de suficiencia a los camiones bomberos de los aeropuertos de Pisco, Chiclayo y Piura,

puesto que estos fueron entregados por lo menos 14 meses después de la firma del Contrato de Concesión.

- No se dispone de información histórica necesaria para realizar las actividades de mantenimiento preventivo.
- No se cuenta con personal técnico calificado para la correcta intervención de una actividad preventiva.
- No se puede dejar inoperativo un camión bombero ya que esto afecta y provoca la disminución del nivel de protección del aeropuerto, por ende la gran posibilidad y responsabilidad del no aterrizaje de los vuelos regulares (comerciales) y no regulares (militares y/o de acción cívica).

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS DE MANTENIMIENTO

2.1 Conceptos básicos de mantenimiento

Podemos decir que la palabra mantenimiento se usa para designar las técnicas utilizadas para asegurar el correcto y continuo uso de equipos, maquinarias, instalaciones y servicios. Por ejemplo para los hombres primitivos, lo era el hecho de afilar herramientas y armas, coser y remendar las pieles de las tiendas y vestidos, etc.

Durante la revolución industrial el mantenimiento era correctivo (reactivo), los accidentes y pérdidas que ocasionaron las primeras calderas y la apremiante intervención de las empresas aseguradoras exigiendo mayores y mejores cuidados, proporcionaron la aparición de talleres mecánicos.

A partir de 1925, se hace patente en la industria americana la necesidad de organizar el mantenimiento con una base científica. Se empieza a pensar en la conveniencia de reparar antes de que se produzca el desgaste o la rotura, para evitar interrupciones en el proceso productivo, con lo que nace el concepto del mantenimiento preventivo.

A partir de los años sesenta, con el desarrollo de la industria electrónica, espacial y aeronáutica, aparece en el mundo anglosajón el mantenimiento predictivo, cuyo concepto radica en que la intervención no depende ya del tiempo de funcionamiento sino del estado o condición efectiva del equipo o sus elementos y de la fiabilidad determinada del sistema.

Actualmente el mantenimiento afronta lo que se podría denominar como su tercera generación, con la disponibilidad de equipos electrónicos de inspección y de control, sumamente fiables, para conocer el estado real de los equipos mediante mediciones periódicas o continuas de determinados parámetros: vibraciones, ruidos, temperaturas, análisis físico-químicos, tecnografía, ultrasonidos, endoscopia, etc., y la aplicación al mantenimiento de sistemas de información basados en ordenadores que permiten la acumulación de experiencia empírica y el desarrollo de los sistemas de tratamiento de datos. Este desarrollo, conducirá en un futuro al mantenimiento a la utilización de los sistemas expertos y a la inteligencia artificial, con amplio campo de actuación en el diagnóstico de averías y en facilitar las actuaciones de mantenimiento en condiciones difíciles.

También, el mantenimiento se puede definir como el control constante de las instalaciones (en el caso de una planta) o de los componentes (en el caso de un producto), así como el conjunto de trabajos de reparación y revisión necesarios para garantizar el funcionamiento regular y el buen estado de conservación de un sistema en general.

Por lo tanto, las tareas de mantenimiento se aplican sobre las instalaciones fijas y móviles, sobre equipos y maquinarias, sobre edificios industriales, comerciales o de servicios específicos, sobre las mejoras introducidas al terreno y sobre cualquier otro tipo de bien productivo.

El objetivo final del mantenimiento industrial se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- Evitar, reducir, y si en caso, reparar, las fallas sobre los bienes.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o paros de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir costos.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

En resumen, un mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.

2.2 Tipos de mantenimiento

Actualmente existen variados sistemas para acometer el servicio de mantenimiento de las instalaciones en operación. Algunos de ellos no solamente centran su atención en la tarea de corregir las fallas, sino que también tratan de actuar antes de la aparición de los mismos haciéndolo

tanto sobre los bienes, tal como fueron concebidos, como sobre los que se encuentran en etapa de diseño, introduciendo en estos últimos, las modalidades de simplicidad en el diseño, diseño robusto, análisis de su mantenibilidad, diseños sin mantenimiento, etc.

Los tipos de mantenimiento que se vamos a explicar en el presente capítulo del informe de suficiencia son los siguientes:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento proactivo
- Mantenimiento productivo total - TPM
- Mantenimiento centrado en la confiabilidad - RCC

2.2.1 Mantenimiento correctivo

Es el conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados por repuestos que se realiza cuando aparece la falla.

Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes electrónicos o en los que es imposible predecir las fallas y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad. También para equipos que ya cuentan con cierta antigüedad.

Tiene como inconvenientes, que la falla puede sobrevenir en cualquier momento, muchas veces, en el momento menos oportuno, debido justamente a que en esos momentos se somete al bien a una mayor exigencia.

Asimismo, fallas no detectadas a tiempo, ocurridos en partes cuyo cambio hubiera resultado de escaso costo, pueden causar daños importantes en otros elementos o piezas conexas que se encontraban en buen estado de uso y conservación.

Otro inconveniente de este sistema, es que se debe disponer de un capital importante invertido en piezas de repuesto o para enfrentar el costo-oportunidad del mercado. Por tanto como desventajas podemos mencionar las siguientes:

- Impacto económico en el área.
- El reparar constantemente sin prevención alguna, conlleva a sobrecostos debido a la no planificación.
- No hay tiempo para analizar la situación, el servicio debe hacerse con urgencia.
- Esta condición puede ser un riesgo que pudiera afectar a la salud de los operadores.

2.2.2 Mantenimiento preventivo

Es el conjunto de actividades programadas de antemano, tales como inspecciones regulares, pruebas, reparaciones, etc., encaminadas a reducir la frecuencia y el impacto de los fallos de un sistema.

Las desventajas que presenta este tipo de mantenimiento son:

- **Cambios innecesarios:** al alcanzarse la vida útil de un elemento se procede a su cambio, encontrándose muchas veces que el elemento que se cambia permitiría ser utilizado durante un tiempo más prolongado. En otros casos, ya con el equipo desmontado, se observa la necesidad de "aprovechar" para realizar el reemplazo de piezas menores en buen estado, cuyo costo es escaso frente al correspondiente de desmontaje y montaje, con el fin de prolongar la vida del conjunto. Estamos ante el caso de una anticipación del reemplazo o cambio prematuro.
- **Problemas iniciales de operación:** cuando se desmonta, se montan piezas nuevas, se monta y se efectúan las primeras pruebas de funcionamiento, pueden aparecer diferencias en la estabilidad, seguridad o regularidad de la marcha.
- **Costo en inventarios:** el costo en inventarios sigue siendo alto aunque previsible, lo cual permite una mejor gestión.
- **Mano de obra:** se necesitará contar con mano de obra intensiva y especial para períodos cortos, a efectos de liberar el equipo para el servicio lo más rápidamente posible.
- **Mantenimiento no efectuado:** si por alguna razón, no se realiza un servicio de mantenimiento previsto, se alteran los períodos de intervención y se produce una degeneración del servicio.

Por lo tanto, la planificación para la aplicación de este sistema consiste en:

- Definir qué partes o elementos serán objeto de este mantenimiento
- Establecer la vida útil de los mismos
- Determinar los trabajos a realizar en cada caso
- Agrupar los trabajos según época en que deberán efectuarse las intervenciones.

2.2.3 Mantenimiento predictivo

Es el conjunto de actividades de seguimiento y diagnóstico continuo (monitorización) de un sistema, que permiten una intervención correctora inmediata como consecuencia de la detección de algún síntoma de falla.

El mantenimiento predictivo se basa en el hecho de que la mayoría de las fallas se producen lentamente y previamente, en algunos casos, arrojan indicios evidentes de una futura falla, bien a simple vista, o bien mediante la monitorización, es decir, mediante la elección, medición y de algunos parámetros relevantes que representen el buen funcionamiento del equipo analizado. Por ejemplo, estos parámetros pueden ser: la temperatura, la presión, la velocidad lineal, la velocidad angular, la resistencia eléctrica, los ruidos y vibraciones, la rigidez dieléctrica, la viscosidad, el contenido de humedad, de impurezas y de cenizas en aceites aislantes, el espesor de chapas, el nivel de un fluido, etc.

En otras palabras, con este método, tratamos de seguir la evolución de los futuros fallos.

Este sistema tiene la ventaja de que el seguimiento nos permite contar con un registro de la historia de la característica en análisis, sumamente útil ante fallas repetitivas; puede programarse la reparación en algunos casos, junto con la parada programada del equipo y existen menos intervenciones de la mano de obra en mantenimiento. Por tanto como ventajas podemos mencionar las siguientes:

- Las fallas se detectan en sus etapas iniciales por lo que se cuenta con tiempo para hacer la planeación y programación del mantenimiento.
- Reduce los tiempos de parada.
- Permite seguir la evaluación de un defecto en el tiempo.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- La verificación del equipo y/o componente permite confeccionar un histórico del comportamiento del mismo.
- Facilita el análisis de la avería.

2.2.4 Mantenimiento proactivo

El mantenimiento proactivo, es una filosofía de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. Una vez que las causas que generan el desgaste han sido localizadas, no debemos permitir que éstas continúen presentes en la maquinaria, ya que de hacerlo, su vida y desempeño, se verán reducidos. La longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una práctica de "detección y corrección" de las desviaciones según el programa de

mantenimiento proactivo. Límites aceptables, significa que los parámetros de causas de falla están dentro del rango de severidad operacional que conducirá a una vida aceptable del componente en servicio.

El mantenimiento proactivo, establece una técnica de detección temprana, monitoreando el cambio en la tendencia de los parámetros considerados como causa de falla, para tomar acciones que permitan al equipo regresar a las condiciones establecidas que le permitan desempeñarse adecuadamente por más tiempo.

2.2.5 Mantenimiento productivo total - TPM

El Mantenimiento Productivo Total cuyas siglas en inglés TPM significa "Total Productive Maintenance" está basado en la concepción japonesa del "Mantenimiento al primer nivel", en la que el propio usuario realiza pequeñas tareas de mantenimiento como: reglaje, inspección, sustitución de pequeñas cosas, etc., facilitando al jefe de mantenimiento la información necesaria para que luego las otras tareas se puedan hacer mejor y con mayor conocimiento de causa.

- **Mantenimiento:** Para mantener siempre las instalaciones en buen estado.
- **Productivo:** Esta enfocado a aumentar la productividad.
- **Total:** Implica a la totalidad del personal, no solo al servicio de mantenimiento.

Este sistema coloca a todos los integrantes de la organización en la tarea de ejecutar un programa de mantenimiento preventivo, con el objetivo de maximizar la efectividad de los bienes (cero averías y cero defectos en la producción).

Centra el programa en el factor humano de toda la compañía, para lo cual se asignan tareas de mantenimiento que deben ser realizadas en pequeños grupos, mediante una dirección motivadora.

Como principales ventajas podemos mencionar:

- Maximiza la eficacia de los equipos.
- Involucra en el mismo, a todos los colaboradores que operan y mantienen los equipos e incluso a los directivos.
- Promueve la motivación en los grupos activos de la empresa.

Como posibles desventajas podemos mencionar:

- Proceso de implementación lento y costoso.
- Cambio de hábitos productivos.
- Implicación de trabajar juntos en todos los niveles laborales.

2.2.6 Mantenimiento centrado en la confiabilidad - RCM

El mantenimiento centrado en confiabilidad cuyas siglas en inglés RCM significa "Reliability Centred Maintenance", es una metodología que procura determinar los requerimientos de mantenimiento de los activos en su contexto de operación. Consiste en analizar las funciones de los activos, ver cuales son sus posibles fallas, y detectar los modos de fallas o causas

de fallas, estudiar sus efectos y analizar sus consecuencias. A partir de la evaluación de las consecuencias es que se determinan las estrategias más adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no sólo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables.

El mantenimiento centrado en confiabilidad, se originó hacia el final de la década de los años 60, en un esfuerzo conjunto del gobierno y la industria aeronáutica norte americana, a fin de establecer un proceso lógico y diseñar actividades de mantenimiento apropiadas con frecuencias óptimas para estas actividades, para atender el advenimiento de nuevas aeronaves de mayor tamaño, capacidad y complejidad, así como el crecimiento del parque aéreo.

Como resultado de ese esfuerzo se publicó el documento "MSG-1: Maintenance Evaluation and Program Development", el cual formaliza y establece nuevos criterios para el desarrollo de programas de mantenimiento.

Anterior a la publicación del MSG-1, los programas de mantenimiento estaban diseñados para ser ejecutados en cada equipo sin considerar la importancia del mismo en el funcionamiento del sistema.

La importancia del mantenimiento centrado en confiabilidad radica en el cambio de los paradigmas existentes hasta ese momento para la conceptualización de las políticas de mantenimiento.

A partir de este documento la orientación cambia:

Desde la evaluación de las funciones del equipo

Hacia el análisis de las funciones del sistema

2.3 Evolución de la tasa de fallos a lo largo del tiempo

La duración de la vida de un equipo se puede dividir en tres periodos diferentes:

I.- Juventud. Zona de mortandad infantil.

El fallo se produce inmediatamente o al cabo de muy poco tiempo de la puesta en funcionamiento, como consecuencia de:

- Errores de diseño
- Defectos de fabricación o montaje
- Ajuste difícil, que es preciso revisar en las condiciones reales de funcionamiento hasta dar con la puesta a punto deseada.

II.- Madurez. Periodo de vida útil.

Periodo de vida útil en el que se producen fallos de carácter aleatorio. Es el periodo de mayor duración, en el que se suelen estudiar los sistemas, ya que se supone que se reemplazan antes de que alcancen el periodo de envejecimiento.

III.- Envejecimiento

Corresponde al agotamiento, al cabo de un cierto tiempo, de algún elemento que se consume o deteriora constantemente durante el funcionamiento.

Estos tres periodos se distinguen con claridad en un gráfico en el que se represente la tasa de fallos del sistema frente al tiempo. Este gráfico se denomina “Curva de bañera”.

Aunque existen hasta seis tipos diferentes de curva de bañera, dependiendo del tipo de componente del que se trate, una curva de bañera convencional se adapta a la siguiente figura:

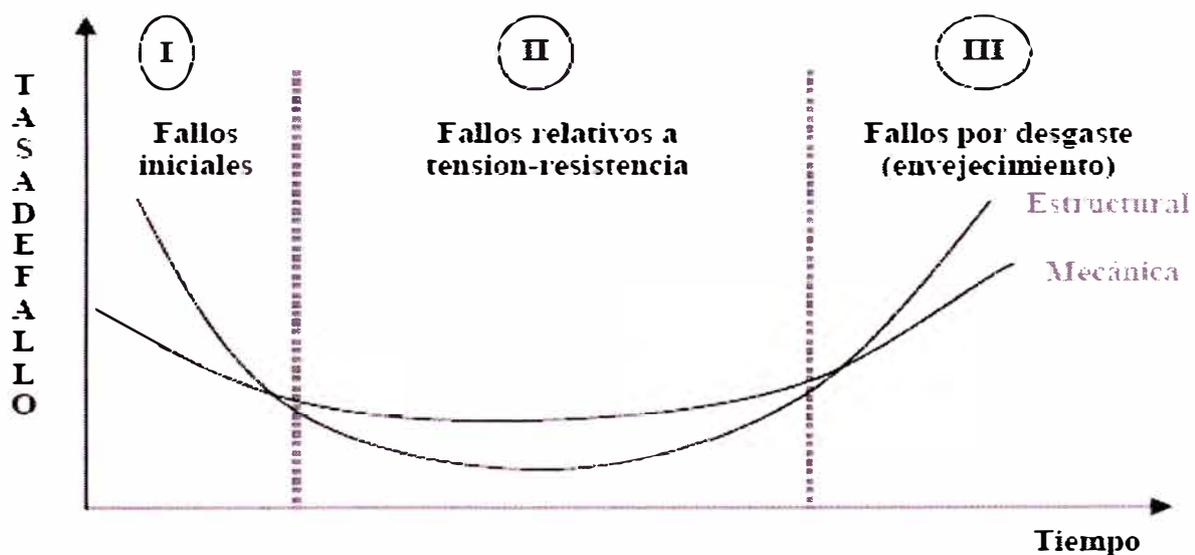


Fig. 2.1 Curva de la bañera – Probabilidad de fallo vs Tiempo

En una curva de la bañera de tipo convencional se aprecian las tres zonas descritas anteriormente:

I. Zona de mortandad infantil. Las averías van disminuyendo con el tiempo, hasta tomar un valor constante y llegar a la vida -útil. En esta zona fallan los componentes con defectos de fabricación, por lo que la tasa de averías disminuye con el tiempo. Los fabricantes, para evitar esta zona,

someten a sus componentes a un "quemado" inicial ("burn-in" en inglés), desechando los componentes defectuosos. Este quemado inicial se realiza sometiendo a los componentes a determinadas condiciones extremas, que aceleran los mecanismos de fallo. Los componentes que pasan este periodo son los que nos venden los fabricantes, ya en la zona de vida útil.

II. Zona de vida útil. Con tasa de fallos aproximadamente constante. Es la zona de mayor duración, en la que se suelen estudiar los sistemas, ya que se supone que se remplazan antes de que alcancen la zona de envejecimiento.

III. Zona de envejecimiento. La que la tasa de averías vuelve a crecer, debido a que los componentes fallan por degradación de sus características por el transcurso de tiempo. Aún con reparaciones y mantenimiento, las tasas de fallos aumentan, hasta que resulta demasiado costoso el mantenimiento.

CAPÍTULO 3

GENERALIDADES DE LA EMPRESA Y DEL CAMIÓN BOMBERO AEROPORTUARIO

3.1 Marco general de la empresa

El 14 de febrero de 2005, el Consejo Directivo de la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN) aprobó las Bases Consolidadas del Concurso de Proyectos Integrales para la Concesión del Primer Grupo de Aeropuertos de Provincia de la República del Perú, la misma que luego de una licitación pública internacional y con fecha 18 de agosto de 2006 se adjudica la Buena Pro, por un lapso de 25 años, al consorcio formado por las empresas GBH Investments S.A. y Swissport GBH Perú.

El 11 de diciembre de 2006, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) y el consorcio GBH – Swissport suscriben el Contrato de Concesión (cofinanciada) para el diseño, mejora, mantenimiento y explotación del Primer Grupo de Aeropuertos de Provincia del Perú; constituyéndose la empresa de propósito especial Aeropuertos del Perú S.A.

Es importante mencionar que los servicios de aeronavegación, que incluye los de tránsito aéreo, radioayuda, ayudas visuales, comunicaciones, meteorología e información aeronáutica seguirán a cargo de la Corporación

Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC), y no de Aeropuertos del Perú S.A.

Los aeropuertos dados en concesión a favor de Aeropuertos del Perú S:A son:

Aeropuerto de Iquitos – Loreto

Aeropuerto de Anta – Ancash

Aeropuerto de Cajamarca – Cajamarca

Aeropuerto de Chachapoyas - Amazonas

Aeropuerto de Pucallpa – Ucayali

Aeropuerto de Tarapoto – San Martín

Aeropuerto de Talara – Piura

Aeropuerto de Trujillo –La Libertad

Aeropuerto de Tumbes –Tumbes

Aeropuerto de Piura - Piura

Aeropuerto de Chiclayo - Lambayeque

Aeropuerto de Pisco – Ica

De los cuales los nueve primeros fueron entregados a la firma del Contrato de Concesión. El Aeropuerto de Pisco fue entregado el 5 de Febrero del 2008, el Aeropuerto de Chiclayo el 6 de Marzo del 2008 y el Aeropuerto de Piura el 24 de Noviembre del 2008.

En Diciembre del 2010, el Grupo Sandoval adquiere el 100% de las acciones de Aeropuertos del Perú S.A, por lo que ahora pertenecemos a uno de los grupos más importantes del Perú.

3.1.1 Ubicación

Aeropuertos del Perú S.A, tiene como dirección fiscal y sede central de operaciones a Calle José Domingo Choquehuanca 710 – San Isidro – Lima, y como establecimientos anexos a los doce aeropuertos antes indicados. En el Anexo 1 se muestran las direcciones exactas de cada aeropuerto mencionado.

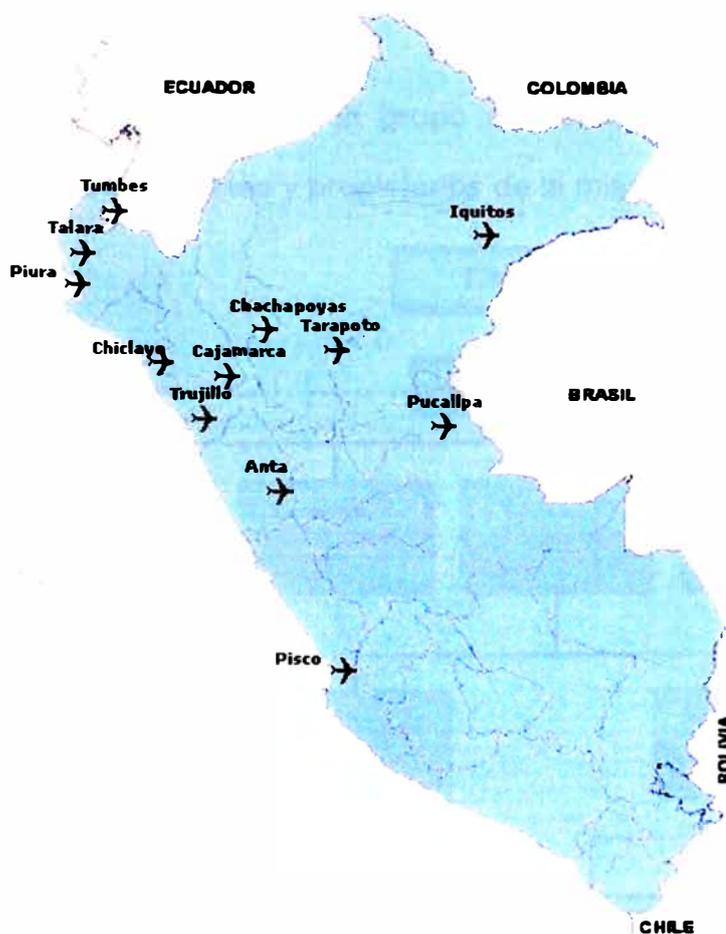


Figura 3.1 – Ubicación de establecimientos anexos a nivel nacional

3.1.2 Alcance del negocio

El alcance de este negocio, es administrar en forma eficiente y segura la infraestructura de transporte aéreo nacional e internacional del

Primer Grupo de aeropuertos que el Estado Peruano a través de Pro-Inversión ha puesto en concesión. Aeropuertos del Perú S.A se encargará del diseño, construcción, mejora, mantenimiento y explotación inicialmente de los doce aeropuertos incluidos en este grupo, por un periodo de 25 años, luego de transcurrido este tiempo el Primer Grupo será devuelto al Estado Peruano.

3.1.3 Organigrama de la empresa

La empresa pertenece a un grupo económico importante, siendo ellos los principales accionistas y propietarios de la misma.

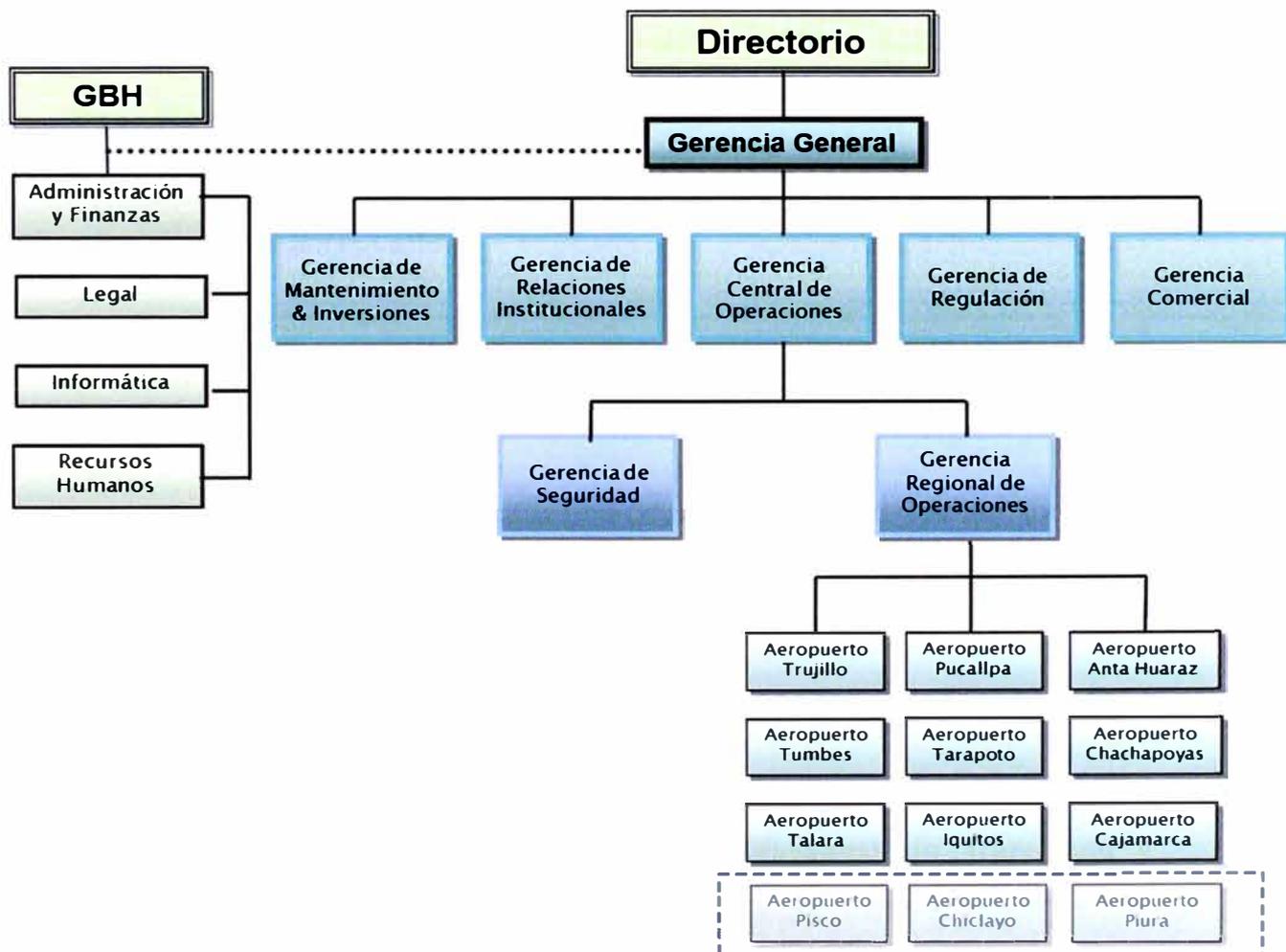


Figura 3.2 Organigrama ejecutiva de la empresa

3.1.4 Marco regulatorio

Aeropuertos del Perú S.A se rige en función a lo firmado y acordado en el Contrato de Concesión y en función de las recomendaciones internacionales referidas al rubro aeroportuario como lo indicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Federal Aviation Administration (FAA), así como las normativas nacionales operacionales como las indicadas en las Regulaciones Aeronáuticas del Perú (RAP).

A nivel nacional, es el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN) quien en calidad de supervisor, el que verifica que Aeropuertos del Perú S.A cumpla con los acuerdos pactados y es la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) quien supervisa el cumplimiento de las normativas referidas a la seguridad operacional del aeropuerto.

3.2 Generalidades aeroportuarias

3.2.1 Definiciones aeroportuarias

A continuación se brindará una breve definición de los términos mas frecuentes aeroportuarios y/o relacionados al presente informe de suficiencia.

Concedente.- Es el Estado de la República del Perú, a nivel de Gobierno Nacional, quien actúa representado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) para todo efecto del Contrato.

Concesión.- Es la relación jurídica de Derecho Público que se establece entre el Concedente y el Concesionario a partir de la fecha de cierre mediante la cual el Concedente otorga al Concesionario el derecho a la explotación de los bienes de la Concesión durante el plazo de vigencia de la misma.

Concesionario.- Es la persona jurídica constituida por quien suscribe el Contrato de Concesión con el Concedente, en este caso Aeropuertos del Perú S.A.

CORPAC.- Es la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A.

DGAC.- Es la Dirección General de Aeronáutica Civil, órgano de línea del sub-sector transporte del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, que ejerce la Autoridad Aeronáutica Civil del Perú. Entre sus facultades se encuentran: fomentar, planificar y asegurar un servicio eficiente y seguro del transporte y navegación aérea civil dentro del territorio del Perú.

FAA.- Es la Administración Federal de Aviación (Federal Aviation Administration, por sus siglas en inglés), es la entidad gubernamental responsable de la regulación de todos los aspectos de la aviación civil en los Estados Unidos.

Lado Aire.- Es la zona de circulación de aeronaves, ya sea terrestre como aérea; registrada por toda área de movimiento de las aeronaves.

Demarcada desde el avistamiento de las aeronaves o área de aproximación aérea, seguido por toda área de pavimentos por donde circula la aeronave hasta su parqueo en la plataforma de estacionamiento de aeronaves; es decir, desde que aterriza hasta que vuelve a despegar, además incluye toda edificación que brinda servicio directo a la aeronave como es la estación de bomberos SEI.

Lado Tierra.- Es la zona de circulación peatonal y vehicular público, donde pasajeros y acompañantes encontrarán diversos servicios.

NOTAM.- Es el acrónimo inglés de Notice To Airmen (Información para aviadores). Es un aviso distribuido por medio de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro, cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo.

OSITRAN.- Es el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público. Cumple con las funciones establecidas en el Contrato de Concesión como lo es el supervisar el cumplimiento de las obligaciones del Concesionario.

OACI.- Es la Organización de Aviación Civil Internacional, también conocida como Organización Internacional de Aeronáutica Civil (o ICAO, por sus siglas en inglés International Civil Aviation Organization) es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas creada en 1944 por la Convención

de Chicago para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial.

RAP.- Son las siglas de Regulaciones Aeronáuticas del Perú, y son el conjunto de normas de cumplimiento obligatorio, aprobadas por la DGAC, que regulan los aspectos de orden técnico operativo de las actividades aeronáuticas civiles.

SEI.- Son las siglas de Salvamento y Extinción de Incendios, la misma que refiere al sector del aeropuerto ubicado en el Lado Aire donde se ubican los camiones bomberos y el personal bombero.

UIT.- Es la Unidad Impositiva Tributaria, la misma que es determinada por el Poder Ejecutivo y cuyo valor es expresado en nuevos soles y publicada en el diario oficial "El Peruano".

3.2.2 Esquema general de un aeropuerto

Desde el punto de vista de las operaciones aeroportuarias, se pueden distinguir dos partes importantes en un aeropuerto: el denominado lado aire y el llamado lado tierra.

La distinción entre ambas partes se deriva de las distintas funciones que se realizan en cada una así como la accesibilidad (seguridad) a cada una de ellas, siendo el lado aire un tránsito restringido.

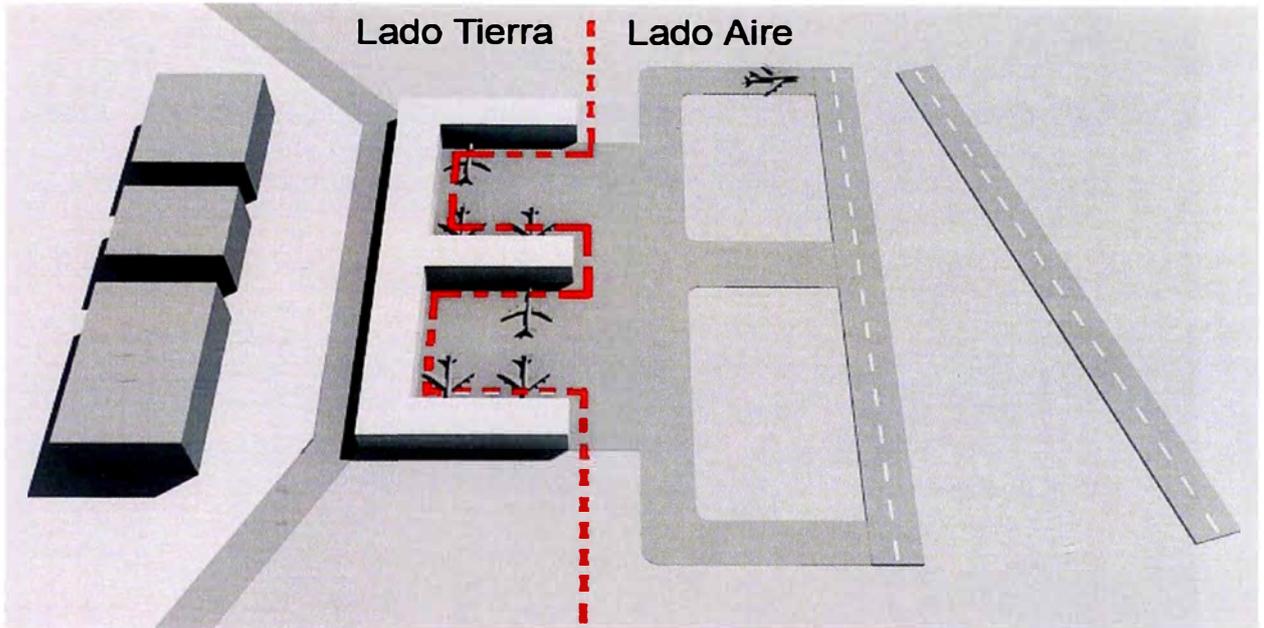


Figura 3.3 Límite de separación lado aire con lado tierra
(Fuente Dagoberto Salazar - <http://nacc.upc.es/aeropuertos/x32.html>)

En el lado aire la atención se centra en las aeronaves y todo se mueve alrededor de lo que éstas necesitan. El principal componente de esta parte es la pista de aterrizaje, pero dependiendo del tipo de aeropuerto, puede que tenga calles de rodaje, plataformas de estacionamiento y hangares de mantenimiento.

La plataforma (también conocida como apron del inglés) es el área destinada a dar cabida a las aeronaves mientras se llevan a cabo las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros o mercancías (carga), así como otras operaciones de atención a la aeronave (abastecimiento de combustible, mantenimientos menores, limpieza, catering).



Figura 3.4 Pista de aterrizaje, calle de rodaje y plataforma de un aeropuerto
(Fuente Google Maps)

En el lado tierra los servicios se concentran en el manejo de los pasajeros y sus necesidades. Su principal componente es el edificio terminal de pasajeros o las bodegas y terminal de carga (para un aeropuerto de carga). En este lado se encontrarán servicios de facturación, transferencia de carga y equipaje, aduanas, policía, comida, teléfonos, información, alquiler de vehículos, servicio de información al público (SIP), etc.

En la Figura 3.5 se muestra un esquema básico y característico de distribución de zonas dentro del Terminal del Aeropuerto, y en la Figura 3.6 una representación de lo que es una típica playa de estacionamiento de un aeropuerto.

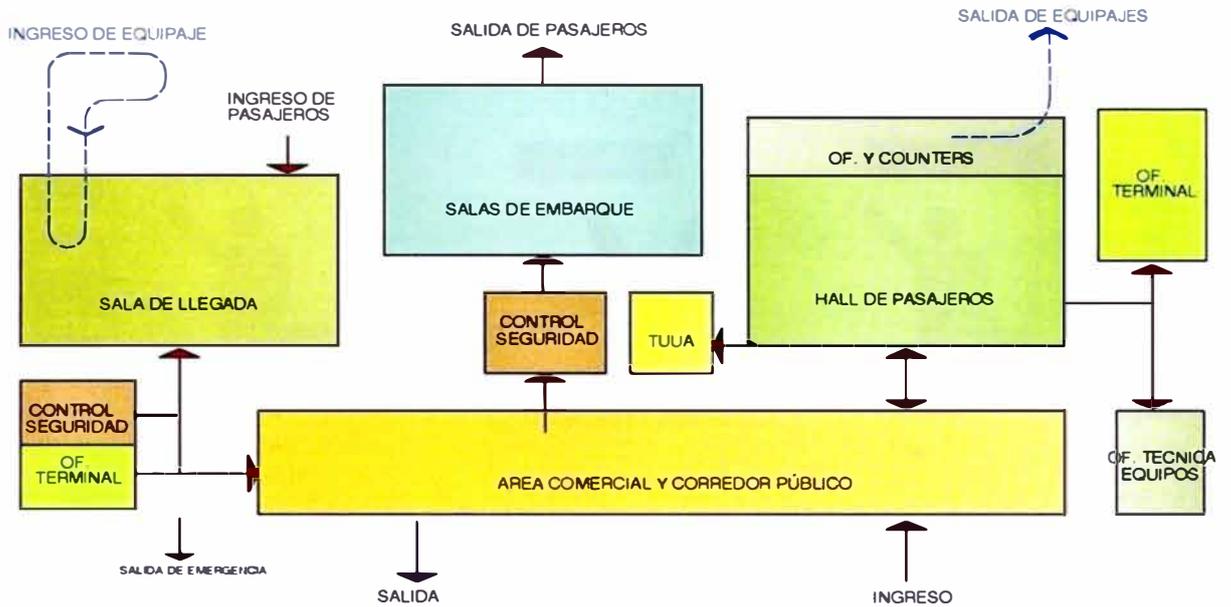


Figura 3.5 Esquema de un terminal de aeropuerto
(Fuente: Presentación del Arquitecto Leopoldo Scheelje en Seminario de
Diseño Aeroportuario ACI-LAC Julio 2008 Lima – Perú)



Figura 3.6 Playa de estacionamiento de un aeropuerto
(Fuente: Presentación del Arquitecto Leopoldo Scheelje en Seminario de
Diseño Aeroportuario ACI-LAC Julio 2008 Lima – Perú)

Finalmente el pasajero parte del lado tierra de la ciudad de origen, pasando por el lado aire, para llegar finalmente al lado tierra de su ciudad de destino.



Figura 3.7 Secuencia de transferencia de un pasajero
(Fuente: Presentación del Arquitecta María Julia Poratelli en Seminario de Diseño Aeroportuario ACI-LAC Julio 2008 Lima – Perú)

3.3 Descripción del camión bombero aeroportuario

Aeropuertos del Perú S.A, cuenta con camiones bomberos de uso aeroportuario de la marca Emergency One (E-One), los cuales son altamente críticos para contribuir con la seguridad operacional del aeropuerto y cumplir con los niveles de protección que requiere cada uno de ellos.

Los niveles de protección de cada aeropuerto están indicados en la Publicación de Información Aeronáutica del Perú (AIP Perú), la misma que es rigurosamente verificada por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC).

3.3.1 Generalidades del camión bombero aeroportuario

Los camiones bomberos aeroportuario o llamados también vehículos ARFF (Aircraft Rescue Fire Fighting - Rescate y Lucha Contra Incendio de

Aeronaves) han sido diseñados específicamente para la lucha contra incendio de aeronaves. Su capacidad de operación es en todo terreno y bajo cualquier condición meteorológica, permite al vehículo responder en forma oportuna en ocasiones de accidentes ocurridos fuera de pista de aterrizaje, o incluso de los límites del aeropuerto, los cuales podrían ser de difícil o imposible acceso para vehículos estándar o camiones bomberos de ciudad.

A continuación se describirá algunas partes y componentes del mismo:

Motor

Los camiones bomberos aeroportuarios de la marca E-One están potenciados con un motor diesel turbocargado de 8 cilindros refrigerados a agua. Este motor provee potencia al tren de tracción, la bomba de agua y a los sistemas adicionales.

El motor está montado en la parte posterior del chasis, con el alojamiento del volante mirando hacia el frente del vehículo y el sistema de enfriamiento mirando hacia atrás.

Divisor de potencia

El divisor de potencia está conectado al volante del motor y provee potencia a la transmisión, al tren de tracción y a la bomba de agua. El divisor de potencia es modulado a aire, proveyendo potencia constante para impulsar la bomba de agua y el vehículo.

La potencia a la transmisión y al tren principal de tracción, es provista a través de un embrague interno. Cuando la bomba no está acoplada, se

obtendrá el total de potencia y RPM del motor a través de la transmisión/tren de tracción.

Cuando la bomba está acoplada, es posible controlar el "resbalamiento" del embrague del divisor de potencia, a través de una válvula del pedal del acelerador, permitiendo que parte de la potencia y RPM del motor sean derivadas a la transmisión. Esto permite un movimiento lento y controlado del vehículo durante una operación de bombeo de agua, mientras se dispone de la totalidad de las RPM del motor para la bomba.

Si el vehículo experimentara una falla hidráulica, neumática y/o eléctrica que afecte el acoplamiento de la bomba de agua, esta puede ser operada usando un control manual ubicado en el divisor de potencia.

Transmisión

La transmisión es automática y consiste en cinco velocidades hacia delante (1 a 2-5), neutro y reversa. La transmisión es de tracción continua e incluye un convertidor integral de torque.

Caja de transferencia

Una caja de transferencia de una velocidad y acople manual está montada delante de la transmisión, para transmitir la potencia del motor a los ejes delantero y traseros. Su accionamiento es electro-neumático y controlado desde el puesto del operador en la cabina.

Cuando el vehículo está en el modo normal de operación, el 100% de la potencia se manda al eje trasero. En el modo bloqueado la potencia se divide 50/50 entre los ejes delanteros y traseros.

Trenes delantero y trasero

El tren delantero y trasero son de reducción simple, ubicada en la bocha del diferencial. Estos usan cojinetes hipoidales de trabajo pesado. El diferencial y el conjunto de engranajes están montados sobre cojinetes a rodillos cónicos.

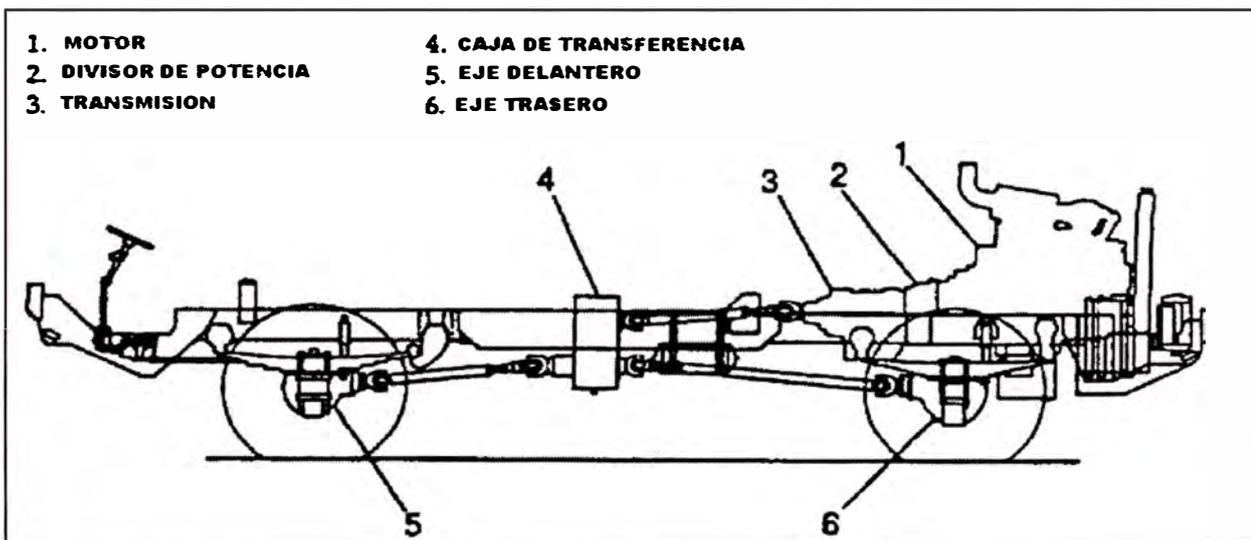


Figura 3.8 Ubicación de componentes

Sistema de suspensión

El sistema de suspensión es del tipo de resortes de hoja. El grupo delantero está compuesto por dos conjuntos de hojas y amortiguadores. La suspensión trasera está compuesta de hojas, barras de torsión, brazos ecualizadores y amortiguadores.

Sistema de frenos

El Sistema de frenos es mecánico-neumático. Cada rueda dispone de un pulmón integral e independiente de frenos y Sistema Anti Bloqueo (ABS).

Sistema de aire

El Sistema de Aire (ver Figura 3.9), consiste de un compresor accionado por el motor y varios tanques de almacenamiento de aire a presión, junto con las tuberías y válvulas necesarias para proveer y controlar los diferentes componentes del vehículo, operados a aire.

El sistema está diseñado para generar y alimentar de aire a presión a los varios sistemas del vehículo, en el siguiente orden de prioridad:

- Soltar frenos a resorte (estacionamiento., emergencia., etc.)
- Frenos de servicio
- Accesorios aislados independientes

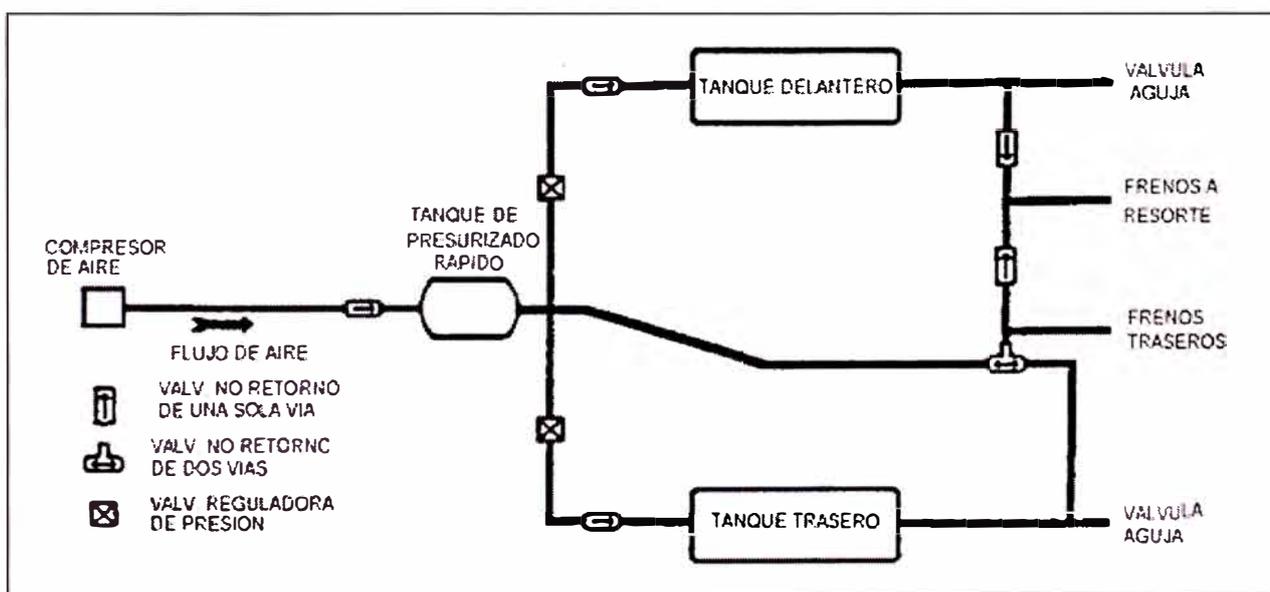


Figura 3.9 Esquema de suministro de aire

Sistema de combustible

Un tanque de combustible con rompeolas internos, de 50 galones (190 litros) de capacidad, provee a todos los requerimientos del vehículo. La presión del sistema la proveen una bomba mecánica accionada por el motor y una bomba eléctrica remota.

Para prevenir el pasaje de objetos extraños hacia el motor, el sistema cuenta con filtros de combustible.

Luces

El vehículo cuenta con las siguientes luces interiores y exteriores de circulación:

- Unidades selladas duales frontales.
- Luces traseras y de parada.
- Luces de giro delanteras y traseras.
- Luces de marcación, iluminación y funcionamiento.
- Luces de compartimento del motor.
- Luces de retroceso.
- Luces de identificación del tablero.
- Luces superiores de la cabina y escalones.
- Luces de panel de bomba y compartimentos.
- Reflector del monitor del techo.
- Luces de estribos y superiores.

Sistema hidráulico

El vehículo está equipado con una bomba centrífuga de 1250 GPM, cebada por gravedad, que tiene eje de acero inoxidable y rotor de bronce.

La bomba de agua esta montada y directamente accionada por el divisor de potencia que permite el accionamiento simultáneo de la bomba y el desplazamiento del camión.

El sistema incluye un tanque de agua de 1500 galones de capacidad (5,700 litros) construido en polipropileno con rompeolas longitudinales y transversales para evitar rápidos movimientos del agua. Mamparos especiales y una toma de agua profunda previenen la formación de vórtices y la consiguiente cavitación de la bomba durante la operación del sistema.

Sistema de espuma

El vehículo tiene incorporado un sistema proporcionador de mezcla agua-espuma, el cual es designado como ATP (Around The Pump).

El Sistema ATP de espuma incluye un tanque de 760 litros (200 galones), construido en polipropileno. El tanque cuenta con: rompeolas transversales para limitar el rápido deslizamiento del agente químico; un conducto de drenaje de 1,5" (una pulgada) y una compuerta de carga del tanque.

La espuma proveniente del tanque de espuma es incorporada al sistema a través de un educor (o descarga) simple, ubicada en un "bypass" de la

tubería de agua. La espuma es arrastrada dentro del sistema, por succión de agua y luego bombeada hacia los monitores de descarga.

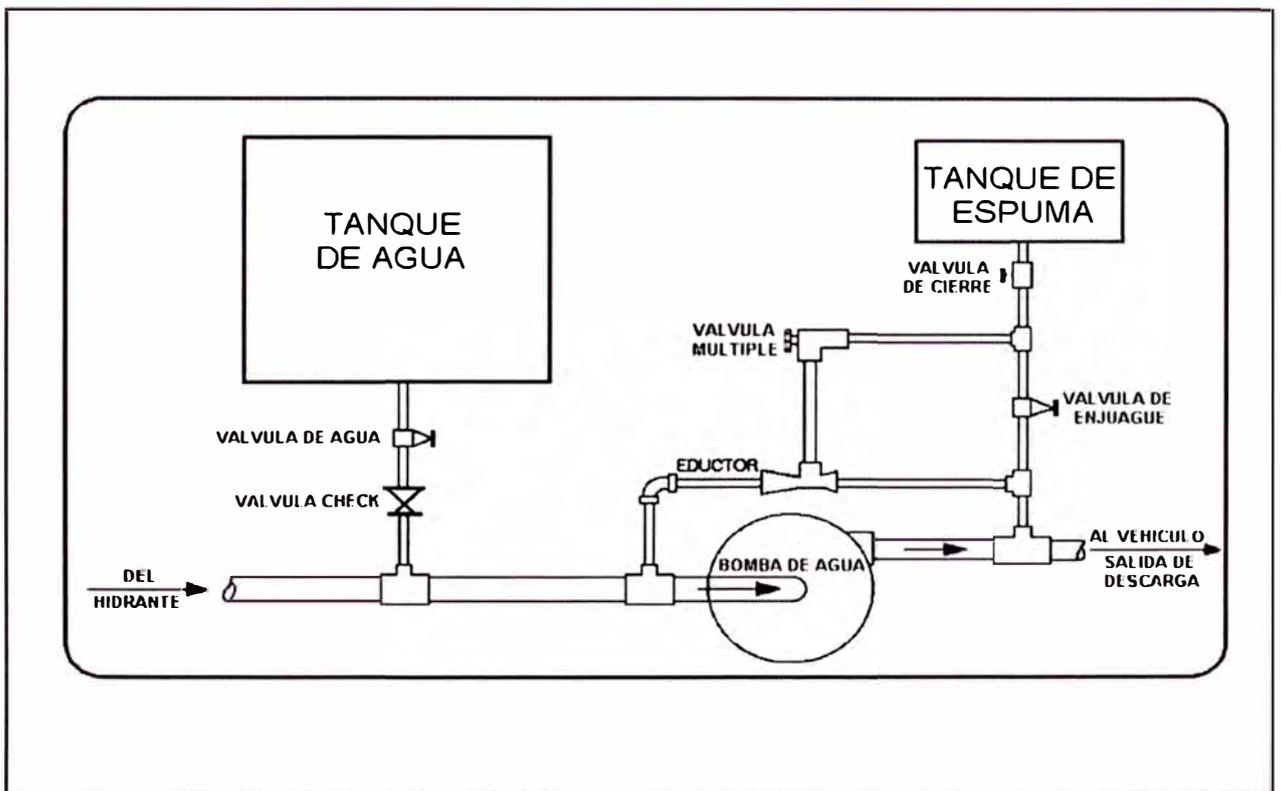


Figura 3.10 Esquema del sistema de espuma

Sistema de polvo químico seco

El vehículo está equipado con un sistema recargable de 500 libras (227 kg) de polvo químico seco. El sistema está montado en un compartimento detrás del tanque de agua y es accesible a través de puertas abisagradas sobre la parte superior del camión.

El polvo químico seco es descargable a través de la manguera arrollada en el carretel ubicado en el frente y por el monitor de techo.

El propelente del polvo químico seco es nitrógeno a presión, contenido en un cilindro de 8m³ @ 2,400 PSI (ubicado sobre la tolva) controlado por un regulador de presión, disponiéndose además de las tuberías, mangueras y conexiones necesarias.

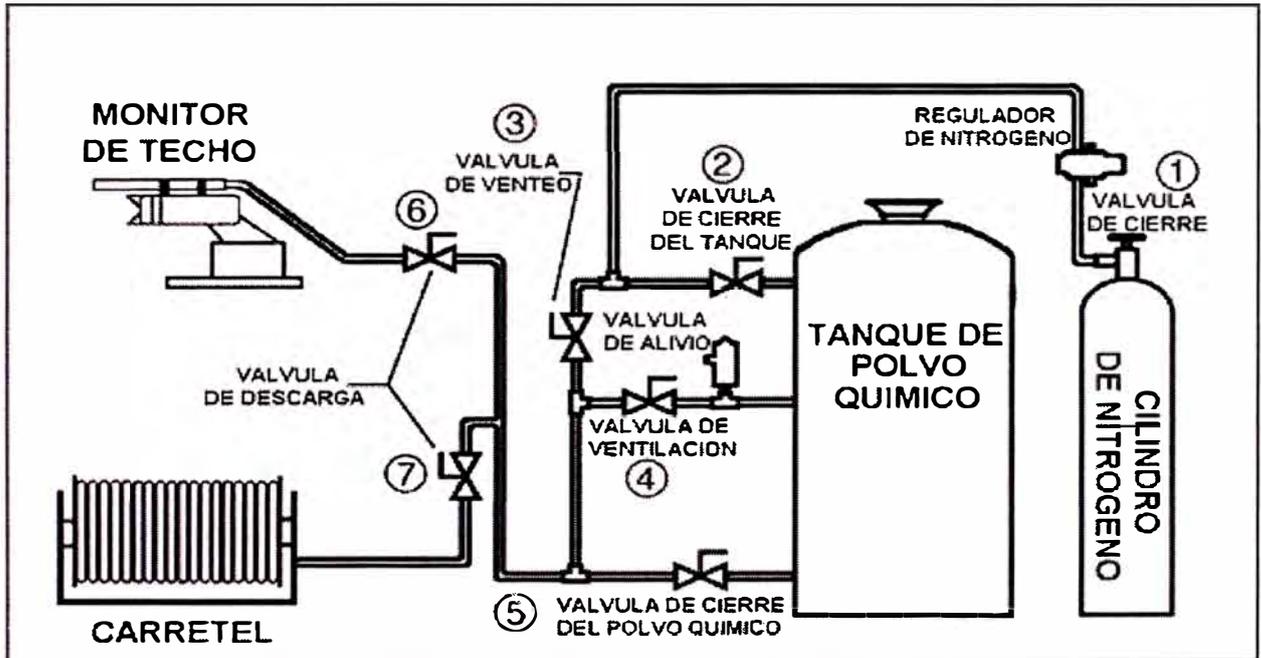


Figura 3.11 Esquema del sistema de polvo químico seco

Monitor de techo

La cabina del camión ha sido diseñada para incorporar a ella un monitor de techo, por encima de las posiciones de asientos del conductor y los oficiales de la tripulación y cercano al frente del techo, en el eje central del vehículo.

Este monitor es de doble descarga, es capaz de dispersar agua o espuma y polvo químico seco y es de dispersión variable y flujo constante. La forma de dispersión es variable, desde un chorro directo a una descarga oval totalmente dispersa, al régimen nominal de descarga.

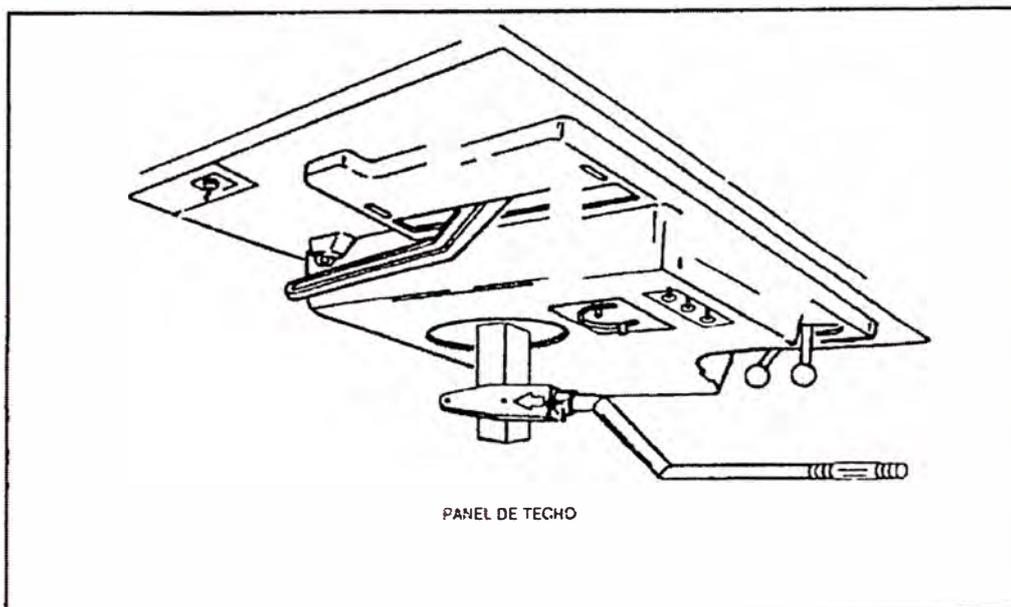


Figura 3.12 Controles del monitor de techo

Carrete de manguera frontal

El camión esta equipado con un carretel, bajo la cabina de conducción, conteniendo entre 30 metros de manguera dual de 1" (una pulgada) de diámetro para descarga de agua y espuma o agente químico. El carretel está ubicado en la parte frontal inferior de la cabina, está equipado con sistemas manual y eléctrico de rebobinado de manguera (ver figura 3.4).

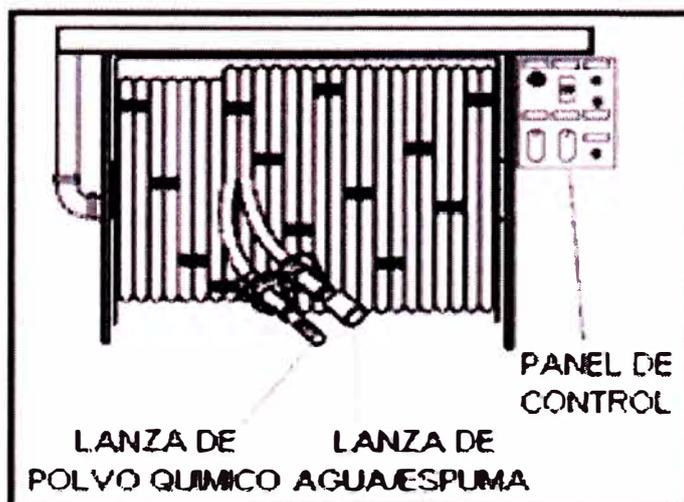


Figura 3.13 Carrete frontal

3.3.2 Esquema general de un camión bombero aeroportuario

Para una mejor ilustración y a través de las siguientes figuras presentaremos las principales vistas esquemáticas de un camión bombero E-One 4x4.

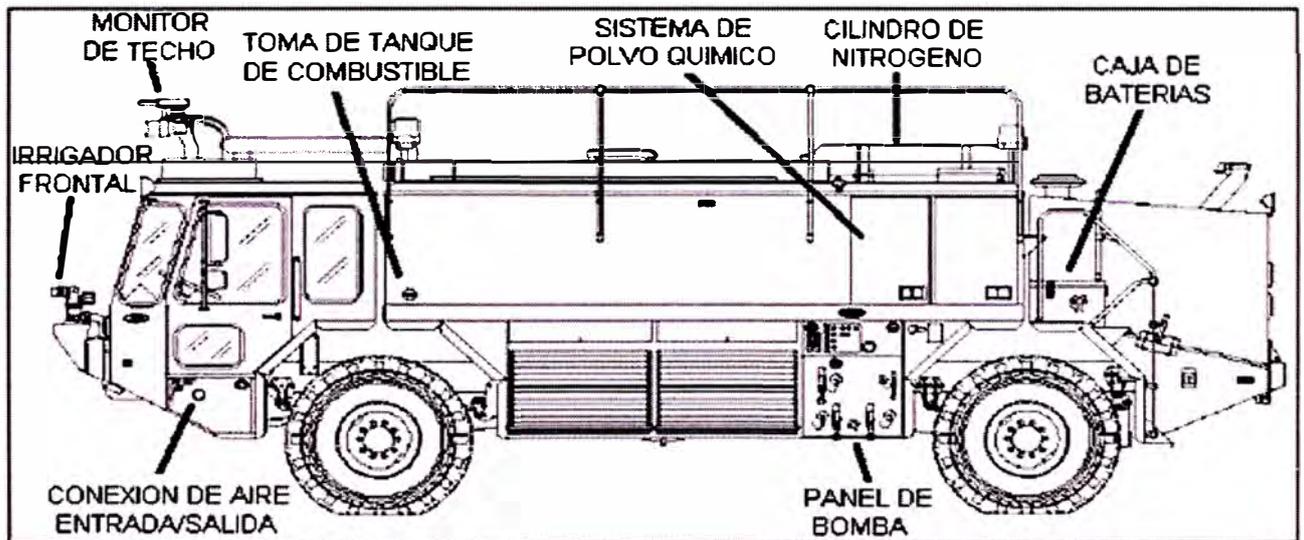


Figura 3.14 Vista lateral izquierda de un camión bombero E-One 4x4

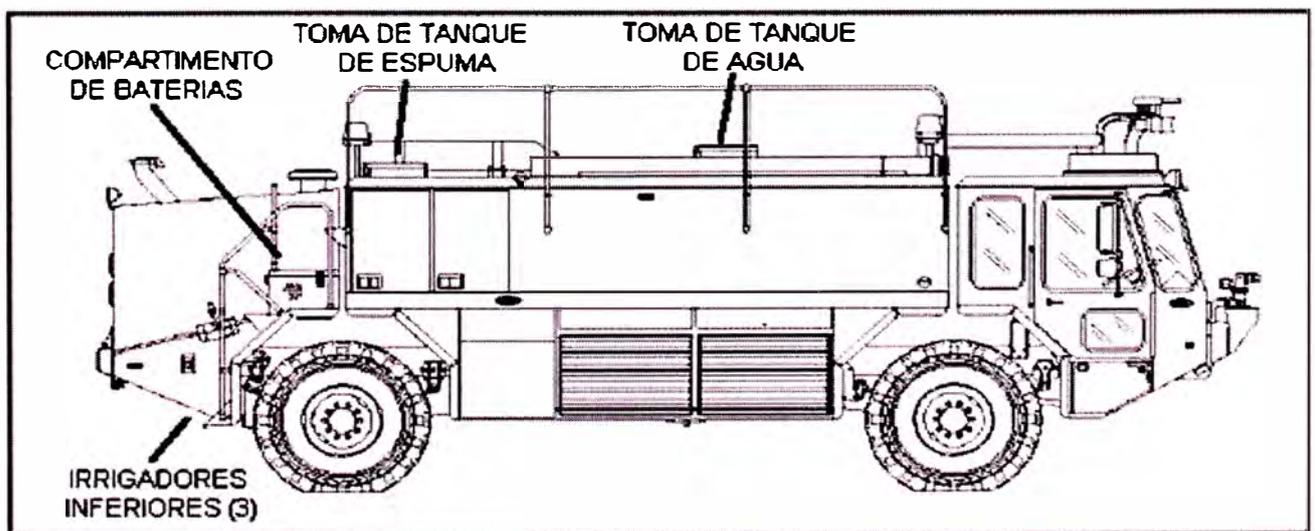


Figura 3.15 Vista lateral derecha de un camión bombero E-One 4x4

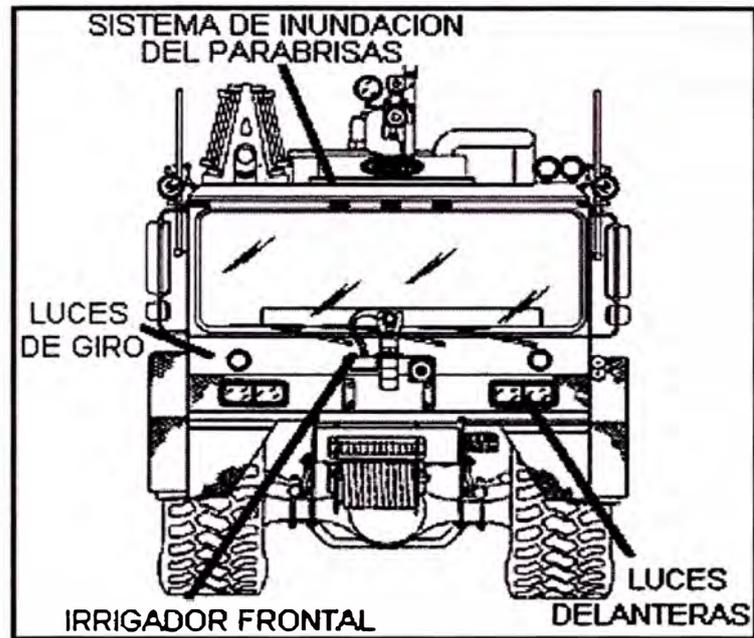


Figura 3.16 Vista frontal de un camión bombero E-One 4x4

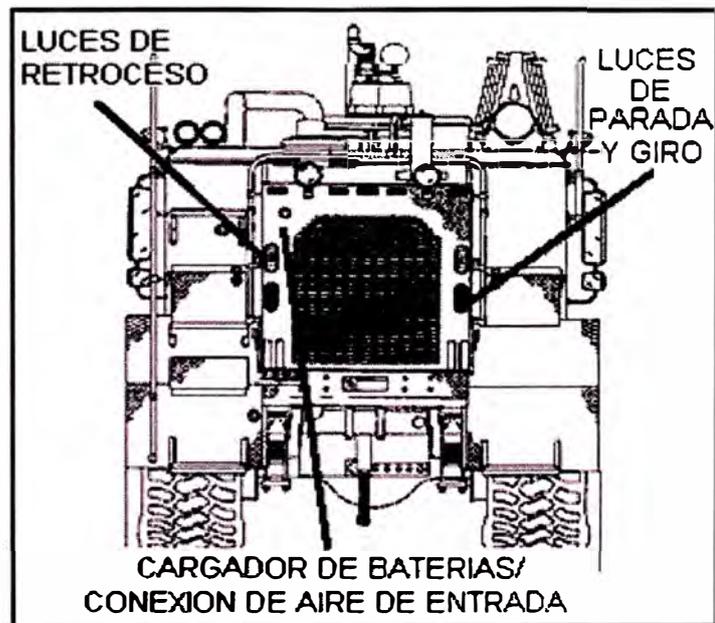


Figura 3.17 Vista posterior de un camión bombero E-One 4x4

3.3.3 Relación y tipos de camiones bomberos aeroportuario

A nivel mundial existen varias marcas y tipos de camiones bomberos, los cuales son fabricados a pedido (tiempo estimado de producción en planta de hasta 7 meses) y de acuerdo a las normativas internacionales vigentes que quiera cumplir el comprador y/o sistemas opcionales adicionales que quieran agregarle al equipo. En nuestro caso, los camiones bomberos que están dentro de los bienes entregados en concesión a favor de Aeropuertos del Perú S.A son de la marca Emergency One (E-One) y de los tipos 4x4 y 6x6 a nivel OACI¹.

La diferencia principal entre un tipo 4x4 y 6x6 a nivel OACI¹ es la capacidad de carga de agua y agentes extintores, y el número de ejes, a saber:

E-One 4x4

Capacidad de agua	:	1600 Galones
Capacidad de PQS	:	500 Libras
Capacidad de espuma	:	200 Galones
Número de ejes	:	2 ejes

E-One 6x6

Capacidad de agua	:	3200 Galones
Capacidad de PQS	:	500 Libras
Capacidad de espuma	:	400 Galones
Número de ejes	:	3 ejes

¹ OACI Es la Organización Internacional de Aviación Civil

A continuación presentaremos los camiones bomberos de los aeropuertos de Tumbes, Talara, Trujillo, Cajamarca, Iquitos y Tarapoto, los que fueron indicados dentro de los alcances del presente informe (sección 1.4).

Aeropuerto de Tumbes

Nivel de protección	:	7
Cantidad	:	02 camiones bomberos (R-04 y R-06)
Marca	:	E-One
Tipo	:	4x4

Aeropuerto de Talara

Nivel de protección	:	5
Cantidad	:	01 camión bombero (R-09)
Marca	:	E-One
Tipo	:	4x4

Aeropuerto de Trujillo

Nivel de protección	:	7
Cantidad	:	02 camiones bomberos (R-10 y R-11)
Marca	:	E-One
Tipo	:	4x4

Aeropuerto de Cajamarca

Nivel de protección	:	5
Cantidad	:	01 camión bombero (R-12)

Marca	:	E-One
Tipo	:	4x4

Aeropuerto de Iquitos

Nivel de protección	:	7
Cantidad	:	02 camiones bomberos (R-02 y R-23)
Marca	:	E-One
Tipo	:	6x6 y 4x4 respectivamente

Aeropuerto de Tarapoto

Nivel de protección	:	5
Cantidad	:	02 camiones bomberos (R-24 y R-25)
Marca	:	E-One
Tipo	:	4x4

Lo antes detallado se mostrará en forma resumida en el Anexo 2.

3.4 Importancia del camión bombero aeroportuario

La importancia del camión bombero para Aeropuertos del Perú radica en el cumplimiento con lo estipulado en el Contrato de Concesión (OSITRAN²) y por ende con la Seguridad Operacional del aeropuerto (DGAC³).

² OSITRAN es el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de uso Público.

³ DGAC es la Dirección General de Aeronáutica Civil

Según se indica en el Contrato de Concesión, Aeropuertos del Perú S.A es el responsable del mantenimiento y conservación de los bienes de la Concesión, para su utilización (según sea el caso) desde la toma de la posesión hasta la devolución de los bienes.

En caso se determine el incumplimiento de las obligaciones pactadas en el Contrato de Concesión, Aeropuerto del Perú S.A será sometido a las penalidades que se refieran en el del mismo.

Con respecto a la seguridad operacional del aeropuerto, y en caso de tener inoperativo a algún camión bombero, implicaría la reducción del nivel de protección del aeropuerto por todo el tiempo que dure esta condición. Esta reducción se formaliza a través de la emisión de un NOTAM⁴ a la DGAC⁵, a su vez comunicándolo a las aerolíneas que cubren dicha ruta, y pudiendo este último cancelar los vuelos programados a dicho aeropuerto.

Asimismo, existe un valor no cuantificable acerca del no disponer operativo un camión bombero ante un accidente o incidente, la misma que radica en su función principal dentro de un aeropuerto: la de salvar vidas humanas en caso de un accidente aeroportuario y la de salvaguardar a los bomberos aeroportuarios SEI⁶.

⁴ NOTAM es acrónimo inglés de Notice To Airmen (Información para aviadores)

⁵ DGAC es la Dirección General de Aeronáutica Civil

⁶ SEI es Salvamento y Extinción de Incendios

CAPÍTULO 4

SITUACIÓN ENCONTRADA

4.1 Análisis de la situación encontrada

La seguridad operacional de un aeropuerto se debe mantener y cumplir en forma constante todos los días del año, conforme a los niveles de protección establecidos en la publicación AIP-Perú, la misma que es de conocimiento de todas las aerolíneas que circulan en el territorio aéreo peruano (vuelos nacionales e internacionales).

Como ya se ha mencionado, los camiones bomberos aeroportuarios son responsables directos para que se cumpla con los niveles de protección requeridos en cada aeropuerto. Esta condición de servicio dificulta a que los camiones bomberos aeroportuarios puedan ser revisados adecuadamente para anticipar o descartar alguna posible falla.

Tal como se indica en la Justificación (Capítulo 1), la administración anterior (antes de la Concesión) no pudo elaborar un plan de mantenimiento preventivo real o estos no fueron entregados al momento del cambio de administración. Adicionalmente durante el primer año de la concesión, la coordinación de las labores de mantenimiento estuvo a cargo de la Gerencia de Operaciones quienes primaron la realización de labores de

mantenimiento correctivo y realizaron un mantenimiento preventivo básico de cambio de aceites y filtros a través del personal SEI propio de cada sede.

4.2 Planteamiento del problema

El principal problema encontrado en el mantenimiento de los camiones bomberos aeroportuarios es el elevado gasto debido a labores de mantenimiento correctivo realizado, la que será presentada a través de una representación gráfica de posibles causas potenciales, que podrían estar contribuyendo a esto, a través del diagrama causa-efecto o también llamado diagrama de Ishikawa.

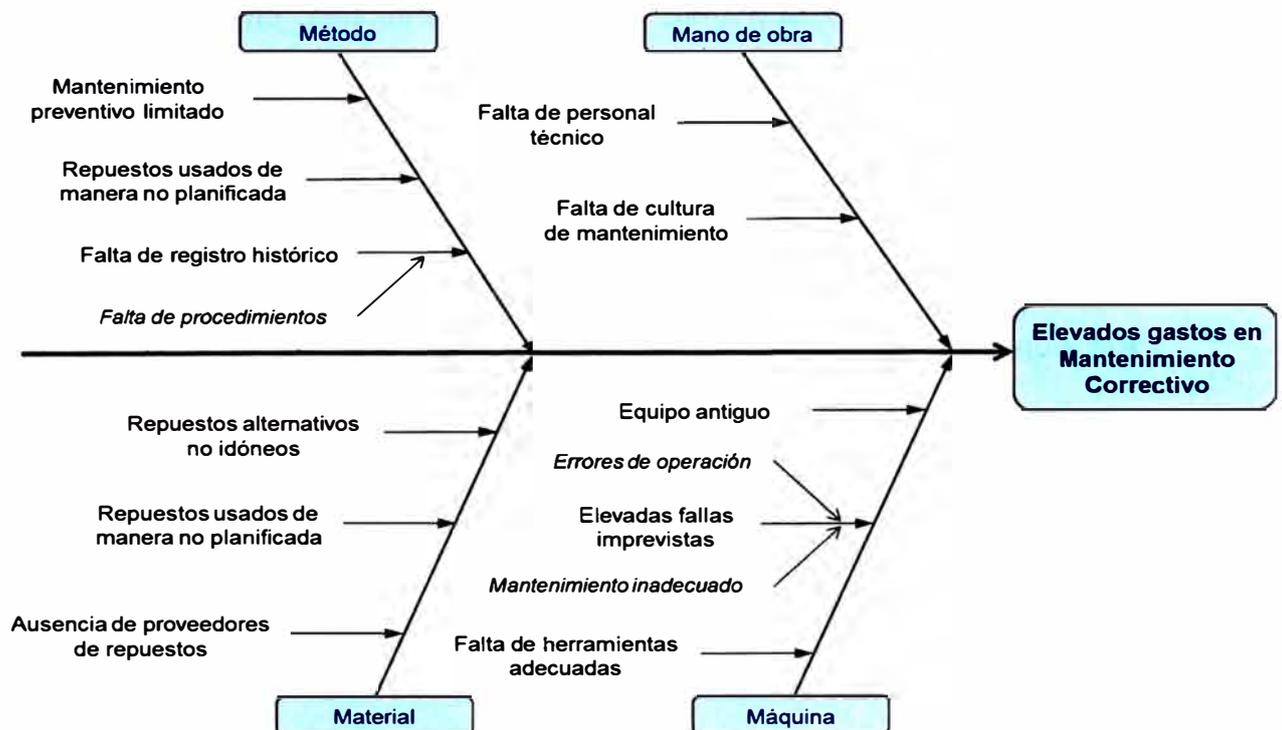


Figura 4.1 Diagrama causa - efecto

De las causas potenciales o primarias sugeridas por el diagrama de Ishikawa a través de la figura 4.1, detallemos ellas.

4.2.1 Método

Los camiones bomberos venían recibiendo un mantenimiento preventivo limitado, la misma que solo incluía al cambio de aceite, filtros de aceite, filtro de combustible y filtro de aire, vale decir solo un mantenimiento a la parte motriz.

En caso de tener la necesidad de realizar una labor correctiva porque el camión bombero quedó limitado en su funcionamiento o en el peor de los casos inoperativo, se contrataba a personal técnico externo local (de cada sede) y se priorizaba el tiempo de subsanación de esta, muchas veces a costa del uso de repuestos alternativos (previas adaptaciones) que fueron considerados como soluciones temporales pero que en el transcurrir del tiempo se convirtieron en soluciones definitivas, estas soluciones perjudicaban en algunos casos a componentes conexos a lo reparado.

Luego de la realización de alguna labor de mantenimiento preventivo solo se guardaba un acta de realización del servicio la misma que era firmada por el responsable del Aeropuerto, y en el caso del mantenimiento correctivo que fuera realizado por personal externo se guardaba copia de la factura y cotización global del servicio, es decir no había un registro histórico detallado de las labores de mantenimiento realizado.

4.2.2 Mano de obra

El mantenimiento preventivo limitado que se venía realizando era realizado por el personal SEI¹, quienes son los operadores de los camiones bomberos, siendo los choferes o jefe de grupo los encargados de esto. Este

¹ SEI refiere a Salvamento y Extinción de Incendios

personal tiene el perfil de bombero aeroportuario y algunos de ellos conocimientos de mecánica, siendo estos últimos quienes se encargaban de realizar el mantenimiento preventivo indicado.

Como referencia se indica que todo personal SEI debe de cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

Requisito General

- Tener mínimo 21 años de edad.

Requisitos de Formación

- Tener mínimo el nivel de educación secundario.
- Acreditar capacitación en Mercancías Peligrosas de acuerdo a lo establecido en la Parte 110 de las RAP².
- Acreditar capacitación de Soporte Básico de Vida y Reanimación Cardio Pulmonar (RCP).

Requisito de experiencia previa

- Acreditar ser miembro del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, con antigüedad no menor de tres (03) años en actividad, con el grado de Seccionario CBP³ como mínimo.

Requisitos psicofísicos

- Aprobar una evaluación física de acuerdo a la figura 4.2, al momento de ser contratado y luego con intervalo de 12 meses.
- Encontrarse psicológicamente apto.
- Aprobar una evaluación de conocimientos (Norma 1001 NFPA⁴).

² RAP refiere a las Regulaciones Aeronáuticas Peruanas

³ CBP refiere al Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú

⁴ NFPA refiere a la National Fire Protection Association

Requisitos adicionales para los candidatos a conductores de camiones bomberos

Para que el bombero de aeropuerto pueda realizar funciones de conductor de los camiones bomberos, adicionalmente a los requisitos anteriores debe:

- Ser poseedor de una licencia de conducir categoría Profesional A-II como mínimo.
- Acreditar tener dos (02) años de experiencia en esa categoría.
- Demostrar de manera práctica en el vehículo contra incendios que opera en el aeródromo el manejo y uso del sistema contra incendios y cuerpo de bomba.

Pruebas para personal masculino

Edad	Planchas	Barras	Abdominales	1500 mts
25	24	8	37	8'00"
25 – 29	22	7	35	8'20"
30 – 34	20	5	33	8'40"
35 – 39	18	4	30	9'01"
40 – 44	12	---	27	10'54"
45 – 50	10	---	24	14'40"

Pruebas para personal femenino

Edad	Planchas	Abdominales	800 mts
25	14	34	4'43"
25 – 29	12	33	5'00"
30 – 34	11	32	5'05"
35 – 39	10	28	5'10"
40 – 44	9	24	5'40"
45 – 50	8	22	5'50"

Figura 4.2 Pruebas físicas según edad y sexo para personal SEI
Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil a través de la NTC-AVSEC-003-2008

Dentro de la empresa no se contaba con personal técnico de mantenimiento especializado y/o con conocimientos en maquinaria pesada,

razón por la cual y cuando la necesidad ameritaba, se buscaba a algún proveedor local para realizar el servicio.

Dentro del personal en campo, se notó una gran ausencia de cultura básica de mantenimiento, llegando incluso a esperar que se rompa o malogre algo para recién reportar cuando ya antes se percibía el inicio de la anomalía, quedando en algunos casos el camión bombero limitado en algunos de sus sistemas o en peor de los casos fuera de servicio.

4.2.3 Material

Como se indicó anteriormente, en ocasiones y debido a la necesidad de subsanar en el más breve plazo, se realizaban soluciones temporales usando repuestos alternativos para luego realizar una adaptación en su montaje o instalación. Esto debido a que algunos de estos repuestos no son encontrados fácilmente en Lima y menos en provincia.

La situación anterior conllevó a usar de una manera no planificada diversos repuestos, de sobremanera alternativos, llegando incluso en un periodo de tres meses a usar el mismo repuesto hasta en dos (02) oportunidades.

Asimismo, previa evaluación del mercado local, se encontró una ausencia de proveedores de repuestos para los camiones aeroportuarios, toda vez que al ser un rubro y mercado pequeño no les era rentable atender a dicho mercado ni “stockearse” con repuestos críticos.

4.2.4 Máquina

Los camiones bomberos aeroportuarios E-One fueron adquiridos por el Estado Peruano en el año 2000, por lo que ya se encuentra en la tercera fase de su vida útil.

Uno de los motivos de las elevadas fallas imprevistas se debieron a una mala operación por parte del personal SEI de turno, esto debido a la alta rotación de este personal calificado, llegando a usar a la empresa como un etapa de transición para llegar a empresas del rubro minero o petrolero.

Finalmente al no tener personal calificado para las labores de mantenimiento, conlleva también al no tener herramientas adecuadas para este fin.

4.3 Información encontrada

Con el fin de realizar la implementación del plan de mantenimiento preventivo, se realizó entrevistas en campo con el personal SEI con conocimientos de mantenimiento a los camiones bomberos, quienes brindaron su conocimiento con el fin de sentar las bases del programa de mantenimiento preventivo. La respuesta del personal SEI fue muy favorable, ya que comprendieron que un camión bombero en buen funcionamiento asegura y contribuye también a que si intervención en un accidente o incidente sea óptima.

Se recurrió a las Gerencias de los aeropuertos para que se nos facilite la información histórica que pudieran tener de servicios de

mantenimiento realizado a los camiones bomberos. De esta coordinación como información básicamente contable debido a las copias de facturas que tenían en su poder.

Asimismo se recurrió al área de Contabilidad para que nos facilite todos los costos cargados y/o relacionados a labores de mantenimiento preventivo y correctivo realizados sobre cada uno de los camiones bomberos, las mismas que serán presentadas en el Capítulo 6 del presente informe.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1 Descripción del departamento de Mantenimiento e Inversiones

La gerencia de Mantenimiento e Inversiones tiene una alta importancia dentro del organigrama de la institución, puesto que tiene objetivos que cumplir en el marco de lo acordado con el Estado Peruano a través del Contrato de Concesión y de los Perfiles de Inversión Pública (PIP) aprobados por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

Dentro de sus principales responsabilidades podemos citar que en el campo de las Inversiones es el responsable de gestionar la elaboración de los expedientes técnicos de necesarios para cumplir con los Perfiles de Inversión Pública (PIP), los cuales están compuesto por obras y equipamientos. Una vez aprobado por el organismo regulador OSITRAN y por el MTC, gestiona la procura de cada uno de ellos para luego de su respectiva adjudicación pase a la fase de ejecución dentro de los plazos establecidos, finalmente se gestiona la liquidación de la obra o adquisición de equipamientos ante OSITRAN.

Asimismo tiene entre sus responsabilidades el conservar y mantener los diversos equipos de la red de aeropuertos que queden asignados a su

cargo, esto debido a que en el año 2007 algunos quedan a cargo de operaciones (los que refieren a la seguridad operacional).

En la figura 5.1 se presenta el organigrama del área de Mantenimiento & Inversiones.

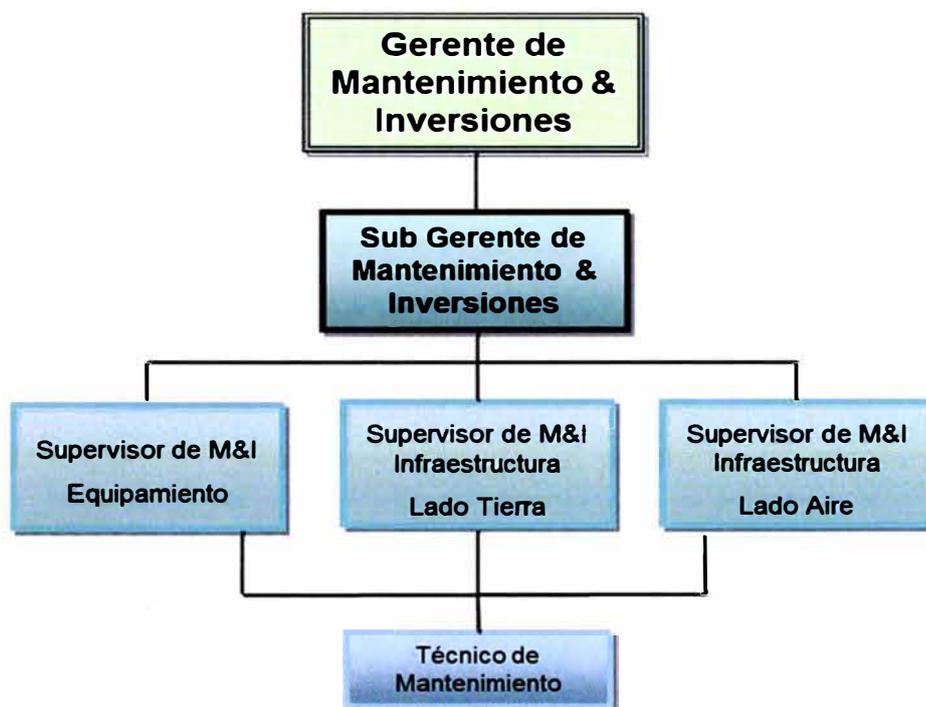


Figura 5.1 Organigrama del área de Mantenimiento & Inversiones.

5.1.1 Roles del departamento

Para lograr un correcto desempeño del mantenimiento preventivo debemos contar con el personal idóneo en todos los puestos del departamento, por ello se considera valioso el conocimiento y experiencia en el rubro como clave en el éxito del departamento.

A continuación se brindará las principales funciones (referidas a labores de mantenimiento) de los integrantes del departamento de Mantenimiento & Inversiones.

Sub Gerente de Mantenimiento & Inversiones

Jefe inmediato

Gerente de Mantenimiento & Inversiones

Función básica

- 1) Elaborar los alcances y/o términos de referencia para la contratación de servicios de mantenimiento externo.
- 2) Reunirse, en caso que sea necesario, con las gerencias de los diversos contratistas.
- 3) Actualizar, en caso que necesario, el programa de mantenimiento preventivo.
- 4) Reunirse con los Gerentes de cada aeropuerto para tener “feed back” de las necesidad futuras a cubrir.
- 5) Coordinar el alta o baja de los equipamientos de cada sede.
- 6) Hacer el requerimiento de adquisición de materiales, repuestos y accesorios que se necesite en cada sede.
- 7) Dar conformidad administrativa a los trabajos de mantenimiento realizados por terceros.
- 8) Emitir informes mensuales del estado de equipos, infraestructura y pavimentos al Directorio.
- 9) Realizar demás funciones inherentes al puesto u otras que le encargue el Gerente de Mantenimiento & Inversiones.

- 2) Atender y brindar la conformidad técnica de las solicitudes de trabajo generados por las diversas sedes, indicando la prioridad y programación del mismo.
- 3) Cumplir con el programa de mantenimiento preventivo de lado aire, que refiera a su especialidad, de las diversas sedes.
- 4) Realizar visitas frecuentes e inopinadas a las diversas sedes para verificar el buen estado de conservación de los pavimentos.
- 5) Realizar las mediciones de fricción de la pista de aterrizaje.
- 6) Emitir informes técnicos sobre el estado y mantenimiento de los pavimentos.
- 7) Brindar conformidad de los diversos trabajos de mantenimiento realizados en las sedes, para gestionar posterior pago a proveedor.
- 8) Coordinar con el Sub Gerente de Mantenimiento & Inversiones la contratación de diversos servicios de mantenimiento externo, según sea necesario.
- 9) Controlar las tarjetas de registro de los diversos insumos necesarios para la realización de las labores de mantenimiento en pavimentos.
- 10) Realizar demás funciones inherentes al puesto u otras que le encargue el Sub Gerente de Mantenimiento & Inversiones.

Relaciones de coordinación

- | | |
|---------|---|
| Interna | Con todos las gerencias de aeropuerto, que tengan relación directa con el desarrollo de las labores de mantenimiento. |
| Externa | Con proveedores de diversos rubros relacionados a los equipamientos de cada sede. |

Técnico de Mantenimiento

Jefe inmediato

Supervisor de Mantenimiento - Equipamiento

Función básica

- 1) Orientar y supervisar los trabajos de mantenimiento que se realicen en los diversos equipamientos de su sede aeroportuaria, verificando el avance, culminación y calidad de los servicios realizados.
- 2) Elaborar las solicitudes de trabajo, en coordinación con el Gerente de Aeropuerto de su sede.
- 3) Llevar el control de las diversas herramientas asignadas a su cargo.
- 4) Coordinar con el supervisor de mantenimiento (según especialidad: equipamiento, infraestructura o pavimento) la ejecución de los diversos trabajos de mantenimiento a realizarse por terceros.
- 5) Efectuar los diversos trabajos de mantenimiento eléctrico, electromecánico e infraestructura de acuerdo a lo programado y según necesidad.
- 6) Realizar a su jefe inmediato el pedido de repuestos y materiales necesarios para ejecutar los trabajos asignados.
- 7) Mantener las instalaciones y equipamientos de su sede en óptimas condiciones.
- 8) Cumplir y hacer cumplir con las normas y estándares de calidad técnica en la ejecución de los trabajos.
- 9) Informar a su jefe inmediato respecto a los avances de los trabajos de mantenimiento que se vienen realizando en su sede.

- 10) Realizar demás funciones inherentes al puesto u otras que le encargue el Supervisor de Mantenimiento & Inversiones (según especialidad).

5.1.2 Relación del departamento con otras áreas de la empresa

El departamento de Mantenimiento & Inversiones al ser un área de servicio brinda soporte operativo y técnico a las diversas áreas de la empresa, esto debido al conocimiento técnico de la especialidad de cada integrante y al adquirido durante el primer año de la Concesión.

La primera y principal área apoyada es al mismo Mantenimiento & Inversiones en los que refiere a sus responsabilidades con las Inversiones, ya que como se mencionó anteriormente el área también está a cargo de llevar a cabo todos los proyectos relacionados a obras y adquisiciones de diversos equipamientos bajo los lineamientos del Contrato de Concesión, y pre establecidos en el respectivo Perfil de Inversión Pública (PIP) del aeropuerto. El apoyo del departamento de mantenimiento se inicia desde la elaboración de los expedientes técnicos (a nivel de especificaciones técnicas, según sea el caso), levantamiento de observaciones, para luego de la aprobación pasar al proceso de procura del mismo, ejecución y supervisión en campo de las obras o en su defecto en el caso de los equipamientos la recepción previa verificación del cumplimiento de las características y estado de conservación del mismo. Asimismo los integrantes que se encuentran en la sede central participan en reuniones frecuentes con OSITRAN y a su vez brinda soporte en la respuesta a los diversos oficios que hay entre ambas partes.

También se le brinda soporte técnico al área Comercial, en todos los proyectos que refiere a la habilitación de nuevos ambientes comerciales o en su defecto en la remodelación de las mismas, desde el levantamiento de información hasta la supervisión de las habilitaciones finales, previa revisión y aprobación en la sede central de los respectivos expedientes técnicos.

Finalmente se le brinda soporte a las áreas de Operaciones y Legal, en los casos que tengan que ver con referencias técnicas, en las diversas comunicaciones (por medio de oficios) que pudieran tener con los organismos públicos y supervisores de la Concesión.

Una relación especial es la que se tiene con el área de Operaciones y específicamente con las Gerencias de cada aeropuerto, puesto que con ellos se coordina las diversas facilidades de trabajo y/o acceso requeridos tratando de minimizar el impacto en las normales operaciones diarias del aeropuerto. En el anexo 2 se muestra la relación de aeropuertos y los horarios de labores, así como también las aerolíneas que usan las respectivas instalaciones.

5.2 Listado, codificación y registro del camión bombero aeroportuario

Todos los camiones bomberos aeroportuarios a cargo de la empresa, se encuentran ubicados en el lado aire de cada aeropuerto, específicamente en el sector de la base SEI, tal como se muestra esquemáticamente representado en la figura 5.2.

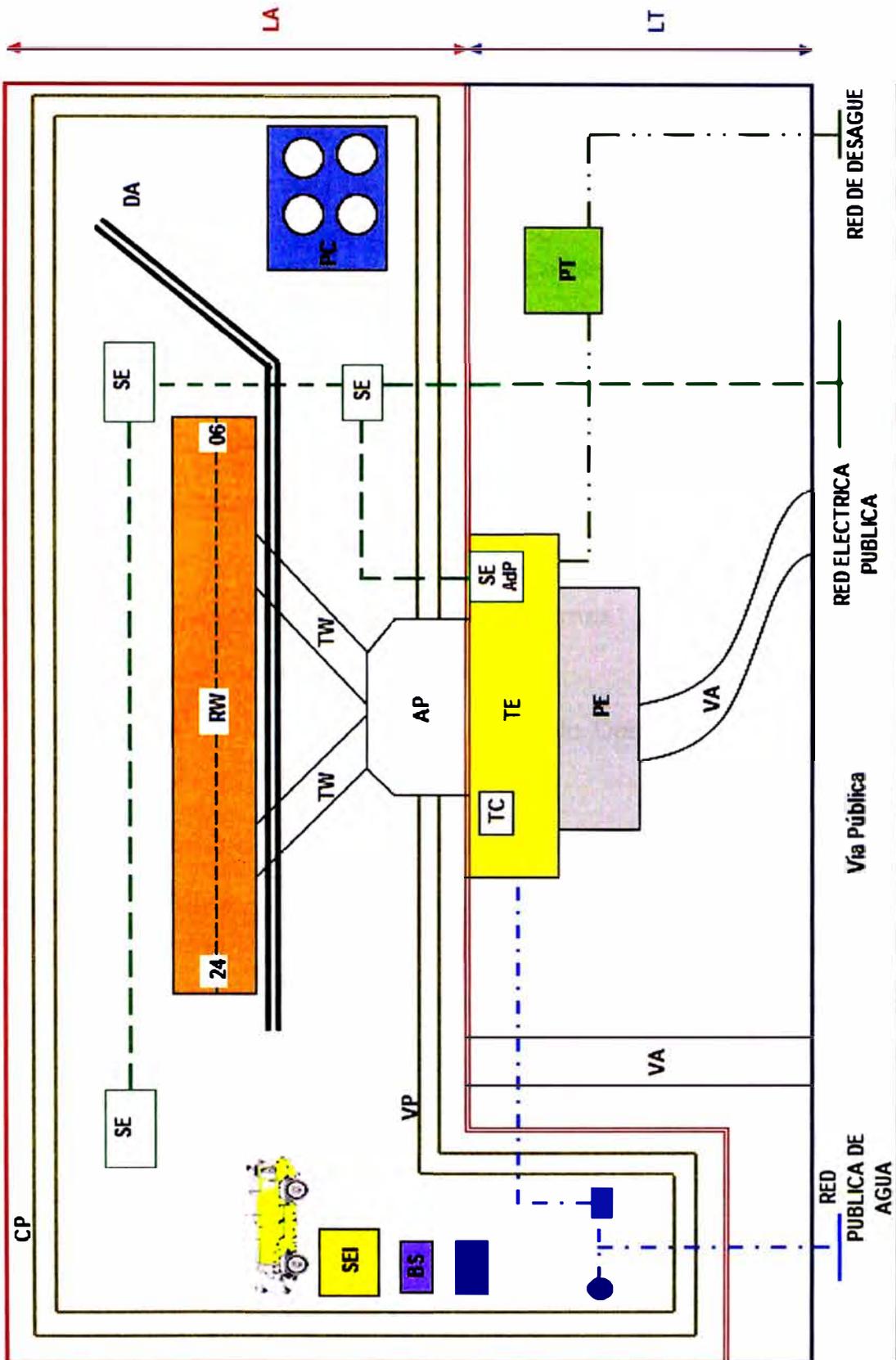


Figura 5.2 Esquema representativo de ubicación de camiones bomberos dentro del Aeropuerto

Donde los sectores son:

VA: Vías de Acceso

CP: Cerco perimetral

AP: Plataforma

PE: Playa de Estacionamiento

TC: Torre de Control

TW: Calles de Rodaje

RW: Pista de Aterrizaje

VP: Caminos / Vías perimetrales

PC: Planta de combustible

BS: Bloque Sanitario

SEI: Salvamento y Extinción de incendios - Rescate

SE: Sistema Eléctrico principal, Sub Estaciones

PT: Planta de tratamiento de aguas residuales

TE: Terminal

SS: Sistema Sanitario principal, pozos, cisternas

DA: Drenes, Sub-drenes, Alcantarillas

LA: Lado Aire

LT: Lado Tierra

A continuación se realiza el listado de camiones bomberos que están dentro del alcance, la misma que se representará en la tabla 5.1

Tabla 5.1 Listado de camiones bomberos

Ítem	Nº AdP	Aeropuerto	Año de Fabricación	Marca	Tipo
1	R-04	Tumbes	2000	E-ONE	Titan 4x4
2	R-06	Tumbes	2000	E-ONE	Titan 4x4
3	R-09	Talara	2000	E-ONE	Titan 4x4
4	R-10	Trujillo	2000	E-ONE	Titan 4x4
5	R-11	Trujillo	2000	E-ONE	Titan 4x4
6	R-12	Cajamarca	2000	E-ONE	Titan 4x4
7	R-23	Iquitos	2000	E-ONE	Titan 4x4
8	R-02	Iquitos	2000	E-ONE	Titan 6x6
9	R-24	Tarapoto	2000	E-ONE	Titan 4x4
10	R-25	Tarapoto	2000	E-ONE	Titan 4x4

Es de indicar que la codificación R-09, por ejemplo del aeropuerto de Talara, es único e irrepetible a nivel de camiones bomberos aeroportuarios en todo el país, ya que este es regulado por la DGAC. Si en caso se adquiriesen nuevos camiones estos deberán continuar con la numeración previa autorización de la DGAC.

5.2.1 Inventario técnico de los camiones bomberos aeroportuario

Luego de listar los camiones bomberos que intervendrán en el presente informe, pasamos a realizar un inventario técnico de los camiones, la misma que se muestra en la tabla 5.2.

Para la asignación del código técnico se ha tenido presente los siguientes considerandos:

Aeropuerto.- La misma que representa a los códigos del aeropuerto autorizados por la OACI, siempre constará de 4 dígitos.

Zona.- La misma que representa la ubicación en lado aire o lado tierra del equipamiento, siempre constará de 2 dígitos.

Sector.- La misma que representa al sector a donde pertenece dentro del aeropuerto (ver figura 5.2), siempre constará de 2 o 3 dígitos.

Equipo.- La misma que representa el nombre del equipo, siempre constara de 4 dígitos.

Correlativo.- La misma que representa finalmente al equipamiento en si y que consta con el correlativo único autorizado por la DGAC.

Ítem	N° AdP	Aeropuerto	Código técnico	Año de Fabricación	Marca	Tipo	Número de chasis	NS del motor	Capacidad de tanques de camión		
									Agua (Gal)	Espuma (Gal)	PQS (Lb)
1	R-04	Tumbes	SPME-LA-SEI-CABO-R04	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA83Y1001383	O8VF179298	1600	200	500
2	R-06	Tumbes	SPME-LA-SEI-CABO-R06	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA81Y1001463	O8VF179329	1600	200	500
3	R-09	Talara	SPYL-LA-SEI-CABO-R09	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA89Y1001466	O8VF179429	1600	200	500
4	R-10	Trujillo	SPRU-LA-SEI-CABO-R10	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA89Y1001467	O8VF179430	1600	200	500
5	R-11	Trujillo	SPRU-LA-SEI-CABO-R11	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA80Y1001468	O8VF179450	1600	200	500
6	R-12	Cajamarca	SPJR-LA-SEI-CABO-R12	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA82Y1001469	O8VF179452	1600	200	500
7	R-23	Iquitos	SPQT-LA-SEI-CABO-R23	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA81Y1001480	O8VF179520	1600	200	500
8	R-02	Iquitos	SPQT-LA-SEI-CABO-R02	2000	E-ONE	Titan 6x6	4ENDAAA85Y1001384	O8VF179525	3200	400	500
9	R-24	Tarapoto	SPST-LA-SEI-CABO-R24	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA83Y1001481	O8VF179527	1600	200	500
10	R-25	Tarapoto	SPST-LA-SEI-CABO-R25	2000	E-ONE	Titan 4x4	4ENDAAA85Y1001482	O8VF179524	1600	200	500

Tabla 5.2 Listado técnico de camiones bomberos

A manera de ejemplo se explicará el código del camión bombero R-24 del Aeropuerto de Tarapoto SPST-LA-SEI-CABO-R24

SPST	Aeropuerto de Tarapoto
LA	Lado aire
SEI	Salvamente y Extinción de Incendio
CABO	Camión Bombero
R24	Rescate 24

5.2.2 Fichas técnicas detalladas de los camiones bomberos aeroportuario

Luego de haber listado y tener un inventario técnico de los camiones bomberos a evaluar, se procede a elaborar fichas técnicas detalladas de cada uno de ellos.

Para la elaboración de esta se tuvo se tuvo que realizar entrevista en campo al personal SEI antiguo, es decir aquellos que venían de trabajar en la administración anterior; se tuvo que recopilar información de los manuales de operación que se pudo encontrar en poder de algunos de ellos y finalmente reuniones en Lima con personal de experiencia en estos vehículos especializados, así como recurrir a la experiencia

Como resultado de estas actividades se obtuvo las fichas técnicas de los camiones bomberos, tal como se muestra en la figura 5.3, la misma que refiere a la ficha técnica del camión bombero R-09 del Aeropuerto de Talara.

Las fichas completas se presentan en el Anexo 3.

		Ficha técnica de equipamiento			Ficha Técnica N°	FT-SPYL-0001	
					Revisión	A	
1. DATOS GENERALES							
Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Talara	Ubicación	Estación SEI		
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-09		
VIN	4ENDAAA89Y1001466	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000		
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPYL-LA-SEI-CABO-R09				
2. IMÁGENES REFERENCIALES							
Vista 1			Vista 2				
							
3. DATOS TÉCNICOS							
3.1 Sistema motriz							
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM		
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W		
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50			
3.2 Divisor de potencia							
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado		
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40		
3.3 Transmisión							
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática		
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III		
3.4 Caja de transferencia							
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes		
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W		
3.5 Sistema de combustible							
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones				
3.6 Sistema eléctrico							
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V		
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA			
3.6 Sistema de aire							
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600				
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3				
3.7 Secador de aire							
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador		
3.8 Tanque de agua							
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno				
3.9 Tanque de espuma							
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno				
3.10 Sistema de PQS							
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C			
3.11 Bomba de agua							
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM		
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90		
3.12 Llantas delanteras y traseras							
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)		
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)		
4: CRITICIDAD							
Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
5: ADICIONALES							
Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.							

Figura 5.3 Ficha técnica detallada del camión bombero R-09

5.2.3 Determinación de la criticidad de los camiones bomberos aeroportuario

Como primera fase se realiza el análisis de antigüedad y prioridad de los camiones, para esto nos apoyaremos en los siguientes cuadros:

Tabla 5.3 Cuadro de clasificación por criterio de antigüedad

Criterio	Tipo	Descripción
Hasta 6 meses	A	Nuevo
Hasta 5 años	B	En uso operativo
Hasta 20 años	C	En desgaste u obsoleto

Tabla 5.4 Cuadro de clasificación por criterio de prioridad

Clase	Tipo
1	Esencial
2	Crítico
3	Importante
4	Uso General
5	Auxiliares

A continuación se brindará un mayor detalle de la tabla 5.4.

Esencial.- Equipos que deben estar funcionando y en línea para continuar todos los procesos. La pérdida o indisponibilidad operativa del equipo detiene o interrumpe la producción, y genera impacto que afecta considerablemente a la seguridad, medio ambiente o la producción. En esta clase se incluyen los equipos con altos costos de reparación o que requieren de mucho tiempo para obtener piezas de repuesto. Son los que su posible avería puede generar altos impactos negativos en la productividad.

Crítico.- Equipo cuya indisponibilidad operativa limita la producción de una línea importante pero no afecta la totalidad del proceso productivo. Equipos que tienen altos costos iniciales o de repuesto y también con problemas crónicos de mantenimiento.

Importante.- Equipo que no son críticos para la producción, pero que requieren vigilancia para asegurar un rendimiento aceptable a la misma.

Auxiliares.- Equipos complementarios a la producción o que actúan como equipos en Stand by, apoyando a otros equipos principales. Su operatividad es compensada con el funcionamiento de equipos paralelos o redundantes.

Con la información anterior se elabora la tabla 5.5 mostrada a continuación

Tabla 5.5 Cuadro de criticidad de los camiones bomberos

Ítem	Aeropuerto	Nº AdP	Código técnico	Antigüedad	Prioridad	Tipo
1	Tumbes	R-04	SPME-LA-SEI-CABO-R04	C	2	C2
2	Tumbes	R-06	SPME-LA-SEI-CABO-R06	C	2	C2
3	Talara	R-09	SPYL-LA-SEI-CABO-R09	C	1	C1
4	Trujillo	R-10	SPRU-LA-SEI-CABO-R10	C	2	C2
5	Trujillo	R-11	SPRU-LA-SEI-CABO-R11	C	2	C2
6	Cajamarca	R-12	SPJR-LA-SEI-CABO-R12	C	1	C1
7	Iquitos	R-23	SPQT-LA-SEI-CABO-R23	C	2	C2
8	Iquitos	R-02	SPQT-LA-SEI-CABO-R02	C	2	C2
9	Tarapoto	R-24	SPST-LA-SEI-CABO-R24	C	2	C2
10	Tarapoto	R-25	SPST-LA-SEI-CABO-R25	C	2	C2

Adicionalmente con el apoyo del formato de la “Tabla de prioridades para evaluar los equipos” mostrado en el Anexo 4, se elaboran las tablas de cada uno de los camiones bomberos, los cuales se muestran completos en los Anexos 5. A manera de ejemplo a continuación (Tabla 5.6) se presenta el resultado del análisis del camión bombero R-10 del Aeropuerto de Trujillo.

Tabla 5.6 Tabla de prioridades del camión bombero R-10

Aeropuerto: Trujillo Nivel de protección: 7
 Camión bombero: R-10 Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

De donde se obtiene como resultado una ponderación total de dieciséis (16), lo que nos lleva a considerar como CRITICO.

El criterio de evaluación anterior se basa en la tabla 5.7 que representa la escala de referencia siguiente:

Tabla 5.7 Escala de referencia de criticidad

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

Como resultado de la evaluación de prioridad de los camiones bomberos se obtuvo el resultado mostrado en la tabla 5.8.

Tabla 5.8 Resumen de evaluación de prioridad de los camiones bomberos

	R-04	R-06	R-09	R-10	R-11	R-12	R-02	R-23	R-24	R-25
1.-	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2
2.-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3.-	a.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	c.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	d.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
6.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CRITICIDAD	16	16	19	16	16	19	16	16	16	16

De los anterior se observa que los camiones bomberos con mayor criticidad son los que pertenecen a las sedes de Talara y Cajamarca, la razón principal radica en que estos son únicos en cada sede.

5.3 Plan de mantenimiento preventivo

Luego de la evaluación de los camiones bomberos, pasamos a sentar las bases de procedimientos y formatos básicos del mantenimiento preventivo.

Adicionalmente por política y decisión del Directorio de la Empresa se opta por no contar con personal propio para labores de mantenimiento a los camiones bomberos y tener un vínculo comercial con el representante de la marca en Perú para la realización del mantenimiento preventivo y los mantenimientos correctivos (según necesidad).

5.3.1 Procedimiento de atención de mantenimiento

Para poder establecer claramente los procedimientos de atención de los servicios de mantenimiento correctivo y preventivo se elabora un Flujograma de atención, la misma que servirá para que todos los involucrados sepan claramente la secuencia de atención así como para nuevos colaboradores que se integren a la Empresa.

A continuación y a través de las Figuras 5.4 y 5.5 se presenta los diagramas de flujos de los mantenimientos correctivos y preventivos respectivamente.

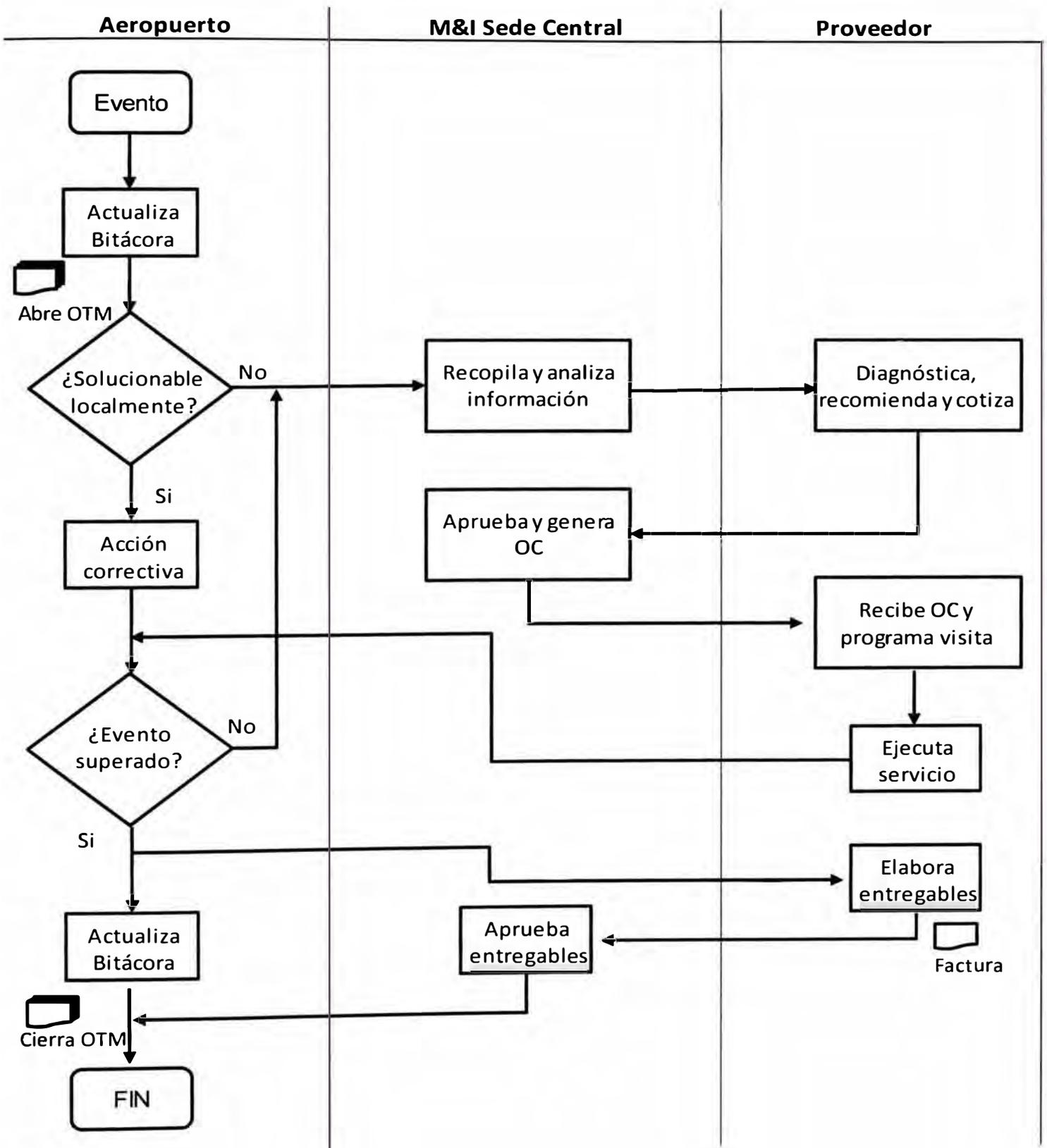


Figura 5.4 Flujo básico de atención de mantenimiento correctivo

5.3.2 Orden de trabajo de mantenimiento - OTM

Un complemento para el plan de mantenimiento preventivo son las Órdenes de Trabajo de Mantenimiento, ya que sin estas no se podría llevar un registro de las actividades realizadas.

La OTM se divide en:

- Número de OTM
- Aeropuerto
- Sector
- Sistema
- Equipo
- Marca y modelo
- Número de serie
- Código del equipo (del inventario técnico)
- Situación del equipo
- Tipo de mantenimiento
- Definición del personal a trabajar
- Antecedentes y requerimiento del servicio
- Evaluación preliminar
- Actividades realizadas y duración de ellas
- Repuestos o insumos utilizados
- Autorizaciones

En la figura 5.6 se muestra el formato modelo de una Orden de Trabajo de Mantenimiento, la misma que se muestra en mejor dimensión en el Anexo 6.

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO		Rev. 01			
Fecha de elaboración _____		N° de OTM _____			
Información general					
Aeropuerto _____		Sector _____			
Sistema _____		Equipo _____			
Marca/Modelo _____		Núm. Serie _____			
Código del equipo _____					
Equipo inoperativo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Tipo <input type="checkbox"/>			
Tipo de Mantenimiento	MC <input type="checkbox"/>	MP <input type="checkbox"/> Control <input type="checkbox"/>			
Personal técnico propio	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/> Nombre de la empresa _____			
Tiene OC	No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>				
Información inicial					
Fecha Obs. _____	Hora/kilometraje _____	Informante _____			
Antecedentes y requerimiento de servicio					
Evaluación preliminar (sólo en caso MC)					
Diagnóstico técnico preliminar					
Desarrollo de las labores en campo		Hora/kilometraje _____			
N°	Descripción	Responsable Fecha Duración			
Repuestos usado y/o adquiridos					
N°	Descripción	Cant	Unidad	Costo Unitario	Costo total
Aprobaciones					
Sup. de equipamiento	<input type="checkbox"/>	Sup. de Infraestructura	<input type="checkbox"/>	Sup. de Pavimentos	<input type="checkbox"/>
Grte de Aeropuerto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

* No considerar en caso sea Mantenimiento Preventivo

Control

H: Horario
C: Calendario

Tipo

U: Urgencia N: Normal
E: Emergencia P: Permanente

V*B* del Aprobador

V*B* de Grte de Aeropuerto

Figura 5.6 Orden de trabajo de mantenimiento

5.3.3 Cierre de la orden de trabajo

El cierre de la OTM se realiza mediante la elaboración del Reporte de Orden de Trabajo, la misma que contiene información final y actualizada una vez finalizado el servicio. Esta debe de ser emitida a la sede central para que sirva de contraste a la información y/o entregable que el proveedor entregará al momento de emitir la factura.

El formato del Reporte de Orden de Trabajo es muy similar a la de la Orden de Trabajo, esto para evitar errores en su llenado y facilidad de emisión; en la figura 5.7 se muestra el formato modelo del mismo y en el anexo 6.2 para una mejor visualización.

Finalmente y a través del Registro de Mantenimiento, se recopila la información a fin de tener información histórica de los servicios de mantenimiento ejecutados, en la figura 5.8 se muestra el formato modelo del mismo y en el anexo 6.2 para una mejor visualización.

5.3.4 Actividades y frecuencia de mantenimiento preventivo

Como se indicó anteriormente, para poder elaborar los alcances de las actividades de mantenimiento preventivo se tuvo reuniones en campo con el personal SEI (operadores de los camiones bombero), adicionalmente se tiene presente la directiva emitida por el Directorio de la Empresa en tener vinculo comercial por el representante de la marca para las labores de mantenimiento preventivo y correctivo (según necesidad), por lo que se tuvo reuniones en la sede central con especialistas en este tipo de equipamiento.

REPORTE DE ORDEN DE TRABAJO				Rev. 01	
Fecha de elaboración _____		N° reporte _____		N° de OT _____	
Información general					
Aeropuerto _____			Sector _____		
Sistema _____			Equipo _____		
Marca/Modelo _____			Núm. Serie _____		
Código del equipo _____					
Equipo inoperativo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tipo <input type="checkbox"/>		
Tipo de Mantenimiento	MC <input type="checkbox"/>	MP <input type="checkbox"/>	Control <input type="checkbox"/>		
Personal técnico propio	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Nombre de la empresa _____		
Tiene OC	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
Información inicial (sólo en caso MC)					
Fecha Obs. _____		Hora/kilometraje _____		Informante _____	
Reporte de novedades y/o requerimiento de servicio					
Evaluación, diagnóstico técnico y trabajo realizado					
Desarrollo de las labores en campo				Hora/kilometraje _____	
N°	Descripción	Responsable	Fecha <small>DD/MM/AA</small>	Duración	
Repuestos usado y/o adquiridos					
N°	Descripción	Cant	Unidad	Costo Unitario	Costo total
Observaciones / Recomendaciones					

* No considerar en caso sea Mantenimiento Preventivo

Control

H: Horario
C: Calendario

Tipo

U: Urgencia N: Normal
E: Emergencia P: Permanente

V*B° de Mantenimiento

V*B° de Grte de Aeropuerto

Figura 5.7 Reporte de orden de trabajo de mantenimiento

5.4 Programa de mantenimiento preventivo

A continuación se indicarán las actividades de mantenimiento preventivo diario, de tres meses y seis meses.

5.4.1 Rutina preventiva de inspección diaria

Estas actividades refieren a actividades de operación y deberán ser realizadas obligatoriamente por el personal SEI (operadores) de cada sede, siempre al inicio del turno.

Motor

Revisar nivel de aceite*

Revisar nivel de refrigerante*

Revisar estado y tensión de fajas alternador

Revisar estado y tensión de fajas ventilador

Revisar presión de aceite motor

Verificar ruidos inusuales

Revisar alarmas Indicadoras

Verificar operación de arranque

Verificar aceleración mínimo (600 RPM)

Transmisión - Caja de transferencia - Divisor de potencia

Revisar nivel de fluido*

Revisar posibles fugas

Verificar Ruidos inusuales

Cabina

Verificar funcionamiento de luces crucero alta

Verificar funcionamiento de luces crucero bajas

Verificar funcionamiento de luces de parqueo

Verificar funcionamiento de luces de techo

Verificar funcionamiento de luces de emergencia
Verificar funcionamiento de luces de instrumentos
Verificar funcionamiento de luces de cabina
Verificar funcionamiento de los indicadores del tablero
Verificar funcionamiento de limpia parabrisas
Verificar funcionamiento de Radio VHF-AM
Revisar nivel de fluido del limpiaparabrisas*
Revisar nivel de combustible (mínimo $\frac{3}{4}$ de capacidad)
Revisar voltaje de baterías
Revisar estado de vidrios de la cabina
Revisar estado de puertas e cabina
Verificar funcionamiento de sirena
Verificar funcionamiento de claxon eléctrico
Verificar estado de cinturón de seguridad
Revisar presión de aire al arranque
Revisar presión en funcionamiento

Frenos

Verificar el funcionamiento del freno de estacionamiento
Verificar si hay ruidos al aplicar el freno
Realiza purga de agua de tanques

Contra incendio

Verificar funcionamiento del monitor de techo
Verificar funcionamiento del irrigador frontal
Revisar los niveles en los tanques de agente extintor
Revisar la presión en el cilindro de nitrógeno
Revisar posibles fugas en tuberías y válvulas

Otros

Revisar nivel de fluido de dirección
Revisar presión de llantas
Verificar estado de puertas de los compartimientos

(*) Agregar si fuese necesario

En el caso de necesitar completar los fluidos correspondientes, deberán referirse al tipo de fluido indicado en la ficha técnica detallada del camión.

5.4.2 Mantenimiento preventivo de 3 meses ó 150 horas

Estas actividades deberán ser realizadas por el servicio técnico o personal técnico calificado.

Motor

- Cambiar aceite de motor
- Cambiar filtro de aceite de motor
- Cambiar fajas de A/C
- Revisar fugas de aceite

Transmisión

- Revisar aceite de transmisión
- Cambiar filtro de transmisión
- Revisar enfriador de aceite
- Realizar prueba de seguridad en neutro
- Revisar fugas de aceite
- Revisar aceite de Power Divider
- Revisar pernos de soporte de tanque de aceite

Caja de transferencia

- Revisar aceite de caja de transferencia
- Revisar fugas de aceite
- Revisar pernos de montaje, ajustar si es necesario

Entrada de aire

- Cambiar filtro de aire
- Revisar tuberías de entrada y abrazaderas

Sistema de aire

Revisar válvula de control de presión de compresor

Cambiar filtro de compresor de aire

Sistema de enfriamiento

Revisar concentración de refrigerante

Revisar aletas de enfriamiento

Sistema de combustible

Cambiar filtro de petróleo primario

Cambiar filtro de petróleo secundario

Sistema de dirección

Cambiar cartucho de timón hidráulico

Revisar brazo de dirección

Revisar topes de dirección

Frenos

Revisar válvula de control de parqueo

Revisar de zapatas de freno

Ejes

Revisar nivel de aceite de diferenciales

Limpiar respiradero de diferenciales

Suspensión

Revisar amortiguadores

Sistema de escape

Revisar abrazaderas, ajuste si es necesario

Revisar bridas de escape

Revisar tubo de escape

Revisar tubo flexible

Bomba de arrastre hale

Realizar prueba de vacío

Revisar manómetro

Bomba de agua Waterous

Revisar sellos de bomba de agua Waterous

Cuerpo

Revisar de carrete de manguera

Revisar de pernos de montaje de carrete

Probar torreta de parachoque

Probar torreta de techo

Revisar electroválvulas

Revisar sistema de PQS

Sistema eléctrico

Revisar baterías

Ajustar bornes de batería

Revisar claxon eléctrico y aire

Revisar luces

Revisar alternador prueba de rendimiento

Revisar arrancador

Revisar limpia parabrisas

Revisar luces de emergencia

Revisar radio de transmisiones VHF AM

Revisar radio de transmisiones VHF FM

Ajustar pernos de anclaje de alternador

Revisar sirena electrónica

Ajustar soporte de baterías

Revisar tablero de cabina

Revisar tablero lateral
Revisar terminales eléctricos
Probar ventanas eléctricas
Probar ventiladores de cabina

5.4.3 Mantenimiento preventivo de 6 meses ó 300 horas

Estas actividades deberán ser realizadas por el servicio técnico o personal técnico calificado.

Motor

Cambiar aceite de motor
Cambiar filtro de aceite de motor
Cambiar faja de ventilador
Cambiar fajas de alternador
Cambiar fajas de A/C
Revisar fugas de aceite

Transmisión

Cambiar aceite de transmisión
Cambiar filtro de transmisión
Revisar enfriador de aceite
Realizar prueba de seguridad en neutro
Revisar fugas de aceite
Revisar aceite de Power Divider
Revisar pernos de soporte de tanque de aceite

Caja de transferencia

Revisar aceite de caja de transferencia
Revisar fugas de aceite
Revisar pernos de montaje, ajustar si es necesario

Entrada de aire

Cambiar filtro de aire

Revisar tuberías de entrada y abrazaderas

Sistema de aire

Revisar válvula de control de presión de compresor

Cambiar filtro de compresor de aire

Revisar líneas de aire

Sistema de enfriamiento

Revisar concentración de refrigerante

Revisar aletas de enfriamiento

Sistema de combustible

Cambiar filtro de petróleo primario

Cambiar filtro de petróleo secundario

Revisar tanque de combustible

Sistema de dirección

Cambiar cartucho de timón hidráulico

Revisar brazo de dirección

Revisar topes de dirección

Revisar el alineamiento

Llantas y ruedas

Realizar prueba de carretera

Revisar rodajes de rueda

Revisar desgaste de llantas

Líneas de transmisión

Engrasar cardanes

Engrasar crucetas

Revisar ajuste de bridas

Frenos

Revisar válvula de control de parqueo

Revisar zapatas de freno

Engrasar autorreguladores de freno

Engrasar calibradores de frenos

Engrasar levas y ejes

Ejes

Revisar nivel de aceite de diferenciales

Limpiar respiradero de diferenciales

Suspensión

Revisar amortiguadores

Revisar abrazaderas de muelles

Sistema de escape

Revisar abrazaderas ajuste si es necesario

Revisar bridas de escape

Revisar tubo de escape

Revisar tubo flexible

Bomba de arrastre hale

Realizar prueba de vacío

Revisar manómetro

Bomba de agua Waterous

Revisar sellos de bomba de agua Waterous

Engrasar crucetas de PTO

Cuerpo

Lubricar cadena de carrete de manguera

Revisar carrete de manguera

Revisar pernos de montaje de carrete

Probar torreta de parachoque

Probar torreta de techo
Revisar electroválvulas
Revisar sistema de PQS

Sistema eléctrico

Revisar baterías
Ajustar bornes de batería
Revisar cableado
Revisar claxon eléctrico y aire
Revisar luces
Revisar alternador prueba de rendimiento
Revisar arrancador
Revisar limpia parabrisas
Revisar luces de emergencia
Revisar radio de transmisiones VHF AM
Revisar radio de transmisiones VHF FM
Ajustar pernos de anclaje de alternador
Revisar sirena electrónica
Probar el sistema de A/C
Probar el sistema de calefacción
Ajustar soporte de baterías
Revisar tablero de cabina
Revisar tablero lateral
Revisar terminales eléctricos
Probar ventanas eléctricas
Probar ventiladores de cabina

Chasis y carrocería

Revisar asientos de cabina
Lubricar chapas de compuertas
Lubricar chapas de puerta
Revisar cinturón de seguridad
Lavar y engrasar

5.5 Costo de implementación de mantenimiento preventivo

Los costos de la implementación serán presentados en el capítulo 6 del presente informa, esto con el fin de tener un mejor análisis y contrastación con la situación encontrada.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1 Resumen económico

Del Capítulo 4, como parte de la situación encontrada y tal como se indicó se tuvo que recurrir al área Contable para que nos facilite la información inicial de los gastos de mantenimiento preventivo básico y correctivo a los camiones bomberos.

Al momento de analizar la información obtenida (de la etapa inicial) se tuvo cuidado de solo tomar la información referida al mantenimiento propiamente del camión bombero, de lo cual se obtuvo las siguientes tablas, donde todos los costos están expresados en Dólares Americanos:

Tabla 6.1 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa inicial Enero a Abril

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	955.50	2,643.87	0.00	1,867.48	0.00	1,563.23	0.00	1,636.65
2	Tumbes	R-06	955.50	2,875.23	0.00	2,219.67	0.00	1,769.34	0.00	1,587.23
3	Talara	R-09	975.00	3,326.87	0.00	1,765.98	0.00	989.23	968.00	2,127.22
4	Trujillo	R-10	918.00	3,567.26	0.00	1,887.63	0.00	1,784.33	0.00	2,543.23
5	Trujillo	R-11	918.00	2,356.27	0.00	2,523.66	0.00	2,212.12	0.00	2,800.34
6	Cajamarca	R-12	989.00	3,456.20	0.00	1,867.53	0.00	1,789.97	0.00	2,917.33
7	Iquitos	R-23	1,053.50	2,234.12	0.00	3,110.13	0.00	3,214.23	993.00	2,343.56
8	Iquitos	R-02	1,053.50	1,567.65	0.00	2,134.55	0.00	1,287.54	993.00	1,987.57
9	Tarapoto	R-24	983.00	2,245.23	0.00	2,275.36	0.00	1,986.76	0.00	2,585.28
10	Tarapoto	R-25	983.00	3,217.68	0.00	2,006.12	0.00	2,459.55	0.00	2,754.26
Sub Total \$			9,784.00	27,490.38	0.00	21,658.11	0.00	19,056.30	2,954.00	23,282.67
Total \$			37,274.38		21,658.11		19,056.30		26,236.67	

Tabla 6.2 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa inicial Mayo a Agosto

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	952.20	1,657.23	0.00	1,678.34	0.00	986.00	0.00	2,317.44
2	Tumbes	R-06	952.20	2,134.11	0.00	2,134.44	0.00	2,229.55	0.00	1,978.45
3	Talara	R-09	0.00	2,763.40	0.00	1,897.23	0.00	2,888.67	0.00	2,345.75
4	Trujillo	R-10	925.75	1,547.23	0.00	3,210.22	0.00	2,567.43	0.00	1,968.45
5	Trujillo	R-11	925.75	2,199.21	0.00	2,211.23	0.00	1,984.98	0.00	2,818.45
6	Cajamarca	R-12	967.25	2,567.33	0.00	1,985.56	0.00	2,229.12	0.00	2,666.45
7	Iquitos	R-23	0.00	2,567.32	0.00	2,121.98	0.00	1,779.65	0.00	2,917.02
8	Iquitos	R-02	0.00	1,789.98	0.00	2,341.56	0.00	2,887.34	0.00	1,674.95
9	Tarapoto	R-24	0.00	2,100.02	979.80	1,998.67	0.00	1,321.14	0.00	2,333.32
10	Tarapoto	R-25	0.00	1,785.77	979.80	2,564.66	0.00	1,548.44	0.00	1,736.44
Sub Total \$			4,723.15	21,111.60	1,959.60	22,143.89	0.00	20,422.32	0.00	22,756.72
Total \$			25,834.75		24,103.49		20,422.32		22,756.72	

Tabla 6.3 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa inicial Setiembre a Diciembre

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	978.75	1,665.34	0.00	2,777.34	0.00	2,177.23	0.00	1,989.55
2	Tumbes	R-06	978.50	2,347.43	0.00	1,678.54	0.00	1,995.86	0.00	2,134.45
3	Talara	R-09	948.50	2,220.77	0.00	2,117.45	0.00	1,985.45	0.00	2,456.66
4	Trujillo	R-10	0.00	2,000.43	933.15	2,134.56	0.00	2,146.10	0.00	3,121.33
5	Trujillo	R-11	0.00	1,285.37	933.15	987.34	0.00	1,218.66	0.00	2,886.87
6	Cajamarca	R-12	969.25	2,216.46	0.00	1,778.47	0.00	1,658.33	0.00	3,112.22
7	Iquitos	R-23	0.00	1,999.35	987.75	2,111.06	0.00	2,657.35	0.00	2,585.98
8	Iquitos	R-02	0.00	2,277.41	987.75	2,916.34	0.00	2,678.48	0.00	2,134.33
9	Tarapoto	R-24	0.00	2,002.34	0.00	1,564.98	980.25	1,564.33	0.00	1,978.41
10	Tarapoto	R-25	0.00	1,199.13	0.00	1,453.65	980.25	2,385.36	0.00	2,166.38
Sub Total \$			3,875.00	19,214.03	3,841.80	19,519.73	1,960.50	20,467.15	0.00	24,566.18
Total \$			23,089.03		23,361.53		22,427.65		24,566.18	

También dentro del análisis de la información obtenida se observó gastos contabilizados como mantenimiento preventivo, la misma que refería a la compra de los insumos necesarios para las acciones del mantenimiento preventivo limitado que se venía realizando en cada sede.

En la etapa final, la misma que refiere a la etapa de la implementación del plan de mantenimiento preventivo, luego de recopilar la información de la documentación implementada, se obtuvo las siguientes tablas, donde todos los costos están expresados en Dólares Americanos:

Tabla 6.4 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa final Enero a Abril

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	90.00	2,123.38	1,661.30	1,923.21	90.00	811.14	90.00	983.26
2	Tumbes	R-06	90.00	1,934.76	1,661.30	1,889.97	90.00	804.29	90.00	935.23
3	Talara	R-09	95.00	2,210.46	1,666.30	1,767.35	95.00	885.31	95.00	879.14
4	Trujillo	R-10	90.00	2,187.07	1,661.30	1,580.17	90.00	956.33	90.00	845.33
5	Trujillo	R-11	90.00	1,986.44	1,661.30	1,467.34	90.00	867.43	90.00	873.21
6	Cajamarca	R-12	95.00	2,786.12	1,666.30	1,645.26	95.00	678.33	95.00	872.76
7	Iquitos	R-23	100.00	2,188.89	100.00	1,587.73	1,671.30	1,257.34	100.00	759.77
8	Iquitos	R-02	100.00	2,023.09	100.00	1,623.44	1,671.30	1,143.21	100.00	968.36
9	Tarapoto	R-24	90.00	1,933.55	90.00	1,376.78	1,661.30	1,198.21	90.00	977.73
10	Tarapoto	R-25	90.00	2,911.21	90.00	1,596.66	1,661.30	1,258.62	90.00	885.27
Sub Total \$			930.00	22,284.97	10,357.80	16,457.91	7,215.20	9,860.21	930.00	8,980.06
Total \$			23,214.97		26,815.71		17,075.41		9,910.06	

Tabla 6.5 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa final Enero a Abril

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	2,453.53	711.23	90.00	946.11	90.00	845.47	1,661.30	1,078.00
2	Tumbes	R-06	2,453.53	723.33	90.00	674.35	90.00	987.34	1,661.30	856.49
3	Talara	R-09	2,458.53	894.38	95.00	867.33	95.00	785.44	1,666.30	996.34
4	Trujillo	R-10	2,453.53	985.23	90.00	772.12	90.00	896.45	1,661.30	1,059.09
5	Trujillo	R-11	2,453.53	732.22	90.00	889.23	90.00	777.21	1,661.30	878.99
6	Cajamarca	R-12	2,458.53	635.26	95.00	1,673.12	95.00	887.45	1,666.30	1,023.10
7	Iquitos	R-23	100.00	797.37	2,463.53	879.12	100.00	998.02	100.00	687.98
8	Iquitos	R-02	100.00	774.87	2,463.53	895.11	100.00	863.33	100.00	986.11
9	Tarapoto	R-24	90.00	867.34	2,453.53	895.66	90.00	874.56	90.00	1,056.44
10	Tarapoto	R-25	90.00	902.12	2,453.53	994.31	90.00	857.31	90.00	879.66
Sub Total \$			15,111.18	8,023.35	10,384.12	9,486.46	930.00	8,772.58	10,357.80	9,502.20
Total \$			23,134.53		19,870.58		9,702.58		19,860.00	

Tabla 6.6 Registro de costo mensual de mantenimiento preventivo y correctivo – Etapa final Setiembre a Diciembre

Ítem	Aeropuerto	N° AdP	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
			MP	MC	MP	MC	MP	MC	MP	MC
1	Tumbes	R-04	90.00	889.66	90.00	900.56	2,453.53	945.55	90.00	1,120.32
2	Tumbes	R-06	90.00	1,056.77	90.00	978.33	2,453.53	1,067.22	90.00	945.78
3	Talara	R-09	95.00	1,067.06	95.00	0.00	2,458.53	874.76	95.00	985.66
4	Trujillo	R-10	90.00	786.23	90.00	890.66	2,453.53	877.56	90.00	567.56
5	Trujillo	R-11	90.00	878.45	90.00	995.44	2,453.53	789.32	90.00	745.38
6	Cajamarca	R-12	95.00	996.22	95.00	1,056.44	2,458.53	967.55	95.00	867.12
7	Iquitos	R-23	1,671.30	866.66	100.00	955.88	100.00	915.23	2,463.53	910.23
8	Iquitos	R-02	1,671.30	699.89	100.00	1,066.74	100.00	968.56	2,463.53	911.28
9	Tarapoto	R-24	1,661.30	1,023.55	90.00	968.48	90.00	875.45	2,453.53	816.49
10	Tarapoto	R-25	1,661.30	975.17	90.00	1,056.32	90.00	958.22	2,453.53	819.04
Sub Total \$			7,215.20	9,239.66	930.00	8,868.85	15,111.18	9,239.42	10,384.12	8,688.86
Total \$			16,454.86		9,798.85		24,350.60		19,072.98	

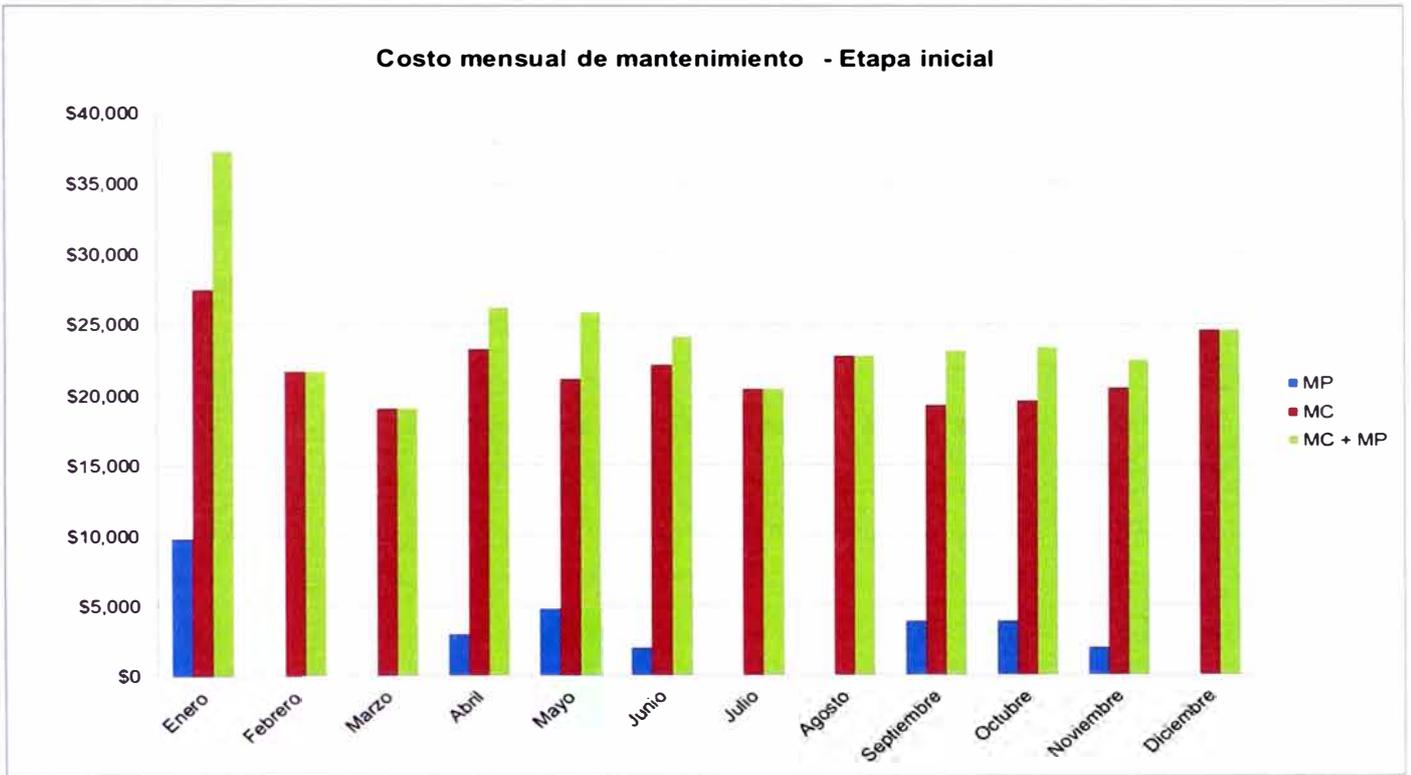
En estas tablas están los costos incurridos por los mantenimientos programados de 3 meses y 6 meses, así como también una asignación mensual fija (según aeropuerto) para la compra de insumos básicos de limpieza diaria y grasa para el camión bombero.

6.2 Gráficas

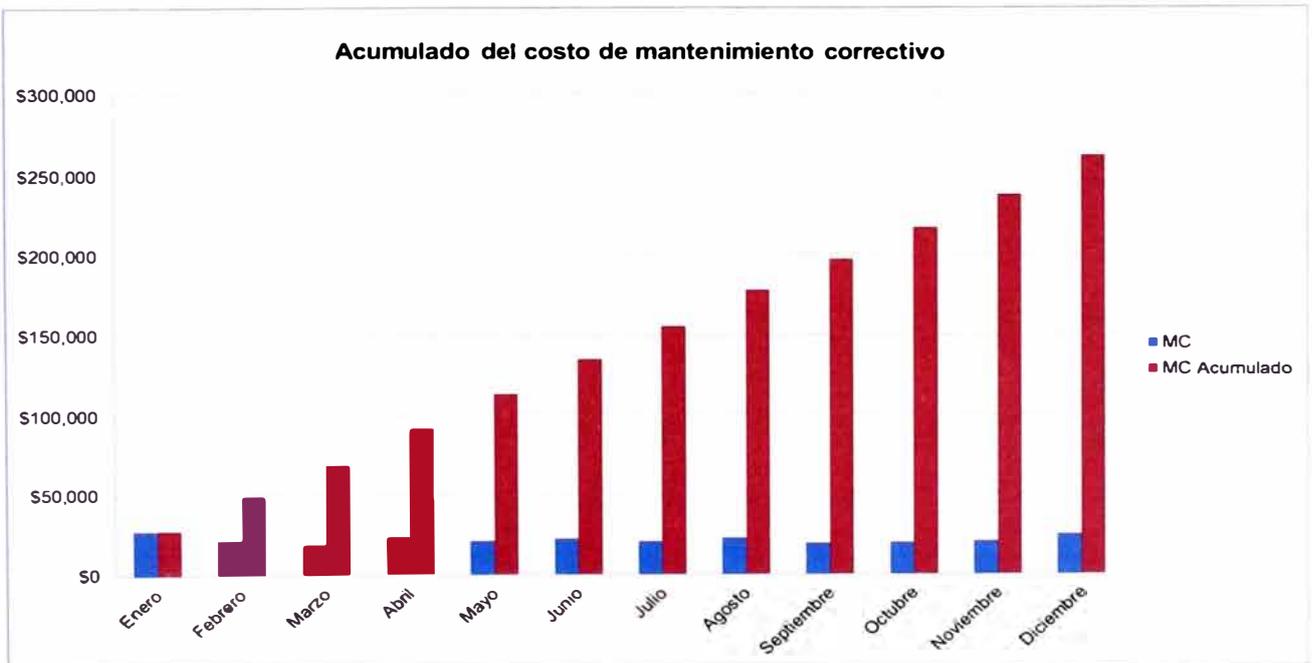
De la información recopilada y presentada mediante las tablas anteriores presentaremos gráficos necesarios para comprender la tendencia e impacto de la implementación del plan de mantenimiento preventivo.

En la Gráfica 6.1 apreciaremos la evolución a lo largo del año inicial de los costos de mantenimiento preventivo, correctivo y total, es de indicar que los costos presentados como preventivo solo refiere a los costos de los

insumos y consumibles que eran necesarios para cumplir con el mantenimiento preventivo básico al sistema motriz.



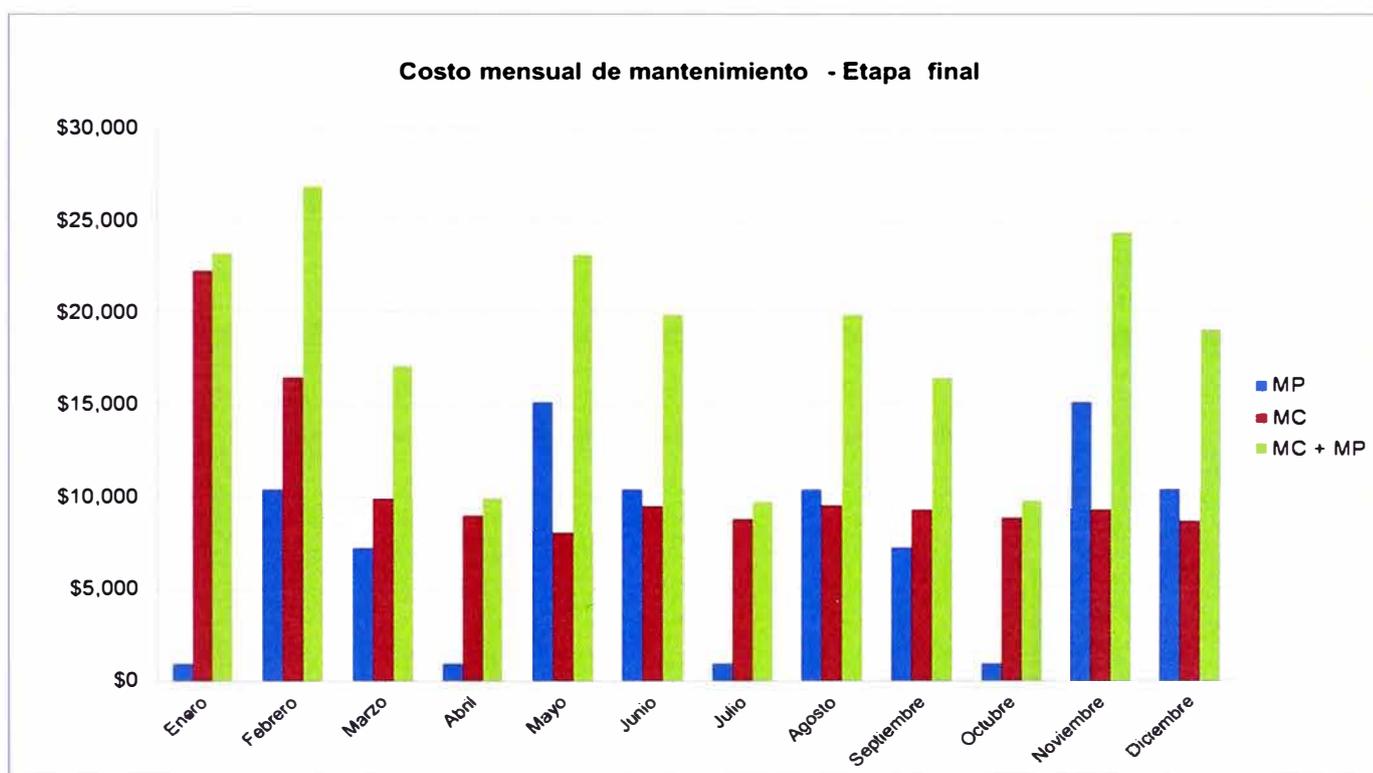
Gráfica 6.1 Costos de mantenimiento en la etapa inicial



Gráfica 6.2 Costos acumulados de mantenimiento correctivo – Etapa inicial

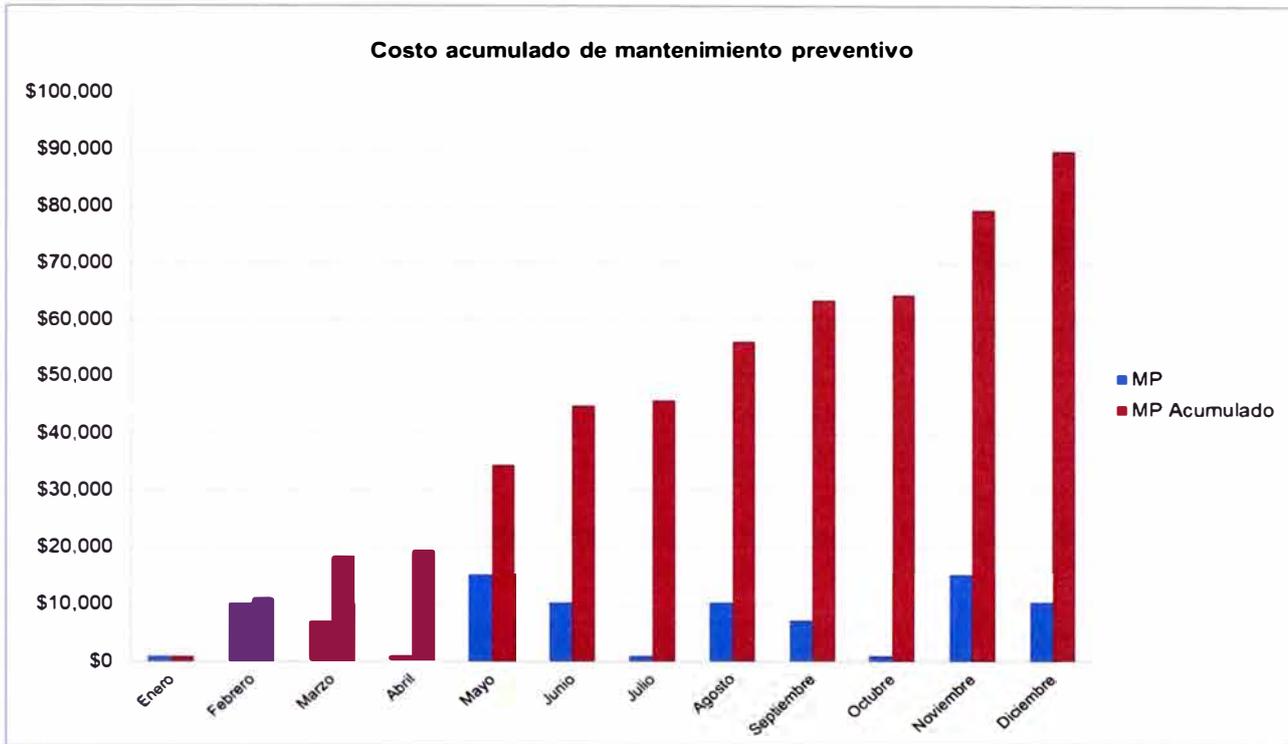
En la gráfica 6.2 se aprecia el acumulado logrado por el mantenimiento correctivo a lo largo de la etapa inicial.

En la gráfica 6.3 se aprecia la evolución mes por mes del mantenimiento preventivo, correctivo y total, luego de la implementación del plan de mantenimiento preventivo.

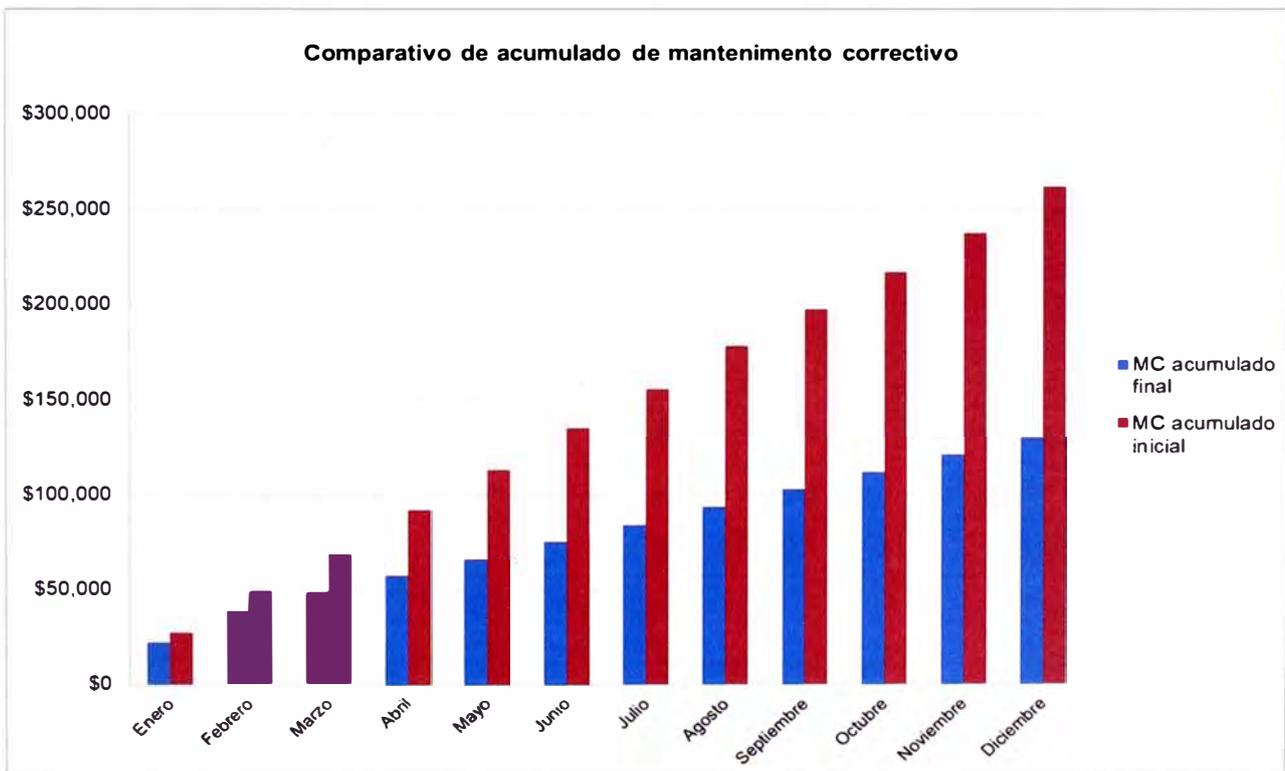


Gráfica 6.3 Evolución de los costos de mantenimiento – Etapa final

En la gráfica 6.4 se aprecia el acumulado logrado por el mantenimiento preventivo a lo largo de la etapa final



Gráfica 6.4 Costos acumulados de mantenimiento preventivo – Etapa final



Gráfica 6.5 Comparativo de acumulados de mantenimiento correctivo – Etapa inicial y final

En la gráfica 6.5 se aprecia el comparativo entre el acumulado del mantenimiento correctivo de la etapa inicial y final, donde se observa que se ha logrado disminuir el impacto económico del mantenimiento correctivo.

Mediante la tabla 6.7 cuantificaremos el porcentaje de la disminución del mantenimiento correctivo, de donde se observa que hay una disminución del orden del 50.6%.

Tabla 6.7 Comparativo entre los acumulados de mantenimiento correctivo etapa inicial y final.

Mes	MC Acumulado inicial (\$)	MC Acumulado final (\$)
Enero	27,490.38	22,284.97
Febrero	49,148.49	38,742.88
Marzo	68,204.79	48,603.09
Abril	91,487.46	57,583.15
Mayo	112,599.06	65,606.50
Junio	134,742.95	75,092.96
Julio	155,165.27	83,865.54
Agosto	177,921.99	93,367.74
Septiembre	197,136.02	102,607.40
Octubre	216,655.75	111,476.25
Noviembre	237,122.90	120,715.67
Diciembre	261,689.08	129,404.53

Mediante la tabla 6.8 cuantificaremos el ahorro neto por la implementación del plan de mantenimiento preventivo, de donde se observa que hay un ahorro para la empresa del orden de \$ 71,526.00.

Tabla 6.8 Comparativo entre los acumulados de mantenimiento total etapa inicial y final.

Mes	Mantto total Acumulado inicial (\$)	Mantto total Acumulado final (\$)
Enero	37,274.38	23,214.97
Febrero	58,932.49	50,030.68
Marzo	77,988.79	67,106.09
Abril	104,225.46	77,016.15
Mayo	130,060.21	100,150.68
Junio	154,163.70	120,021.26
Julio	174,586.02	129,723.84
Agosto	197,342.74	149,583.84
Septiembre	220,431.77	166,038.70
Octubre	243,793.30	175,837.55
Noviembre	266,220.95	200,188.15
Diciembre	290,787.13	219,261.13

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos al implementar un plan de mantenimiento preventivo a la flota de camiones bomberos de los aeropuertos regionales indicados en el alcance, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Mediante la tabla de criticidad se determina que los camiones bomberos son equipos críticos dentro de la operación de un aeropuerto.
2. En el transcurso del desarrollo del plan de mantenimiento preventivo se evidencia que los costos de mantenimiento correctivo disminuyen, por lo que al finalizar la evaluación económica tenemos una reducción del orden de 50.6%.
3. El uso técnico y eficiente del plan de mantenimiento preventivo, nos permite generar un ahorro económico anual de \$ 71,526.00 (24.60%) para el primer año de implementado.
4. Los formatos de documentos propuestos servirán para disponer de una información real, los cuales nos permitirán apreciar el comportamiento de los camiones bomberos, y con lo que se nos facilitará la decisión de mantenimiento necesaria en el momento oportuno y en el menor costo posible.

5. El plan de mantenimiento preventivo no debe ser estático, debe ser constantemente supervisado, analizado y si es necesario actualizado, retroalimentándose con la información proveniente del personal de mantenimiento y SEI de cada sede.

6. Es de suma importancia la comunicación y retroalimentación entre el personal SEI, el personal de mantenimiento y los jefes involucrados, para poder solucionar de manera efectiva cualquier imprevisto.

RECOMENDACIONES

1. El plan de mantenimiento preventivo debe ser supervisado, revisado continuamente, asimismo la gerencia debe de apoyar su implementación.
2. Es de suma importancia que se deba de capacitar al personal SEI, esto referido en las normales operaciones e inspecciones oculares de los camiones bomberos.
3. Se debe de entender que toda empresa es diferente, y que su recurso humano también lo es, más aun en la idiosincrasia de cada departamento.
4. El plan de mantenimiento preventivo debe de ser de conocimiento de todo el personal involucrado, para así lograr concientizar de la importancia del mismo, así como vencer paradigmas del personal SEI.
5. Se recomienda obtener manuales originales de fábrica, de operación y mantenimiento en idioma español.
6. Una vez fortalecido la implementación del plan de mantenimiento preventivo se debe de pensar en adquirir herramientas informáticas o software de gestión de mantenimiento, para poder realizar una gestión más eficiente.

7. La gestión del mantenimiento debe de enfocarse a tener como base el modelo PDCA (Planificar, ejecutar, controlar y mejorar) con el fin de mejorar constantemente.
8. Con el historial de fallas se debe de realizar un análisis de las mismas con el apoyo de métodos estadísticos como por ejemplo el Diagrama de Pareto complementada con el Diagrama de Ishikawa con el fin de atacar a las fallas de mayor incidencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. VICTOR ORTIZ, Curso de Actualización de Conocimientos: Gestión de Mantenimiento”, Universidad Nacional de Ingeniería 2009.
2. CARLOS FLORES MEDINA, Tesis “Mantenimiento preventivo para vehículos de carga y maquinaria pesada en operación de movimiento de tierra”, Universidad Nacional de Ingeniería, 2010.
3. HECTOR HUERTA ABARCA, Informe de suficiencia “Programa de mantenimiento preventivo de la línea de prensas excéntricas para fabricación de productos ferreteros”, Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.
4. LEOPOLDO SHEELJE / MARIA JULIA PORATELLI, presentación en Seminario de “Diseño Aeroportuario ACI-LAC”, Lima – Perú, Julio 2008.
5. MARIA MUÑOZ ABELLA, Presentación “Mantenimiento industrial”, Universidad Carlos III de Madrid, España. <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/teoria-de-maquinas/lecturas/MantenimientoIndustrial.pdf>

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Listado de aeropuertos y direcciones
ANEXO 2	Listado de aeropuertos y niveles protección
ANEXO 3	Fichas técnicas de los diez camiones bomberos aeroportuarios
ANEXO 4	Formato modelo de tabla de criticidad de equipamiento
ANEXO 5	Tablas de criticidades de los diez camiones bomberos
ANEXO 6	Formatos modelos de OTM y Reporte de OTM
ANEXO 7	Formato de ficha de inspección diaria
ANEXO 8	Formato de ficha de mantenimiento de 3 meses o 150 horas
ANEXO 9	Formato de ficha de mantenimiento de 6 meses o 300 horas
ANEXO 10	Cronograma de mantenimiento preventivo externo
ANEXO 11	Layout de un camión bombero E-One 6x6

ANEXO 1

Dirección de Aeropuertos concesionados a favor de Aeropuertos del Perú S.A.

Aeropuerto	Nombre del Aeropuerto	Código IATA	Código OACI	Dirección Distrito - Provincia - Departamento	Coordenadas de Latitud / Longitud	Elevación (pies)	Orientación Magnética	Dimensión (m)	Superficie
Aeropuerto de Cajamarca	Aeropuerto Mayor General FAP Armando Revoredo Iglesias	CJA	SPJR	Av. Hoyos Rubio s/n Baños del Inca - Cajamarca -- Cajamarca	07° 08' 20.93" S 78° 29' 22.5" W	8,848	16-34	2,500 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Chachapoyas	Aeropuerto de Chachapoyas	CHH	SPPY	Av. Aeropuerto S/N Chachapoyas - Chachapoyas - Amazonas	06° 12' 7.35" S 77° 51' 21.6" W	8,333	13 - 31	1,980 x 30	Asfalto
Aeropuerto de Iquitos	Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta	IQT	SPQT	Av. Abelardo Quiñones Km. 6 San Juan Bautista - Maynas - Loreto	03° 47' 5.06" S 73° 18' 31.7" W	306	06 - 24	2,500 x 45	Concreto
Aeropuerto de Pucallpa	Aeropuerto Internacional Capitán FAP David Armando Abenzur Rengifo	PCL	SPCL	Carretera Federico Basadre Km. 5.5 Yarinacocha - Pucallpa - Ucayali	08° 22' 40.59" S 74° 34' 27.47" W	516	02-20	2,800 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Talara	Aeropuerto Internacional Capitán FAP Víctor Montes Arias	TYL	SPYL	Talara alto S/N Pariñas - Talara - Piura	04° 34' 22" S 81° 15' 8" W	282	17-35	2,460 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Tarapoto	Aeropuerto Cadete FAP Guillermo Del Castillo Paredes	TPP	SPST	Jr. Jorge Chávez 1899 Tarapoto - San Martín - San Martín	06° 30' 31.48" S 76° 22' 23.69" W	868	17-35	2,600 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Trujillo	Aeropuerto Internacional Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos	TRU	SPRU	Av. Aviación S/N Huanchaco - Trujillo - La Libertad	08° 04' 54.15" S 79° 06' 31.13" W	128	02-20	3,000 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Tumbes	Aeropuerto Capitán FAP Pedro Canga Rodríguez	TBP	SPME	Carretera Panamericana norte Km. 1276 Tumbes - Tumbes - Tumbes	03° 33' 8.15" S 80° 22' 51.85" W	115	14-32	2,600 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Anta	Aeropuerto Comandante FAP Germán Arias Graziani	ATA	SPHZ	Carretera Huaraz-Caraz Km. 23 Anta - Carhuaz - Ancash	09° 20' 50.4" S 77° 35' 53.91" W	9,097	16 - 34	3,050 x 30	Tratam. Superficial Asfáltico
Aeropuerto de Piura	Aeropuerto Internacional Capitán FAP Guillermo Concha Iberico	PIU	SPUR	Av. Corpac S/N Castilla - Piura - Piura	05° 12' 20.7" S 80° 36' 59" W	116	01-19	2,500 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Pisco	Aeropuerto Internacional de Pisco	PIO	SPSO	Calle Ica S/N San Andrés - Pisco - Ica	13° 44' 41.28" S 76° 13' 13.48" W	39	04-22	3,020 x 45	Asfalto
Aeropuerto de Chiclayo	Aeropuerto Internacional Capitán FAP José Abelardo Quiñonez	CIX	SPHI	Av. Fiscarral S/N cruce con Av. Bolognesi S/N Chiclayo - Chiclayo - Lambayeque	06° 47' 14.92" S 79° 49' 41.16" W	91	19-01	2,500 x 45	Asfalto

Fuente: Dirección General de Aviación Civil - DGAC / Aeropuertos del Perú S.A

ANEXO 2

SALVAMENTO Y EXTINCION DE INCENDIOS

Gerencia de Seguridad

DISTRIBUCION DE UNIDADES CONTRA INCENDIO / HORARIOS DE OPERACIÓN DE AEROPUERTOS

AEROPUERTO	TIPO DE VEHICULOS		NIVEL DE PROTECCION SEI ACTUAL	HORARIO DE OPERACIÓN ACTUAL	TIPO DE COMBUSTIBLE PARA AERONAVES	TIPO DE AERONAVE QUE OPERAN REGULAR	EXPLOTADORES
	E- ONE 6 X 6	EONE 4 X 4					
TUMBES	---	R-04 R.06	7	12:00 24:00	NO	A-319	LAN
				12 H			
				LUNES A DOMINGO			
TALARA	---	R-09	5	08:00 16:00	TURBO JET A1	BAE 200	STARPERU
				8 H		B 737	STARPERU
				LUNES A SABADO			
TRUJILLO	---	R-10 R-11	7	24 H	TURBO JET A1	A-319	LAN
						BAE 200	STARPERU
				LUNES A DOMINGO			
CAJAMARCA	---	R-12	5	06:00 18:00	NO	A-319	LAN
				12 H		BAE 200	STARPERU
				LUNES A DOMINGO		METROLINER	LC BUSRE
IQUITOS	R-02	R-23	7	24 H	TURBO JET A1	A-319	LAN
						BAE 200	STARPERU
						B 737	STARPERU
				LUNES A DOMINGO		AVIACION GENERAL	
TARAPOTO	---	R-24 R-25	7	07:00 19:00	TURBO JET A1	A-319	LAN
				12 H		B 737	STARPERU
						BAE 200	STARPERU
				LUNES A DOMINGO		AVIACION GENERAL	

ANEXO 3



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°

FT-SPME-0001

Revisión

A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Tumbes	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-04
VIN	4ENDAAA83Y1001383	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPME-LA-SEI-CABO-R04		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz					
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	
3.2 Divisor de potencia					
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40
3.3 Transmisión					
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III
3.4 Caja de transferencia					
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
3.5 Sistema de combustible					
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
3.6 Sistema eléctrico					
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	
3.6 Sistema de aire					
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		
3.7 Secador de aire					
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
3.8 Tanque de agua					
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
3.9 Tanque de espuma					
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
3.10 Sistema de PQS					
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
3.11 Bomba de agua					
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90
3.12 Llantas delanteras y traseras					
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)
3.13 Torreta de techo					
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM	
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.14 Irrigador frontal					
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical	
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.15 Irrigadores inferiores					
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina	
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa	

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
----------------	---	-------------------	---	----------------	---	-----------------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°	FT-SPME-0002
Revisión	A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Tumbes	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-06
VIN	4ENDAAA81Y1001463	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPME-LA-SEI-CABO-R06		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz					
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	
3.2 Divisor de potencia					
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40
3.3 Transmisión					
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III
3.4 Caja de transferencia					
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
3.5 Sistema de combustible					
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
3.6 Sistema eléctrico					
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 v	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	
3.6 Sistema de aire					
Compresor	Midian-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		
3.7 Secador de aire					
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
3.8 Tanque de agua					
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
3.9 Tanque de espuma					
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
3.10 Sistema de PQS					
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
3.11 Bomba de agua					
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90
3.12 Llantas delanteras y traseras					
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)
3.13 Torreta de techo					
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM	
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.14 Irrigador frontal					
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical	
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.15 Irrigadores inferiores					
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina	
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa	

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°

FT-SPYL-0001

Revisión

A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Talara	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-09
VIN	4ENDAA89Y1001466	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPYL-LA-SEI-CABO-R09		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz

Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	

3.2 Divisor de potencia

Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40

3.3 Transmisión

Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III

3.4 Caja de transferencia

Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W

3.5 Sistema de combustible

Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
-------------	--------	---------------------	------------	--	--

3.6 Sistema eléctrico

Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	

3.6 Sistema de aire

Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		

3.7 Secador de aire

Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
-------	--------	--------	------	------	---------------------

3.8 Tanque de agua

Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	------------------	----------	---------------	--	--

3.9 Tanque de espuma

Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	----------------	----------	---------------	--	--

3.10 Sistema de PQS

Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
-----------	------------	----------------------	-----------	--	--

3.11 Bomba de agua

Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90

3.12 Llantas delanteras y traseras

Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)

3.13 Torreta de techo

Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación	Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM		
Polvo Químico Seco	16 PPS	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		

3.14 Irrigador frontal

Tipo	De no aspiración, flujo variable	Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical		
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		

3.15 Irrigadores inferiores

Tipo	Aspiración de aire	Control	En la cabina		
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM	Guía de control	Dispersa		

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

S: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°	FT-SPRU-0001
Revisión	A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Trujillo	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-10
VIN	4ENDAAA89Y1001467	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPRU-LA-SEI-CABO-R10		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz

Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	

3.2 Divisor de potencia

Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40

3.3 Transmisión

Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III

3.4 Caja de transferencia

Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W

3.5 Sistema de combustible

Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
-------------	--------	---------------------	------------	--	--

3.6 Sistema eléctrico

Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	

3.6 Sistema de aire

Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		

3.7 Secador de aire

Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
-------	--------	--------	------	------	---------------------

3.8 Tanque de agua

Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	------------------	----------	---------------	--	--

3.9 Tanque de espuma

Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	----------------	----------	---------------	--	--

3.10 Sistema de PQS

Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
-----------	------------	----------------------	-----------	--	--

3.11 Bomba de agua

Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90

3.12 Llantas delanteras y traseras

Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)

3.13 Torreta de techo

Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación	Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM		
Polvo Químico Seco	16 PPS	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		

3.14 Irrigador frontal

Tipo	De no aspiración, flujo variable	Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical		
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		

3.15 Irrigadores inferiores

Tipo	Aspiración de aire	Control	En la cabina		
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM	Guía de control	Dispersa		

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

S: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.

		Ficha técnica de equipamiento			Ficha Técnica Nº	FT-SPRU-0002
					Revisión	A
1. DATOS GENERALES						
Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Trujillo	Ubicación	Estación SEI	
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	Nº Rescate	R-11	
VIN	4ENDAAA80Y1001468	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000	
Tipo de equipo	Vehiculos	Nº Inventario técnico:	SPRU-LA-SEI-CABO-R11			
2. IMÁGENES REFERENCIALES						
Vista 1			Vista 2			
3. DATOS TÉCNICOS						
3.1 Sistema motriz						
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM	
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W	
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50		
3.2 Divisor de potencia						
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado	
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40	
3.3 Transmisión						
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática	
Nº de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III	
3.4 Caja de transferencia						
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes	
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W	
3.5 Sistema de combustible						
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones			
3.6 Sistema eléctrico						
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V	
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA		
3.6 Sistema de aire						
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600			
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3			
3.7 Secador de aire						
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador	
3.8 Tanque de agua						
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno			
3.9 Tanque de espuma						
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno			
3.10 Sistema de PQS						
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C		
3.11 Bomba de agua						
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM	
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90	
3.12 Llantas delanteras y traseras						
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frio)	
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)	
3.13 Torreta de techo						
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM		
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		
3.14 Irrigador frontal						
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical		
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		
3.15 Irrigadores inferiores						
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina		
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa		
4: CRITICIDAD						
Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional
5: ADICIONALES						
Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.						



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°

FT-SPJR-0001

Revisión

A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Cajamarca	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-12
VIN	4ENDAA82Y1001469	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPJR-LA-SEI-CABO-R12		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz

Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	

3.2 Divisor de potencia

Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40

3.3 Transmisión

Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III

3.4 Caja de transferencia

Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W

3.5 Sistema de combustible

Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
-------------	--------	---------------------	------------	--	--

3.6 Sistema eléctrico

Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	

3.6 Sistema de aire

Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		

3.7 Secador de aire

Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
-------	--------	--------	------	------	---------------------

3.8 Tanque de agua

Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	------------------	----------	---------------	--	--

3.9 Tanque de espuma

Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	----------------	----------	---------------	--	--

3.10 Sistema de PQS

Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
-----------	------------	----------------------	-----------	--	--

3.11 Bomba de agua

Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90

3.12 Llantas delanteras y traseras

Marca	Michelin	Tamaño	24R21 X2L	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)

3.13 Torreta de techo

Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación	Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM		
Polvo Químico Seco	16 PPS	Guía de control		Chorro directo o totalmente disperso	

3.14 Irrigador frontal

Tipo	De no aspiración, flujo variable	Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical		
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso		

3.15 Irrigadores inferiores

Tipo	Aspiración de aire	Control	En la cabina		
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM	Guía de control	Dispersa		

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica Nº

FT-SPQT-0001

Revisión

A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Iquitos	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 6x6	N° Rescate	R-02
VIN	4ENDAAA85Y1001384	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPQT-LA-SEI-CABO-R02		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz

Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de refrigerante	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	

3.2 Divisor de potencia

Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40

3.3 Transmisión

Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III

3.4 Caja de transferencia

Marca	Cushman	Modelo	294 E	Tipo	1 velocidad 2 ejes con el eje delantero
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W

3.5 Sistema de combustible

Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
-------------	--------	---------------------	------------	--	--

3.6 Sistema eléctrico

Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	

3.6 Sistema de aire

Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3	cada uno	

3.7 Secador de aire

Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
-------	--------	--------	------	------	---------------------

3.8 Tanque de agua

Capacidad	3,200 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	------------------	----------	---------------	--	--

3.9 Tanque de espuma

Capacidad	400 US Galones	Material	Polipropileno		
-----------	----------------	----------	---------------	--	--

3.10 Sistema de PQS

Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
-----------	------------	----------------------	-----------	--	--

3.11 Bomba de agua

Marca	Waterous	Modelo	CR	Capacidad	2,000 US GPM
Presión	225 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90

3.12 Llantas delanteras y traseras

Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Seis (06)

3.13 Torreta de techo

Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación	Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM
Polvo Químico Seco	16 PPS	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso

3.14 Irrigador frontal

Tipo	De no aspiración, flujo variable	Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM	Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso

3.15 Irrigadores inferiores

Tipo	Aspiración de aire	Control	En la cabina
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM	Guía de control	Dispersa

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
----------------	---	-------------------	---	----------------	---	-----------------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica Nº	FT-SPQT-0002
Revisión	A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Iquitos	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-23
VIN	4ENDAAA81Y1001480	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPQT-LA-SEI-CABO-R23		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz					
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	
3.2 Divisor de potencia					
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40
3.3 Transmisión					
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III
3.4 Caja de transferencia					
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
3.5 Sistema de combustible					
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
3.6 Sistema eléctrico					
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	
3.6 Sistema de aire					
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		
3.7 Secador de aire					
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
3.8 Tanque de agua					
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
3.9 Tanque de espuma					
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
3.10 Sistema de PQS					
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
3.11 Bomba de agua					
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90
3.12 Llantas delanteras y traseras					
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)
3.13 Torreta de techo					
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM	
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.14 Irrigador frontal					
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical	
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.15 Irrigadores inferiores					
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina	
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa	

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, Luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica Nº

FT-SPSO-0001

Revisión

A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Tarapoto	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-24
VIN	4ENDAAA83Y1001481	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehiculos	N° Inventario técnico:	SPST-LA-SEI-CABO-R24		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz					
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	
3.2 Divisor de potencia					
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40
3.3 Transmisión					
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III
3.4 Caja de transferencia					
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
3.5 Sistema de combustible					
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
3.6 Sistema eléctrico					
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	
3.6 Sistema de aire					
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		
3.7 Secador de aire					
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
3.8 Tanque de agua					
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
3.9 Tanque de espuma					
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
3.10 Sistema de PQS					
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
3.11 Bomba de agua					
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90
3.12 Llantas delanteras y traseras					
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)
3.13 Torreta de techo					
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM	
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.14 Irrigador frontal					
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical	
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.15 Irrigadores inferiores					
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina	
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa	

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
----------------	---	-------------------	---	----------------	---	-----------------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.



Ficha técnica de equipamiento

Ficha Técnica N°	FT-SPSO-0002
Revisión	A

1. DATOS GENERALES

Equipo	Camión Bombero	Aeropuerto	Tarapoto	Ubicación	Estación SEI
Marca	E-ONE	Modelo	Titan 4x4	N° Rescate	R-25
VIN	4ENDAAA85Y1001482	Año de fabricación	2000	Año de instalación	2000
Tipo de equipo	Vehículos	N° Inventario técnico:	SPST-LA-SEI-CABO-R25		

2. IMÁGENES REFERENCIALES

Vista 1



Vista 2



3. DATOS TÉCNICOS

3.1 Sistema motriz					
Marca	Detroit Diesel	Modelo	8V92TA	Potencia	585HP @ 2300RPM
Combustible	Diesel	Capacidad de aceite	7.25 Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
Veloc. Mínimo	600 - 650 RPM	Capacidad de agua	20 US Galones	Incluye el radiador. Refrigerante del tipo 50/50	
3.2 Divisor de potencia					
Marca	Cushman	Modelo	285D	Tipo	Modulación de aceite enfriado
Lubricación	Colector seco	Capacidad de aceite	28 US Galones	Tipo de aceite	SAE 15W40
3.3 Transmisión					
Marca	GM Allison	Modelo	HT 750	Tipo	Automática
N° de velocidades	5 hacia adelante y 1 en reversa	Capacidad de fluido	9.5 US Galones	Tipo de aceite	DEXRON III
3.4 Caja de transferencia					
Marca	Cushman	Modelo	328A	Tipo	Una velocidad 3 ejes
Transmisión	1:1	Capacidad de lubricante	2 US Galones	Tipo de aceite	SAE 40W
3.5 Sistema de combustible					
Combustible	Diesel	Capacidad de tanque	50 Galones		
3.6 Sistema eléctrico					
Alternador	100 A Leece Neville	Iluminación	24 V	Encendido	24 V
Nro de baterías	Cuatro (04)	Capacidad de batería	100Ah	1000 CCA	
3.6 Sistema de aire					
Compresor	Midlan-Ross	Modelo	EL1600		
Nro de tanques	Cuatro (04)	Capacidad de tanques	3 @ 1596 Pulg3 cada uno y 1 @ 3000 Pulg3		
3.7 Secador de aire					
Marca	Bendix	Modelo	AD-9	Tipo	Desecante enfriador
3.8 Tanque de agua					
Capacidad	1,600 US Galones	Material	Polipropileno		
3.9 Tanque de espuma					
Capacidad	200 US Galones	Material	Polipropileno		
3.10 Sistema de PQS					
Capacidad	500 Libras	Impulsor y capacidad	Nitrógeno	10m3 @ 2400 PSI en temperatura de 21°C	
3.11 Bomba de agua					
Marca	Waterous	Modelo	CXVK	Capacidad	1,250 US GPM
Presión	250 PSI	Capacidad de aceite	3/32 US Galones	Tipo de aceite	SAE 80W90
3.12 Llantas delanteras y traseras					
Marca	Michelin	Tamaño	24R21 XZL	Presión de inflado	85 PSI (en frío)
Altura de cocada	Hasta mínimo 5 mm	Tipo	Radiales sin tubo de base ancha	Cantidad	Cuatro (04)
3.13 Torreta de techo					
Control direccional	Por aire o manual, rotación y elevación		Grado de descarga - Espuma/Agua	625 / 1250 US GPM	
Polvo Químico Seco	16 PPS		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.14 Irrigador frontal					
Tipo	De no aspiración, flujo variable		Control direccional	Eléctrico en el aire, rotación horizontal - Elevación vertical	
Grado de descarga Espuma/Agua	300 US GPM		Guía de control	Chorro directo o totalmente disperso	
3.15 Irrigadores inferiores					
Tipo	Aspiración de aire		Control	En la cabina	
Grado de descarga	Cada uno de 20 US GPM		Guía de control	Dispersa	

4: CRITICIDAD

Crítico	X	Importante	-	Regular	-	Opcional	-
---------	---	------------	---	---------	---	----------	---

5: ADICIONALES

Posee equipos complementarios como 01 sirena electrónica Federal Signal PA-300, Radio VHF-AM Icom IC-A200, VHF-FM Kenwood TK760, luces de aviso estroboscópicas, bocinas dual de aire y eléctrica.

ANEXO 4

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

ITEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACION	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No Para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de Adquisición, Operación y mantenimiento		Alto	3	Mas de US\$ 50 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 10 000
3 LA FALLA AFECTA				
a. Al equipo en Sí		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
b. Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
c. Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin Riesgo	0	
d. A la Seguridad en General		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿Se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Unico	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGISTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento Dificil
		Alta	0	Mantenimiento Facil

ESCALA DE REFERENCIA

A	CRITICA	16 a 20
B	IMPORTANTE	11 a 15
C	REGULAR	06 a 10
D	OPCIONAL	00 a 05

ANEXO 5

Resumen de evaluación de prioridades del camión bombero

	R-04	R-06	R-09	R-10	R-11	R-12	R-02	R-23	R-24	R-25
1.-	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2
2.-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3.-	a.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	c.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	d.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
6.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8.-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CRITICIDAD	16	16	19	16	16	19	16	16	16	16

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Tumbes
Camión bombero: R-04

Nivel de protección: 7
Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
	Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto	3	Mas de US\$ 150 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
3.2 Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
3.3 Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
3.4 A la seguridad en general		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil
		Alta	0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Tumbes
Camión bombero: R-06

Nivel de protección: 7
Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Talara
Camión bombero: R-09

Nivel de protección: 5
Tipo: 4x4

ITEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Trujillo
Camión bombero: R-10

Nivel de protección: 7
Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento		Alto	3	Mas de US\$ 150 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en si		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
3.2 Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
3.3 Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
3.4 A la seguridad en general		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil
		Alta	0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Trujillo
Camión bombero: R-11

Nivel de protección: 7
Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento		Alto	3	Mas de US\$ 150 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
3.2 Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
3.3 Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
3.4 A la seguridad en general		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil
		Alta	0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Cajamarca
Camión bombero: R-12

Nivel de protección: 5
Tipo: 4x4

ITEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Iquitos
Camión bombero: R-02

Nivel de protección: 7
Tipo: 6x6

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
	Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto	3	Mas de US\$ 150 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
3.2 Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
3.3 Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
3.4 A la seguridad en general		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil
		Alta	0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO
Aeropuerto: Iquitos
Camión bombero: R-23

Nivel de protección: 7
Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
		Para	4	Afecta medio ambiente
		Reduce	2	
		No para	0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
	Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto	3	Mas de US\$ 150 000
		Medio	2	
		Bajo	1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí		Si	1	¿Deteriora otros componentes?
		No	0	
3.2 Al servicio		Si	1	¿Origina Problemas a otros equipos?
		No	0	
3.3 Al operador		Riesgo	1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
		Sin riesgo	0	
3.4 A la seguridad en general		Si	1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
		No	0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
		Alta	2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
		Baja	0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By Pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand By	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
		Extranjero	2	Repuestos se tienen que importar
		Loc. / Ext.	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil
		Alta	0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Tarapoto

Nivel de protección: 7

Camión bombero: R-24

Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR LOS EQUIPO

Aeropuerto: Tarapoto

Nivel de protección: 7

Camión bombero: R-25

Tipo: 4x4

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 EFECTO SOBRE EL SERVICIO A OPERACIONES Y MEDIO AMBIENTE				
	Para		4	Afecta medio ambiente
	Reduce		2	
	No para		0	
2 VALOR TECNICO ECONOMICO				
Considerar el costo de adquisición, operación y mantenimiento	Alto		3	Mas de US\$ 150 000
	Medio		2	
	Bajo		1	Menos de US\$ 30 000
3 LA FALLA AFECTA				
3.1 Al equipo en sí	Si		1	¿Deteriora otros componentes?
	No		0	
3.2 Al servicio	Si		1	¿Origina Problemas a otros equipos?
	No		0	
3.3 Al operador	Riesgo		1	¿Posibilidad de accidentes al operador?
	Sin riesgo		0	
3.4 A la seguridad en general	Si		1	¿Posibilidad de accidente a otras personas u otros equipos cercanos?
	No		0	
4 PROBABILIDAD DE FALLA (CONFIABILIDAD)				
	Alta		2	¿No se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se le necesite?
	Baja		0	
5 FLEXIBILIDAD DEL EQUIPO EN EL SISTEMA				
	Único		2	No existe otro igual o similar
	By Pass		1	El sistema puede seguir funcionando
	Stand By		0	Existe otro igual o similar no instalado
6 DEPENDENCIA LOGÍSTICA				
	Extranjero		2	Repuestos se tienen que importar
	Loc. / Ext.		1	Algunos repuestos se compran localmente
	Local		0	Repuestos se consiguen localmente
7 DEPENDENCIA DE LA MANO DE OBRA				
	Terceros		2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
	Propia		0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 FACILIDAD DE REPARACION (MANTENIBILIDAD)				
	Baja		1	Mantenimiento difícil
	Alta		0	Mantenimiento fácil

ESCALA DE REFERENCIA		
A	Crítica	16 a 20
B	Importante	11 a 15
C	Regular	06 a 10
D	Opcional	00 a 05

ANEXO 6

ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO

Rev. 01

Fecha de elaboración _____ N° de OTM _____

Información general

Aeropuerto	Sector
Sistema	Equipo
Marca/Modelo	Núm. Serie
Código del equipo	

Equipo inoperativo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tipo <input type="checkbox"/>
Tipo de Mantenimiento	MC <input type="checkbox"/>	MP <input type="checkbox"/>	Control <input type="checkbox"/>
Personal técnico propio	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Nombre de la empresa _____
Tiene OC	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	

Información inicial

Fecha Obs. _____ Hora/kilometraje _____ Informante _____

Antecedentes y requerimiento de servicio

Evaluación preliminar (Sólo en caso MC)

Diagnóstico técnico preliminar

Desarrollo de las labores en campo

N°	Descripción	Hora/kilometraje _____		
		Responsable	Fecha	Duración

Repuestos usado y/o adquiridos

N°	Descripción	Cant	Unidad	Costo Unitario	Costo total

Aprobaciones

Sup. de equipamiento <input type="checkbox"/>	Sup. de Infraestructura <input type="checkbox"/>	Sup. de Pavimentos <input type="checkbox"/>
Grte de Aeropuerto <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>

* No considerar en caso sea Mantenimiento Preventivo

<u>Control</u>	<u>Tipo</u>	
H: Horario	U: Urgencia	N: Normal
C: Calendario	E: Emergencia	P: Permanente

V*B° del Aprobador

V*B° de Grte de Aeropuerto

REPORTE DE ORDEN DE TRABAJO

Rev. 01

Fecha de elaboración _____ N° reporte _____ N° de OT _____

Información general

Aeropuerto	Sector
Sistema	Equipo
Marca/Modelo	Núm. Serie
Código del equipo	

Equipo inoperativo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tipo <input type="checkbox"/>	
Tipo de Mantenimiento	MC <input type="checkbox"/>	MP <input type="checkbox"/>	Control <input type="checkbox"/>	
Personal técnico propio	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Nombre de la empresa _____	
Tiene OC	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

Información inicial (Sólo en caso MC)

Fecha Obs. _____ Hora/kilometraje _____ Informante _____

Reporte de novedades y/o requerimiento de servicio

Evaluación, diagnóstico técnico y trabajo realizado

Desarrollo de las labores en campo			Hora/kilometraje	
N°	Descripción	Responsable	Fecha <small>(DD/MM/AA)</small>	Duración

Repuestos usado y/o adquiridos

N°	Descripción	Cant	Unidad	Costo Unitario	Costo total

Observaciones / Recomendaciones

* No considerar en caso sea Mantenimiento Preventivo

Control
H: Horario
C: Calendario

Tipo
U: Urgencia N: Normal
E: Emergencia P: Permanente

ANEXO 7

INSPECCION DIARIA DE CAMIONES BOMBEROS E-ONE

AEROPUERTO:	UNIDAD: R -
TIPO:	HORAS:
FECHA:	TURNO:

Legenda

Conforme	OK	Observación	OBS
----------	----	-------------	-----

Actividad	Estado	Observaciones
Motor		
Revisar nivel de aceite*		
Revisar nivel de refrigerante*		
Revisar estado y tensión de fajas alternador		
Revisar estado y tensión de fajas ventilador		
Revisar presión de aceite motor		
Verificar ruidos inusuales		
Revisar alarmas Indicadoras		
Verificar operación de arranque		
Verificar aceleración mínimo (600 RPM)		
Transmisión - Caja de transferencia - Divisor de potencia		
Revisar nivel de fluido*		
Revisar posibles fugas		
Verificar ruidos inusuales		
Cabina		
Verificar funcionamiento de luces crucero alta		
Verificar funcionamiento de luces crucero bajas		
Verificar funcionamiento de luces de parqueo		
Verificar funcionamiento de luces de techo		
Verificar funcionamiento de luces de emergencia		
Verificar funcionamiento de luces de instrumentos		
Verificar funcionamiento de luces de cabina		
Verificar funcionamiento de los indicadores del tablero		
Verificar funcionamiento de limpia parabrisas		
Verificar funcionamiento de radio VHF-AM		
Revisar nivel de fluido del limpiaparabrisas*		
Revisar nivel de combustible (mínimo 3/4 de capacidad)		
Revisar voltaje de baterías		Voltaje (V):
Revisar estado de vidrios de la cabina		
Revisar estado de puertas e cabina		
Verificar funcionamiento de sirena		
Verificar funcionamiento de claxon eléctrico		
Verificar estado de cinturón de seguridad		
Revisar presión de aire al arranque		
Revisar presión en funcionamiento		
Frenos		
Verificar el funcionamiento del freno de estacionamiento		
Verificar si hay ruidos al aplicar el freno		
Realiza purga de agua de tanques		
Contra incendio		
Verificar funcionamiento del monitor de techo		
Verificar funcionamiento del irrigador frontal		
Revisar los niveles en los tanques de agente extintor		
Revisar la presión en el cilindro de nitrógeno		10m3 @ 2400 PSI aprox.
Revisar posibles fugas en tuberías y válvulas		
Otros		
Revisar nivel de fluido de dirección		
Revisar presión de llantas		Totalmente frio 85 PSI
Verificar estado de puertas de los compartimentos		

(*) Agregar si fuese necesario

Comentarios:

Realizado por

Revisado por

Nombre
 Cargo
 Hora de inicio
 Hora de término

Nombre
 Cargo
 Hora de inicio
 Hora de término

ANEXO 8

**DETALLE DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 3 MESES
O 150 HORAS A CAMIONES BOMBEROS E-ONE**

AEROPUERTO:	HORAS:
UNIDAD:	KILOMETROS:
TIPO:	FECHA:

Leyenda

BUENO	OK	REQUIERE CAMBIO	RC
REGULAR	R	REQUIERE REPARACION	RR
MALO	M		

MOTOR	ESTADO	CANTIDAD	COMENTARIO
Cambiar aceite de motor		7.5 Galones	Shell Rotella DD SAE 40W
Cambiar filtro de aceite de motor		01 Filtro	D D 2255304078
Cambiar fajas de A/C		01 Fajas	Gates FW2945613
Revisar fugas de aceite			
TRANSMISION			
Revisar aceite de transmisión			
Cambiar filtro de transmisión		01 Filtro	Fleetguard HF-462432
Revisar enfriador de aceite			
Realizar prueba de seguridad en neutro			
Revisar fugas de aceite			
Revisar aceite de Power Divider			
Revisar pernos de soporte de tanque de aceite			
CAJA DE TRANSFERENCIA			
Revisar aceite de caja de transferencia			
Revisar fugas de aceite			
Revisar pernos de montaje, ajustar si es necesario			
ENTRADA DE AIRE			
Cambiar filtro de aire		01 Filtro	Fleetguard AH-285052
Revisar tuberías de entrada y abrazaderas			

SISTEMA DE AIRE			
Revisar válvula de control de presión de compresor			
Cambiar filtro de compresor de aire		01 Filtro	Fleetguard Donat 47690
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO			
Revisar concentración de refrigerante			
Revisar aletas de enfriamiento			
SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
Cambiar filtro de petróleo primario		01 Filtro	D D 8255307062
Cambiar filtro de petróleo secundario		01 Filtro	D D 8255307070
SISTEMA DE DIRECCION			
Cambiar cartucho de timón hidráulico		01 Cartucho	Fleetguard CC1028
Revisar brazo de dirección			
Revisar topes de dirección			
FRENOS			
Revisar válvula de control de parqueo			
Revisar zapatas de freno			
EJES			
Revisar nivel de aceite de diferenciales			
Limpiar respiradero de diferenciales			
SUSPENSIÓN			
Revisar amortiguadores			
SISTEMA DE ESCAPE			
Revisar abrazaderas ajuste si es necesario			
Revisar bridas de escape			
Revisar tubo de escape			
Revisar tubo flexible			
BOMBA DE ARRASTRE HALE			
Realizar prueba de vacío			
Revisar manómetro			
BOMBA DE AGUA WATEROUS			
Revisar sellos de bomba de agua Waterous			
CUERPO			
Revisar carrete de manguera			
Revisar pernos de montaje de carrete			

Probar torreta de parachoque			
Probar torreta de techo			
Revisar electroválvulas			
Revisar sistema de PQS			
SISTEMA ELECTRICO			
Revisar baterías			
Ajustar bornes de batería			
Revisar claxon eléctrico y aire			
Revisar luces			
Revisar alternador prueba de rendimiento			
Revisar arrancador			
Revisar limpia parabrisas			
Revisar luces de emergencia			
Revisar radio de transmisiones VHF AM			
Revisar radio de transmisiones VHF FM			
Ajustar pernos de anclaje de alternador			
Revisar sirena electrónica			
Ajustar soporte de baterías			
Revisar tablero de cabina			
Revisar tablero lateral			
Revisar terminales eléctricos			
Probar ventanas eléctricas			
Probar ventiladores de cabina			

AEROPUERTOS DEL PERU S.A

Nombre:

.....

FIRMA

Cargo:

DNI N°

SERVICIO TÉCNICO

Nombre:

.....

FIRMA

DNI N°

ANEXO 9

DETALLE DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 6 MESES O 300 HORAS A CAMIONES BOMBEROS E-ONE

AEROPUERTO:	HORAS:
UNIDAD:	KILOMETROS:
TIPO:	FECHA:

Leyenda

BUENO	OK	REQUIERE CAMBIO	RC
REGULAR	R	REQUIERE REPARACION	RR
MALO	M		

MOTOR	ESTADO	CANTIDAD	COMENTARIO
Cambiar aceite de motor		7.5 Galones	Shell Rotella DD SAE 40W
Cambiar filtro de aceite de motor		01 Filtro	D D 2255304078
Cambiar faja de ventilador		03 Fajas	Gates FW296308
Cambiar fajas de alternador		02 Fajas	Gates FW272905
Cambiar fajas de A/C		01 Fajas	Gates FW2945613
Revisar fugas de aceite			
TRANSMISION			
Cambiar aceite de transmisión		9.5 Galones	Shell ATF DEXRON III
Cambiar filtro de transmisión		01 Filtro	Fleetguard HF-462432
Revisar enfriador de aceite			
Realizar prueba de seguridad en neutro			
Revisar fugas de aceite			
Revisar aceite de Power Divider			
Revisar pernos de soporte de tanque de aceite			
CAJA DE TRANSFERENCIA			
Cambiar aceite de caja de transferencia		1.1 Galones	Shell Rimula X SAE 40W
Revisar fugas de aceite			
Revisar pernos de montaje, ajustar si es necesario			

ENTRADA DE AIRE			
Cambiar filtro de aire		01 Filtro	Fleetguard AH-285052
Revisar tuberías de entrada y abrazaderas			
SISTEMA DE AIRE			
Revisar válvula de control de presión de compresor			
Cambiar filtro de compresor de aire		01 Filtro	Fleetguard Donat 47690
Revisar líneas de aire			
SISTEMA DE ENFRIAMIENTO			
Revisar concentración de refrigerante			
Revisar aletas de enfriamiento			
SISTEMA DE COMBUSTIBLE			
Cambiar filtro de petróleo primario		01 Filtro	D D 8255307062
Cambiar filtro de petróleo secundario		01 Filtro	D D 8255307070
Revisar tanque de combustible			
SISTEMA DE DIRECCION			
Cambiar cartucho de timón hidráulico		01 Cartucho	Fleetguard CC1028
Revisar brazo de dirección			
Revisar topes de dirección			
Revisar el alineamiento			
LLANTAS Y RUEDAS			
Realizar prueba de carretera			
Revisar rodajes de rueda			
Revisar desgaste de llantas			
LINEA DE TRANSMISION			
Engrasar cardanes			
Engrasar crucetas			
Revisar ajuste de bridas			
FRENOS			
Revisar válvula de control de parqueo			
Revisar zapatas de freno			
Engrasar autorreguladores de freno			
Engrasar calibradores de frenos			
Engrasar levas y ejes			

EJES			
Revisar nivel de aceite de diferenciales			
Limpiar respiradero de diferenciales			
SUSPENSIÓN			
Revisar amortiguadores			
Revisar abrazaderas de muelles			
SISTEMA DE ESCAPE			
Revisar abrazaderas ajuste si es necesario			
Revisar bridas de escape			
Revisar tubo de escape			
Revisar tubo flexible			
BOMBA DE ARRASTRE HALE			
Realizar prueba de vacío			
Revisar manómetro			
BOMBA DE AGUA WATEROUS			
Revisar sellos de bomba de agua Waterous			
Engrasar crucetas de PTO			
CUERPO			
Lubricar cadena de carrete de manguera			
Revisar carrete de manguera			
Revisar pernos de montaje de carrete			
Probar torreta de parachoque			
Probar torreta de techo			
Revisar electroválvulas			
Revisar sistema de PQS			
SISTEMA ELECTRICO			
Revisar baterías			
Ajustar bornes de batería			
Revisar cableado			
Revisar claxon eléctrico y aire			
Revisar luces			
Revisar alternador prueba de rendimiento			

Revisar arrancador			
Revisar limpia parabrisas			
Revisar luces de emergencia			
Revisar radio de transmisiones VHF AM			
Revisar radio de transmisiones VHF FM			
Ajustar pernos de anclaje de alternador			
Revisar sirena electrónica			
Probar el sistema de A/C			
Probar el sistema de calefacción			
Ajustar soporte de baterías			
Revisar tablero de cabina			
Revisar tablero lateral			
Revisar terminales eléctricos			
Probar ventanas eléctricas			
Probar ventiladores de cabina			
CHASIS Y CARROCERIA			
Revisar asientos de cabina			
Lubricar chapas de compuertas			
Lubricar chapas de puerta			
Revisar cinturón de seguridad			
Lavar y engrasar		42 Onzas	Grasa EP Ultra-Duty NLGI2

AEROPUERTOS DEL PERU S.A

Nombre:

.....
FIRMA

Cargo:

DNI N°

SERVICIO TÉCNICO

Nombre:

.....
FIRMA

DNI N°

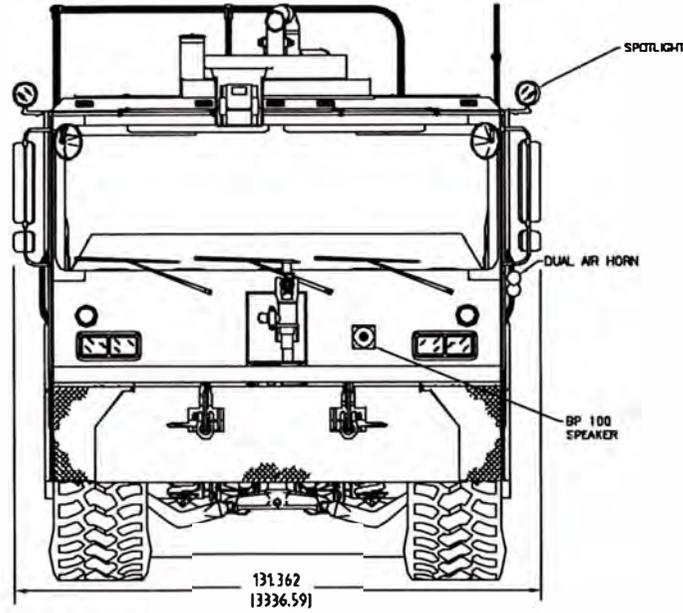
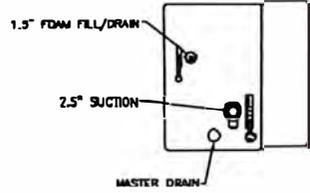
ANEXO 10

CRONOGRAMA DE MP A CAMIONES BOMBEROS DE ADP

Ítem	Nº AdP	Aeropuerto	Marca	Tipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	R-04	Tumbes	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses	
2	R-06	Tumbes	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-6 meses			MP-6 meses	
3	R-09	Talara	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses	
4	R-10	Trujillo	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses	
5	R-11	Trujillo	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses	
6	R-12	Cajamarca	E-ONE	Titan 4x4		MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses	
7	R-23	Iquitos	E-ONE	Titan 4x4			MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses
8	R-02	Iquitos	E-ONE	Titan 6x6			MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses
9	R-24	Tarapoto	E-ONE	Titan 4x4			MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses
10	R-25	Tarapoto	E-ONE	Titan 4x4			MP-3 meses			MP-6 meses			MP-3 meses			MP-6 meses

ANEXO 11

LEFT SIDE PANEL



		CUSTOMER	
		TITAN FPR 8X4 INDEPENDENT SUSPENSION	
DRY CHEM 500 (227kg) POUNDS		DATE	
WATER TANK 3000 (11366L) GALLONS		BY: NAME	
FOAM TANK 400 (1514L) GALLONS		DATE 00-00-00	
PUMP 1500 (5678 LPM) GPM		SERIAL NO.	
WHEELBASE 242 (6147mm) INCHES		00000	
P511		PAGE 1 OF 2	
CUSTOMER APPROVAL		DATE	
DATE		APPROVED	
<input type="checkbox"/> AS IS		<input type="checkbox"/> WITH REVISIONS	

