



ING. AUTOMOTRIZ

**Trabajo integración Curricular previa a la
obtención del título de Ingeniería en Mecánica
Automotriz**

AUTORES:

Eliann David Dávila Cárdenas

Cristian Alexander Pinto Plazarte

TUTOR:

Msc. Gorky Reyes
Msc. Denny Guanuche

Eficiencia y optimización en la gestión técnica-
administrativa de vehículos de transporte de
residuos sólidos urbanos.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Eliann David Dávila Cárdenas**, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es por mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Eliann David Dávila Cárdenas

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Cristian Alexander Pinto Plazarte**, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es mi nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Cristian Alexander Pinto Plazarte

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Reyes Campaña Guillermo Gorky**, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reyes Campaña', written over a horizontal line.

Reyes Campaña Guillermo Gorky

DEDICATORIA

Lleno de regocijó, con mucho cariño y esperanza, dedico este proyecto de titulación a mi familia quien a estado de apoyo incondicional paso a paso y día a día apoyándome incondicionalmente cada día de este transcurso universitario, en todo el tiempo que han estado para mí, agradezco cada uno de los momentos que me han apoyado.

A mi madre, Karina Cárdenas que ha estado en cada paso de mis estudios desde que era niño apoyándome y guiándome con sus palabras, cada paso que doy es gracias a ella que se que puedo contar con ella toda mi vida y que se lo dedico este titulo para ella que está ahí cada transcurso de mi vida, con su influencia a ser mejor ser humano y demostrarme como es el cariño verdadero.

A mi padre, David Dávila que siempre me ha demostrado que se puede salir delante en la vida, que sé que está ahí para mi cada minuto de su día y me enseñó valores, a el que siempre me a enseñado que con una sonrisa se puede estar en las peores situaciones, siempre me ha apoyado y le agradezco mucho por ayudarme en cada decisión que tomo.

Esto también va a dedicado a mi hermano, que siempre a estado constantemente ahí apoyándome con sus locuras y con sus risas que se que el me apoya incondicionalmente y puedo contar con él, se lo dedico este trabajo de titulación.

A todos mis amigos que estuvieron ahí apoyándome, quienes saben que este logro es también gracias a ellos por su manera de estar ahí apoyándome y guiándome en cada paso de este tramo universitario.

Eliann.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi familia, en primer lugar, a mi madre, que con su amor incondicional, comprensión y sacrificio han ayudado como base de mi formación, su esfuerzo constante emocional y económico, fueron y serán el pilar en mi camino, su ejemplo de dedicación me ha inspirado a crecer día a día tanto personal como profesionalmente.

A mi padre que desde mi infancia sembró este interés en mí y la pasión que hoy en día tengo por la profesión que ejerceré, Sus enseñanzas, valores y la orientación han sido clave para mi desarrollo siempre guiándome con su ejemplo y cariño.

A mis abuelitos maternos quienes siempre me son mi refugio, brindándome consejos llenos de sabiduría y apoyo inquebrantable, el amor y calidez de hogar que me han dado siempre han sido esenciales en mi vida, dándome fortaleza en cada obstáculo.

A mi hermana, quien ha estado conmigo en cada momento, compartiendo alegrías, tristezas y dificultades, su compañía y lo fácil que me saca una sonrisa hasta en mis días mas complicados han sido un gran respaldo para mi en todo este tiempo.

A mi novia quien es mi compañera incondicional en este largo camino, siempre apoyándome en largas jornadas de estudio y proyectos, la motivación, paciencia y cariño que me da siempre es un impulso para seguir adelante y alcanzar mis sueños.

Y sobre todo agradezco a Dios que siempre ha guiado mi camino con sus bendiciones lo que ha fortalecido mi espíritu ante cada problema, sin el nada de esto seria posible.

A todos los que han estado en este proceso, les dedico con gratitud y amor este trabajo, esto no es solo mío es un esfuerzo compartido y el fruto del apoyo invaluable que me han dado.

Cristian.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), un lugar que se convirtió en mi segundo Hogar que pase en cada momento de mi formación, en cada aula que tuve clases, en cada proyecto que desarrolle y pude aprender mucho más mis conocimientos, aquí forjé los valores que ya tenía en casa y aprendí mucho más, las habilidades que forme para mi futuro.

A los docentes y autoridades, gracias por todo el compromiso que tienen al momento de tener que enseñarnos todos sus conocimientos, su guía me ayudo mucho al momento de superar los desafíos y alcanzar mis metas, quiero agradecer a mis tutores, Msc. Gorky Reyes y Msc. Dennys Guanuche, por su compromiso y su apoyo incondicional, por compartir sus conocimientos para formar un mejor profesional.

La UIDE me brindó un espacio para crecer como persona, proyectarme hacia un futuro lleno de posibilidades y ayudarme a soñar más allá de lo que tenía pensado, me llevo recuerdos que no se me olvidaran y experiencias que siempre atesoraré.

Gracias por ser parte de este logro y formar parte de mi historia tanto en el camino profesional y personal.

Eliann.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar un sincero agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) por acogerme en su comunidad y familia universitaria. Al igual quiero manifestar mi agradecimiento a la Facultad de Ingeniería Automotriz por ser el entorno donde logre desarrollar mis conocimientos siempre con la guía de destacados profesionales como el Ingeniero Fabricio Corrales y el Ingeniero Pablo Ante, quienes mediante su experiencia y saberes, me han guiado y serán siempre mi guía en mi ejercicio profesional presente y futuro.

También deseo extender un agradecimiento a los MSc. Gorky Reyes y MSc. Denny Guanuche, tutores de mi trabajo de titulación, por su invaluable orientación a lo largo de este proceso de aprendizaje y por su constante apoyo, el cual ha sido fundamental para alcanzar este importante requisito académico y culminar exitosamente mi etapa universitaria.

Cristian.

Índice de Contenido

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	III
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA.....	IV
APROBACIÓN DEL TUTOR	V
DEDICATORIA	VI
DEDICATORIA	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
AGRADECIMIENTO	IX
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XII
Introducción	XIV
Marco teórico	XV
Planificación de mantenimiento de flotas de transporte	XVI
Optimización de Recursos: Gestión de Inventarios	XVI
Eficiencia Operativa en la Recolección de Residuos.....	XVII
Normativas y regulaciones en el transporte de residuos sólidos.....	XVIII
Sistemas de Gestión de Flotas para el Control de Calidad	XVIII
Materiales y métodos	XIX
Métodos.....	XIX
Materiales.....	XIX
Tipos de vehículos.	XX
Normativa.	XX
Tipo de cuestionario.....	XX
Resultados y Discusión	XX
Análisis de Resultados Operativo.	XX
Análisis de resultados administrativos.....	XXI
Fuente: Elaboración Propia.....	XXV
Conclusiones	XXV
Bibliografía	XXVII
ANEXOS	XXIX
ANEXOS DE INTRODUCCION.....	XXIX
ANEXO MARCO TEÓRICO.....	XLIII
FUENTES ADICIONALES	LXXI

EVIDENCIAS DIARIAS	CIII
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:	CVIII

Índice de Figuras

Figura 1	XXI
Figura 2	XXI
Figura 3	XXII
Figura 4	XXIV

Eficiencia y optimización en la gestión técnica-administrativa de vehículos de transporte de residuos sólidos urbanos.

MSc. Gorky Reyes

Ingeniería Automotriz Universidad Internacional del Ecuador, email gureyesca@uide.edu.ec, Quito - Ecuador

Eliann David Dávila Cárdenas

Ingeniería Automotriz Universidad Internacional del Ecuador, email eldavilaca@uide.edu.ec, Quito - Ecuador

Cristian Alexander Pinto Plazarte

Ingeniería Automotriz – Universidad Internacional del Ecuador, email crpintopl@uide.edu.ec, Quito – Ecuador

RESUMEN

Introducción: Se sabe que los vehículos de transporte de residuos sólidos deben tener una gestión eficiente ya que esto es crucial al momento de asegurar un servicio de recolección eficaz. Por ende, en este estudio se analizó como implementar estrategias de optimización técnico-administrativa con métodos de análisis mixtos, que contengan enfoques cualitativos y cuantitativos. **Método:** Este proceso incluyó evaluar como funciona el área operativa y administrativa del mantenimiento de la flota de recolección, dejando en evidencia que áreas eran las más afectadas. Mediante el análisis descriptivo y comparativo, mediante un respaldo de análisis e informes, se observó que el área operativa tenía una deficiencia en conocimientos sobre mantenimiento y normativas que van a afectar a la productividad y eficiencia de las operaciones. Por ende, creamos un plan de capacitación donde se enfoca en como el área administrativa y desconocimientos afecta de forma directa al área operativa. **Resultados:** Mediante el programa se vio el progreso en los conocimientos tanto del personal sobre normativas y procesos de mejora aplicables, impulsando a una mejora en la ejecución diaria de sus labores. Los 35 participantes de manera satisfactoria aprobaron el curso lo cual se tradujo en una mayor comprensión de procesos administrativos y operativos, esto se reflejó en un incremento de productividad individual y grupal en ambas áreas. **Conclusión:** Mediante la capacitación se logró fortalecer las competencias del personal y potenciar sus habilidades, a su vez también ayudo en la mejora del área administrativa en la gestión del taller para que trabajen de la mano con la operativa, creando así una mayor eficiencia en el taller, una vez obtenido estos resultados se creo cronogramas y horarios donde los operadores tengan establecidos ya sus actividades y funciones.

Palabras clave: Administración, Eficiencia, Planificación, Productividad, Normativa.

ABSTRACT

Introduction: It is known that solid waste transport vehicles must have an efficient management since this is crucial when ensuring an effective collection service. Therefore, in this study, it was analyzed how to implement technical-administrative optimization strategies with mixed analysis methods, which contain qualitative and quantitative approaches. **Method:** This process included evaluating how the operational and administrative areas of the collection fleet maintenance work, making it evident which areas were the most affected. Through descriptive and comparative analysis, supported by analysis and reports, it was observed that the operational area had a deficiency in knowledge about maintenance and regulations that will affect the productivity and efficiency of operations. Therefore, we created a training plan that focuses on how the administrative area and lack of knowledge directly affect the operational area. **Results:** Through the program, progress was seen in the knowledge of both the staff on applicable regulations and improvement processes, driving an improvement in the daily execution

of their work. The 35 participants successfully passed the course, which resulted in a greater understanding of administrative and operational processes, which was reflected in an increase in individual and group productivity in both areas. **Conclusion:** Through training, it was possible to strengthen the staff's skills and enhance their abilities, and it also helped to improve the administrative area in the management of the workshop so that they work hand in hand with the operational area, thus creating greater efficiency in the workshop. Once these results were obtained, schedules and timetables were created where the operators had their activities and functions established.

Keywords: Administration, Efficiency, Planning, Productivity, Regulations.

Introducción

La gestión de mantenimiento de los vehículos de recolección de residuos sólidos urbanos es fundamental para asegurar la eficiencia y sostenibilidad en la prestación de servicios municipales, una administración eficaz de las flotas permite reducir costos operativos y garantizar la continuidad del servicio, lo cual beneficia al bienestar de la comunidad un contexto donde los desafíos en la administración de flotas se intensifican, se hace imprescindible implementar estrategias que optimicen tanto los procesos administrativos como operativos, para Chambers and Partners (2019), en Ecuador en Guayaquil se dio un contrato de recolección a un ente particular, enfatizando como una buena administración debe ser llevada, EMIS (2023) dice que Urvaseo es el encargado de llevar la recolección de residuos en Ecuador.

En los estudios se destaca sobre todo un enfoque integral del mantenimiento preventivo y correctivo, para prolongar su vida operativa (Dhillon, 2002; Mobley, 2002). Pero al poseer cambios en la administración tanto como para privadas y públicas, se ven diferencias en la cultura organizacional y los sistemas de incentivos (Boyne, 2002). Ejemplo de esto es el cierre de los ferrocarriles del Ecuador o del metro en Madrid por una mala planificación por un mal manejo y mantenimiento (Paéz, 2020; Cantillo, 2019).

El fin de este estudio es buscar como contrarrestar los daños colaterales al cambiar de concesión y así evitar pérdidas en productividad y eficiencia, esto se logrará mediante capacitaciones al nuevo personal a cargo de los camiones de transporte de residuos sólidos urbanos

. Además, Alfonso (2013) subraya la necesidad de implementar un plan de prevención de riesgos en los talleres de ensamblaje de carrocerías, lo que podría aplicarse a los talleres de mantenimiento de flotas de residuos sólidos para reducir riesgos y optimizar la operación. Basri, Razak, Ab-Samat y Kamaruddin (2017) exponen en su revisión que una planificación adecuada del mantenimiento preventivo (PM) es clave en la gestión de recursos y tiempos, asegurando una operación prolongada de los vehículos, en algunos casos esta estrategia de mantenimiento se complementa con la necesidad de un layout óptimo en el taller para un flujo de trabajo efectivo y un uso eficiente del espacio.

El análisis se centró en la eficiencia técnica y administrativa de los talleres dedicados a los vehículos de recolección de residuos sólidos, proponiendo un sistema de mantenimiento basado en un historial confiable de las flotas, en el uso de metodologías como el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y el mantenimiento basado en condiciones (CBM), ofrece un marco proactivo para la gestión de los recursos de mantenimiento (Moubray, 1997; Tsang, 1995). Gan, Ghazilla, Yap y Selvarajo (2024) destacan que la implementación de tecnología en la industria automotriz, como los exoesqueletos, puede optimizar la eficiencia del ensamblaje, lo que sugiere posibles aplicaciones para mejorar la ergonomía y reducir la fatiga en talleres de mantenimiento, en base a todo esto nos planteamos realizar un análisis cualitativo y cuantitativo en el cual se analizó como influye el área administrativa en el mantenimiento de los vehículos y como de manera directa los afecta, así se demostró que con un mal manejo administrativo se reduce la vida útil de los vehículos.

Marco teórico

La sostenibilidad en el sistema de gestión de residuos sólidos urbanos, así como el mantenimiento adecuado de los vehículos recolectores, son esenciales para evitar interrupciones que podrían provocar la acumulación de basura y afectar la salud pública, tomando el ejemplo de Guayaquil, Urvaseo integro nuevos sistemas de monitoreo GPS para la flota, mediante esto pudieron captar fallas en el recorrido que luego se convertían en problemas grandes, el sistema dio existencia en Urvaseo, mediante esto se logró garantizar que los camiones cumplan las rutas de recolección con éxito (Chambers and Partners, 2019; Urvaseo, 2023).

Al tener una gestión técnico-administrativa exitosa en los talleres de las flotas se minimizo los tiempos inactivos y se menoró costos de reparaciones graves al incluyendo programas de mantenimiento preventivo, lo que nos da en una mayor eficiencia operativa y en una reducción de gastos, Urvaseo supo prevenir los mantenimientos en su flota, dando así una mayor eficiencia y productividad; se redujo las fallas graves solo con los mantenimientos preventivos (EMIS, 2023; Urvaseo, 2023).

A su vez esto también se refleja en el impacto ambiental, ya que los vehículos recolectores operan de manera más eficiente, y producen menos gases contaminantes; en la Ciudad de México, implementar tecnologías telemáticas en las flotas es efectiva para

optimizar la eficiencia energética y reducir la huella de carbono. (Chambers and Partners, 2019; Urvaseo, 2023).

$$\text{Productividad: } \frac{\text{Horas Facturadas del Técnico}}{\text{Horas Trabajadas}} \times 100 \text{ [Ec.1].}$$

Recuperado de Fabricio Corrales (2023): “Clase de Gestión de talleres”).

$$\text{Eficiencia (\%): } \left(\frac{\text{Horas Facturadas}}{\text{Horas del Temporarios}} \right) \times 120 \text{ [Ec.2].}$$

Recuperado de Fabricio Corrales (2023): “Clase de Gestión de talleres”).

Planificación de mantenimiento de flotas de transporte

La planificación del mantenimiento en flotas de transporte es crucial para asegurar la continuidad del servicio de recolección de residuos, particularmente en áreas urbanas donde las interrupciones pueden generar problemas sanitarios y ambientales, en el mantenimiento preventivo, que incluye inspecciones regulares y reemplazos anticipados, reduce el desgaste y evita fallos graves. Según Basri et al. (2017), un programa preventivo bien estructurado mejora la eficiencia y disminuye costos a largo plazo. Tecnologías como el GPS permiten monitorear el estado de los vehículos y anticipar posibles fallos, facilitando una intervención oportuna (Gan et al., 2024).

Realizar un mantenimiento correctivo es crucial para la flota. Este método se basa en protocolos de respuesta rápida que garantizan la continuidad del servicio y minimizan el impacto en la comunidad, la falta de mantenimiento adecuado puede aumentar el riesgo de fallos y accidentes, como indican López-Arquillos y Rubio-Romero (2016), tener un control de las fallas presentadas en cada uno de los camiones ayuda a llevar un cronograma de reparaciones o anticiparse a fallas graves tratándolas así en el taller, y mediante el apoyo técnico móvil podemos resolver fallas pequeñas en ruta. (Hunt & Naweed, 2023)

Optimización de Recursos: Gestión de Inventarios

El llevar el inventario de repuestos de manera ordenada y organizada nos deja la posibilidad de llevar una bodega de repuestos bien surtida, así minimizando los tiempos inoperativos de la flota y poder realizar los trabajos de manera eficiente y rápida (Heisig et al., 2020). La mayoría de los talleres poseen sistemas donde se lleva un registro de las piezas

salientes y así tener un buen inventario de piezas necesarias o que salen con más facilidad debido a los mantenimientos preventivos, con estos se anticipa los pedidos de piezas con tiempo y tener un buen stock y de esta manera no comprometer la capacidad de respuesta del taller, además, igual una revisión mensual o semanal nos ayuda a deducir que piezas usan con más cotidianidad por ende debemos tener más en stock que las que no se usan de manera seguida (Gan et al., 2024).

Todos los talleres que poseen estos sistemas de inventario nos dejan realizar auditorías precisas y frecuentes, teniendo una mayor transparencia, y bajando así el riesgo de equivocación humana reduciendo posibles costos no necesarios, como pedidos duplicados o uso de repuestos incorrectos; con la implementación de estos sistemas nos brinda mayor facilidad para programar revisiones y la disponibilidad de repuestos necesarios en cada ciclo de mantenimiento, por ende tenemos un inventario más organizado y rápido al momento de llevar a cabo una reparación inesperada, beneficiando la operatividad y eficiencia del taller (Basri et al., 2017).

Eficiencia Operativa en la Recolección de Residuos

La eficiencia en la recolección de residuos se maximiza mediante la optimización de rutas con Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el monitoreo en tiempo real, que reducen el consumo de combustible y los costos operativos (Paez, 2020). Un indicador clave de rendimiento para evaluar la eficacia es la Tasa de Eficiencia de Recolección:

$$\textbf{Tasa de Eficiencia de Recolección (\%)} = \frac{\text{Desechos Totales Recolectados}}{\text{Desechos Totales Programados}} \times 100$$

[Ec.3].

Este KPI mide la relación entre los residuos recolectados y los programados, expresado en porcentaje con una alta tasa refleja eficiencia y cumplimiento de objetivos, mientras que una baja indica áreas a mejorar. Esto permite ajustar rutas y optimizar recursos (Business Plan Templates, s.f.).

El monitoreo en tiempo real ofrece datos sobre velocidad, consumo de combustible y paradas, que ayudan a detectar patrones de conducción ineficiente, como frenadas bruscas, que aumentan el desgaste y el consumo con capacitar en conducción eficiente reduce costos y alarga la vida útil de los vehículos (López-Arquillos & Rubio-Romero, 2016).

Normativas y regulaciones en el transporte de residuos sólidos.

La regulación en la gestión de residuos sólidos en América Latina juega un papel fundamental en la protección de la salud pública y el medio ambiente; Ecuador, por ejemplo, ha implementado la Ley de Gestión Ambiental y el Código Orgánico del Ambiente, los cuales establecen criterios claros para asegurar que el transporte de residuos sólidos cumpla con los estándares sanitarios y de seguridad con estas normativas son esenciales para gestionar residuos a nivel municipal e industrial, y asignan responsabilidad tanto a los municipios como a los actores privados; asimismo, en México y Brasil, leyes como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), respectivamente, no solo aseguran la recolección y transporte adecuados, sino que fomentan la creación de infraestructuras necesarias, como flotas especializadas y talleres, que contribuyen a la sostenibilidad en la gestión de residuos (Alfonso, 2013; Paez, 2020).

Sistemas de Gestión de Flotas para el Control de Calidad

Los Sistemas de Gestión de Flotas (FMS) centralizan el control de las operaciones de transporte de residuos, optimizando la asignación de vehículos y facilitando la supervisión de rutas y tiempos de recolección; un FMS eficiente integra herramientas como el seguimiento GPS y la telemetría avanzada, proporcionando una visión en tiempo real de la ubicación y el estado mecánico de cada vehículo con esto permite a los gestores reaccionar rápidamente ante imprevistos, como reprogramar rutas o reasignar vehículos cuando sea necesario (Basri et al., 2017). Mediante la programación de mantenimientos de la FMS nos aseguramos que los vehículos tengan un revisión en momentos idóneos, por ende esto se traduce en menos fallas y extiende la vida útil de los camiones y llevamos un historial de mantenimiento y reparaciones de cada unidad por separado, así nos facilita planificar futuros mantenimientos. (Gan et al., 2024).

Con los FMS también podemos medir los (KPIs) y ver la eficiencia en ruta como consumo de combustible o tiempo de ruta y su puntualidad, también la cantidad de vehículos utilizados y el incremento de la demanda los KPIs con esto podemos brindar soluciones y tomar acciones con datos reales en el momento, teniendo así una mejora continua en la calidad del servicio de recolección (Wang et al., 2023). Con los FMS reducimos la intervención manual y tenemos todo bajo programas disminuyendo errores y optimiza la eficiencia operativa, esto se ve reflejado en la eficiencia y productividad del taller y de las unidades.

Materiales y métodos

Métodos

Esta investigación adoptó un enfoque mixto, empleando métodos interpretativos e descriptivos, para poder analizar la estructura administrativa y operativa en los mantenimientos de vehículos de recolección de residuos sólidos urbanos, se implementara herramientas en las empresas de cuestionarios semiestructurados, una entrevistas en profundidad para recopilación de datos específicamente de los encargados de la operatividad y de administrativos, con las técnicas adecuadas se completó en la observación directa lo que permitió tomar registro de actividades claves en cada punto del trabajo, puntos críticos, ayudando a identificar patrones y ayudar en el mejoramiento de procesos, Se integraron sistemas para monitorear en tiempo real variables operativa como pueden ser el consumo de combustible y el mantenimiento que se le da a los carros con el sistema de telemetría y SIG, teniendo una base de datos empíricos.

Las variables de operatividad del mantenimiento vamos a profundizar en variables que se va a utilizar el método de análisis estadístico, con esto se tendrá una relación con los datos recopilados y un registro histórico, el análisis en las fluctuaciones que tiene los datos y la proyección de los modelos de mantenimientos adaptados en el contexto del entorno urbano, utilizar herramientas técnicas de diagnóstico avanzado, que implementaremos o diseñaremos propuestas optimas de mantenimiento basadas en condiciones reales (CBM) y un mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), con enfoque integral que asegure la operatividad y mejora una planificación de recurso a largo plazo

Materiales

Tiempo de análisis.

El presente estudio se realizó en un periodo de 3 a 6 meses, se determinó que el horario más factible tanto para la sede en el norte como el en sur era de 15:00 a 17:00 p.m. ajustándose a los horarios tanto del grupo matutino como vespertino, los datos obtenidos en tiempo real a través de visitas a las empresas encargadas de la recolección de residuos sólidos urbanos en este tiempo, se recopilaron datos clave como los tiempos de mantenimiento, la reutilización de materiales como el aceite, la duración del transporte de repuestos y el tiempo necesario para la movilización de vehículos de respaldo, se utilizó información histórica de los manuales de mantenimiento y normativas aplicables para establecer una base comparativa, priorizando variables que impactan directamente en la operatividad y eficiencia de la flota, como la continuidad del servicio y los tiempos de inactividad y con estos datos se buco como mejorar en corto, mediano y largo plazo.

Tipos de vehículos.

El análisis de recopilación de datos se basó en camiones de recolección con carga, lateral, frontal y trasera con compactación, en este caso utilizamos 3 modelos de camiones los cuales son: Iveco stralis at, Iveco tector attack y DAF CF75/CF85.

Normativa.

Se trabajo con normativas de calidad como la ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 9001.

Tipo de cuestionario.

El monitoreo se estructuró mediante herramientas manuales, como hojas de cálculo, para registrar cambios realizados y garantizar un respaldo documental confiable se recopilaron datos sobre consumo de combustible, tiempos de actividad, paradas y patrones de uso de los vehículos, analizándolos en intervalos específicos en las técnicas estadísticas permitieron identificar patrones clave, como tiempos de inactividad y costos asociados al mantenimiento preventivo y correctivo.

Resultados y Discusión

Para abordar los objetivos específicos, se aplicaron métodos descriptivos e interpretativos; las observaciones directas permitieron identificar patrones en las prácticas de mantenimiento, mientras que las entrevistas en profundidad y los cuestionarios semiestructurados facilitaron la recolección de información sobre la programación, recursos utilizados y decisiones operativas en estos datos se complementaron con un monitoreo continuo de las variables operativas y su registro en hojas de cálculo, permitiendo analizar y proyectar modelos de mantenimiento adaptados a las necesidades específicas de las empresas estudiadas, asegurando un enfoque integral y sostenible.

Análisis de Resultados Operativo.

En el análisis de resultados operativos se vio que no se poseía conocimiento sobre los mantenimientos preventivos ni correctivos de la caja compactadora y de la caja automática por ende los tiempos y costos se veían afectados al igual que los tiempos de entrega, en base al manual y temparios establecidos por la marca una inspección general y lubricación de componentes se toma entre 1.5 horas a 3 horas, cambio de sellos, mangueras y conexiones entre 3 a 5 horas y una revisión hidráulica profunda toma de 8 a 10 horas, en la caja automática el cambio completo de aceite con sus filtros toma de 2 a 4 horas, pero en el taller tomaba por

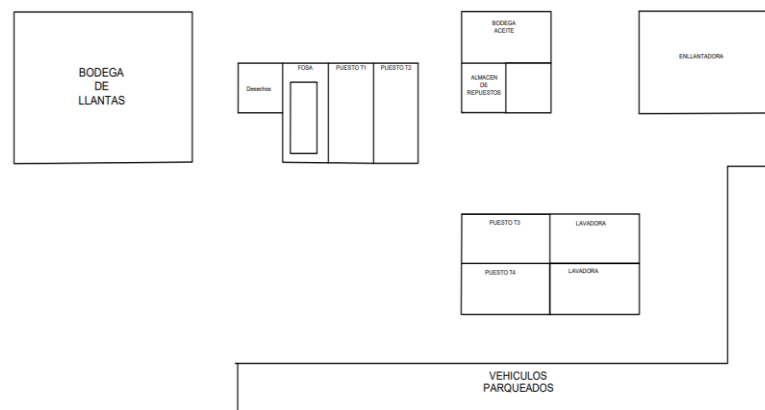
lo menos el doble o días enteros dado a falta de conocimiento operativo dado esto se capacito en estas dos variables para mejorar los tiempos, costos y la entrega de los vehículos.

Análisis de resultados administrativos

El mantenimiento de los camiones no solo era afectado por una falta de conocimientos operativos sino también de una falta de gestión administrativa ya que no existían materiales ni herramientas idóneas para realizar un buen trabajo muchas veces reutilizaban los filtros por falta de los mismos y por no tener respuesta al solicitar nuevos, dado esto se capacito al área administrativa y operativa para la solicitud de materiales y herramientas, así como el tener una bodega con los suficientes insumos para trabajos de mantenimiento cotidianos.

Figura 1

Layout del lugar de trabajo



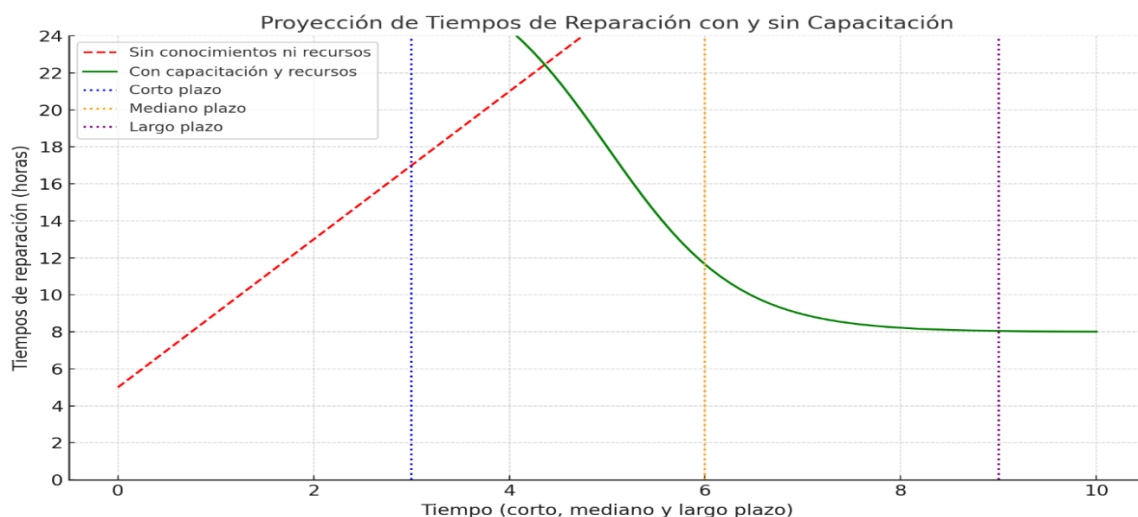
Fuente: Elaboración Propia.

Se realizo una comparativa de como el taller mejoro en corto, mediano y largo plazo después de la capacitación para ver qué factores se deben atacar para bajar el tiempo y entrega de los vehículos.

Se realizo una grafica ejemplificando a la curva de la bañera con el fin de observar como afecta de manera directa un mal manejo del área administrativa y una falta de conocimientos operativos a los tiempos de entrega, costos y tiempos que duran los trabajos en realizarse, y como estos cambian después de recibir la capacitación, con este estudio logramos observar que mientras sin la capacitación los tiempos en realizar trabajos se elevan a un día o más en trabajos sencillos por falta de conocimientos y a su vez de materiales, y después de la capacitación estos tiempos empiezan a disminuir hasta estandarizarse según los temparios establecidos por las diferentes marcas.

Figura 2

Análisis de resultados global.



Fuente: Elaboración Propia.

Vehículos Utilizados:

- Iveco stralis at; Iveco tector attack; DAF CF75/CF85.

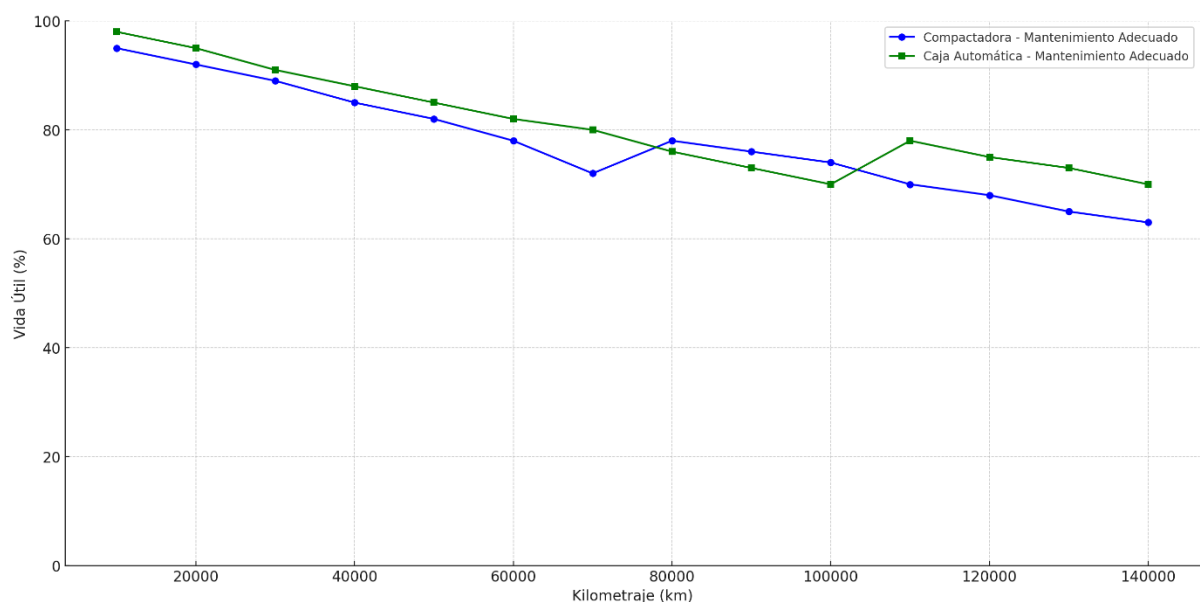
El mantenimiento adecuado es un elemento fundamental para prolongar la vida útil de los sistemas clave, como la caja compactadora y la transmisión automática, en los camiones utilizados para recolección urbana, incluyendo los modelos Iveco Stralis AT, Iveco Tector Attack y DAF CF75/CF85; con la gráfica muestra cómo al realizar procedimientos clave como cambios de aceite, inspecciones hidráulicas y limpieza de filtros, se minimiza el desgaste acumulativo a lo largo del kilometraje recorrido. Desde los 10,000 hasta los 150,000 kilómetros, estos sistemas garantizan un desempeño constante, garantizando que los vehículos puedan funcionar en circunstancias de alta demanda, fundamentales para la continuidad de los servicios en las ciudades.

El sistema de la compactadora, es crucial en la operación eficiente de recolección de los residuos, tiene un desgaste uniforme y controlado, mediante revisiones se logra obtener datos para programar o prevenir daños, los cuales con el reemplazo oportuno de sellos y la inspección en los componentes hidraulicos se prevé las fugas o dalos en cada ciclo de compactación que no tengan ninguna interrupción y controle la presión necesaria del sistema, permitiendo a la compactadora que conserve entre un 72 y 80 porciento su vida útil a lo largo de su trabajo con una proyección de 150,000 kilómetros, se garantiza una operatividad constante y confiable, minimizando los riesgos de paradas imprevistas que afecten el servicio.

Por otra parte, la transmisión automática presenta un comportamiento estable a lo largo de la proyección, aquí vemos reflejado los beneficios en un mantenimiento adecuado con lo que observamos las intervenciones regulares, cambio de aceite a tiempo, limpieza o cambio de filtros y ajustes internos de estos, asegurando asi la operatividad de manera

óptima, con esto también ayudamos al consumo de combustible y así no tener la maquina parada por daños que se puedan prevenir, con esto es importante poner énfasis a la gráfica que revela una recuperación en la vida útil alrededor de los 80,000 kilómetros, aquí corresponde a mantenimientos más complejos, como calibraciones específicas o en caso de cambios de piezas, aquí la importancia de un enfoque estratégico en el mantenimiento preventivo, que no solo ayuda a extender la vida útil de los sistemas, sino también reduce el costo operativo, asegura un servicio sostenible que no tienen gastos de pronto y eficientemente mejora el tiempo de su vida útil.

Figura 3
Proyección con Mantenimiento Adecuado



Fuente: Elaboración Propia.

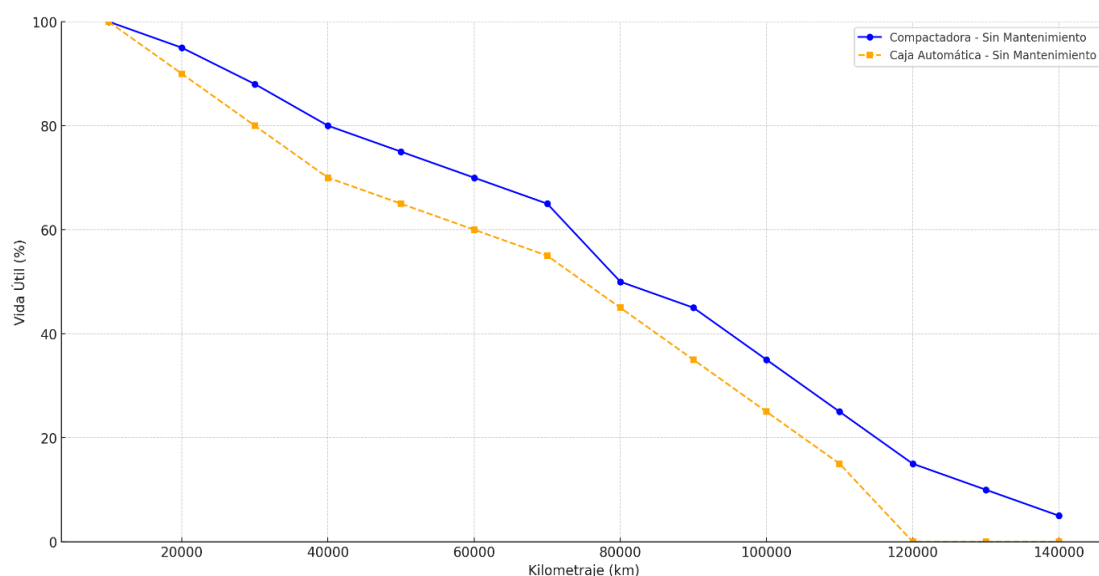
El mantenimiento inadecuado tiene un impacto crítico en la vida útil y el desempeño operativo de los sistemas clave en los modelos de camiones Iveco Stralis AT, Iveco Tector Attack y DAF CF75/CF85, como se observa en la gráfica inferior; este caso, la compactadora y la transmisión automática sufren un desgaste acelerado debido a la omisión de procedimientos esenciales, como cambios de aceite, revisiones técnicas y limpieza de filtros, lo que reduce drásticamente la eficiencia y confiabilidad de estos sistemas a lo largo del kilometraje recorrido; a partir de los 20,000 kilómetros, ya se evidencian pérdidas significativas en la vida útil de ambos sistemas, y esta tendencia negativa se amplifica exponencialmente a medida que los camiones alcanzan los 150,000 kilómetros, dejando los sistemas con apenas un 50-60% de vida útil residual.

En el caso de las compactadoras, con la falta de mantenimiento que tendría que ser adecuado y puntual según el uso y como el fabricante lo indica, como el uso de lubricantes hidráulicos incorrectos o la omisión de inspecciones periódicas, en esto se puede generar problemas como fugas, aquí vemos la pérdida de presión hidráulica , desgaste en los ellos y los componentes móviles que cuando ellos llegan a su tiempo útil de trabajo comienzan a proceder a tener fallas, esto hace que se disminuya el tiempo de operatividad de la máquina, aumentando los costos operativos y reduciendo la capacidad del equipo para funcionar a lo largo de los 150,000 kilómetros que se proyecta, estas deficiencias hacen que las paradas inesperadas sean cada vez mayor y tengan un daño más complicado de reparar, comprometiendo seriamente la operación en el servicio urbano de recolección.

Las transmisiones automáticas también presentan un deterioro grave en condiciones de mantenimiento inadecuadas, en la falta de cambios regulares de aceite y limpieza de filtros genera acumulación de residuos y sobrecalentamiento, lo que afecta directamente los engranajes, solenoides y otros componentes internos; estas deficiencias provocan fallos frecuentes en los cambios de marcha, aumentando el consumo de combustible y reduciendo significativamente la eficiencia del motor. En los casos más críticos, estos problemas se van directamente a un fallo total de la transmisión, con lo que requerirá cambios costosos que impactan directamente en el presupuesto operativo, requiriendo poner un remplazo una en la unidad para que siga trabajando y otro en las piezas que dejan en evidencia como un mantenimiento mal gestionado no solo eleva los costos de todo el presupuesto, sino también en la confiabilidad de los vehículos en el servicio, afectando negativamente las rutas de trabajo.

Figura 4

Proyección en Mantenimiento Mal Implementado



Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

La presente investigación permitió analizar de manera integral la gestión técnico-administrativa en los talleres encargados del mantenimiento de vehículos recolectores de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Quito. Se identificaron múltiples factores que limitan la eficiencia del sistema, entre ellos, la falta de planificación estructurada, la ausencia de protocolos estandarizados, el desconocimiento técnico del personal operativo y administrativo, y una gestión inadecuada de recursos, materiales e inventarios. Estos elementos, en conjunto, generaban tiempos muertos significativos, intervenciones correctivas más costosas y una reducción notable en la vida útil de los componentes críticos de los camiones.

Mediante la implementación de una metodología mixta —que combinó técnicas cualitativas como entrevistas y observación directa con análisis cuantitativos de tiempos, proyecciones y rendimiento— se obtuvo una visión clara de la situación actual y de los impactos generados por una gestión ineficiente. Con base en estos hallazgos, se diseñó e implementó un programa de capacitación dirigido tanto al personal técnico como al administrativo. Esta intervención resultó fundamental para mejorar la coordinación entre áreas, fortalecer el conocimiento de las normativas ISO (9001, 14001 y 45001), y establecer procedimientos que favorecen una mayor operatividad y seguridad dentro del taller.

Los resultados proyectados a lo largo de 150,000 kilómetros muestran que los camiones sometidos a un mantenimiento adecuado conservan entre un 72 y un 80 por ciento de su vida útil, mientras que aquellos con mantenimientos deficientes apenas alcanzan entre un 50 y un 60 por ciento. Esto subraya la importancia de estrategias como el mantenimiento

basado en condiciones (CBM) y el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), que ajustan las intervenciones al estado real de los sistemas y prolongan su vida útil. Adoptar estos enfoques en el exigente entorno urbano de Quito no solo reduce el desgaste acelerado, sino que también asegura un servicio confiable, optimiza los costos operativos y mejora la calidad de las operaciones de recolección.

Bibliografía

Alfonso, A. F. C. (2013). *Implementación de un plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de ensamblaje de carrocería en una planta industrial automotriz*. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8055>

Basri, E. I., Razak, I. H. A., Ab-Samat, H., & Kamaruddin, S. (2017). Preventive maintenance (PM) planning: a review. *Journal Of Quality In Maintenance Engineering*, 23(2), 114-143. <https://doi.org/10.1108/jqme-04-2016-0014>

Consortio Urvaseo Perfil de Compañía - Ecuador | Finanzas y ejecutivos clave | EMIS. (s. f.). https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Consortio_Urvaseo_es_9652675.html

Gan, W. Y., Ghazilla, R. A. R., Yap, H. J., & Selvarajoo, S. (2024). Industrial practitioner's perception on the application of exoskeleton system in automotive assembly industries: A Malaysian case study. *Heliyon*, 10(4), e26183. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26183>

Heisig, P., Ogaza, M. A., & Hamraz, B. (2020). Information and knowledge assessment – Results from a multinational automotive company. *International Journal Of Information Management*, 54, 102137. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102137>

Hunt, D., & Naweed, A. (2022). The risk of risk assessments: Investigating dangerous workshop biases through a socio-technical systems model. *Safety Science*, 157, 105918. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105918>

López-Arquillos, A., & Rubio-Romero, J. C. (2016). Analysis of Workplace Accidents in Automotive Repair Workshops in Spain. *Safety And Health At Work*, 7(3), 231-236. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.01.004>

Manda, B., & Manda, B. T. (2022). *Investigating the influence of operations management decisions on overall equipment effectiveness in an engineering company*. <https://repository.nwu.ac.za/handle/10394/39229>

Municipality of the city of Guayaquil awards waste collection contract to Ecuadorian consortium | Press Release | Chambers and Partners. (s. f.). <https://chambers.com/articles/municipality-of-the-city-of-guayaquil-awards-waste-collection-contract-to-ecuadorian-consortium>

Paez, Á. (2020, 19 mayo). Ferrocarriles del Ecuador EP, tras 10 años de creación, será eliminada. *Ecuador | Noticias | el Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/05/19/nota/7845615/ferrocarriles-ecuador-eliminacion-personal-cierre>

Quiénes somos – URVASEO. (s. f.). <https://urvaseo.com/quienes-somos/>

Team, B. (2024, 30 septiembre). *Métricas cruciales para optimizar los servicios de recolección de basura*. Business Plan Templates. <https://businessplan-templates.com/es/blogs/metrics/garbage-collection-services>

Wang, S., Syntetos, A. A., Liu, Y., Di Cairano-Gilfedder, C., & Naim, M. M. (2022). Improving automotive garage operations by categorical forecasts using a large number of variables. *European Journal Of Operational Research*, 306(2), 893-908. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.06.062>

Fuentes Adicionales:

1. *"Los diferenciales son unidades motrices de dos velocidades con reducción planetaria, que poseen características como Corona Piñón del sistema Generoid y un conjunto de Caja Diferencial y Corona montados sobre rodamientos cónicos."*
Fuente: Manual de Coronas Meritor Partes.
2. *"La Red de Asistencia Iveco asegura el uso exclusivo de Repuestos Originales Iveco, siendo los únicos que se integran perfectamente con el diseño del vehículo."*
Fuente: Manual Stralis C13.
3. *"Los motores Cursor ofrecen características como turbina de geometría variable, freno motor y sistemas de inyección electrónicos avanzados para cumplir normativas anticontaminación."*
Fuente: Escuela Producto Iveco.
4. *"El sistema hidráulico del recolector opera mediante la toma de fuerza, cuyo control se encuentra en la cabina, y se acciona siguiendo las instrucciones para garantizar su correcto funcionamiento y evitar daños."*
Fuente: Manual Recolector A17-21.
5. *"Los retardadores electromagnéticos KLAM son diseñados para proporcionar eficiencia en el frenado, asegurando confiabilidad y durabilidad en operaciones continuas."*
Fuente: Retardador KLAM ST20072.
6. *"La implementación de la norma IATF 16949 en Toyota Ecuador mejora la calidad del producto mediante controles estrictos en línea de producción, reducción de costos y satisfacción del cliente."*
Fuente: Implementación de IATF 16949 en Toyota Ecuador.

ANEXOS

ANEXOS DE INTRODUCCION

Anexo 1. Alfonso, A. F. C. (2013). *Implementación de un plan de prevención de riesgos laborales en el proceso de ensamblaje de carrocería en una planta industrial automotriz*.
Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8055/.....1-39>

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL PROCESO DE ENSAMBLAJE DE CARROCERÍA EN UNA PLANTA INDUSTRIAL AUTOMOTRIZ

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADOS

CÉSAR ALFONSO ALMEIDA FALCÓN

alfonso.almeida@yahoo.com

Director: Ing. Jorge Sosa

jorge.sosa@hotmail.com

2013

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso (seleccionado) de ensamblaje inicia soldando cada una de las piezas que provienen de los CKD necesarios según el modelo de vehículo mediante dispositivos que garantizan una adecuada colocación de sus partes, ingresa a la etapa de acabado metálico donde se verifica que las piezas metálicas no presente defectos, se anexan puertas, capots, guardafangos y compuertas.

La cabina se traslada por una serie de tanques en donde por periodos establecidos de tiempo se sumerge por completo con la finalidad de remover grasa, minerales o contaminantes que pudieran estar adheridos a la cabina. Una vez limpia la carrocería se coloca una película protectora para ofrecer una barrera química contra la corrosión y aumenta la adherencia de la pintura. Al salir de los tanques y a fin de eliminar la humedad la carrocería ingresa a hornos de secado por un intervalo de 15 minutos; una vez terminada la espera, la unidad entra a la cámara de aplicación de fondo para recibir la primera capa de pintura que le da protección anticorrosiva a la cabina mediante la realización manual, nuevamente ingresa a hornos a una temperatura de 150 grados centígrados durante 30 minutos para que se garantice que la capa de pintura quede completamente seca, se aplica esmalte donde se define el color final del vehículo y barniz con la finalidad de asegurar la durabilidad y brillo de la película de pintura al paso del tiempo, pasa nuevamente al horno de secado por un espacio de 30 minutos a una temperatura de 145 grados de esta forma se garantiza la manipulación de la cabina en la etapa siguiente.

Finalmente la etapa de inspección de pintura donde se revisa el estado final de la pintura con el objetivo de confirmar condiciones perfectas libres de suciedad marcas o defectos que puedan afectar la aceptación del vehículo por parte del cliente final.

Desde el punto de vista de seguridad industrial y salud ocupacional, cada uno de los procesos descritos no cuentan en la actualidad con mecanismos técnicos y formales sobre prevención de riesgos, no habido una adecuada evaluación general de riesgos (matriz de riesgos) analizada desde la perspectiva de la normativa legal vigente como tampoco un adecuado análisis y clasificación de los diferentes tipos de riesgos existentes propios que puedan señalar criterios para la eliminación o reducción del riesgo en la fuente, en el ambiente y en el trabajador; otro obstáculo diagnosticado es la escasa coordinación con cada una de las áreas involucradas en temas de seguridad y salud en el trabajo (SST) se ha validado las escasas directrices de trabajo que defina niveles de responsabilidad; otro limitante ha sido los débiles mecanismos de prevención de riesgos para poblaciones vulnerables, en los relacionado a prevención de accidentes mayores (incendios, explosiones y derrames), reglas referentes a la organización para emergencias, infraestructura física, material y humano, falta de señalización sobre seguridad industrial. Finalmente no se dispone de conceptos formales para la investigación de accidentes e incidentes como de criterios de los exámenes pre-empleo, periódicos, de reintegro al trabajo y de retiro respectivamente.

Si se sostiene la situación actual descrita anteriormente, se pronostica alto índices de rotación de personal en los procesos de ensamblaje por afectación de los riesgos laborales, descoordinación entre las líneas de supervisión sobre utilización de equipos de protección, inadecuada evaluación de los riesgos propios existentes como de mecanismos de investigación a la realidad operativa de la planta industrial, posibles sanciones y multas de instituciones de control (Ministerio de Relaciones Laborales y de la Dirección General de Riesgos del Trabajo).

Una alternativa para superar la situación actual es implementar un plan de prevención de riesgos laborales en materia de seguridad y salud en el trabajo que

pueda identificar y evaluar los riesgos con el objeto de planificar adecuadamente las acciones preventivas basados en un mapa de riesgos, combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual, el adecuado uso de los equipos de protección personal (EPP); que determine responsabilidades de los involucrados dentro del proceso, que defina mecanismos de prevención para poblaciones vulnerables, que implementa un proceso formal de socialización de señalética en lo referente a seguridad industrial y que finalmente establezca formas adecuada y acordes a la normativa legal vigente sobre investigación de accidentes e incidentes de origen laboral.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un plan de prevención de riesgos en las etapas vinculadas al proceso de ensamblaje de carrocería dirigidas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un examen inicial o mapa de riesgos de la planta industrial mediante la metodología de cualificación o estimación cualitativa del riesgo (método triple criterio: probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad).
- Implementar mecanismos de prevención de riesgos propios del trabajo en base a los factores de riesgos mecanismos, físicos, químicos, psicosociales, biológicos y ergonómicos.

- *Teoría multifactorial*

La presencia de todos los factores anteriores implica el accidente D.

- *Teoría probabilística,*

Se ha comprobado que los accidentes en una industria de magnitud se distribuyen al azar en el tiempo de acuerdo con la ley de Poisson.

$$X:P(t) = M \frac{t^m}{e^m} \cdot \frac{1}{t}$$

donde:

m es el valor medio absoluto.

P(t) Probabilidad de ocurrencia del accidente en el tiempo t

t = tiempo

Esto estaría en contradicción con lo expresado anteriormente, dado que todos los accidentes tiene causa definidas. Pero siempre seguirán produciéndose accidentes en el hogar, en la industria, en el tránsito, etc.

Este enfoque es muy útil para la **administración** y para el estudio de eventos poco probables.

- El derecho a contar con un representante que acompañe a los funcionarios que vigilan el cumplimiento, cuando se realice una inspección en la planta, establecimiento o lugar de trabajo.
- El derecho a que los patronos mantengan informes exactos acerca de la exposición del trabajador a los materiales potencialmente tóxicos o a los agentes físicamente perjudiciales y a tener acceso a tales informes relacionados con sus propias exposiciones.

Para dar cumplimiento a las normas de seguridad e higiene de la OSHA, se han autorizado tres tipos de normas:

- a) Normas interinas.
- b) Normas temporales de emergencia.
- c) Normas permanentes.

El cumplimiento y **administración** técnica de la OSHA corresponde al Secretario de Trabajo, quien delega funciones en el Secretario Auxiliar de Trabajo para la Salud y Seguridad Ocupacionales.

También intervienen el Secretario de Salud, Educación y Bienestar por conducto del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales (NIOSH). La Sección 17 de la OSHA determina los castigos que pueden ser impuestos a los patronos a causa de su incumplimiento.

En México también como ejemplo de análisis, La Ley Federal del Trabajo es reglamentaria del Artículo 123 Constitucional, que contiene la Declaración de los Derechos Sociales; éste fue el espíritu que se proyectó en la Ley vigente de 1 de mayo de 1970. La Secretaría de Salubridad y Asistencia, ahora lleva el nombre de Secretaría de Salud, es la que establece y conduce la política nacional en materia de asistencia social, servicios médicos y salubridad general. El Seguro Social en México es obligatorio a nivel federal; comprende los seguros de riesgos de trabajo, de incapacidad e invalidez y de muerte; el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es el encargado de proporcionar estos servicios.

- Cap. 01: Gestión de la SST, contiene 14 artículos referentes principalmente a los aspectos de gestión (del art 01 al art. 02), del servicio de salud en el trabajo (del art 03 al art. 09), del comité de seguridad y salud en el trabajo (del art 10 al art. 12) y del delegado de SST (del art 13 al art. 14).
- Cap. 02: Medidas de Protección a los trabajadores, contiene 03 artículos (del art 01 al art. 02).
- Cap. 03: Responsabilidades y Sanciones, contiene 04 artículos (del art 18 al art. 21); y,
- El cap. 04 que contiene las disposiciones finales (del art. 22 al art. 23).

De manera detallada, a continuación se describe los aspectos que refiere al artículo 01 en lo referente a los Sistemas de Gestión de SST:

Tabla 2.4 – Aspectos del Sistema de Gestión de SST

LITERAL	ASPECTO	VIGENCIA
A	Gestión administrativa	Política
		Organización
		Administración
		Implementación
		Verificación
		Mejoramiento Continuo
		Realización de actividades de promoción en seguridad y salud en el trabajo
		Información estadística
B	Gestión técnica	Identificación de factores de riesgo
		Evaluación de factores de riesgo
		Control de factores de riesgo
		Seguimiento de medidas de control
C	Gestión del talento humano	Selección
		Información
		Comunicación
		Formación
		Capacitación

Anexo 2. Basri, E. I., Razak, I. H. A., Ab-Samat, H., & Kamaruddin, S. (2017). Preventive maintenance (PM) planning: a review. *Journal Of Quality In Maintenance Engineering*, 23(2), 114-143. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/jqme-04-2016-0014/>.....1-

Purpose

The purpose of this paper is to provide comprehensive information on preventive maintenance (PM) planning and methods used in the industry in order to achieve an effective maintenance system.

Design/methodology/approach

The literature review is organized in a way that provides the general overview of the researches done in the PM. This paper discusses the literatures that had been reviewed on four main topics, which are the holistic view of maintenance policies, PM planning, PM planning concept and PM planning-based in developing optimal planning in executing PM actions.

Findings

PM policy is one of the original proactive techniques that has been used since the start of researches on maintenance system. Review of the methods presented in this paper shows that most researches analyse effectiveness using artificial intelligence, simulation, mathematical formulation, matrix formation, critical analysis and multi-criteria method. While in practice, PM activities were either planned based on cost, time or failure. Research trends on planning and methods for PM show that the variation of approaches used over the year from early 1990s until today.

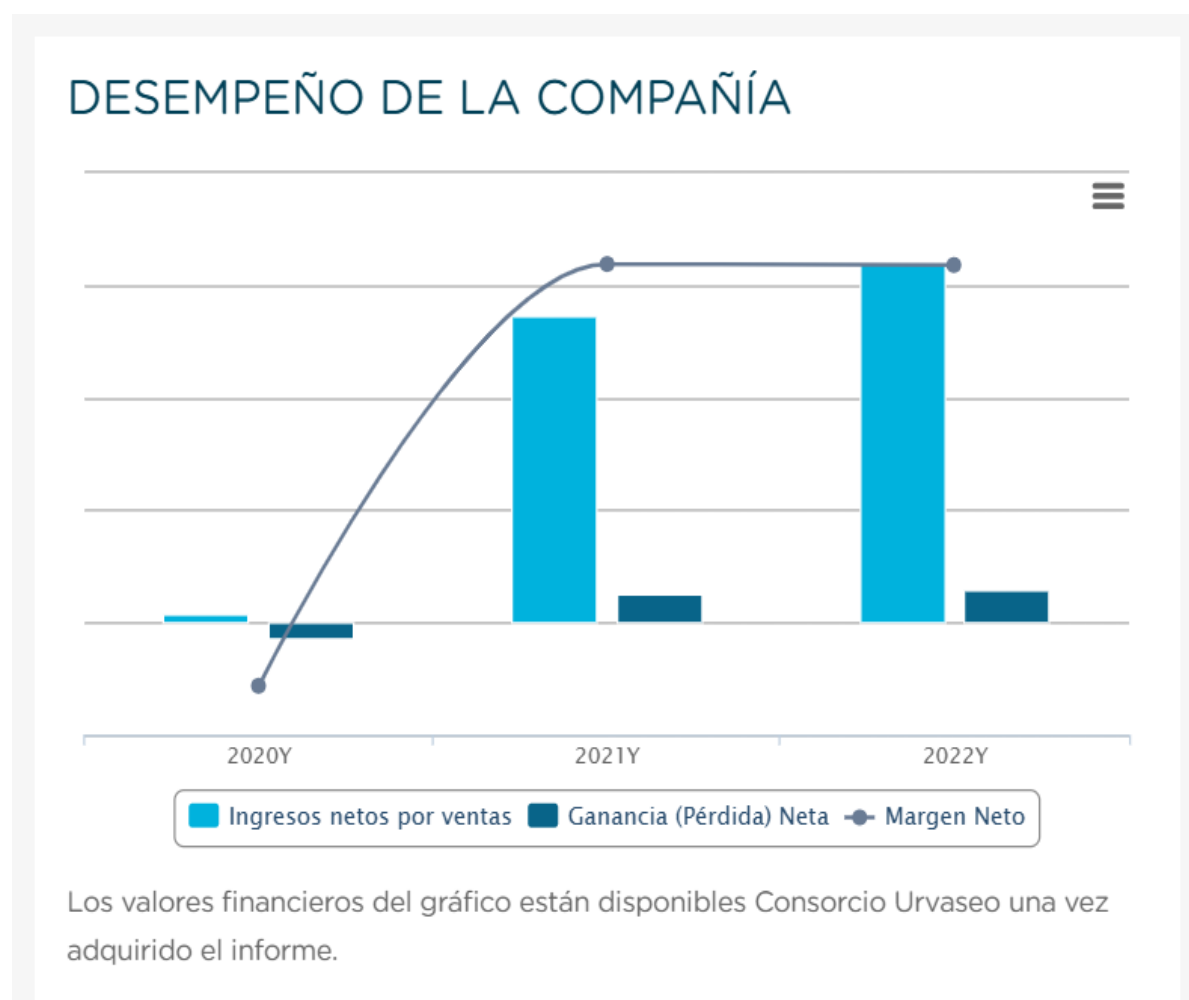
Practical implications

Research about PM is known to be extensively conducted and majority of companies applied the policy in their production line. However, most analysis and method suggested in published literatures were done based on mathematical computation rather than focussing on solution to real problems in the industry. This normally would lead to the problems in understanding by the practitioner. Therefore, this paper presented researches on PM planning and suggested on the methods that are practical, simple and effective for application in the real industry.

Originality/value

The originality of this paper comes from its detail analysis of PM planning in term of its research focus and also direction for application. Extensive reviews on the methods adopted in relation to PM planning based on the planning-based such as cost-based, time-based and failure-based were also provided.

Anexo 3. *Consortio Urvaseo Perfil de Compañía - Ecuador | Finanzas y ejecutivos clave | EMIS.* (s. f.). Obtenido de [https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Consortio Urvaseo es 9652675.html](https://www.emis.com/php/company-profile/EC/Consortio_Urvaseo_es_9652675.html)



Anexo 4. Heisig, P., Ogaza, M. A., & Hamraz, B. (2020). Information and knowledge assessment – Results from a multinational automotive company. *International Journal Of Information Management*, 54, 102137. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102137>.

International Journal of Information Management 54 (2020) 102137

Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Information Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijinfomgt

ELSEVIER

Case Report

Information and knowledge assessment – Results from a multinational automotive company

Peter Heisig^{a,*}, Martin A. Ogaza^b, Bahram Hamraz^c

^a Department of Information Sciences, University of Applied Sciences Potsdam, Kueperbeckerallee 5, 14469 Potsdam, Germany
^b Leeds University Business School, University of Leeds, Maurice Keyworth Building, Leeds LS2 9JT, UK
^c Engineering Design Centre, Department of Engineering, University of Cambridge, Trumpington Street, Cambridge CB2 1PZ, UK

ARTICLE INFO

Keywords:
Information needs
Information audit
Information assessment
Information management
Case study
Automotive industry
Gamularity
Awareness
Framework

ABSTRACT

This article reports the results from an information and knowledge assessment (IKA) to identify information and knowledge needs and, their coverage by information resources to derive recommendations for improvement and proposes a contingency framework. The approach is based on a review of audit methods from information sciences and management, knowledge management and the engineering discipline and tested with data (N = 580) collected from the engineering domain within an automotive supplier over six European sites. The integrated assessment uses content needs profiles from two complementary perspectives, the coverage of needs by various internal information sources and data on awareness and usage of these information sources. The employment of content categories on a more granular analytical level than information systems sources opens up new possibilities to derive improvement measures and requirements for the design of information systems within an organization. The brief data-gathering instrument also reduces the required resources to implement this approach considerably overcoming weaknesses previously identified in case studies and the IA literature. It makes a contribution to research bridging the gap between research and practice and opens up options to design contingency frameworks for a specific domain.

1. Introduction

A recent review of Information Audits (IA) by Frost and Choo (2017) made several recommendations among those are that IA research should pursue contingency frameworks rather than seek universal standardisation and undertake case studies applying IA methodologies in full. Our research addresses these recommendations as we (a) provide a rich case study taking in account (b) the requirements of a specific industry (automotive sector) and specialised domain (engineering), (c) we report the implementation of a specific IA approach and (d) contribute further by designing a "contingency framework" (Forst & Choo, 2017:1387) for practice.

The information needs of scientists and engineers have been at the centre of the first studies by information scientists (Allen, 1969; Case, 2012), but this interest has declined (Wilson, 2008). Wilson even went further and diagnosed a disconnection between practice and academia, particularly in regards to the science and technology sector compared to health care and the public sector (Wilson, 2008). He suggests undertaking 'action research' to bridge the gap between research and practice. This paper makes a contribution in this context (Mohrman,

Gibson, & Mohrman, 2001; Mohrman & Lawler, 2011). We report the results gained from an information and knowledge assessment (IKA) undertaken in the engineering domain of a large automotive company.

Engineering is a rational problem-solving discipline which strongly depends on information and knowledge (Stauffer & Ullman, 1991). The engineering function within a company is one of the main 'junctions' of information processing (Ehrlenspiel, 2007) and engineering has always been described as an information-rich activity (Anthony, 1985; Filer, 1996). For product development, the efficient management of information and knowledge is an important determinant of competitiveness (Grabowski & Geiger, 1997) and innovation (Faulkner, 1994). Empirical research found that the availability of information in critical situations in engineering is one crucial factor for successful problem solving (Badke-Schaub & Frankenberger, 1999) and engineers spent a considerable amount of their daily working time searching for information (14.2 %) either from other people (7.8 %) or information resources (6.4 %) (Robinson, 2010).

However, providing the right information at the right time and the right place in the right format is not easy and requires efficient procedures and systems. This task is challenging in the engineering

* Corresponding author.

E-mail address: heisig@fh-potsdam.de (P. Heisig).

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102137>

Received 28 August 2019; Received in revised form 15 April 2020; Accepted 25 April 2020

Available online 11 June 2020

0268-4012/ © 2020 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Table 1
Overview of selected Information Audits.

Information Audits – Core steps			
(Ellis et al., 1993)	(2001, Henczel, 2000)	(Botha & Boon, 2003)	(Buchanan & Gibb, 2008b)
1. Establish the major goals of the organisation/ operation and the constraints upon the information systems	1. Planning: audit planning and preparation, and submission of a business case for approval to proceed	1. Planning: Preparation of a good proposal to convince management of the importance of the IA and used as guideline for audit.	1. Setup: project planning, preparation of business case, endorsement, organisational communication, and preliminary analysis.
2. Determine the needs of the users.	2. Data collection: development of an information resource database and population through survey.	2. Preparation: Designing of questionnaires and identification of interviewees.	2. Review: strategic analysis (internal and external), organisational (cultural) analysis
3. Inventory the resources available.	3. Data analysis: structured analysis of the data collected.	3. Collect data: Traditional information needs assessment to answer the question what the clients in the organisation need as far as information sources/ services and products.	3. Survey: survey of information users, identification and inventory of information resources, mapping of information flow
4. Build up a coherent picture of how the system functions.	4. Data evaluation: interpretation of data and formulation of recommendations.	4. Set up database: Electronic databases are developed for collected data.	4. Account: cost, business benefit and/or value of information resources
	5. Communicating recommendations: reporting on the audit.	5. Cost & value of the identified information resources assessed in terms of financial investment and users' perception of the value.	5. Analyse: analysis of findings
	6. Implementing recommendations: establishment of an implementation programme.	6. Compile final report of the findings of IA.	6. Report: production and dissemination of IA findings and recommendations
	7. The information audit as a continuum: establishing the audit as a regular, cyclical process.	7. Presentation of final report.	7. Guide: organisational information management policy and/or information strategy development, implementation of recommendations, establishment of the IA as a cyclical process, and monitoring and control.

Finke, & Ulbrich, 2003) reviewed earlier approaches (Arthur Andersen & APQC, 1995; Ehms & Langen, 2002; Liebowitz et al., 2000; Pfeifer, Remmert, & Lorenzi, 2000; Williams & Bukowitz, 1999) and proposed the Fraunhofer Knowledge Management Audit (FKM) and reported findings from two case studies. The FKM assesses the current state of knowledge handling and extends the audit towards enablers and barriers for KM such as leadership, corporate culture, information technology, and human resource management (Heisig & Mertins, 1999; Heisig, 2009). A detailed case study of a KM audit combined with a knowledge map as output is reported by (Burnett, Illingworth, & Webster, 2004). The review of KM assessment approaches by (Grossman, 2006) extends the assessment towards the measurement of intellectual capital, benchmarking and maturity assessments. Inspired by the Capability Maturity Model (CMM) several KM Maturity assessments have been proposed and tested in industry (Ehms & Langen, 2002; Dalkir, 2005). Dattero et al. (Dattero, Galup, & Quan, 2007) expanded the KA approach by including Meta-Matrix model and analysis in order to represent the various network relations of an organisational system. Recently, (Levantakis et al., 2008) identified thirteen methods and developed a reference method of knowledge auditing which was tested in a case study (Ragsdell, Proberts, Ahmed, & Murray, 2014; Shahmoradi, Ahmadi, Sadoughi, Piri, & Gohari, 2015). An overview of the knowledge audit and management methods is provided in Table 2.

2.3. Methods proposed by engineering research to identify information needs

Ford et al. proposed the Information Engineering Method (IEM) (Ford et al., 1995) as a top-down approach to force analysts to align the information architecture with organisational goals, objectives and critical success factors. The method progresses through seven stages starting with the enterprise level down to the level of data, activities and their interactions, and finally resulting in the generation of the information system.

Oehlmann et al. (Oehlmann, Thoben, & Weber, 1997) presented the Formal Interaction Analysis (FIA) method which aims to optimise the availability of information in a concurrent engineering environment. At the core of the method is the notion of interaction understood as micro processes which resembles communication patterns used to resolve task interdependencies including feedback loops, iterations, parallel and dependent activities. It is proposed as part of a process and task design approach to identify information needs for activities in terms of content and characteristics such as completeness, reliability, accessibility, legal aspects, reusability and compatibility. The method is supported by a software tool for documentation, presentation, and analysis and was tested in case studies (Thoben & Weber, 1998, 1999).

Based on the review of information modelling techniques applied in several case studies, Court et al. (Court, Calley, & McMahon, 1996) developed the Information Access Diagram (IAD) technique to identify the information required and the preferred information access routes adopted by engineering designers. IAD uses the IDEF1X (Integration DEfinition for Information Modeling) method to develop two basic diagrams representing the access to internal and external sources and represents the information and knowledge need by the type of information source accessed. Table 3 provides an overview of the methods from engineering research.

2.4. Comparison of existing methods

Our overview of existing methods to identify the information and knowledge needs in organisations from the engineering domain, information sciences and the knowledge management field shows a multitude of methods with different variants emphasising different aspects (Fig. 1).

Beside the classical KE approaches aimed to provide the basis for knowledge-based engineering applications, only a few methods have been proposed to identify information needs of engineers in practice (Court et al., 1996; Ford et al., 1995; Oehlmann et al., 1997). These methods require specialised knowledge and training in the application

Table 2
Overview of selected Knowledge Audits and Knowledge Management Audits.

Knowledge and Knowledge Management Audits – Core steps			
(Liebowitz et al., 2000)	(Burnett et al., 2004)	(Martins et al., 2003)	(Levantakis et al., 2008)
1. Identify what knowledge currently exists in the targeted area	Preliminary Phase: Setting the scene. Preparing the KM model	Initial State (preparation) Document analysis about processes, procedure and structures Focus Setting Choosing the target group (e.g. whole company, department or team) and the relevant processes	1. Prepare audit: a) Organisation brief, b) observe targeted area, c) set objectives, d) define scope 2. Promote audit's benefits: a) ensure management support and b) foster collaboration with employees
a) Determine existing and potential sinks, sources, flows, and constraints in the targeted area, incl. environmental factors that could influence the targeted area	Phase 1: Learning Day for staff to 'buy in' to the project.	Adjustment of Inventory Customizing the audit to the company's requirements	3. Investigate targeted area: a) identify business processes, b) key actors, c) knowledge requirements, d) knowledge processes
b) Identify and locate explicit and tacit knowledge.	Phase 2: Measurement criteria and assessing the six core KM processes	Survey Gathering of data: questionnaires for the selected target group and face-to-face interviews with the process owners	4. Collect data: a) meet key actors, b) conduct interviews and/or surveys.
c) Build a knowledge map of the taxonomy and flow of knowledge in the organization/area. The map relates topics, people, documents, ideas, and links to external resources, in respective densities, in ways that allow individuals to find the knowledge they need quickly.	Phase 3: Audit interviews with members of staff about: role, types of knowledge used, internal & external sources, persons as sources, how knowledge used, transferred, stored, acquired, when & how often, rationales, barriers & problems, suggested improvements	Analysis & Evaluation Analysis of the data: Modelling of the business process for a description of procedures, creating a roadmap with recommendations for further actions	5. Analyse data: a) build knowledge inventory, b) build knowledge map, c) execute social network analysis, d) execute gap analysis
2. Identify what knowledge is missing (a) Perform a gap analysis to determine what knowledge is missing to achieve business goals (b) Determine who needs the missing knowledge	Phase 4: Development of Knowledge Map for each member of staff with knowledge types, flows, bottlenecks and sources based on template map.	Feedback Workshop Reporting back the results and the suggested measures and prioritise actions Project start Projects recommended in the roadmap are planned and realized	6. Evaluate data: a) identify bottlenecks, b) prioritize problems, c) suggest solutions, d) rank solutions, e) develop action plan. 7. Conclude audit: a) write audit report, b) present results, c) get approval of action plan. 8. Re-auditing: audit should be continuous.
3. Provide recommendations from the KA to management.	Phase 5: Feedback Event with staff Phase 6: Implementation Plan Development Phase 7: Implementation		

of the method and its supporting tools (e.g. CASE tools). They also require considerable time resources from the engineers to elicit and map their needs and therefore, its application in practice and the involvement of engineers is often limited (Maffin, 1998).

The IA and KA methodologies suggested in the literature vary in their aims and focus and apply different instruments to elicit the needs such as questionnaires, interviews and focus group discussions (Frost & Choo, 2017). According to Henczel (2000), the needs analysis is a process by which information users are asked precisely what information resources or services they need to perform their jobs. The resulting list of resources by person or department can be used to rationalise acquisitions, delivery mechanisms, and service levels. The granularity of information and knowledge needs provided by these approaches is

limited to information systems and information sources. But empirical research about the information and knowledge needs in engineering design (overview in (Heisig et al., 2010)) showed that information systems and information resources are too broad categories and more detailed understanding is required. On the other end, data modelling and KE approaches do provide a very high level of granularity aimed at the design of information systems and applications but also require considerable investments and specialist support.

Previous research in engineering design used either data modelling or KE (Chin et al., 2002; Schreiber et al., 2000; Sudarsan et al., 2005), which provide very granular information for the design of data structures. Other studies about engineers information needs employed either laboratory experiments (Kuffner & Ullman, 1991), structured surveys

Table 3
Overview of selected methods to determine information needs from engineering research.

Methods to identify Information needs proposed by Engineering Research		
(Ford et al., 1995) – IEM Information Strategy Planning – Establishing a high level, strategic view of information requirements of a business or industry Business Area Analysis – Developing a detailed conceptual model of a particular segment (Business Area) of the industry or business based on its information needs Business Systems Design Technical Design Construction Transition Production	(Court et al., 1996) ¹ – IADs Preparation and selection of engineering tasks to be analysed Data gathering by "questioning the engineering designers to ascertain why decisions were made, who/what authorised/stipulated them, and why certain paths or routes were taken" Mapping the Information Access Diagrams (IAD) with access routes and information sources Analysis the different IAD produced Conclusions ¹ [Court does not provide an explicit description of the steps]	(Oehlmann et al., 1997) – FIA 1. Capturing the information need 2. Capturing the information characteristics 3. Analysis of interaction scenario 4. Cost/benefit analysis 5. Conclusion 6. Implementation

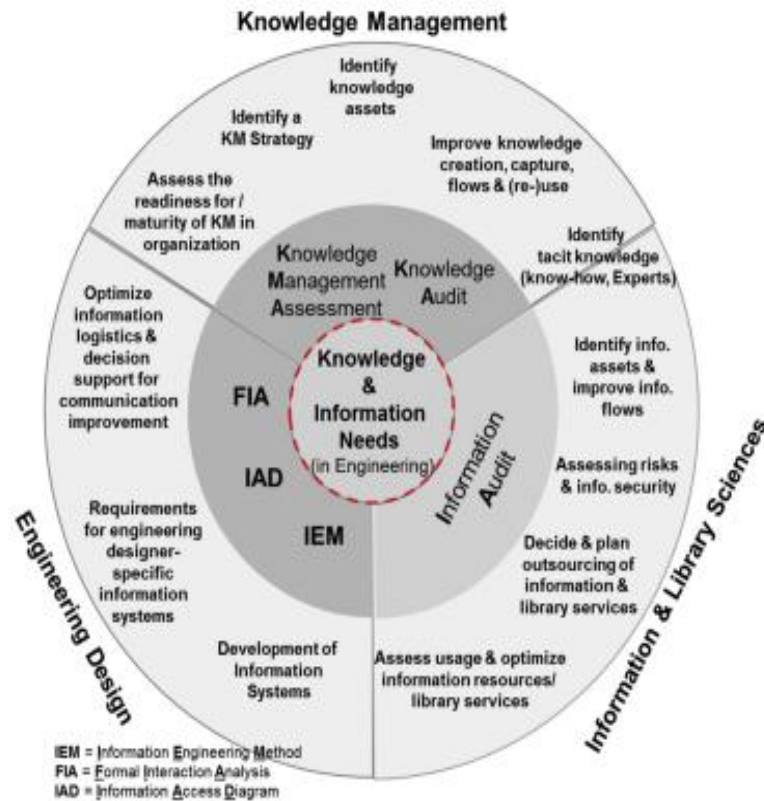


Fig. 1. Overview of methods to identify information and knowledge needs with their main aims.

In order to make use of information and knowledge provided, users need to be aware and know about their existence. Therefore, the questionnaire should capture if the users are aware of provided information systems and resources and how often they actually use them. The information systems and sources should be relevant to the engineering tasks and not only focus on those systems, which are provided by the engineering function but by other functions as well (e.g. corporate communication, central IT). The awareness could be either directly tested by asking 'do you know the system A' or by asking about the purpose of the system. As awareness does not reflect the usage of the provided system, a question about the usage with pre-defined answers such as 'daily', 'weekly', 'monthly' and 'never' should be added to the questionnaire.

2.7. Processing the survey return – Classification of needs

The responses to Q1 and Q2 are formless text. For the evaluation, these responses need to be transferred into a list of distinct information or knowledge category names, and the corresponding frequency by which each source is mentioned must be identified. The responses provided are usually in prose or an unordered list. They may include any form of descriptions, including spoken language, abbreviations, or typos. This freedom is intentionally to avoid expression restrictions for the participants, but it poses a challenge to the processing of the survey return. Automated processing is very difficult to set up and can merely support but not replace human evaluation completely. Therefore, we recommend manual processing of the responses following recommendations from qualitative research (Miles & Huberman, 1994) to employ two or more data coder. Each coder should independently process the responses first and find a consensus in a second step.

The challenge of the approach is to identify the 'right' level of granularity of the category schema to be developed from the answers (Demian & Balatsoukas, 2012). Our assumption is that the richness and diversity of a detailed list of categories would be preferred compared to a narrow, high-level list of abstract categories of needs. A detailed list of need categories could be used to evaluate the content of information resources and documentation procedures established within the organisation. The mapping of detailed information needs to information sources and systems could support to prioritize improvement measures derived from the IKA.

The outcome is a commonly agreed table including the names of information and knowledge categories and a frequency profile for the list of information and knowledge categories. For Q1, the profile shows how often the identified categories of needs are demanded by the users to retrieve information or knowledge from the past. For Q2, the profile shows the most mentioned categories of information needs, which should be captured to support engineering work in the future. The comparison of the frequency profiles of Q1 and Q2 reveals potential gaps between retrieval needs and information, which should be captured. This result could point to new information needs, to evaluate the current provision of information resources and systems and to the revision of current procedures to document and capture information.

2.8. Assigning the categories to information systems or sources

After having established a profile with categories representing the information and knowledge needs articulated by the engineering community, these categories should be matched with the information systems or information resources, which should satisfy these needs. The aim is to develop an understanding about the extent to which different

Table 4
Information platforms / information sources provide by the company.

Name	Description	Information & Knowledge Aspects
A: Expert-Db	Corporation-wide database with Subject Matter Experts, members of working groups and centres of competence	Meta-data of internal experts to enable access to experiences and tacit knowledge
B: R&D Reports	Corporation-wide database for research and development reports	Internal, codified and verified
C: Semantic SE	Semantic Search engine across internal knowledge bases and external databases (e.g. patent databases) which are 'open' for search	Internal and external codified with protected (= patents)
D: Meta-SE	Meta search engine of relevant literature data bases (journals, conference proceedings)	External, codified and verified (peer-reviewed)
E: Intranet Link Page	Intranet pages with links to relevant information sources	Internal and codified
F: Intranet	Intranet with sorted link lists to applications and information resources needed for product development	Internal and codified
G: Wikis	Internal Company Wikis used by projects teams, departments and working groups	Internal and codified, but not verified
H: Forums	Internal Company Forums with online discussion boards	Internal and codified, but not verified
I: DMS	Central document management system with "Virtual rooms" for teams/groups	Internal and codified, but not verified
J: Patent Db	Patent database provides bibliographical data of patents with subscription function	Internal and external codified and protected (= patents)
K: Norm-Db	Norm database provides bibliographical data of standards with subscription function	Internal and external codified and standardized (= norms)
L: Material Db	Database with information about application of material	Internal and codified

systems cover the articulated needs and to provide additional information to derive improvement measures. There are three options how to carry out this task. The first option uses one or two internal experts familiar with the systems or resource to assign the categories to the systems and/or resources. This expert judgement provides the degree of potential coverage of the needs by the systems or resources. The second option requires more effort compared to the expert assessment as it involves the testing of each system by one or two users. The users will search the systems or sources if they could extract the information content for each category identified. The third option is a combination of the previous ones where some needs are assigned based on the experts' knowledge and others are confirmed by active searches.

3. Results from an automotive company

3.1. Context and sample

The IKA method was tested within the engineering division of a multinational automotive company, which employs globally about 3000 engineers. The survey was part of an on-going project to improve the knowledge management capabilities of the division. An online survey was employed to reach the whole engineering population in subsidiaries in six European countries (Austria, Czech Republic, France, Germany, Italy and Turkey). A pre-test was carried out for the proposed questionnaire and the workers council and top-management approved it. Following the pre-test of the English version by the participants, the verb 'retrieve' was substituted by the word 're-capture'. The 1800

engineers from the six European locations were invited by email to participate. The participants were chosen based on their organisational affiliation and role as engineers. The group represent a cross-section of the engineering departments including engineers, project managers and managers (team leaders and head of department). The questionnaire was provided in English and German. The survey was conducted during a period of two weeks in June 2011. The main goals of the survey were

- to understand the information and knowledge needs in terms articulated by the engineering population,
- to assess the awareness towards existing platforms and sources as well as
- the current usage pattern.

The survey consisted of 10 multiple choice and five open questions including the two about information and knowledge needs. The multiple choice question focused on the awareness and use of the existing information sources which were selected by the internal project team based on the relevance of content for engineering work (Table 4). The information and knowledge aspects of each information source included in the survey instrument show that the scope ranges from pointers to tacit knowledge sources like internal experts (A) via non-verified, internal and codified sources like Wiki pages (G) or Forums (H) towards verified, internal and codified sources (B: R&D reports) and external and protected codified knowledge such as patent databases (J) or scientific knowledge (D) and combined internal and external sources (C).

580 engineers participated with 540 providing valid answers with a response rate of 30 % (Table 5). The sample can be considered as representative for the engineering community of the division.

The valid responses to the open questions regarding the information needs from previous designs was 336 answers and regarding information which should be captured to assist future engineering tasks was 306 valid answers.

The German language terms were used for the category names. Answers in English language were not translated into German but directly assigned to a category. Some German terms such as 'Pflichtenheft' and 'Lastenheft' were difficult to translate as there are no unique translations into English language. In practice the definitions by the Project Management Institut (PMI, 2013) are used and each project starts with the definition of these terms for the particular project by using the terms Product Scope Statement, Customer Specification, System Blue Print or System Requirements.

The answers of the open questions were classified by all three authors following the procedure described in the section 'Processing the survey data', while the questions about the 'Awareness and usage' of the information resources and systems was analysed by one author. One

Table 5
Descriptive sample data.

Location						
Germany	Italy	Austria	Czech Republic	Turkey	France	not disclosed
65 %	12 %	10 %	4%	4%	1%	1%
Role						
Engineers	Team or project leaders			Head of departments		
66 %	24 %			3%		
Department						
Development and design			Testing	Simulation	Other areas	
70 %			14 %	9%	8%	
Seniority						
less than 1 year	less than 3 yrs.	less than 10 yrs.		less than 20 yrs.	20 + years	
3%	8%	43 %		33 %	13 %	

ANEXO MARCO TEÓRICO.

Anexo 5. Gan, W. Y., Ghazilla, R. A. R., Yap, H. J., & Selvarajoo, S. (2024). Industrial practitioner's perception on the application of exoskeleton system in automotive assembly industries: A Malaysian case study. *Heliyon*, 10(4), e26183. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26183>

1 Introduction

The automotive industry is one of the most important manufacturing sectors in Malaysia. Organisations and activities involved in the manufacturing of motor vehicles, such as passenger cars, light trucks, pickup trucks, vans, transport trucks, etc. are referred to as the automotive industry. The automotive industry is a potential industry that could contribute to the acceleration and evolution of Malaysia's economic and industrialisation processes, transforming the country into a developed nation. According to Statista, the Malaysian car sector has reached a saturation point. By 2019, there were 604 thousand motor vehicles in Malaysia, ranking third in the ASEAN automotive industry. Based on the data from MARii (Malaysia Automotive, Robotics and IoT Institute), Malaysia's automotive sector houses roughly 27 vehicle manufacturers, including passenger automobiles, commercial vehicles, and two-wheelers, producing approximately 500 thousand vehicles annually, making it the world's 23rd largest industry. Furthermore, it is reported that in the year 2018 the automotive industry provides opportunities of more than 755,000 jobs in manufacturing and aftersales [1].

Similar to other industries that require manual tasks, the workers in the automotive industry are also susceptible to Work-related Musculoskeletal Disorder (WMSD). WMSD is the most common problem faced by workers in an industrial environment due to repetitive and demanding work conditions. WMSD affects the upper limb extremities, lower back area, and lower limbs. Also, impairments of bodily structure such as muscles, tendons, joints, nerves, ligaments, bones, and the localised blood circulation system, induced or aggravated by tasks or the work environment can be characterised as WMSD [2].

Although the current industrial trend shifted towards automation and mechanisation, research [3] revealed that many workers are still subjected to physical demands like material handling, repetitive movements, and poor body posture. Although full automation could prevent work-related injuries while increasing efficiency, it is not always feasible. In certain manufacturing or warehouse environments that require a high level of flexibility, full automation would be prohibitively expensive to build or even impossible to implement. Thus, workers who are required to perform particular duties in an industrial environment are exposed to the risk of acquiring WMSD.

Studies [4] has found that Exoskeletons system to be a viable alternative solution towards WMSD reduction in manual tasks. The advantage of an exoskeleton is its flexibility in work/task adaption while maintaining the safe and efficient work through automation which could be a better option then robotic system. The exoskeleton is designed with the human anthropometric and biomechanics in mind to augment the human strength when worn [5]. Exo-system commonly comes in two type which is active or passive system. Active exoskeleton used drive system like motors, hydraulic or pneumatic systems while passive exoskeleton use elastic materials like springs or dampers to store and release energy. Some studies reported passive system is increasingly being adopted in automotive manufacturing industry in developed countries but were found to be less effective but could easily be integrated into the assembly lines because they are light, require no control, and have no standards bottleneck. Some of the passive exoskeletons were created to aid shop floor workers, while most designs are still prototypes that are yet to be built and put on the market [6].

However, exoskeleton technology is still considered new and fresh to the users in Malaysia and most of the industry practitioners are not familiar with the systems. Without any studies that focus on the demand and interest from automotive assembly industries, the application and the development of the suitable exoskeletons is limited and may not fit the working environment in automotive assembly industries.

3 Literature review

The automotive sector is one of the world's largest and most influential industries. The global automotive industries produce passenger automobiles such as sedans, SUVs, and commercial vehicles like trucks, buses, pick-up trucks, and other engine-based vehicles. The advancements in technology enable the automotive sector to manufacture electric cars, hybrid cars, auto-pilot vehicles, etc. However, engineers, technicians, operators and management teams are still required to operate and manage the industrial processes.

According to the MAA report [9], the average per annum production of vehicles in Malaysia from 2010 to 2020 was 513,714 units of passenger cars and 45,378 commercial vehicles. The highest production of passenger cars was recorded in the year 2015 with 563,883 units, while the lowest was 457,755 units in 2020. Meanwhile, the highest production of commercial vehicles of 59,999 units was recorded in the year 2012 and the lowest was 27,431 units in 2020.

The manufacturing procedures in the automotive sector begin with the selection of various materials [10]. The Research and Development (R&D) engineers are required to undertake extensive research on each component's range and design [11]. In most circumstances, the automotive sector outsources the production of those pieces to suppliers, where all the parts will be assembled into complete vehicles at the assembly factory [12]. Manufacturers can still choose to build some of the processes in-house. Press, body, power train, painting, and assembly shops are the most common key departments involved in the automotive assembly process, with each shop performing a particular role [13]. Meanwhile, there are also other sub-assembly stations for the assembly of various vehicle components including the logistics, Quality Control (QC), repair, and machining departments.

On the other hand, there are processes in the car assembly business that require workers to perform repetitive manual operations such as automation, semi-automation, and manual repetitive activities in the production of parts. The automation process successfully transformed the manual assembly process from man to machine, relieving the workers from the stress of heavy lifting. Hence, the tasks that cannot be automated and must be completed manually could lead to the risk of WMSD issues [14]. Approximately 34% of the annual lost time due to WMSD contributed to low worker productivity [15]. Workers who suffer from WMSD tend to slow down. WMSD is also responsible for 7% of the overall productivity loss [16]. Inefficient assembly method and lack of work satisfaction among the workers also results in a high level of absenteeism [17].

Workers in the automotive industry are exposed to occupational hazards such as WMSD due to severe force, non-neutral posture, repetition, and vibration while performing various tasks [18,19]. For instance, operators have to contend with awkward posture and repeated jobs in the automotive industry. WMSD in the automotive assembly line leads to serious ergonomic issues, due to hazardous duties such as tightening, picking up, material handling, and lifting [20]. Some other common processes that cause WMSD include overhead position tasks (increases the chances of shoulder/arm pain), tyre installation (increases the chance of wrist, shoulder, and arm pain), and auto seat installation (affects the muscles and joints in the shoulders, arms, back, and wrists). Meanwhile, lifting and transporting large components packaged in boxes at hip height, choosing and inserting goods from/into a pallet cage are just a few of the logistics duties that could lead to WMSD [21].

Posture and work environment are the causal reasons for WMSD. Hence, numerous possible options can be apprehended to improve the working environment, such as redesigning the workspace and improving working posture by providing workers with exoskeletons to complete daily activities. The exoskeleton is a wearable, external mechanical structure that allows users to clothe and support their body movement in the same way that a power suit does [22]. The early concept of an exoskeleton was majorly sketched as concept research and was never built or tested [23]. Yagn's running aid, patented in 1890, was the first device that resembled an exoskeleton. Then, General Electric began developing the prototype Hardiman exoskeleton in 1965, with the support from the U.S. Department of Defense, intending to provide users with superhuman strength. Applications and innovations were also discovered in the military sector to help soldiers improve their abilities. The medical exoskeleton was created to assist disabled or handicapped people with their rehabilitation and daily activities.

Anexo 6. Hunt, D., & Naweed, A. (2022). The risk of risk assessments: Investigating dangerous workshop biases through a socio-technical systems model. *Safety Science*, 157, 105918. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105918>

Safety Science 157 (2023) 105918



Contents lists available at ScienceDirect

Safety Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/safety



The risk of risk assessments: Investigating dangerous workshop biases through a socio-technical systems model

Deborah Hunt, Anjum Naweed^{*}

Central Queensland University, Australia

ARTICLE INFO

Keywords:

Risk management
Risk assessment
Facilitation
Expert opinion and judgement
Hierarchy of controls
Appetite for risk
Availability heuristic

ABSTRACT

Organisations are required to manage industrial safety by implementing risk treatments to prevent hazardous events. In the absence of objective failure data, risk estimates are generated in facilitated workshops that rely on the judgement of diverse technical opinion from subject matter experts. These estimates generate the performance targets for the engineering controls referred to in the Hierarchy of Controls embedded in work health and safety regulations. This novel study investigated biases within the context of facilitating risk assessment workshops which can lead to understatement of risk estimates. Such biases can be dangerous and potentially difficult to prevent or mitigate. Interviews with facilitators and technical experts ($N = 23$) were conducted, with experience covering eight substantive industry sectors including oil/gas, mining, and chemical processing. Conventional content analysis identified five biases at a group level and one at an individual level and ranged from cultural or societal forces, industry norms, company pressures, as well as pressures associated with occupational roles, and highly dominant individual views. These were mapped across Rasmussen's (1997) socio-technical systems model to identify potential mitigative/preventive measures that might improve risk assessments from levels higher in the system. Practical implications and future research directions are drawn.

1. Introduction

Identifying and managing safety hazards in industrial operations is an important legislative requirement. Such hazards are defined as "situations or things that have the potential to harm a person" (Safe Work Australia 2019). Kaplan and Garrick (1981) describe hazards simply as "sources" of potential loss. In an industrial context, hazards can include working with tools, working at heights, machinery, chemical products, thermal energy, nuclear radiation, dust, electricity, and so on. Where hazards cannot be eliminated, legislation requires businesses to reduce associated risks (e.g., Government of South Australia 2011). The notion of hazard is distinct from that of risk, which in the industrial context, comprises two fundamental elements: 1) the likelihood or probability of a hazardous event; and 2) the associated harmful consequences of that

event. While concepts of risk with more elements and greater complexity exist, this dual-element definition is most prominent in industry and legislation.¹

Hazardous situations often develop from failures of plant or equipment (Center for Chemical Process Safety 2011b). As part of risk management decisions, plant operators need to understand the likelihood and consequential severity (or impact) of these failures. Standard equipment failure rates are published in reliability manuals, which can be entered into complex modelling calculations to estimate risk. Alternatively, event probability and impact can be judged subjectively. To do this, industries perform risk assessments², using various tools including risk matrices as depicted in Fig. 1a. With a deep understanding of scenarios, events can be located on a risk matrix containing guidance for risk reduction. Organisations typically convene workshops to explore

^{*} Corresponding author at: Appleton Institute for Behavioural Science, 44 Greenhill Road, Adelaide 5034, Australia.

E-mail address: anjum.naweed@cqu.edu.au (A. Naweed).

¹ The dual element definition of risk is consistent with global industrial legislation, international standards, regulation for atomic energy, fire protection, and process safety, and engineering texts (Centre for Chemical Process Safety 2022; Council of Europe 2022; Food and Drug Administration 2006; HM Government 2011; International Atomic Energy Agency 2018; ISO/IEC Guide 51:2014(en) Safety aspects—Guidelines for their inclusion in standards; National Fire Protection Association 2022; Safe Work Australia 2019; Smith 2017, p. 386). The definition of risk also captures the understanding of risk as used by study participants in their daily work.

² The term 'risk assessment' is used broadly to refer to any kind of hazard identification or risk analysis with the purpose of identifying or designing measures to treat risk.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105918>

Received 5 May 2021; Received in revised form 6 July 2022; Accepted 22 August 2022

Available online 28 September 2022

0925-7535/© 2022 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

these scenarios where the team identifies potential hazardous events, reviews causal mechanisms, estimates the likelihood of events, and the severity of consequences (Aven 2016). This allows for risk reduction to be developed. Apostolakis (1990) points to the importance of subject matter experts to contribute their expertise and experience to this process. The workshop team typically comprises vendors, designers, and importantly, plant operators and maintainers. An expert facilitator guides the process, collating the expertise, and recording the judgement of the risk with and without reduction measures.

The traditional workshop approach set the scene for this study which sought to identify biases connected with skewed estimates in risk assessment. The next section provides a more detailed background, introduces the underpinning theory, and formulates the research questions guiding the study.

2. Background

2.1. Risk assessment workshops: Errors & failures in facilitation

Workshop settings employ groups of people to collaborate, so factors of a human nature naturally influence workshop outcomes. In a risk assessment context, these human factors can lead to skewed estimates of

either likelihood or impact. Skew reflects either overstated or understated risk and this is shown on a typical risk matrix in Fig. 1b. High and low skew are analogous to Type I (high) and Type II (low) errors in hypothesis testing (Tabachnick & Fidell, 1989, p. 35). In this case the hypothesis is the occurrence of the hazardous event with the unwanted consequence. Type I errors occur when the workshop team incorrectly judges the likelihood or impact to be high. This can result in unwarranted risk reduction measures and an overly conservative approach, such as onerous engineering interlocks or access restrictions. In contrast, Type II errors are more dangerous resulting in insufficient risk treatment. In this case, the workshop incorrectly judges the likelihood or impact to be too low resulting in insufficient interlocks or an inspection regime that is too infrequent.

Both Type I and Type II errors are somewhat mitigated through the workshop method itself. Workshops bring together diverse expertise and experience, and specialist technical facilitators balance and integrate the opinions, seek consensus across the majority of team members and aim to minimise residual uncertainty.

An expert risk facilitator keeps a workshop 'on track' by ensuring that all voices are heard equally, arguments remain rational, and information is weighted appropriately. If they perceive an event likelihood or impact has been judged inaccurately, they usually encourage

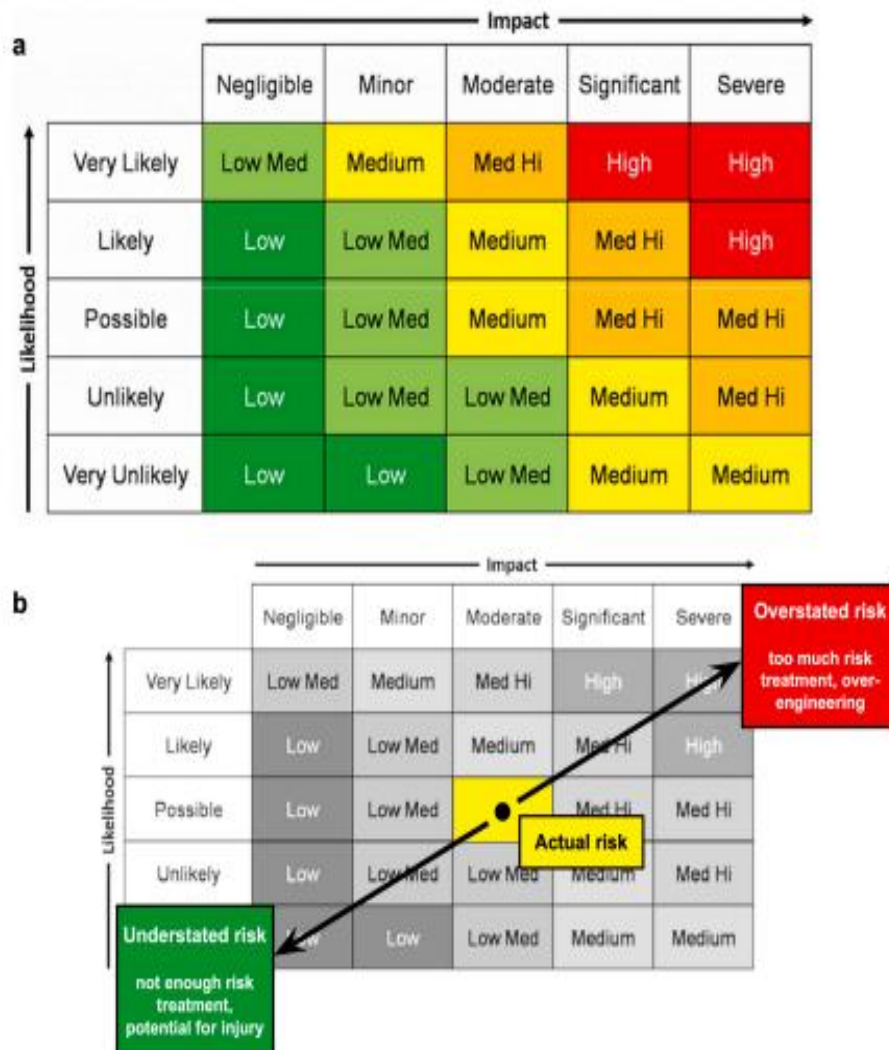


Fig. 1. (a) typical risk matrix used in risk assessment, and (b) illustration of the effect of skew on risk assessment.

challenge. There are theoretically two failure modes associated with this; either the facilitator fails to detect the skew, or they detect it, but lack the agency to correct it. Whereas the non-detection of skew is perhaps a simple reflection of the experience of the facilitator, the second mode of failure is the concern of the present study and is known as 'group bias'. This occurs when an opinion is held strongly by an influential or authoritative individual or sub-group, and objective information is not available to counter the opinion. Group biases that result in a Type II error are referred to herein as 'dangerous biases.'

2.2. Bias & current approaches to bias mitigation in risk assessment workshops

Paté-Cornell (1996) acknowledged the problem of bias among experts describing different ways in which to aggregate opinion in what Aven (2020) refers to as a foundational discussion of risk analysis. Montibeller and Von Winterfeldt (2015) defined two types of bias that affect individuals and impact risk judgement. The first is cognitive bias which occurs as a result of mental processes, described by Reason (1990, p. 97) as cognitive operations which 'default to contextually-appropriate, high-frequency responses'. This means that in the absence of new information, a cognitive routine is repeated more often when it is deemed to be successful. The second category is motivational bias (Montibeller & Von Winterfeldt 2015). This may be conscious or subconscious, and is characterized by changes in opinion based on external incentives such as social pressures, organisational environment, culture, and self-interest (Montibeller & Von Winterfeldt 2015). Motivational biases can permeate a workshop from the broader environment to not only affect individuals but potentially whole workshop sub-groups (e.g., vendors, designers, organisational representatives). Based on extensive observations, Baybutt (2018) consolidated a list of cognitive biases impacting risk workshops in process safety applications, including: *availability heuristic*³, *anchoring heuristic*, *confirmation bias*, *conformity and peer pressure*, *framing effect*, *group polarization*, *groupthink*, *representative heuristic* and *satisficing*. Definitions of these terms from Colman (2001) are given in Table 1. This list included biases traditionally considered to be motivational and recognised the influence of the group on the individual. Hunziker (2019) examined biases in risk management, and highlighted *conformity bias* and *groupthink* arising from social or external pressures. These biases describe how one person's opinion can become the group's opinion. The potential power of such mechanisms can carry grave impacts for safety, for example, *groupthink* is widely regarded as a factor in the Challenger launch decision (Vaughan 1996).

Recommendations on bias mitigation in relation to risk have been developed in various domains including business management (Hunziker 2019; Montibeller & Von Winterfeldt 2015; Peace 2017), health care (Ludolph & Schulz 2018), aerospace (Emmons et al. 2018), and process safety (Baybutt 2018; Vaughan & Kletz 2012; Wickens et al. 2015). These include a greater use of statistics, training, team diversity (Hunziker 2019; Montibeller & Von Winterfeldt 2015) and specific facilitation techniques (Baybutt 2018). After examining the effects of cognitive bias with an online survey, Peace (2017) recommended that facilitators reduce subjectivity by implementing more visual aids, such as flowcharts and pictures. While useful, these techniques restrict themselves to the confines of the workshop and assign the responsibility for bias awareness and mitigation with the workshop facilitator. An exception to this is the work of Emmons et al. (2018) who created a checklist for completion after the workshop to aid quality assurance. Based on ratings of experiences with various biases from a cross-section of 17 experienced engineers and managers, an 11-point risk evaluation

Table 1
Formal definitions for bias found in the literature (from Colman, 2001).

Bias	Meaning
Anchoring heuristic	An estimate by starting from an initial value and then adjusting it to yield a final estimate, the adjustment typically being insufficient and the estimate therefore biased towards the initial value
Availability heuristic	The frequency of an event is judged by the number of instances of it that can readily be brought to mind
Confirmation bias	The tendency to make estimates that confirm existing beliefs, stereotypes, or prejudices
Conformity (bias) and peer pressure	Social influence, yielding to group pressure
Framing effect	Changing a response to a problem based on changing the problem's description, labelling or presentation
Group polarization	Group involvement causes the attitudes and opinions of members to become more extreme, in the direction of the predominant attitudes and opinions in the group
Groupthink	A collective pattern of defensive avoidance, characteristic of group decision making in organizations in which group members develop rationalizations supporting shared illusions of their own infallibility and invulnerability within the organization
Representative heuristic	An estimate that A belongs to class B by judging the degree to which A is representative or typical of B
Satisficing	Searching through available options just long enough to find one that reaches a pre-set threshold of acceptability

and bias reduction checklist was designed (Emmons et al. 2018). The checklist features various sector-specific sources of failure data with which to cross-check risk estimates, but importantly, the potential influence of pressures external to the workshop are acknowledged through reference to 'socio-political forces.'

All other approaches to improve risk estimates tend to place the responsibility for quality with the facilitator in a model of linear cause-and-effect (Goh et al. 2010). This is reasonable given the role of an expert facilitator is to work with individual biases and locate common ground and the diversity in workshops helps them to challenge single points of view. However, the literature presented thus far and related guidance for de-biasing assumes that the facilitator can: (1) detect the bias as it is occurring; (2) understand the type of bias; (3) select an appropriate de-biasing technique; and (4) implement it successfully before it spreads to the group and skews the assessment. In addition, reliance on the facilitator introduces the possibility of a common cause of bias between the workshop group and facilitator where the facilitator is not able to be impartial (e.g., an internal facilitator and organisational pressures). Given that facilitators only have some control over final attendance or diversity and may routinely deal with underlying pressures going into the workshop (e.g., restricted stakeholder availability), this raises questions as to whether the level of reliance on the facilitator (individual-level focus) is reasonable and whether a broader systems focus is needed.

2.3. Bias mitigation in risk assessment workshops through a systems framework

One of the most influential systemic approaches to risk is Rasmussen's (1997) socio-technical risk management model (see Fig. 2). This model has been widely used to investigate plant management and identify causal mechanisms of industrial accidents (Leveson 2004). It prompts consideration of the role played by six socio-technical levels of responsibility in the propagation of events leading up to an accident and enables both a top-down approach based on areas of control, and a bottom-up summation of discipline-specific sub-models such as developing a simple event timeline or considering the "5 whys" (Serrat 2017). At a Company level, then, viewing risk management from this perspective promotes the distribution of plans and policies throughout

³ Heuristic: 'A rule of thumb for making a decision, forming a judgement, or solving a problem [...] without any guarantee of obtaining a correct or optimal result' (Colman, 2001).

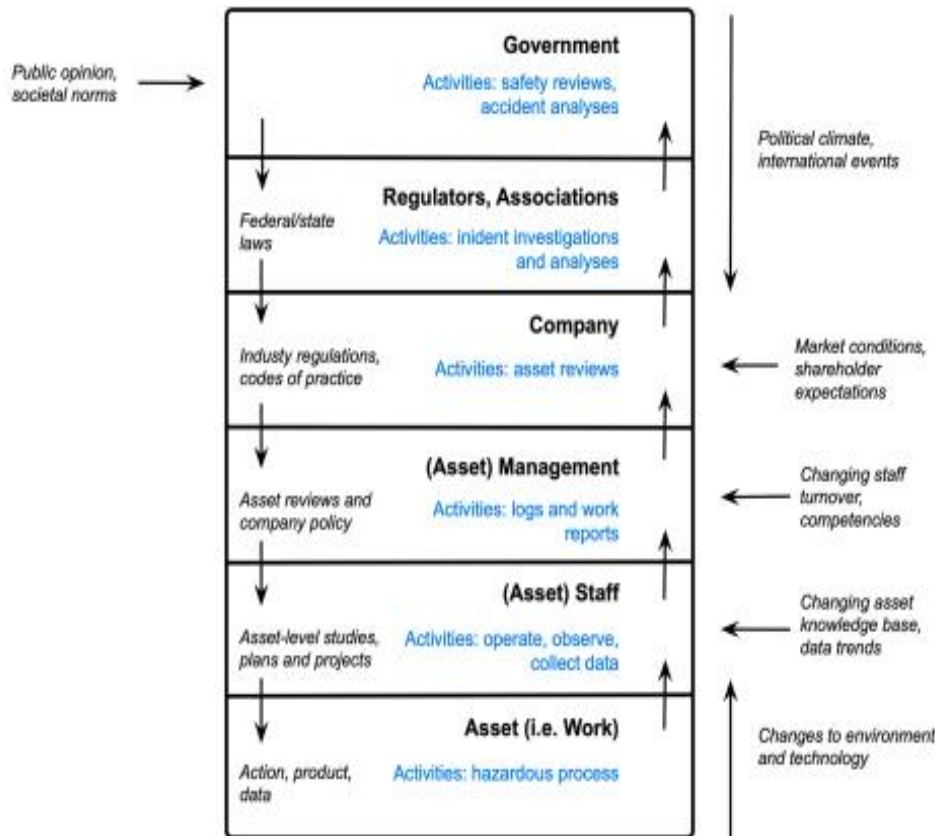


Fig. 2. Socio-technical model of risk management (adapted from Rasmussen, 1997).

the organisation, enabling more sustainable risk management, and reducing blame culture (Hopkins 2005). The typical risk assessment workshop takes place at the (Asset) Management level or below where, for example, a plant to be upgraded or a new item of equipment is assessed. In theory, external pressures that create group biases could be sourced from any level of the hierarchy, given that actions and decisions can interact with one another across the levels to shape behaviour. By gaining knowledge of what these biases are, and from where on the socio-technical model they originate, the level at which to effectively

treat these biases can be identified. This unique view of biases aims to look beyond asset-level facilitation to the broader system hierarchy for support with risk assessment.

This approach can be reviewed in the context of the *Hierarchy of Controls*: a system for controlling workplace risks that is mandatorily applied both in Australia and New Zealand (e.g., Health and Safety Executive 2021; Peace 2017; Safe Work Australia 2011; The National Institute for Occupational Safety & Health 2021). The National Institute for Occupational Safety and Health 2021). Under this system, reliance

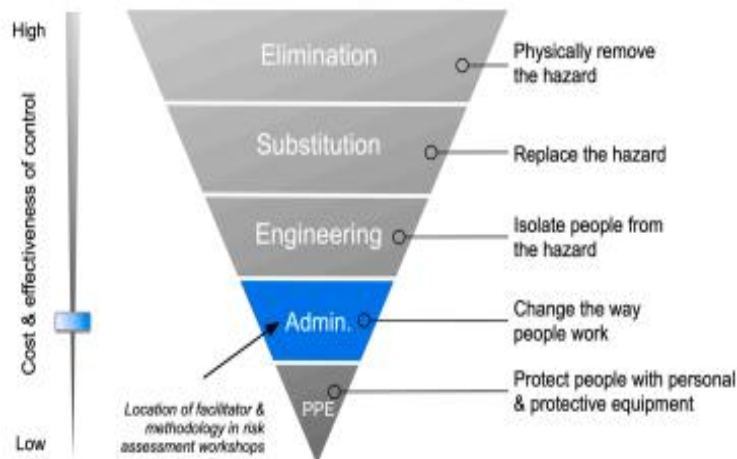


Fig. 3. Location of facilitation and methodology of risk assessment workshops under the Hierarchy of Controls system.

Anexo 7. López-Arquillos, A., & Rubio-Romero, J. C. (2016). Analysis of Workplace Accidents in Automotive Repair Workshops in Spain. *Safety And Health At Work*, 7(3), 231-236. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.01.004>

Safety and Health at Work 7 (2016) 231–236

Contents lists available at ScienceDirect

Safety and Health at Work

journal homepage: www.e-shaw.org



OSHRI



Original Article

Analysis of Workplace Accidents in Automotive Repair Workshops in Spain

Antonio López-Arquillos^{*,☆}, Juan Carlos Rubio-Romero[☆]

Cátedra de Prevención y Responsabilidad Social Corporativa, Departamento de Economía y Administración de Empresas, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad de Málaga, Málaga, Spain



ARTICLE INFO

Article history:
Received 4 December 2015
Received in revised form 17 January 2016
Accepted 28 January 2016
Available online 16 February 2016

Keywords:
accident
automotive maintenance
injury
occupational safety
workshop

ABSTRACT

Background: To analyze the effects of the factors associated with different types of injury (superficial wounds, dislocations and sprains, bone fractures, concussion and internal injuries, burns scalding and freezing) caused by occupational accidents in automotive repair workshops.

Methods: Study of a sample consisting of 89,954 industry accidents reported from 2003 to 2008. Odds ratios were calculated with a 95% confidence interval.

Results: Belonging to a small company is a risk factor for suffering three of the five types of injury studied. Women are less likely to suffer burns and superficial wounds, and more likely to suffer dislocations or sprains. Foreign workers are more likely to suffer concussion and internal injuries.

Conclusion: Health and safety strategies and accident prevention measures should be individualized and adapted to the type of worker most likely to be injured in each type of accident. Occupational health and safety training courses designed according to worker profile, and improving the participation of the workers in small firms creating regional or roving safety representatives would improve working conditions.

Copyright © 2016, Occupational Safety and Health Research Institute. Published by Elsevier. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introduction

Prevention of injuries from occupational accidents is a public priority [1], and accordingly several studies on this issue have been conducted in Spain. These studies have focused on different aspects, such as trends over time for fatal injuries caused by occupational accidents across all sectors [2], or the risk of foreign workers suffering occupational accidents [3].

Much research has been done into occupational accidents in hazardous and economically important sectors such as the construction industry [4–6], but, although vehicle repair is an important global economic activity, this sector has been the target of far fewer studies on workplace health and safety than the aforementioned construction industry.

In the United States, 3.9 out of every 100 full-time workers employed in the automotive repair and maintenance sector in 2011 suffered some kind of nonfatal occupational accident or illness, according to data from the Bureau of Labor and Statistics [7]. The

accident rate for this industry was higher than that reported by other, apparently more hazardous, sectors such as support activities for mining or the chemical industry, which had rates of 2.3 and 2.4 per 100 workers, respectively [7].

The sector's high accident rate is associated with several different variables, and in their day-to-day activity workers from the sector are exposed to many different risk factors such as high noise levels [8–10], asbestos [11–13], or ergonomic conditions [14,15]. Although some of these risks are classified as hygienic risks and they are associated with occupational diseases, previous research [16] demonstrated that there were strong relationships between hygiene conditions and occupational accidents. They showed that poor hygienic conditions duplicate the probability of accident [16]. Majority of the previous scientific researches found about occupational health and Safety in the automotive repair and maintenance sector were located in the United States. In Europe, there is a lack of scientific publications about the topic; however, there are some professional guides about cited risks as the guide

^{*} Corresponding author. C/Doctor Ortiz Ramos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad de Málaga, 29071 Málaga, Spain.

E-mail address: investigacioncatedra@gmail.com (A. López-Arquillos).

[☆] The authors have made substantial contributions to the study in terms of concept and design, requesting accident data from the Ministry of Employment and Social Security, processing and interpreting these data using SPSS 19, and both writing and conducting critical reviews of the article. They also approved the final version.

proposed by the Health and Safety Executive [17], and the training guide for assessing the risk in cars repair workshops [18] proposed in the TRIA project, coordinated by Cyprus Workers' Confederation. In Spain, there are more examples of risk assessment guides, such as that edited by the Centro de Experimentación y Seguridad Vial MAPFRE (CESVIMAP) [19], or the manual proposed by the Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) [20].

It is remarkable that the Spanish Ministry of Employment registered 89,954 occupational accidents in the sector over the 2003 to 2008 period, leading to varying degrees of injury. Therefore, accidents in the sector are not a minor problem. Although it was not possible to obtain the disaggregate data of accidents the sector in order to calculate specific incidence rates, only the total number of accidents should be a reason to study and address the problem of the accidents in this sector more deeply.

The aim of this study is to analyze the effects of the factors associated with different types of injury (superficial wounds; dislocations and sprains; bone fractures; concussion and internal injuries; burns, scalding, and freezing) caused by occupational accidents in automotive repair workshops.

2. Materials and methods

2.1. Data collection of accident reports

Since 2003, it has been mandatory in Spain to register online all occupational accidents resulting in sick leave lasting 1 day or more (ORDER TAS/2926/2002, of November 19, establishing the new models for notifying occupational accidents and enabling these to be transmitted electronically). Accidents must be reported over the Delt@ electronic system by filling in an Official Occupational Accident Report. For the purpose of this study, the Ministry of Employment and Social Security provided us with 89,954 occupational accident reports corresponding to all the accidents reported from the automotive repair and maintenance sector (Classification of Economic Activities) between 2003 and 2008. This number represents the total amount of accidents reported in Spain in the cited period. Before 2003, not all accidents were reported digitally using the electronic system Delt@, because it was possible to report the accident alternatively using the official hard copy form. After 2008, Spanish Classification of Economic Activities codes were modified. Although cited codes changed, the majority of maintenance activities are similar in current times, and mechanical configuration of automobiles have not changed substantially. Cars with emergent technologies only represent a small percentage of the total vehicle population in Spain. A proof of that is that only 2% of new cars sold in 2015 in the country were hybrid or electric [21]. Also, emergent technologies do not affect maintenance of common elements as tires or bodywork. These are the main reasons for the period studied being limited to between 2003 and 2008.

The Ministry removed all personal data from the accident reports. Despite the statutory obligation to report accidents, some might not have been notified as required by prevailing regulations, leaving them with no official record.

2.2. Study variables

We used the *injury description* code variable, based on the first two digits of the main injury groups listed in accident reports, in order to measure the effect of different variables on different types of injury. The percentages of workers injured based on the description of the injury was as follows: superficial wounds and injuries (41.2%); dislocations, sprains, and strains (38.8%); bone fractures (6.2%); concussion and internal injuries (5.3%); and burns,

scalding, and freezing (2.0%). Injuries accounting for less than 2% of the total number of accidents were not analyzed. Overall, the percentage of injury descriptions studied encompassed 93.5% of all accidents.

Once the accidents had been grouped by injury description, different variables were chosen to determine how they affected different types of accident. The selection of the variables was based on the research conducted by Camino López et al [6]. In a preliminary approach we analyzed all variables ($n = 57$) included in the accidents records elaborating their contingency tables. Variables for which the majority of values in their contingency tables did not reach a statistical significance were rejected for current research. Finally, we chose the 11 variables which were statistically superior.

The variables studied were subdivided into three groups, according to whether they were worker, company, or accident description variables.

- **Worker variables:** Describe the profile of the injured worker. This group includes the variables sex, nationality, and employment situation (employed by a company vs. others, such as self-employment, or other special regimes).
- **Company variables:** Describe organizational aspects of the company. This group includes the size of the company (workforce), whether it conducts compulsory general risks assessments, its health and safety organization (outsourced prevention service or other prevention management system), and whether it worker who suffered the accident was recruited through temporary employment agencies.
- **Accident description variables:** Include variables related to the circumstances under which the accident occurred, such as whether it occurred in the worker's usual workplace, if more than one worker was affected, if accident occurred on Monday or not, or whether the worker was performing their usual job at the time of the accident.

2.3. Statistical analysis

Logistic regression model is a methodology used frequently in cohort studies and clinical trials. The model provides the odds ratios (ORs) for the disease or injury in those individuals who have suffered exposure to some specific variable with respect to those individuals who have not been exposed [22]. In the current research, the strength of relationship between the variables and the type of injury was measured using adjusted ORs and their 95% confidence intervals (CI). Independency of each variable was tested using Chi-square test. The data were analyzed statistically using SPSS version 19 (SPSS, Chicago, IL, USA).

3. Results

Results obtained are shown in Tables 1 and 2. In the following subsections the most remarkable results are highlighted.

3.1. Superficial wounds

Superficial wounds were significantly and independently associated with male sex (OR = 2.206; 95% CI, 2.02–2.409), with workers employed by companies (OR = 1.306; 95% CI, 1.143–1.491), with companies that used temporary employment agencies (OR = 1.885; 95% CI, 1.113–3.192), with the usual workplace (OR = 2.055; 95% CI, 1.965–2.149), and with the usual job (OR = 1.55; 95% CI, 1.472–1.633). It is also remarkable that accidents with more than one worker affected were significantly and

Anexo 8. Manda, B., & Manda, B. T. (2022). *Investigating the influence of operations management decisions on overall equipment effectiveness in an engineering company*. <https://repository.nwu.ac.za/handle/10394/39229>

CHAPTER 1: CONTEXTUALISATION OF THE STUDY

1.1 Introduction

This chapter introduces the study and presents the background to the study and the problem statement will be formulated. The aim of the study as well as the research objectives and questions formulated are presented. The theoretical and managerial significance of the study are presented. The chapter concludes with the format of the study, per chapter.

1.2 Background

Company A is a world-leading provider of engineering technology, and has been a leader in the field for more than 100 years. The company is headquartered in Chicago, Illinois. It is a global leader in applying advanced technologies for the safety and security sectors, contraband detection, energy, medical devices, communications, and engineered components. (Company A, 2020)

Company A is a well-organised global company that has a total of 54 branches and 4 manufacturing facilities across the globe. Company A employs more than 5,800 workers around the globe; Company A is both the supplier and service choice for products while in use. Company A's reputation for outstanding design and engineering of the highest quality, durability, and customised products and solutions allows them to retain their competitive advantage. One of the core focal points is to align partnerships with the customers and assist in meeting the latest environmental standards, whilst keeping their operations safe and controlled. (Klassen, R.D. and Vereecke, A., 2012)

Company A is in partnership with customers globally to deliver innovative solutions designed to improve the reliability of the equipment and the process through unrelenting focus on quality, a desire for best service with an uncompromising commitment to people, safety, the environment, and ethical business practices.

Overall equipment effectiveness (OEE) is a tool for assessing the efficiency of assets throughout the manufacturing process. The OEE can be equally successful in the investigation on equipment, processes, and tools that impact how assets operate. The OEE provides a great foundation for identifying areas of an operation that can be improved and a quantifiable way to measure progress.

Furthermore, the OEE is a tool to measure overall productivity using the three elements of performance, availability, and quality. It identifies potential losses and provides corrective actions that could be used to eliminate potential losses. As stated, Company A is global. However, this study is to focus on the South African-based unit situated in Gauteng. It uses numerical control machines (CNC) to make engineering products and solutions. There are about 20 CNC machines. The total number of employees are 120 all headed by a CEO.

The need for continuous improvement (CI) is one of the key fundamentals that cannot be overemphasised. Measuring OEE is a manufacturing best practice. OEE is the single best metric for identifying underlying losses and improving the productivity of manufacturing equipment (eliminating waste) and gaining insight on how to improve the manufacturing process. The operation's management team has embarked on a project namely "Apollo" to focus on all the manufacturing facilities to achieve a global standard of 60% OEE for the CNC machines.

Business is focused on optimisation and improvement of productivity to prevent unplanned production losses and eliminate defects. This not only improves the quality of the product, but also lowers manufacturing costs, which helps to meet customer specifications or demands, and remains competitive in the market. (Ross, 2017)

1.3 Problem statement

At Company A, the current machine operating capacity curve on the operating equipment efficiency shows that the company has an average of 40% of equipment operating efficiency. This is the average for all the 20 CNC machines. Management has set a target of 60% as an acceptable OEE. The global design standard is 60%.

(Lean Production, 2021) The concern is the OEE rate that does not meet the global standard of 60%.

Certain operations management decisions can influence the overall equipment effectiveness namely.

- Designing of goods and service
- Human Resources and Job design
- Inventory management
- Layout Strategy
- Location analysis and strategy
- Process and Capacity Design
- Process Maintenance
- Quality management
- Scheduling
- Supply chain management

The extent of how these affect the OEE is not known. Currently, the machine operating capacity curve on the operating equipment efficiency shows that the company has an average of 45% of equipment operating efficiency that can be improved.

Consequently, this research is to conduct an in-depth research study on the influence of operations management decisions on overall equipment effectiveness in computer numerical control machines. According to (Hill, 2017) in manufacturing industries, production machines are critical. They are required to be available for production if the company needs to stay competitive in the market. (Hill, 2017)

The research will be conducted through a quantitative method. Certain operations management decisions will have an impact on overall equipment effectiveness.

1.4 Core research question

of quantitative research, where data from 2015 to 2020 to be retrieved and used, discussed, and revised.

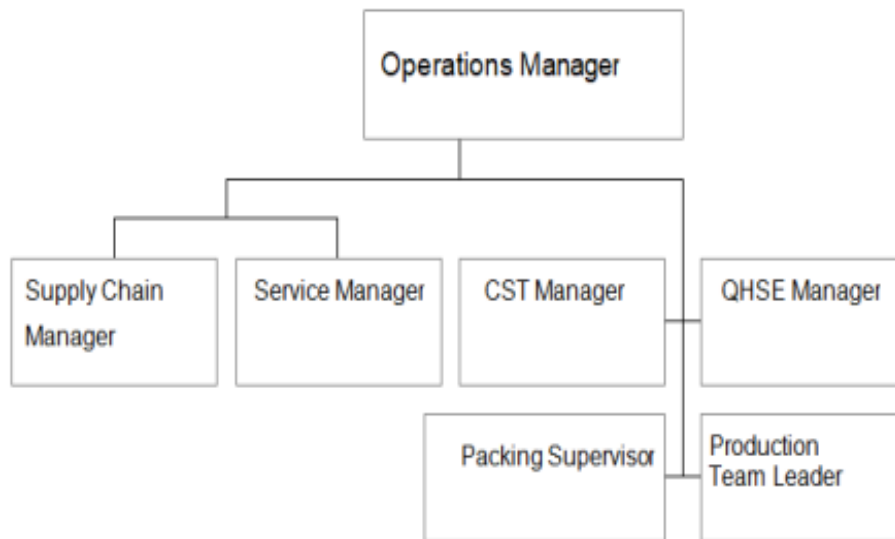


Figure 3.1: Organogram of Operations

The quantitative research will be conducted with the managers and employees within each department with a constructed questionnaire survey that reflects efficiency, available operator, and output quality to improve its overall operating equipment efficiency to meet an excellent standard of 60%. The target is to capture the data telemetry on installed CNC machines that will be used to collect data to conclude the analysis to determine its operating schedules, and overall capacity that would investigate the influence of operations management decisions on overall equipment effectiveness on six CNC machines.

The manual-operated machines will not be used during the research simply due to the technology and the company's vision for a technology upgrade in the future. The computer numerical control machines will be used for my sampling size, which is used for manufacturing and fine rounding during manufacturing such as machining. The production planning and quality pass will also be used.

1.7.3 Data collection

CHAPTER 2: LITERATURE REVIEW

2.1 Introduction

This chapter presents the literature on the areas under study, explains the history of the OEE with a formulated equation of how the OEE are measured and calculated. The standards benchmark for a good OEE efficiency rate will be provided with the benefits of OEE in a manufacturing company. It then dwells on the management decisions that effect OEE.

2.2 History of Overall Equipment Efficiency

The OEE effectiveness was invented in the the1960s in Japan, where the pioneerand creator of the Total Productive Maintenance (TPM) system, Seiichi Nakajima, who was later hailed as the the father of TPM. (Parikh & Mahamuni, 2015) OEE primarily focuses on sub-components of the manufacturing process, which are listed as Availability, Performance, and Quality. (Noon, Jenkins & Lucio, 2000)

2.3 Elements of Overall Equipment Efficiency

OEE is mainly applied as a measuring tool to assess the efficiency of assets in the manufacturing process. The OEE is just as effective in the investigating of people, processes, and tools that might have an impact on the manner in which assets operate. In addition OEE also provides a basis for the identification areas in an operation that could benefit from improvement, as it is a quantifiable way to measure progress.

2.4 Overall Equipment Effectiveness

OEE is the ultimate in measuring manufacturing productivity, and is referred to as the gold standard in the industry. OEE identifies the proportion of manufacturing time that is truly productive. The OEE score is counted out of 100%, and refers to

Anexo 9. Municipality of the city of Guayaquil awards waste collection contract to Ecuadorian consortium | Press Release | Chambers and Partners. (s. f.).
<https://chambers.com/articles/municipality-of-the-city-of-guayaquil-awards-waste-collection-contract-to-ecuadorian-consortium>

Municipio de la ciudad de Guayaquil adjudica contrato de recolección de residuos a consorcio ecuatoriano

El pasado 19 de agosto, el Municipio de la ciudad de Guayaquil adjudicó el contrato para la recolección de residuos de la ciudad al Consorcio Urvaseo, conformado por la empresa española Urbaser y la ecuatoriana Valango. El monto del contrato es de US\$ 402'072.439,15, con un valor por tonelada métrica de US\$ 35,34 y un plazo de ejecución de más de siete años (2.737 días). Entre otras obligaciones, el consorcio ha asumido el compromiso de aumentar el número de unidades recolectoras y desarrollar una nueva planta de transferencia de residuos.

Valango se encarga de la recolección de residuos en la ciudad de Guayaquil desde el año 1992, primero como miembro del Consorcio Vachagnon y posteriormente como parte del Consorcio Puerto Limpio, quien se encarga de la recolección de residuos en la ciudad de Guayaquil desde el año 1992.

Luego de adjudicarse el contrato a Urvaseo, el postor descalificado (el consorcio *Guayaquil Limpio*, conformado por la empresa ecuatoriana *Hidalgo e Hidalgo* y la mexicana *Promotora La Laguna*, del Grupo Pasa, cuya oferta fue de US\$ 419'847.624.31), presentó un reclamo ante el Servicio Nacional de Contrataciones Públicas (Sercop).

El 22 de agosto, el Sercop notificó al Municipio de Guayaquil un requerimiento de información, en el que amenazó con suspender el proceso hasta que se resolviera el reclamo de *Guayaquil Limpio*. Posteriormente, Urvaseo interpuso un recurso de amparo para revocar la decisión del Sercop. El 3 de septiembre, el pedido de Urvaseo fue aceptado. El juez constitucional ordenó al Sercop abstenerse de realizar más acciones en relación con la licitación y, en particular, abstenerse de ordenar cualquier suspensión. En un comunicado público, el Sercop anunció que cumplirá con la decisión sin perjuicio de interponer los recursos legales que pudieran corresponder.

Asesores legales

En el proceso de negociación del contrato:

Asesores del Consorcio Urvaseo

Carmigniani Pérez Abogados: Socios Eduardo Carmigniani y Carlos Andretta, asociadas senior Roxana Aguirre y Priscilla Falconí.

En el juicio de medidas cautelares constitucionales:

Asesores del Consorcio Urvaseo

Carmigniani Pérez Abogados: Socio Eduardo Carmigniani y asociado senior Roberto Carmigniani.

Anexo 10. Paez, Á. (2020, 19 mayo). Ferrocarriles del Ecuador EP, tras 10 años de creación, será eliminada. *Ecuador | Noticias | el Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/2020/05/19/nota/7845615/ferrocarriles-ecuador-eliminacion-personal-cierre>

Una de las siete empresas públicas que el presidente Lenín Moreno anunció su eliminación es Ferrocarriles del Ecuador EP. Esta institución fue creada en abril del 2010 con el objetivo de administrar la infraestructura ferroviaria del país, implementar la política en este ámbito y establecer los servicios de transporte de pasajeros. Reemplazó a la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador.

También se señala que es una empresa en la cual hay una preeminencia de la búsqueda de la rentabilidad social. En 2008 se declaró a la red ferroviaria nacional como bien "Monumento Civil y Patrimonio Histórico, Testimonial y Simbólico».

En los últimos años, la entidad ha visto un descenso en el número de usuarios y por ende sus ingresos. La recaudación en boletería no abastecía en el presupuesto de la entidad por lo que necesitaba de fondos estatales.

Entre el 2010 y 2015 fueron rehabilitadas 506,7 km con una inversión de \$386,8 millones, en total la red ferroviaria está compuesta por 966,1 km. La empresa ofertaba siete rutas, de las cuales una no se encontraba habilitada en el feriado de febrero pasado.

En el último informe de rendiciones de cuentas, publicado en la página de la institución, se indicó que en el 2018 la empresa pública contaba con:

- 10 locomotoras electrodiésel.
- 7 locomotoras a vapor.
- 7 autoferros.
- 36 coches, entre modernos, climatizados y de madera.
- 3 furgones de energía.
- 4 talleres.
- A nivel económico, Ferrocarriles del Ecuador EP cuenta, hasta abril, con 327 trabajadores en su nómina lo que representa mensualmente 301 136,35 dólares y al año se estima que en total se debe destinar 3 613 636,20 dólares.
- En el 2019 registró egresos por 21 480 915,36 dólares, mientras que de ingresos reportó 19 321 693,24 dólares.
- En diciembre pasado, Patricio Jaramillo, gerente de comercialización de la empresa, dijo que en caso de cierre de la entidad el Estado deberá destinar \$8 047 000 para el mantenimiento y custodia de los bienes patrimoniales.
- Hasta el momento no se emite el decreto oficializando la eliminación de esta empresa, ni tampoco hay un pronunciamiento sobre qué pasará con los servicios que esta ofrece, incluyendo el galardonado Tren Crucero, considerado el mejor tren de lujo de Sudamérica.

Somos Urvaseo, consorcio encargado del servicio de recolección, barrido y transporte de desechos sólidos no peligrosos en Guayaquil y algunas de sus parroquias rurales.

Urvaseo está conformado por dos empresas líderes en el manejo de desechos sólidos: **Urbaser España y Valango Ecuador**, que garantizan el mejor servicio de recolección a la ciudad, con los más altos estándares internacionales.

Iniciamos operaciones el 21 de diciembre de 2020.





Brindamos el servicio de recolección más eficiente del país

Urvaseo conoce muy bien el compromiso que tiene el Municipio de Guayaquil por brindar un servicio de excelencia con la mejor relación costo-beneficio, convirtiéndonos en la propuesta más completa y eficiente del país.

Trabajamos desde el primer día junto a la ciudadanía para que Guayaquil siga siendo la perla del Pacífico.

Contáctanos →

Anexo 12. Team, B. (2024, 30 septiembre). *Métricas cruciales para optimizar los servicios de recolección de basura*. Business Plan Templates. <https://businessplan-templates.com/es/blogs/metrics/garbage-collection-services>

¿Por qué necesita rastrear las métricas de KPI para los servicios de recolección de basura?

Seguimiento **Métricas de KPI para servicios de recolección de basura** es crucial para mantener la eficiencia operativa y garantizar la satisfacción del cliente. En una industria en rápida evolución, donde **Expectativas del cliente** son altos, comprender su rendimiento a través de **KPI de recolección de basura** Permite a empresas como **Soluciones de limpieza** para adaptarse y prosperar.

Seguimiento efectivo de **KPI centrales para la gestión de residuos** Proporciona ideas que pueden influir directamente en la rentabilidad y la sostenibilidad. Aquí hay algunas razones clave por las cuales es esencial monitorear estas métricas:

- **Optimización de rendimiento:** Analizando **Métricas operativas para servicios de basura**, las empresas pueden identificar cuellos de botella y racionalizar los procesos, mejorando en última instancia la prestación de servicios.
- **Satisfacción del cliente:** Monitoreo de métricas como **Tiempo de respuesta promedio** y **Puntuación de satisfacción del cliente** Asegura que los niveles de servicio cumplan o excedan las expectativas del cliente, fomentando la lealtad y la retención.
- **Salud financiera:** **KPI financieros para recolección de residuos**, como **Ingresos por colección** y **Costo por ruta**, ayuda para evaluar la viabilidad financiera general del negocio.
- **Cumplimiento regulatorio:** Realizar un seguimiento de **Indicadores de rendimiento de gestión de residuos** Asegura el cumplimiento de las regulaciones locales, que pueden prevenir multas costosas y mejorar las relaciones comunitarias.
- **Objetivos de sostenibilidad:** Métricas como el **tasa de desvío de residuos** Permita que las empresas midan su impacto en el medio ambiente e implementen estrategias para la sostenibilidad.

Según los puntos de referencia de la industria, los servicios de recolección de basura que rastrean activamente las métricas de rendimiento pueden ver un aumento en la eficiencia operativa hasta hasta **20%**. Además, las empresas que se centran en la satisfacción del cliente pueden lograr un **Tasa de retención del 90%**, reduciendo significativamente los costos asociados con la adquisición de nuevos clientes.

Consejos para un seguimiento KPI efectivo

- Implemente herramientas de análisis de datos para automatizar la recopilación y análisis de las métricas de KPI.
- Revise regularmente los puntos de referencia de KPI para que la recolección de residuos se mantenga competitiva.
- Interiormente con los clientes para recopilar comentarios que puedan informar los ajustes de KPI.

En última instancia, el **Importancia de los KPI en la gestión de residuos** no se puede exagerar. Al comprender y utilizar estas métricas, a empresas como **Soluciones de limpieza** No solo puede mejorar su rendimiento operativo, sino que también puede contribuir positivamente a sus comunidades y al medio ambiente.

¿Cuáles son los KPI financieros esenciales para los servicios de recolección de basura?

En el sector de gestión de residuos, comprensión del **KPI financieros para recolección de residuos** es crucial para evaluar la salud económica y el éxito operativo de un negocio de recolección de basura como las soluciones de limpieza. Rastreando correctamente estos **Métricas de KPI para servicios de recolección de basura** No solo ayuda en la toma de decisiones estratégicas, sino que también garantiza que las operaciones sean efectivas y rentables.

Estos son algunos de los KPI financieros esenciales a considerar:

- **Ingresos por colección:** Esta métrica evalúa cuánto ingresos se generan en promedio para cada servicio de recolección. Por ejemplo, si su negocio recolecta basura de 1,000 clientes y genera **\$50,000** En los ingresos, sus ingresos por cobro serían **\$50**.
- **Costo por ruta:** Esto mide los gastos totales incurridos para completar una ruta de recolección única. Si cuesta una ruta **\$200** correr y servir **25** clientes, entonces el costo por ruta equivaldría a **\$8** por cliente.
- **Tasa de eficiencia de recolección:** Este KPI indica la eficiencia de las operaciones al comparar el número real de colecciones con colecciones planificadas. Si tu objetivo fuera **500** colecciones y completó **450**, su tasa de eficiencia sería **90%**.
- **Tasa de retención de clientes:** Esta métrica refleja el porcentaje de clientes retenidos durante un período específico. Si empezaste con **1,000** clientes y terminó con **950**, su tasa de retención sería **95%**.

Además, comprender y utilizar estos **KPI centrales para la gestión de residuos** puede afectar drásticamente el rendimiento financiero. Seguimiento **Métricas operativas para servicios de basura** Al igual que estas, permite a las empresas identificar áreas de mejora y optimizar sus recursos de manera eficiente.

Consejos para un seguimiento KPI efectivo

- Utilice el software para automatizar el seguimiento de estos KPI para la administración optimizada y los informes precisos.
- Revise regularmente sus métricas financieras contra los puntos de referencia de la industria para identificar brechas de rendimiento y áreas para el crecimiento.

La incorporación de estos KPI financieros en su análisis regular no solo ayudará a las soluciones de CleanSweep a evaluar su posición actual del mercado, sino que también facilitará la planificación estratégica informada para futuras iniciativas. Al mantener una gran atención en el desempeño financiero, las empresas pueden asegurarse de que estén alineadas con las mejores prácticas en **Indicadores de rendimiento de gestión de residuos**.

¿Qué KPI operativos son vitales para los servicios de recolección de basura?

Los KPI operativos son esenciales para los servicios de recolección de basura para optimizar el rendimiento, garantizar la satisfacción del cliente y aumentar la eficiencia. Aquí hay algunas métricas operativas vitales:

- **Tiempo de respuesta promedio:** Esta métrica mide el tiempo tardado al recibir una solicitud de servicio al comienzo del servicio. Los puntos de referencia de la industria sugieren que un tiempo de respuesta promedio de menos de **30 minutos** es ideal para servicios a pedido.
- **Tasa de eficiencia de recolección:** Un KPI crítico que indica cuán efectivamente se recopila los desechos en relación con las rutas programadas. Una alta tasa de eficiencia de recolección, idealmente arriba **95%**, refleja operaciones óptimas y pastillas mínimas perdidas.
- **Tasa de finalización del servicio:** Este KPI rastrea el porcentaje de colecciones programadas que se completan a tiempo. Una tasa de finalización de **90%** o más alto generalmente se espera en la industria.
- **Tasa de utilización de la flota:** Esta métrica evalúa qué tan bien se está utilizando la flota para maximizar las capacidades de recolección. Una tasa de utilización de la flota dirigida de **80%** asegura que los recursos se implementen efectivamente.
- **Tasa de desvío de residuos:** Este KPI mide el porcentaje de desechos desviados de los vertederos a través de iniciativas de reciclaje y compostaje. Apuntar a una tasa de desvío de al menos **50%** para promover la sostenibilidad.
- **Costo por ruta:** Comprender el costo asociado con cada ruta de recolección ayuda a presupuestar y ajustes operativos. El costo promedio por ruta puede variar ampliamente, pero debe mantenerse abajo **\$100** por rentabilidad.
- **Tasa de retención de clientes:** Esto refleja el porcentaje de clientes que continúan utilizando el servicio con el tiempo. Una tasa de retención de **80%** o más es indicativo de una fuerte satisfacción del cliente.

Consejos para rastrear métricas operativas

- Implemente una solución de software robusta para automatizar el seguimiento y mejorar la precisión en la medición de KPI.
- Revise regularmente el rendimiento de KPI contra puntos de referencia y ajuste las estrategias en consecuencia.
- Comunique los resultados de KPI con su equipo para fomentar una cultura de responsabilidad y mejora continua.

Al monitorear estos KPI operativos, los servicios de recolección de basura, como las soluciones CleanSweep pueden mejorar su eficiencia operativa, servir mejor a sus comunidades y, en última instancia, lograr sus objetivos estratégicos a largo plazo.

¿Con qué frecuencia los servicios de recolección de basura revisan y actualizan sus KPI?

En el panorama dinámico de la gestión de residuos, **Seguimiento de métricas de KPI para servicios de recolección de basura** no es una tarea de una sola vez sino un proceso continuo. La revisión regular y las actualizaciones de los indicadores de rendimiento clave (KPI) son cruciales para mantener la eficiencia operativa y la salud financiera. Para empresas como **Soluciones de limpieza**, implementando una evaluación de rutina de **KPI centrales para la gestión de residuos** Asegura que los servicios se adapten a las regulaciones ambientales cambiantes, las expectativas del cliente y las condiciones del mercado.

En general, los servicios de recolección de basura deben tener como objetivo revisar sus KPI en un **trimestralmente**. Sin embargo, ciertas métricas operativas pueden requerir evaluaciones más frecuentes, especialmente en respuesta a cambios operativos significativos o comentarios de los clientes. Considere las siguientes pautas de frecuencia:

- **Mensual:** Revise las métricas operativas clave como **Tiempo de respuesta promedio** y **tasa de eficiencia de recolección** Para garantizar la entrega oportuna del servicio.
- **Trimestral:** Evaluar KPI financieros como **Ingresos por colección** y **Costo por ruta** para medir el rendimiento financiero general.
- **Biannually:** Evaluar KPI estratégicos, incluidos **tasa de retención de clientes** y **tasa de desvío de residuos**, para alinearse con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo.

Además, la evaluación comparativa contra los estándares de la industria juega un papel importante en el proceso de revisión de KPI. Por ejemplo, el **EPA** sugiere que las tasas de desviación de residuos deberían ser un promedio de alrededor **35-50%** para municipios. Seguimiento **Satisfacción del cliente en la gestión de residuos** también debe priorizarse, con un objetivo de un **Puntaje de satisfacción del 90%** ser ideal para el rendimiento competitivo.

Consejos para revisiones efectivas de KPI

- Incorpore los comentarios de los clientes regularmente para ajustar KPI relacionados con la calidad y satisfacción del servicio.
- Utilice tecnología como el software de gestión para rastrear datos en tiempo real sobre métricas operativas para los servicios de basura.
- Manténgase actualizado sobre los cambios regulatorios para alinear KPI con los requisitos de cumplimiento.

Al establecer un enfoque sistemático para revisar y actualizar sus KPI, los servicios de recolección de basura pueden mejorar de manera efectiva **Métricas de eficiencia operativa** y mejorar la prestación general del servicio, contribuyendo a un entorno más limpio y saludable.

¿Qué KPI ayudan a los servicios de recolección de basura se mantienen competitivos en su industria?

En la industria de recolección de basura en rápido evolución, mantenerse competitivo requiere un enfoque entusiasta en el rendimiento y la eficiencia. **Métricas de KPI para servicios de recolección de basura** son herramientas esenciales para este propósito, proporcionando ideas que informan decisiones estratégicas. Al rastrear las métricas correctas, compañías como CleanSweep Solutions pueden optimizar sus operaciones, mejorar la satisfacción del cliente y mantener la salud financiera.

Llave **KPI de recolección de basura** que puede ayudar a las empresas a seguir siendo competitivas: incluir:

- **Tiempo de respuesta promedio:** Esta métrica mide el tiempo promedio necesario para responder a las solicitudes de los clientes. Un tiempo de respuesta más corto, idealmente bajo **30 minutos**, se correlaciona directamente con una mejor satisfacción del cliente.
- **Puntuación de satisfacción del cliente:** Recopilar regularmente los comentarios de los clientes puede producir una puntuación que refleje la calidad del servicio. Apuntando a una puntuación de más **85%** puede indicar un rendimiento sólido para satisfacer las necesidades del cliente.
- **Tasa de eficiencia de recolección:** Calculado por el volumen de residuos recolectados versus la cantidad programada, una tasa de **90%** o más alto es indicativo de una operación altamente eficiente.
- **Tasa de finalización del servicio:** Esto idealmente debería estar cerca de **100%**, que refleja el porcentaje de camionetas programadas completadas a tiempo, asegurando la confiabilidad en la prestación de servicios.
- **Ingresos por colección:** Comprender esta métrica ayuda a identificar la rentabilidad por instancia del servicio, apuntando a una cifra de ingresos que supera constantemente **\$100** por colección.
- **Costo por ruta:** Este KPI financiero rastrea el costo promedio incurrido para cada ruta de recolección, con un objetivo eficiente de debajo **\$50** por ruta para garantizar la rentabilidad.
- **Tasa de utilización de la flota:** Esto mide qué tan bien se está utilizando la flota, con una tasa de utilización óptima alrededor **80%** para minimizar los recursos inactivos.

Consejos para rastrear KPI de manera efectiva

- Implemente sistemas de seguimiento automatizado para recopilar datos en tiempo real sobre métricas operativas para los servicios de basura.
- Revise regularmente los puntos de referencia de KPI para la recolección de residuos para garantizar que se alineen con los estándares de la industria y evolucionen las expectativas de los clientes.

Analizando estratégicamente estos **KPI centrales para la gestión de residuos**, las soluciones CleanSweep pueden pivotar rápidamente en un panorama competitivo, estableciendo estándares de eficiencia, satisfacción del cliente y rentabilidad.

¿Qué KPI son esenciales para el éxito de los servicios de recolección de basura?

En el panorama competitivo de la gestión de residuos, la identificación y el seguimiento **Métricas de KPI para servicios de recolección de basura** es crucial para garantizar la eficiencia operativa y la sostenibilidad financiera. Los siguientes KPI principales son esenciales para optimizar el rendimiento y el éxito de un negocio como **Soluciones de limpieza**:

- **Tiempo de respuesta promedio:** Esto mide el tiempo necesario para responder a las solicitudes de los clientes. Un punto de referencia de debajo **30 minutos** se considera ideal para servicios a pedido.
- **Puntuación de satisfacción del cliente (CSAT):** Las encuestas regulares pueden ayudar a medir la satisfacción del cliente, con una puntuación objetivo de **85% o más** ser un objetivo común en la industria.
- **Tasa de eficiencia de recolección:** Este KPI refleja qué tan bien se ejecutan las colecciones dentro de los tiempos programados, con un objetivo de **95%** eficiencia recomendada.
- **Ingresos por colección:** Calcule esto dividiendo los ingresos totales por el número de colecciones. Apuntando a un promedio de **\$50 - \$100** por colección es vital para la rentabilidad.
- **Tasa de finalización del servicio:** Este KPI revela el porcentaje de solicitudes de servicio completadas, con un objetivo óptimo de **98%**.
- **Tasa de desvío de residuos:** Centrado en la sostenibilidad, esta métrica indica el porcentaje de desechos desviados de los vertederos, apuntando a un **Tasa de desvío del 50%** a través de iniciativas de reciclaje y compostaje.
- **Costo por ruta:** Calcule esto dividiendo los costos operativos totales por el número de rutas. Manteniendo esto a continuación **\$200** por ruta puede mejorar la rentabilidad.
- **Tasa de retención de clientes:** Apuntando a una tasa de retención de **75% o más** Puede reducir significativamente los costos de adquisición de clientes y aumentar los ingresos generales.
- **Tasa de utilización de la flota:** Esto mide el porcentaje de la flota que se usa activamente, con un objetivo de **80% de utilización** Para garantizar la rentabilidad.

Consejos para un seguimiento KPI efectivo

- Implementar una solución de software confiable para la recopilación y el análisis de datos en tiempo real para optimizar **Seguimiento de métricas de rendimiento para servicios de basura**.
- Revise regularmente los puntos de referencia de KPI para la recolección de residuos contra los estándares de la industria para mantenerse competitivos.
- Brinde capacitación al personal sobre la importancia de estos KPI para mejorar las métricas de eficiencia operativa para los servicios de basura.

Centrándose en estos esenciales **KPI financieros para recolección de residuos** y métricas operativas para los servicios de basura, **Soluciones de limpieza** puede medir efectivamente el rendimiento, impulsar mejoras y garantizar el éxito a largo plazo en el sector de gestión de residuos.

Costo por ruta

El **Costo por ruta** es una métrica crítica de KPI para los servicios de recolección de basura, influyendo directamente en la eficiencia operativa y la rentabilidad. Representa los gastos totales incurridos mientras se desempeña una ruta específica, lo que permite que empresas como **Soluciones de limpieza** para monitorear y optimizar de manera efectiva sus operaciones de recolección de residuos.

Para calcular el costo por ruta, debe considerar varios factores clave:

- **Costos operativos de camiones:** Esto incluye combustible, mantenimiento y costos de seguro.
- **Costos laborales:** Asignar salarios, beneficios y horas extras para la tripulación asignada a la ruta.
- **Tarifas de eliminación:** Las tarifas pagadas a las instalaciones de gestión de residuos por volcar los desechos recolectados.
- **Gastos administrativos:** Cualquier costo general relacionado con la gestión de la ruta.

La fórmula para calcular el costo por ruta se puede resumir de la siguiente manera:

Componente	Cálculo	Ejemplo
Costos operativos de camiones	\$ X (combustible + mantenimiento + seguro)	\$500
Costos laborales	\$ Y (salarios + beneficios)	\$300
Tarifas de eliminación	\$ Z (peso total x tarifa por tonelada)	\$200
Gastos administrativos	Cantidad asignada	\$100
Costo total por ruta	\$ X + \$ y + \$ z + administrativo	\$1,100

Monitoreando tu **Costo por ruta** permite que los servicios de recolección de basura:

- Identificar ineficiencias en las operaciones.
- Implementar medidas de ahorro de costos.
- Mejore la satisfacción general del cliente a través de un servicio confiable.

Los datos de los informes de la industria indican que los servicios de recolección de basura deben apuntar a un **Costo por ruta** de no más de **15%-20%** de sus ingresos totales para mantener un modelo de negocio sostenible. Por ejemplo, si sus ingresos de una ruta dada son de \$ 5,000, entonces su objetivo por costo por ruta idealmente no debe exceder de \$ 750 a \$ 1,000.

Anexo 13. Wang, S., Syntetos, A. A., Liu, Y., Di Cairano-Gilfedder, C., & Naim, M. M. (2022). Improving automotive garage operations by categorical forecasts using a large number of variables. *European Journal Of Operational Research*, 306(2), 893-908. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.06.062>

European Journal of Operational Research 306 (2023) 893–908



Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Operational Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ejor



Innovative Applications of O.R.

Improving automotive garage operations by categorical forecasts using a large number of variables



Shixuan Wang^a, Aris A. Syntetos^{b,*}, Ying Liu^c, Carla Di Cairano-Gilfedder^d,
Mohamed M. Naim^b

^a Department of Economics, University of Reading, Reading, RG6 6EL, United Kingdom

^b PARC Institute of Manufacturing, Logistics & Inventory, Cardiff University, Cardiff, CF10 3EU, United Kingdom

^c Institute of Mechanical and Manufacturing Engineering, School of Engineering, Cardiff University, Cardiff, CF24 3AA, United Kingdom

^d BT Technology Applied Research, Ipswich, IP5 3RE, United Kingdom

ARTICLE INFO

Article history:

Received 9 August 2021

Accepted 30 June 2022

Available online 7 July 2022

Keywords:

Forecasting

Maintenance

Repair time

LASSO

Automotive garage

ABSTRACT

Cost effective job scheduling for garage management relies upon assigning repair times into appropriate categories rather than using exact repair time lengths. In this paper, we employ an ordinal logit model with least absolute shrinkage and selection operator (LASSO) to forecast such repair time categories for automotive engines. Our study is based on a unique dataset of maintenance records from the network of 64 UK garages of BT Fleet Solutions, and we consider a large number of predictor variables, with condition, manufacturing, geographical, and calendar-related information. The application of LASSO enables the identification of relevant predictor variables for forecasting purposes. Based on the Brier score and the ranked probability score (and their skill scores), we document substantial predictive ability of our method which outperforms five benchmarks, including the method used by the company. More importantly, we demonstrate explicitly how to associate the predicted probabilities with a loss function in order to make operational decisions in garages. We find that the best choice of job scheduling does not always correspond to the predicted categories, especially when the loss function is asymmetric. We show that scheduling jobs on the basis of our method can help the company reduce loss value. Finally, we identify opportunities for further improvements in the operations of the company and for garage maintenance operations in general.

© 2022 The Author(s). Published by Elsevier B.V.

This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

1. Introduction

Operational research (OR) work in the automotive industry mostly focuses on demand and sales forecasting (Murry & Zhou, 2020), production systems (Volling, Matzke, Grunewald & Spengler, 2013), remanufacturing (Schultmann, Zumkeller & Rentz, 2006), order-to-delivery processes (Brabazon & MacCarthy, 2017), and supply chain management (Zhang, Shang & Li, 2011). Less attention has been paid to automotive garage (repair shop) management which is still mainly performed by humans relying on judgmental decision making. Academic work in this area does not reflect the size and importance of the automotive maintenance industry. For instance, the annual repair bill related to the US federal fleet of 600,000 vehicles is estimated to be \$1B (US General Services Administration, 2015). There appears to be some gap in the literature

when it comes to innovative applications of OR to garage management.

In automotive garage management, one of the most important operations is to make predictions of repair times¹ (also known as Time to Repair, TTR), which is crucially related to scheduling and planning (Pilar, e Silva & Borges, 2021). Meanwhile, garage customers also need the information of repair times for their own planning purposes (Ryan, 2015). Repair times that are longer than accounted for can cause disruption to the garage's job scheduling and the availability offered to customers. On the contrary, shorter repair times induce costs related to idle time and rearrangement of jobs. In practice, all too often garage managers make judgmental forecasts of the repair times based on a quick inspection. Such judgmental forecasts may not be consistent over time, and their accuracy highly depends on experience and skills

* Corresponding author.

E-mail address: SyntetosA@cardiff.ac.uk (A.A. Syntetos).

¹ The repair time excludes the inspection time, waiting time, and logistics time; only the time of repair actions is considered.

(Goodwin, Gonul & Onkal, 2019; Lawrence, Goodwin, O'Connor & Onkal, 2006). If repair times of automotive parts can be accurately predicted based on some formal approach, garage managers may considerably improve the efficiency of job scheduling and better inform customers about their waiting times.

To this end, we propose an ordinal logit model with the least absolute shrinkage and selection operator (LASSO) to forecast the ordinal categories of repair times for automotive parts in order to improve automotive garage operations. The uniqueness of our work lies on the categorical prediction of repair times, rather than precise time lengths because of two reasons. First, small differences on the exact predicted time length have negligible impact on operational decisions. In terms of job scheduling, repair jobs are typically 'bucketed' into categories for practical purposes (Lewandowski & Olszewska, 2020). Second, the records of repair times are subject to measurement errors which further substantiates the rationale for relying upon categories rather than exact time lengths. Based on consultation with experts, we classify automotive engine repair times in this study as: minor (less than 0.5 hour), medium (between 0.5 hour and 2 hours), and major (more than 2 hours). Such classification is also consistent with the classical planning and control principle of "runners, repeaters, and strangers" (Aitken, Childerhouse & Towill, 2003). The minor category corresponds to the "runners" which are the frequent routine tasks with standardized procedures; the medium category matches the "repeaters" which contain less frequent tasks but with relatively well understood resource requirements; and the major category resembles the "strangers" which are uncertain tasks associated with limited insight.

We consider a large number of predictor variables, with condition, manufacturing, geographical, and calendar-related information. To tackle the high dimensionality problem, we employ LASSO to regularize the estimation results and automatically select the most informative predictor variables. Forecasting performance is examined by means of utilizing an empirical dataset of repair times for automotive engines, provided by our industrial partner, *BT Fleet Solutions* (which has since been restructured and is now operated by a different company), which is a sizeable fleet company in the United Kingdom. We compare our method with five benchmarks: k-nearest neighbors, deep learning, random guess, sample majority, and historical averages.² Our method consistently outperforms the benchmarks in the test sample based on the Brier score and the ranked probability score (and their skill scores). The superior predictive power is also confirmed by robustness checks. More importantly, we explicitly demonstrate how to use our proposed method to: i) support garage managers towards more efficient job scheduling; and ii) facilitate some better management of the garages.

The contribution of this study is two-fold. First, our study provides an innovative OR application to forecast categories of repair times for automotive engines by LASSO using a large number of predictor variables. Based on a sizeable dataset over eight years, our ordinal logit model with LASSO method shows superior predictive power and consistently outperforms five benchmarks. Second, we further contribute to the OR field by means of utility assessment, i.e. by linking the predicted probabilities to operational decision making in garages in order to reduce loss value and enhance efficiency. We find that best decisions do not always correspond to point forecasts, especially if we deal with asymmetric loss functions. Our framework applied to automotive engines, can be naturally generalized to other contexts (such as vessels and aircrafts).

² While confidentiality agreements preclude disclosing the exact method used by the case company, we can reveal that their method is one of the five benchmark methods considered in this study.

The remainder of the paper is organized as follows. In Section 2, we briefly discuss the related literature. In Section 3, we describe our empirical data and explain the choice of predictor variables. Section 4 presents a description of our methodology, including the forecasting method, benchmarks, and measures of forecasting evaluation. The empirical forecasting performance, and some associated robustness checks are provided in Section 5. Section 6 demonstrates how to use probabilistic forecasting to improve garage management in practice. Section 7 provides a summary of this study and discusses potential extensions for future research. There is also a Supplement that provides additional results of robustness checks.

2. Research background

This study sits in the intersection of three strands of literature: i) maintainability analysis; ii) application of LASSO in OR; iii) probabilistic forecasting for decision making. We discuss below the most relevant studies in each of these strands.

Maintainability analysis is concerned with the amount of time required to repair a system when it fails. Empirical studies dedicated to forecasting repair times are limited, and most of the relevant work is designed around very specific systems. Keizers, Bertrand and Wessels (2003) used a logistic regression to investigate the repair performance for the Royal Netherlands Navy. They selected eight predictor variables related to planning behavior, and found five of them to be significant at 10% level. Based on the concept of the proportional hazard model, Gao, Barabady and Markeset (2010) developed a proportional repair model (PRM) to analyze repair rate (i.e. the reciprocal of repair time) by using explanatory variables. In the PRM, the repair rate function is a product of the baseline repair function and a term incorporating the effect of predictor variables. Empirically, they used the PRM to predict repair rates of oil and gas production facilities in Arctic conditions. They considered three predictor variables: maintenance design, maintenance crew skill, and climatic conditions. Based on 15 records of TTR data of turbo-compressors, their PRM showed two variables, maintenance design and climatic condition, significantly (at 10%) affecting the repair rate. However, their model is based on the proportionality assumption, which needs to be carefully checked in order to ensure the applicability of such model. A limitation of their study is that the proportionality assumption was not checked. Additionally, the effect of predictor variables must be time independent. To enhance the applicability of PRM, Barabady, Barabady and Markeset (2011) further extended it by incorporating time-independent and time-dependent variables with an application in predicting the repair rate of screen mesh (equipment used by mineral crushing plants). They considered six operational variables, namely temperature, shift (day or night), location, wind, icing, and rain. Based on 16 records of TTR data of screen mesh, their baseline model, with the proportionality assumption, showed that three variables (temperature, shifts, and rain) have a significant effect (at the 5% level). To check the proportionality assumption, they used a graphical method of plotting repair function versus time for the different strata. The proportionality assumption was violated for temperature, and they proceeded to use a stratification approach to resolve the problem. The limitation of the stratification approach is that the break point to divide the strata is arbitrary and typically based on experience. Ozturk and Fthenakis (2020) employed a Bayesian updating technique to predict TTR of wind turbines. They selected six predictor variables related to operational and environmental conditions. Based on 753 records, they found that TTR is higher in high inland locations, higher number of previous failures, and geared-drive turbine types with medium capacity. Overall, the existing literature on repair times typically uses a small number of predictor variables, while our study utilizes a much larger number of (potential) predictors.

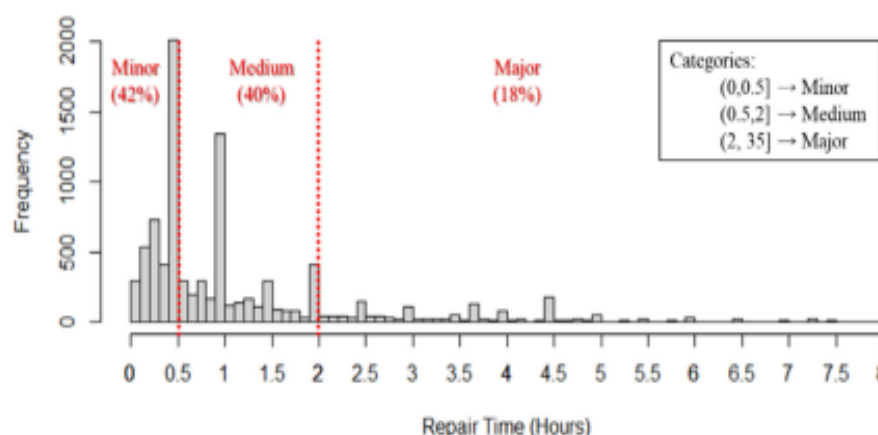


Fig. 1. Histogram of Repair Times and their Categories.

For problems involving a large number of variables, it is necessary to use a variable selection technique to reduce dimensionality. Treating all variables as potential predictors is inefficient and leads to the well-known ‘curse of dimensionality’ and poor prediction performance by using irrelevant variables (Jursa & Rohrig, 2008). LASSO was firstly proposed by Tibshirani (1996) as the ℓ_1 -penalized method and has been successfully developed over the last decades to deal with high dimensionality. Due to the ℓ_1 -penalty, LASSO shrinks the coefficients of irrelevant variables to zero and, thus, automatically serves the purpose of variable selection, where only informative variables with nonzero coefficients are selected. Applications of LASSO in forecasting shows its robust predictive power and it has been a prevailing tool in variable selection for forecasting in many areas, such as retail demand forecasting (Ma, Fildes & Huang, 2016), macroeconomics (Smeeke & Wjler, 2018), credit rating (Serpini, Tsoukas & Zhang, 2018), marketing analytics (Sun, Zheng, Jin, Jiang & Wang, 2019), and electric load (Ziel & Liu, 2016). One drawback of LASSO relates to variable selection instability, because of the parameter uncertainty in estimating a large covariance matrix. As an extension of LASSO, Zou and Hastie (2005) proposed a revision of the penalization term as the combination of the ℓ_1 -penalization and ℓ_2 -penalization, which is referred to as the elastic net in the literature. The elastic net has the advantage that the estimated coefficients and variable selection are more stable, and it can further improve the forecasting performance in the presence of highly correlated variables. There are also a number of applications in forecasting by using the elastic net (e.g., Eickmeier & Ng, 2011; Huck, 2019; Ozturk & Fthenakis, 2020). Despite the popularity of LASSO and the elastic net in various fields, they are rarely used in the field of maintainability analysis. This is mainly because the number of available predictor variables in the previous studies is limited, and thus variable selection techniques are not needed. Our study is based on a sizeable dataset with a large number of predictors, and we show that LASSO is associated with a superior predictive power in forecasting repair times of automotive engines.

In the third strand of related literature, probabilistic forecasting is a well-developed field and has many applications in OR. Unlike point forecasting, probabilistic forecasting provides more information as it takes ‘the form of a predictive probability distribution over future quantities or events’ (Gneiting & Katzfuss, 2014, p. 126). Using probabilistic forecasting may bring additional benefits (over and above point forecasts) in decision making in operations management. In the context of winter road maintenance, it is important to make a decision on whether to use the pre-emptive ap-

plication of chemicals for anti-icing, and such decision is usually taken on the basis of point forecasts. Berrocal, Raftery, Gneiting and Steed (2010) developed two methods for forecasting the probability of ice formation. One important issue highlighted by the authors is that the costs of two types of errors are highly asymmetric: the cost of a road closure is much higher than taking anti-icing measures. Based on the data of Interstate Highway in Washington State, they found that the use of probabilistic forecasts can help reduce 50% of the total cost, compared to point forecasts. In the context of the offshore wind turbine maintenance, it is complicated to make decisions on whether to send over a service vessel because access to the equipment is restricted by the wave height, which depends on weather. Taylor and Jeon (2018) used time series methods to produce forecasts of probabilities of wave height density, and then they incorporated probabilistic forecasting to enable rational decision making on the part of the maintenance engineers. Their recommendation on whether to send out the service vessel relies on the probability of wave height falling below the safe limit. In a follow-up study, Gilbert, Browell and McMillan (2020) employed a boosted semi-parametric model to generate probabilistic forecasts of significant wave height and peak wave period, which further predicted the vessel motion during crew transfer up to 5-days ahead in order to support operations of wind offshore farms. Our study expands the application of probabilistic forecasting to the automotive industry. We follow the work of Berrocal et al. (2010), to consider asymmetric loss functions, and Taylor and Jeon (2018), to minimize the expected loss related to decision making.

3. Data

The research described in this paper has been motivated by, and successfully applied to, our industrial collaborator, BT Fleet Solutions (now restructured and belonging to a different organization³), which is a UK-based fleet company providing service, maintenance, and repair for the fleet of BT Group plc., and commercial vehicles of external companies in various industries. The maintenance records studied in this article were collected in their network of 64 garages across the UK. Although each garage and workshop were managed independently by their managers, they all shared the same web-based information system to collect and consolidate the maintenance data, ensuring consistency in data collection across all of

³ The data from the period we analyzed belongs to BT Fleet Solutions. In September 2019, the fleet company was sold to, and is currently owned by a different business entity.

them. This study considers repair records for four fleets of vehicles, including light commercial vehicles, heavy goods vehicles, four-wheel drive vehicles, and personal cars. Following discussions with the company, we focus on the repair time of automotive engines, because engines are deemed to be the most critical vehicle component. The repair times of other vehicle components can be forecasted in the same manner.

3.1. Categories of repair times

There are two strong motivations for us to forecast the categories of repair times, rather than the exact length. First, the purpose of forecasting repair times of automotive parts is to support job scheduling in the garage. Because the repair jobs are scheduled based on the categories of repair time, there is no fundamental difference in terms of job scheduling if the predicted repair time falls anywhere within a category. For example, the scheduling is exactly the same for a predicted repair time of 0.35 hour and 0.45 hour, if they both fall within the same category. Therefore, pursuing a (precise) point forecast is neither the ultimate goal of the company nor, in turn, of this study. The second motivation is due to measurement error. As a demonstration, Fig. 1 presents the histogram of repair times for automotive engines from the case company. It can be clearly observed that spikes occur at the multiples of 0.5 hour. This is because technicians in garages sometimes input the records of repair times rounding up to the nearest 0.5 hour. Thus, the precise length of repair times is not even available, and discussions with our industrial collaborator reveal that this was generally the case. On the basis of the two aforementioned issues, we convert the repair hours into ordinal categories (shown in Fig. 1) and further focus on forecasting such categories (minor: less than 0.5 hour; medium: between 0.5 hour and 2 hours; major: more than 2 hours). Such classification has been undertaken in consultation with experts in the fleet company. The empirical results presented in this study utilize categories of repair times decided upon consultation with experts, which is exogenously determined. But it is worth noting that our work is applicable to any other arbitrary classification of categories, based on the context of other industries.

3.2. Life cycle of automotive engines

Fig. 2 schematically presents the life cycle of an automotive engine, along with the notation of the variables which will be discussed in detail in Section 3.3. A specific engine (characterized by manufacturing information), in brand new condition, starts to be used in a vehicle at time t_0 , with mileage reading $M_0 = 0$. During its lifetime, an engine may encounter multiple failures and needs to undergo maintenance in a garage.⁴ At the beginning of the i^{th} maintenance, the garage records the time (as t_i), mileage (as M_i), and condition-related information, and the same procedure is conducted for the $(i+1)^{\text{th}}$ maintenance. Between t_i and t_{i+1} , the engine is used in a vehicle that operates within a specific region, which provides the geographical information. We can also compute the time between failure (TBF) between the i^{th} and the $(i+1)^{\text{th}}$ maintenance as $TBF_{i+1} = t_{i+1} - t_i$, and the mileage between failure (MBF) as $MBF_{i+1} = M_{i+1} - M_i$. The calendar information at $(i+1)^{\text{th}}$ maintenance can be directly retrieved from the date of t_{i+1} . At the end of life cycle, the company will sell or scrap an engine.

⁴ Generally, the engine needs a maintenance either when it is not functioning (corrective maintenance) or when the technician believes that there is a substantial failure risk associated with the engine (preventive maintenance).

3.3. Choice of predictor variables

We are interested in forecasting the repair time RT_{i+1} of an automotive engine in the $(i+1)^{\text{th}}$ maintenance. The ultimate purpose of our forecasting method is to support decision making of the garage manager when the vehicle arrives in the garage for the maintenance of its engine. Thus, the information set Φ_{i+1} contains all the information when the vehicle arrives in the garage for its $(i+1)^{\text{th}}$ engine maintenance, which is available for us to use in order to forecast RT_{i+1} . We systematically select and categorize the predictor variables into four sets: vehicle condition variables, manufacturing variables, geographical variables, and calendar variables, which are all explained in detail below.

3.3.1. Condition variables

The first set of predictor variables measures the engine condition and are collected at both time t_{i+1} and t_i . It is standard in the automotive industry to use a two-dimensional warranty which depends on the time and the mileage (e.g. Huang, Gau & Ho, 2015; Majeske, 2007; Murthy & Blischke, 2006). Thus at time t_{i+1} , it is undoubtable that the most important condition variables are the age (Age_{i+1}) and the mileage (M_{i+1}). The average mileage (AM_{i+1}), defined as M_{i+1}/Age_{i+1} , is also useful to measure the engine condition because it gives an indication of whether the engine is over or under-used. Next, it is crucial to distinguish between preventive maintenance and corrective maintenance ($PorC_{i+1}$). In the UK, the routine service on vehicles is closely related to safety inspections regulated by the Ministry of Transport (MOT). This is typically done on an annual basis.⁵ As a result of MOT, preventive maintenance is performed to satisfy the safety requirements and to avoid any potential future malfunctions, while no action is needed if there is no problem found. As for corrective maintenance, it is performed in response to an actual malfunction occurred, rather than a potential one. Further, we also consider whether the $(i+1)^{\text{th}}$ maintenance is due to an accident ($isAcc_{i+1}$) or not. At time t_i , we collect a range of variables to measure the historical usage of the engine, including the total number of preventive maintenances up to T_i (N_i^P), the total number of corrective maintenances up to T_i (N_i^C), the cumulative repair time due to preventive maintenance up to T_i (CRT_i^P), the cumulative repair time due to corrective maintenance up to T_i (CRT_i^C), whether the i^{th} maintenance is preventive or corrective ($PorC_i$), the repair time at the i^{th} maintenance (RT_i), and whether any parts within the engine are replaced at the i^{th} maintenance ($isPart_i$). Finally, we also include information in relation to the time between t_i and t_{i+1} , which is TBF_{i+1} and MBF_{i+1} , defined in Section 3.2.

3.3.2. Manufacturing variables

The literature found quality difference in automotive parts by different vehicle makers (see, e.g. Sawyer-Beaulieu & Tam, 2015). Thus, the repair time is likely to be determined by the manufacturing information of the engine. Thus, the second set of predictor variables is related to the manufacturing information, which is fixed and not time varying. Specifically, we employ four manufacturing variables: vehicle make (*Make*), vehicle model (*Model*), model year (*MY*), and vehicle type (*Type*). The vehicle make refers to the company that manufactured the vehicle, while the vehicle model is the name of the range of cars. For example, in the case of a Honda Civic, the make is Honda, and the model is Civic. The additional attribute to further differentiate the same make and model is the model year, which describes the year when a specific version of a model was launched in the market for the first

⁵ In addition to MOT, more frequent (optional) service may be done for prudential reasons.

FUENTES ADICIONALES

Fuente 1. "Los diferenciales son unidades motrices de dos velocidades con reducción planetaria, que poseen características como Corona Piñón del sistema Generoid y un conjunto de Caja Diferencial y Corona montados sobre rodamientos cónicos."

Fuente: Manual de Coronas Meritor Partes.



Introducción

Segunda relación - Baja velocidad

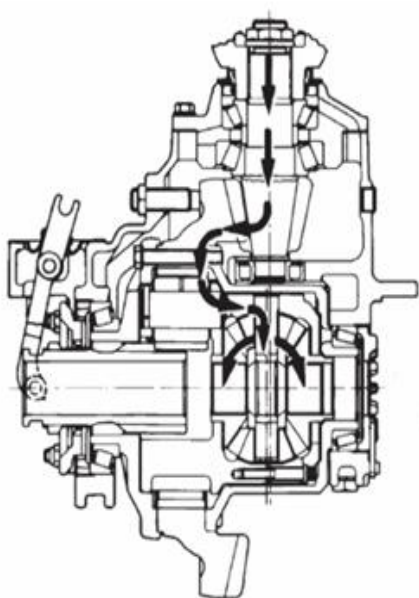
En baja velocidad, el engrane solar engrana con la placa dentada.

El comando de cambio de velocidades es actuado por un mecanismo (eléctrico, neumático o de vacío) colocado en el diferencial y acciona-

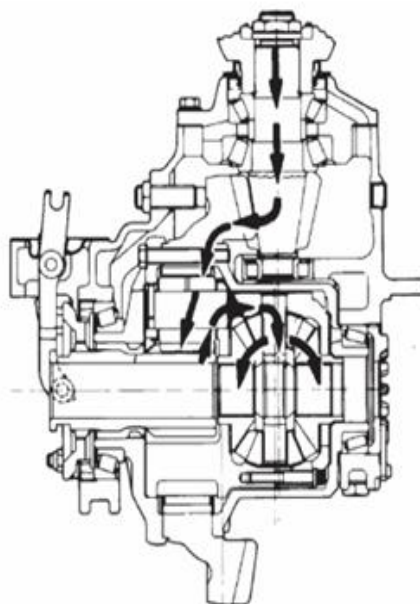
do desde la cabina del vehículo.

Al activar el comando, el engrane solar cambia de posición anterior y engrana con la placa dentada dejando libre los engranes del sistema planetario. De ésta forma la unidad tractiva funcionaría como un sistema motriz de doble reducción permitiendo aumentar la capacidad tractiva del vehículo.

Primera Relación - Alta Velocidad



Segunda Relación - Baja Velocidad



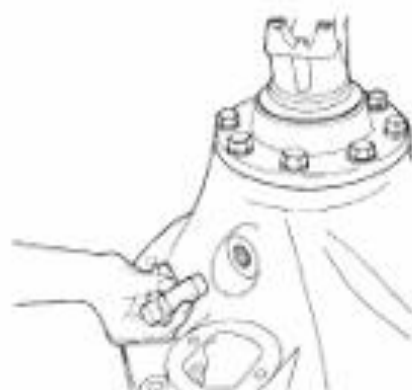


Figura 12

Mida y ajuste el valor del juego radial de los dientes de la corona. Consulte la sección Ajuste Del Juego Entre Dientes (Backlash). (figura 13).

**ADVERTENCIA:**

Antes de efectuar la medición, limpie todo el aceite que tengan los dientes en la corona y piñón con cualquiera de los solventes indicados en la sección Limpieza y seque inmediatamente, conforme se recomienda en la sección Secado.



Figura 13

Desmontaje de las cubiertas rodamiento

- A. Quite la chaveta de la tuerca de ajuste del lado derecho. (figura 14).
- B. Quite los tornillos y arandelas de sujeción de la cubierta rodamiento. (figura 15);

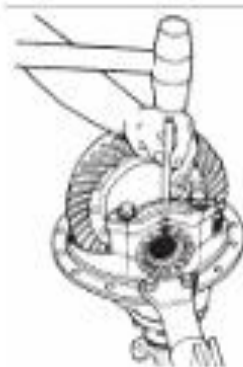


Figura 14



Figura 15

- C. Quite manualmente las cubiertas y las tuercas de ajuste. (figura 16)

Importante: Golpee las cubiertas levemente si es necesario con un martillo de plástico, en sentido inclinado.

- Quite la caja soporte. (figura 17)

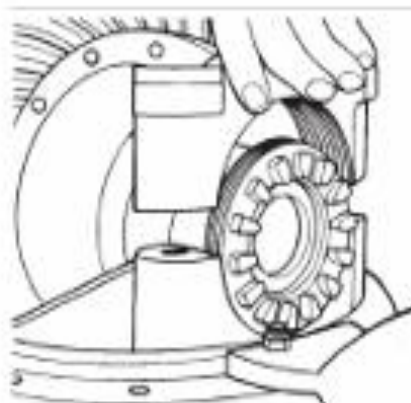


Figura 16



G. Saque, se necessário, o rolamento piloto, utilizando um extrator adequado ou uma prensa (Figura 40);

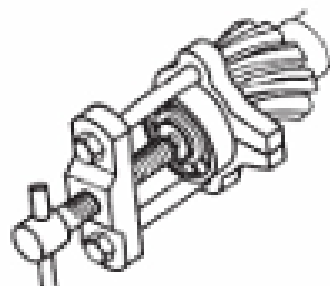


Figura 40

Limpieza

La unidad puede lavarse externamente a fin de facilitar su desmontaje. De ser así todas las aberturas deberán estar tapadas para evitar la posibilidad de que entre humedad al interior del conjunto.

Importante:

No se recomienda lavar la unidad después de quitar la funda. Cuando este sistema de limpieza es usado, el agua queda atrapada en las piezas, esto puede provocar oxidación en piezas críticas y la posibilidad de circulación de estas partículas de herrumbre en el aceite. El desgaste prematuro de rodamiento, engranes y otras piezas es causado por ésta práctica.

De esta forma el conjunto deberá estar totalmente desensamblado, pero no es posible limpiar adecuadamente de otra forma.

Lave todos los componentes que tengan superficie maquinada o rectificada (engranes, rodamientos, calzas, crucetas) usando solventes apropiados a base de petróleo, tales como: aceite, diesel, o kerosina.

NO USE GASOLINA

Lave las piezas vaciadas (caja, porta satélite, chumacera, interior de la caja del diferencial) usando los solventes antes mencionados.

Despegue cuidadosamente todas las partículas de la junta .

Consulte la sección Junta Química.

Limpie la parte interna de la funda para quitar impurezas desprendidas al quitar el diferencial, usando los solventes antes mencionados.

Limpie el tapón de respiración cuidadosamente (con pistola de aire) sustituirlo si estuviera dañado.



CUIDADO:

LOS TAPONES TAPADOS PROVOCAN AUMENTO DE LA PRESIÓN INTERNA DEBIDA A LOS SELLOS.

Secado

Las piezas deberán de estar totalmente secas después de lavar, usando paños de algodón limpios y suaves.

Nota:

El aire comprimido puede ser también empleado para secar las piezas, excepto para los rodamientos.

Inspección

Es de vital importancia la inspección total y cuidadosa de todos los componentes de la unidad, antes de su reensamble. Esta inspección descubrirá las piezas con desgaste excesivo que deberán ser sustituidas.

La sustitución correcta evitará fallas con costos elevados. En MERITOR, cuando hay duda se prefiere no aprovechar las piezas, pues se sabe que el costo puede ser mucho mayor en el futuro.



Inspección corona

piñón hipoidal generoid

Inspeccione el juego corona-piñón observando si se ha gastado o dañado los escalones de presiones, rayaduras, o astillado. Revise también los asientos de los conos de los rodamientos y las estrias del piñón.

Nota:

Los juegos corona-piñón hipoidal Generoid son maquinados y agrupados en juegos para garantizar la posición ideal del contacto entre los dientes. Por lo tanto si fuese necesario cambiar una corona o piñón dañado, lo que debe de hacerse es sustituir ambos.

Inspección de la carcaza

Inspeccione los componentes del sistema de frenado y sustituya las piezas que presentan depresiones, escalones, ovalación excesiva en agujeros y semi-agujeros o desgaste acentuado. Revise también las áreas de trabajo especificadas abajo.

- Asientos para arandelas de ajuste o empuje, semi-agujeros para montar los brazos de las crucetas en ambas mitades de la carcaza de satélites.
- Superficie de apoyo de las arandelas de empuje de satélite y planetarios.
- Diámetros de los brazos de la cruceta.
- Dientes y estrias de los planetarios.
- Dientes y agujeros de los satélites.

Importante:

Si hubiese necesidad de sustituir un satélite o planetario cambie todo el juego incluyendo las arandelas de empuje. Pues la combinación de piezas nuevas y usadas pueden provocar un falla prematura del conjunto.

Figura 45

Inspección del sistema planetario

- Inspeccione los diámetros y dientes de los engranes planetarios, solar, rectos de la corona en lo referente a desgaste o daños. Aquellos que presenten escalones, depresiones, rayaduras o astillado, deberán ser sustituidos.
- Inspeccione las caras de apoyo de las arandelas de empuje de los planetarios. Si cualquier uno de ellos presenta desgaste excesivo o tallones sustituyalos todos.
- Inspeccione los rodamientos (rodillos) y los espesores.
- Revise los diámetros de los ejes para planetarios en caja porta planetarios. Revise que los agujeros estén libres de rebabas ambos extremos.
- Inspeccione los diámetros de los ejes para planetario. Si alguno de ellos presenta rayaduras, desgaste, depresiones, etc. sustituyalos todos.
- Revise el selector de velocidades y la sincronización de dientes para baja velocidad (placa dentada y engrane solar) sustituya las piezas que presenten desgaste excesivo, marcas o estrias.

Inspección de los paliers

Verifique si hay melladuras y desgaste excesivo en las estrias y ovalamientos en agujeros de la brida.

Inspección de la carcaza

Busque si existen grietas en cualquier superficie o rebabas sobre las partes maquinadas.

- L. Aplique grasa a base de jabón de Lito y aplique presión en los labios del sello. (figura 58).
- L1. Ejes 230. Aplique pasta de vedación(adhesivo industrial 847 3M) en la superficie externa del sello. (figura 58).

Ensamble

- L. Antes de ensamblar un nuevo sello, certifique que la superficie del alojamiento de caja del piñón y del sello han quedado libres de cualquier basura.



Figura 58

TRI LABIAL PARA TODOS OS EIXOS

- M. Posicione el yugo en el estrado del piñón.

NOTA:

Si fuese necesario sustituir el guardapolvo, utilice una herramienta adecuada.

- N. Coloque la tuerca del piñón apretándola manualmente.

Instalación de la caja del piñón

- A. Seleccione e instale las lanas de ajuste para la caja de piñón usando pemos guías (consulte la sección ENSAMBLE DEL PIÑÓN) y aplique junta química Loctite 174 ou 574 en la carcaza antes de colocar las lanas. (figura 59).
- B. Instale la caja de piñón. (figura 60).

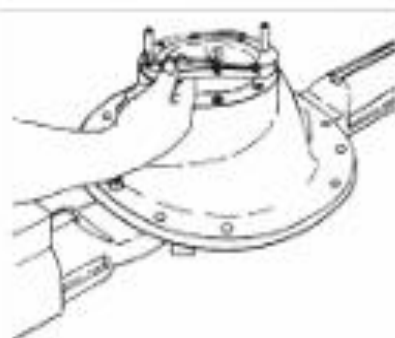


Figura 59



Figura 60

- C. Coloque las arandelas y los tornillos de sujeción, aprietaslas con el par de apriete especificado en la sección Par de Apriete. (figura 61).
- D. Inmovilice el yugo con una herramienta adecuada y apriete la tuerca del piñón con el par minimo especificado en la sección Par De Apriete. (figura 62).

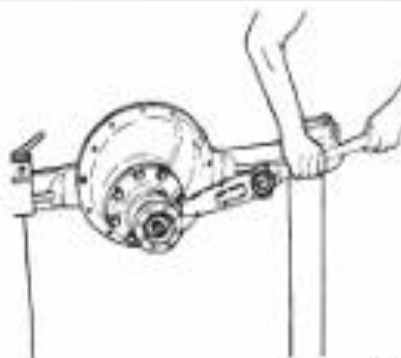


Figura 61

- los consulte la sección **Contacto De Los**
Dientes Corona Fijos.

- Instale y ajuste el tornillo de apoyo de la corona, consulte la sección Ajuste De Tornillo De Apoyo Para La Corona.

Estabilidad de velocidades

- Modelo: 220

- b) Aplique sella todo (Loctite 241 ou THREE BOND 1334) en la rosca de los tornillos de sujeción para la placa dentada.
- c) Instale y apriete los nuevos tornillos de sujeción de la placa según la sección Par De Apriete.

00000-2002-0

- b) Posicione la placa dentada sobre los espárragos.
- c) Coloque las nuevas arandelas cónicas.
- d) Aplique Unión Líquida (Loctite 241 o THREE BOND 1334) a la rosca de los birlos.
- e) Coloque y apriete las tuercas de sujeción de acuerdo a la sección Par De Apriete. (figura 77).

- tuerca de ajuste del lado de la corona y una chaveta que bloqueé la tuerca del lado opuesto.

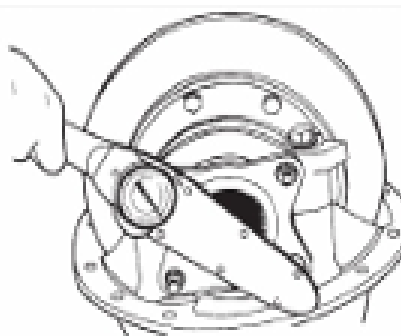


Figure 7.7

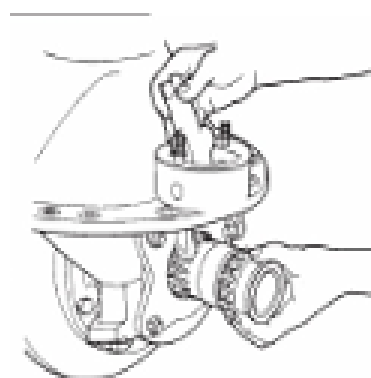


Figure 7B

- D. Aplique en la superficie externa de los tapones la selladora 3M - Adhesivo Industrial 847.

- E. Instale los nuevos tapones y el pemo de la articulación. (figura 79).

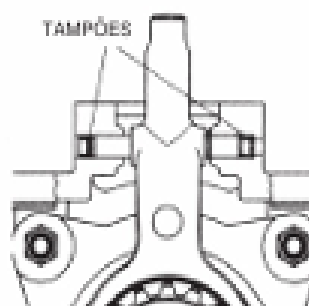


Figure 79

Fuente 2. *"La Red de Asistencia Iveco asegura el uso exclusivo de Repuestos Originales Iveco, siendo los únicos que se integran perfectamente con el diseño del vehículo."*

Fuente: Manual Stralis C13.



Las descripciones e ilustraciones de esta publicación son sin compromiso. Queda entendido que la Empresa, conservando las características básicas del modelo, se reserva el derecho de introducir, en cualquier momento y sin poner al día esta publicación, todas las modificaciones de órganos, detalles o accesorios que estime convenientes, ya sea para mejorar el producto o por exigencias de carácter constructivo o comercial.

Os dados contidos nesta publicação são fornecidos a título indicativo e poderão ficar desatualizados em consequência das modificações feitas pelo fabricante, a qualquer momento, por razões de natureza técnica, ou comercial, porém sem prejudicar as características básicas do produto.



Esta publicación fue
producida con papel
certificado FSC



Esta publicação foi
produzida com papel
certificado FSC

STRALIS AT - USO Y MANTENIMIENTO / USO E MANUTENÇÃO

Iveco Latin America -
Av. Senador Milton Campos, 175 - 2º andar
Nova Lima - MG - CEP 34000-000, Brasil
PN 58 02336 065 - REV. 02

Indicadores de funcionamento / anomalia no monitor

Ao serem ativadas as funções, ou ao se produzirem as anomalias indicadas nas próximas páginas, aparecerá no monitor o correspondente símbolo monocromático. O símbolo pode aparecer sobre o indicador amarelo A ou sobre o vermelho B, o qual significa:

A. Cor amarela: anomalia / avaria leve

Continue o percurso com cautela e dirija-se o mais rápido possível a uma Oficina Autorizada Iveco.

B. Cor vermelha: anomalia / avaria grave

Possível parada do motor. Estacione o veículo e contate a Oficina Autorizada Iveco mais próxima.



Indicadores de funcionamiento / anomalia en el monitor

Al activarse las funciones, o al producirse las anomalías indicadas en las próximas páginas, aparecerá en el monitor el correspondiente símbolo monocromático. Dicho símbolo puede aparecer sobre el indicador amarillo A o sobre el rojo B, lo cual significa:

A. Color amarillo: anomalia / avería leve

Continúe la marcha con precaución y diríjase lo más rápido posible a un Taller Autorizado Iveco.

B. Color rojo: anomalia / avería grave

Posible parada del motor. Estacione el vehículo y contacte de inmediato al Taller Autorizado Iveco más próximo.

Uso en Autopista / Plano Rodoviário		km x 1.000
Motor		
M1	Controlar fijaciones y posibles fugas de las tuberías de escape, admisión y mangueras del sistema de refrigeración. Controlar fixação e possíveis vazamentos nas tubulações de escape, admissão, mangueiras do sistema de arrefecimento.	
	Verificar el sistema de admisión de aire: vida útil del filtro, estanqueidad de la junta de tapa y válvula eyectora de polvo del filtro. Verificar o sistema de admissão de ar: integridade do elemento filtrante, vedação da junta da tampa e válvula ejetora de poeira.	
	Controlar el sensor de obstrucción del filtro de aire en el tablero y en caso de obstrucción, sustituirlo. Controlar o indicador de obstrução do filtro de ar no painel e em caso de obstrução, substituí-lo.	
	Controlar el funcionamiento del freno motor. Controlar o funcionamento do freio motor.	
	Controlar la condición y tensión de las correas. Controlar as condições e tensão das correias.	
	Controlar el nivel de líquido del sistema de refrigeración. Controlar o nível do fluido no sistema de arrefecimento.	
	Controlar obstrucciones en los paneles de los radiadores de agua y aire, con mayor frecuencia en zonas con muchos insectos. Controlar obstruções nos painéis dos radiadores de água e ar, com maior frequência em áreas com muitos insetos.	
	Sustituir el filtro de combustible. Substituição do filtro de diesel.	
	Sustituir el aceite del motor (Aceite mineral). Substituição do óleo (Óleo mineral).	

40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1000
Motor																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Uso en Autopista / Plano Rodoviário		km x 1.000
Motor		
M1	Sustituir el aceite motor y filtros de aceite del motor (Aceite sintético). <i>Substituição do óleo e filtros de óleo do motor (Óleo sintético).</i>	
M2	En caso de usar aceite lubricante mineral, sustituir el filtro. <i>Em caso de usar óleo lubrificante mineral, substituir o filtro.</i>	
M3	Controlar, y eventualmente regular la luz de válvula del motor. <i>Controlar, e eventualmente regular a folga de válvulas do motor.</i>	
	Sustituir la correa de los comandos auxiliares del motor y la del opcional aire acondicionado. <i>Substituição da correa dos comandos auxiliares do motor e do opcional ar-condicionado.</i>	
	Control de la fijación de la suspensión del motor. <i>Controlar a fixação da suspensão do motor.</i>	
	Sustituir el elemento filtrante de admisión de aire del motor. <i>Substituir o elemento filtrante de admissão de ar do motor.</i>	
T1	Coincidiendo con algún servicio de mantenimiento, controlar el porcentaje de aditivo del sistema de refrigeración del motor, lo cual debe estar cerca del 40%. Caso sea necesario, complete con agua y líquido refrigerante al 50%. <i>Coincidindo com serviço de manutenção, controlar a porcentagem de aditivo do sistema de arrefecimento do motor, o qual deve estar em torno de 40%. Se for necessário, completar com água e líquido de arrefecimento a 50%.</i>	
T2	Coincidiendo con algún servicio de mantenimiento, sustituir el líquido del sistema de refrigeración del motor. <i>Coincidindo com serviço de manutenção, substituir o líquido do sistema de arrefecimento do motor.</i>	

40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1000
Motor																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
Cada año. A cada ano.																								
Cada 2 años. A cada 2 anos.																								

Uso en Autopista / Plano Rodoviário		km x 1.000
Transmisión y Embrague / Transmissão e Embreagem		
M1	Verificar posibles fugas de aceite de los sistemas de transmisión y embrague. Controlar possíveis vazamentos de óleo dos sistemas de transmissão e embreagem.	
	Controlar el aceite del embrague y estado de los retenes. Controlar o óleo da embreagem e estado dos guarda-pós.	
OC	Sustituir el aceite del sistema de transmisión y limpiar los respiraderos y filtro de aceite del Intarder cuando disponible. Substituição do óleo da transmissão e limpeza do respiro de vapores de óleo e filtro de óleo de Intarder quando disponível.	
T2	Coincidiendo con un servicio de mantenimiento, sustituir el líquido del comando del embrague (Transmisión mecánica). Coincidiendo com um serviço de manutenção, substituir o líquido de acionamento do comando da embreagem (Trans. mecânica).	
Eje delantero/trasero y árbol de transmisión / Eixo dianteiro/traseiro e árvore de transmissão		
M1	Controlar el funcionamiento del bloqueo diferencial. Controlar o funcionamento do bloqueio diferencial.	
	Controlar posibles fugas de aceite del sistema diferencial. Controlar possíveis vazamentos de óleo do sistema diferencial.	
	En caso de contar con tercer eje auxiliar, controlar e lubricar, conforme al manual del fabricante. Controlar e lubrificar o eixo Tandem traseiro conforme manual do fabricante, quando disponível.	
	Controlar nivel de aceite, limpieza de los respiraderos, nivel de ruido y posibles fugas en ejes trasero e intermedios. Controlar nível de óleo, limpeza dos respiros, nível de ruído e possíveis vazamentos nos eixos traseiro e intermediários.	
	En modelos 6x4 verificar el cardan entre diferenciales y en caso de ser necesario completar con grasa indicada en pág. 193 y 195. Nos modelos 6x4 verificar o cardã entre tandem e caso necessário completar com graxa indicada nas pág. 193 e 195.	
	Sustituir el aceite de los cubos de las ruedas delanteras. En caso de pérdidas, deberá detener el vehículo y efectuar el cambio inmediato de aceite de los cubos de las ruedas, independientemente del kilometraje. Substituição do óleo dos cubos das rodas dianteiras. Em caso de vazamento, deverá estancá-lo e efetuar a troca imediata do óleo dos cubos das rodas, independente da quilometragem.	
M2		

/ 220 /

40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1000
Transmisión y Embrague / Transmissão e Embreagem																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sustituir a cada 360.000 km ou 3 anos.																								
Substituir a cada 360.000 km ou 3 anos.																								
Cada 2 años.																								
A cada 2 anos.																								
Eje trasero y árbol de transmisión / Eixo traseiro e árvore de transmissão																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	

/ 221 /

Uso en Autopista / Plano Rodoviário		km x 1.000
Eje delantero/trasero y árbol de transmisión / Eixo dianteiro/traseiro e árvore de transmissão		
M1	Lubricar cardan y crucetas. (Para condiciones extremas de aplicación, ver recomendación en la pag. 196). Nota: si disponible cardan con engrasador en el vehiculo. Lubrificar cardan e cruzetas. (Para condições extremas de aplicação, verificar recomendação na pag. 196). Nota: se disponível cardan com pino graxeiro no veículo.	
M2	Controlar el ajuste y estado de los árboles de transmisión, crucetas y bridas. Controlar o reaperto e estado das árvores de transmissão, das cruzetas e da fixação dos flanges.	
OD1	Aceite Mineral*: Sustituir el aceite del (de los) diferencial(es) y limpieza de los respiraderos. *Para vehículo 6x4, realizar el cambio del filtro de aceite del diferencial. Óleo Mineral*: Substituição do óleo do(s) diferencial(is) e limpeza dos respiros de vapores de óleo. *Para veículo 6x4, realizar a troca do filtro de óleo do diferencial.	
OD2	Aceite Sintético*: Sustituir el aceite del (de los) diferencial(es) y limpieza de los respiraderos. Óleo Sintético*: Substituição do óleo do(s) diferencial(is) e limpeza dos respiros de vapores de óleo.	
T3	Modelos 6x2: En caso de verificar desgastes evidentes o deformaciones en el balón neumático para elevación del tercer eje, el mismo deberá ser sustituido (siga las instrucciones del manual del fabricante). Modelos 6x2: No caso de verificar desgastes notáveis ou deformações permanentes na mola pneumática do suspensor do terceiro eixo auxiliar, o mesmo deverá ser substituído (veja o manual do fabricante do Tandem traseiro).	
Sistema de Suspensión / Sistema de Suspensão		
M1	Verificar el estado de los amortiguadores (pérdidas, desgastes), y reajustar sus fijaciones. Controlar estado dos amortecedores (vazamentos, desgastes), e reapertar suas fixações.	
	Reajustar las tuercas de las grampas de fijación de los soportes de la suspensión, de las ballestas y de las barras estabilizadoras. Conferir reaperto das fixações dos suportes de suspensão, dos grampos de mola e das barras estabilizadoras.	
	Controlar el estado general de los bujes de suspensión. Controlar o estado geral das buchas das suspensões.	
	Lubricación general del sistema de suspensión delantera. Lubrificação geral da suspensão dianteira.	

40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1000
Eje delantero/trasero y árbol de transmisión / Eixo dianteiro/traseiro e árvore de transmissão																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Sustituir a cada 120.000 km o 2 años. Substituir a cada 120.000 km ou 2 anos.																								
Sustituir a cada 240.000 km o 3 años. Substituir a cada 240.000 km ou 3 anos.																								
Cada 3 años. A cada 3 anos.																								
Sistema de Suspensión / Sistema de Suspensão																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Uso en Autopista / Plano Rodoviário		km x 1.000
Sistema de Dirección / Sistema de Direção		
M1	Controlar desajustes y posibles ruidos en el sistema de dirección, barras de dirección, terminales y limitadores de recorrido. <i>Controlar folgas e possíveis ruídos no sistema de direção, barras de ligação, terminais e limitadores de curso.</i>	
	Controlar el nivel de aceite del sistema hidráulico de dirección y posibles pérdidas en tuberías, mangueras y conexiones. <i>Controlar o nível de óleo do sistema hidráulico de direção e possíveis vazamentos em tubulações, mangueiras e conexões.</i>	
	Verificar el límite de recorrido del sistema de dirección. <i>Controlar o limite de curso do sistema de direção.</i>	
	Lubricar el perno de punta de eje del sistema de dirección. <i>Lubrificar o pino mestre do sistema de direção.</i>	
M2	Controlar la fijación de la caja de dirección y de su soporte. <i>Controlar a fixação da caixa de direção e do seu suporte.</i>	
M3	Controlar el torque de las barras de dirección, de los brazos, columna y pivots. <i>Controlar o torque das barras de direção, dos braços, coluna e pivôs.</i>	
	Sustitución del aceite y filtro de la dirección hidráulica. <i>Substituição de óleo e filtro da direção hidráulica.</i>	
Sistema de Frenos / Sistema de Freios		
M1	Controlar la fijación y posibles pérdidas en las tuberías del sistema de frenos. <i>Controlar fixação e possíveis vazamentos na tubulação do sistema de freios.</i>	
	Controlar funcionamiento de frenos de servicio y de estacionamiento. Controlar eficiencia y estabilidad de los sistemas de frenos. <i>Controlar funcionamento dos freios de serviço e de estacionamento. Controlar eficiência e estabilidade dos sistemas de freios.</i>	
	Controlar el desgaste de las cintas de freno y de los tambores y lubricar el ajustador automático. Debe hacerse el ajuste del regulador de freno automático en cada cambio de pastillas, las zapatas y los tambores. <i>Controlar o desgaste das lonas de freio e dos tambores e lubrificar o ajustador automático. Deve-se fazer a regulagem do ajustador automático de freio a cada troca de lonas, sapatas e tambores.</i>	

/ 224 /

40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1000
Sistema de Dirección / Sistema de Direção																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x		x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
		x			x			x			x			x			x			x			x	
Sistema de Frenos / Sistema de Freios																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

/ 225 /

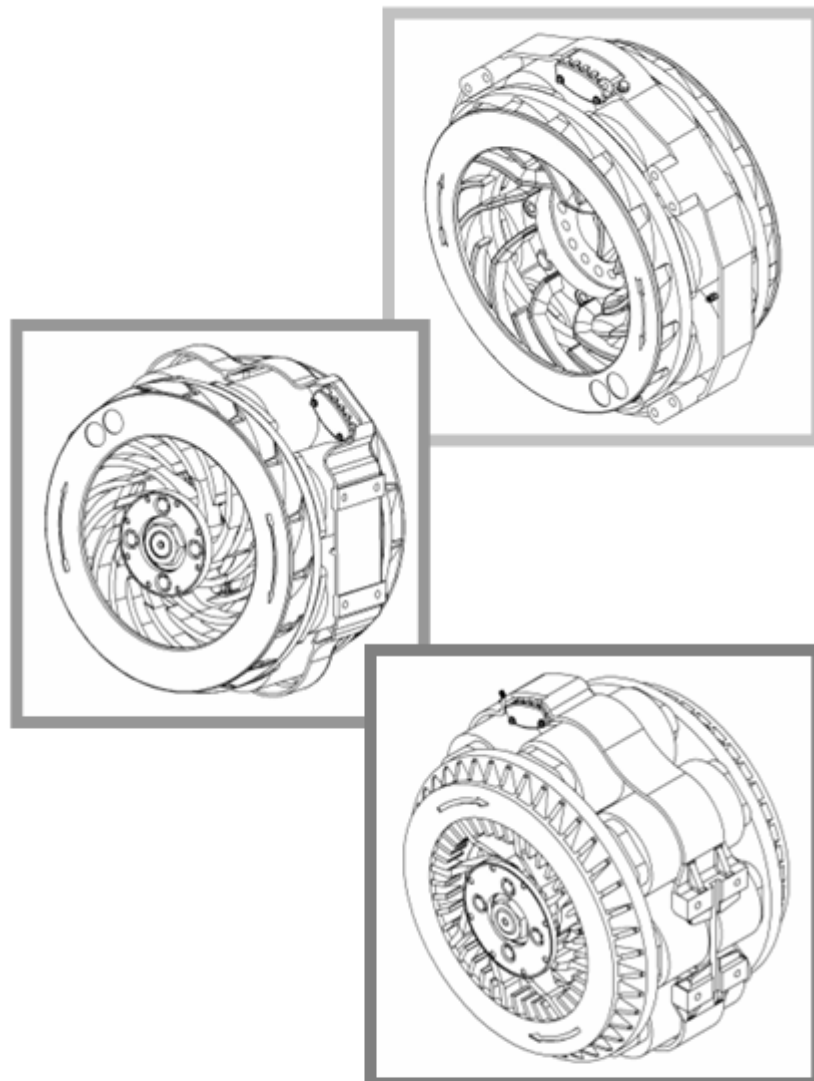
Uso Mixto - Severo / Plano Misto - Severo		km x 1.000
		horas
Sistema de Combustible / Sistema de Combustível		
M1	Controlar posibles pérdidas en tuberías, mangueras, conexiones, filtros y bomba inyectora de combustible. <i>Controlar possíveis vazamentos de óleo combustível em tubulações, mangueiras, conexões, filtros e bomba injetora.</i>	
	Reajustar fijación de los soportes y cintas del tanque de combustible. <i>Reapertar fixação dos suportes e cintas do tanque de combustível.</i>	
	Sustituir el prefiltro de combustible. <i>Substituição do pré-filtro de diesel.</i>	
T0	Drenar depósito de agua del prefiltro. <i>Drenar copo reservatório de água do pré-filtro.</i>	
T1	Drenar y lavar el depósito de combustible. <i>Drenar e lavar o reservatório de combustível.</i>	
Sistema de Urea / Sistema de Ureia		
M1	Controlar posibles pérdidas y cristalización de ARNOX 32 en el tanque, tuberías, unidad dosificadora y pico inyector. <i>Controlar possíveis vazamentos e cristalização do ARLA 32 no tanque, tubulações, unidade dosadora e bico injetor.</i>	
	Ver filtro de la unidad dosificadora. Verificar y limpiar filtro de la tubería de alimentación de ARNOX 32. <i>Verificar filtro da unidade dosadora. Verificar e limpar filtro da tubulação de alimentação do ARLA 32.</i>	
EP	Sustituir filtro de la unidad dosificadora y solamente en caso de que estuviese dañado, sustituir filtro de la tubería de alimentación de ARNOX 32. <i>Substituir filtro da unidade dosadora e somente caso esteja danificado, substituir filtro da tubulação de alimentação ARLA 32.</i>	

30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720	750
600	1200	1800	2400	3000	3600	4200	4800	5400	6000	6600	7200	7800	8400	9000	9600	10200	10800	11400	12000	12600	13200	13800	14400	15000
Sistema de Combustible / Sistema de Combustível																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Semanalmente. <i>Semanalmente.</i>																								
Cada año. <i>A cada ano.</i>																								
Sistema de Urea / Sistema de Ureia																								
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			x				x				x				x				x				x	

Fuente 3. "Los motores Cursor ofrecen características como turbina de geometría variable, freno motor y sistemas de inyección electrónicos avanzados para cumplir normativas anticontaminación."

Fuente: Escuela Producto Iveco.

**2014: Spare-parts Catalog KLAM CFK and KA series.
Catalogo de recambios de las series KLAM CFK y KA**



**The retarders made by experts for professionals.
Frenos fabricados por expertos para profesionales.**



SPARE PART LIST - RECAMBIOS ERSATZTEILLISTE - PIECES DE RECHANGE

CFK SERIES

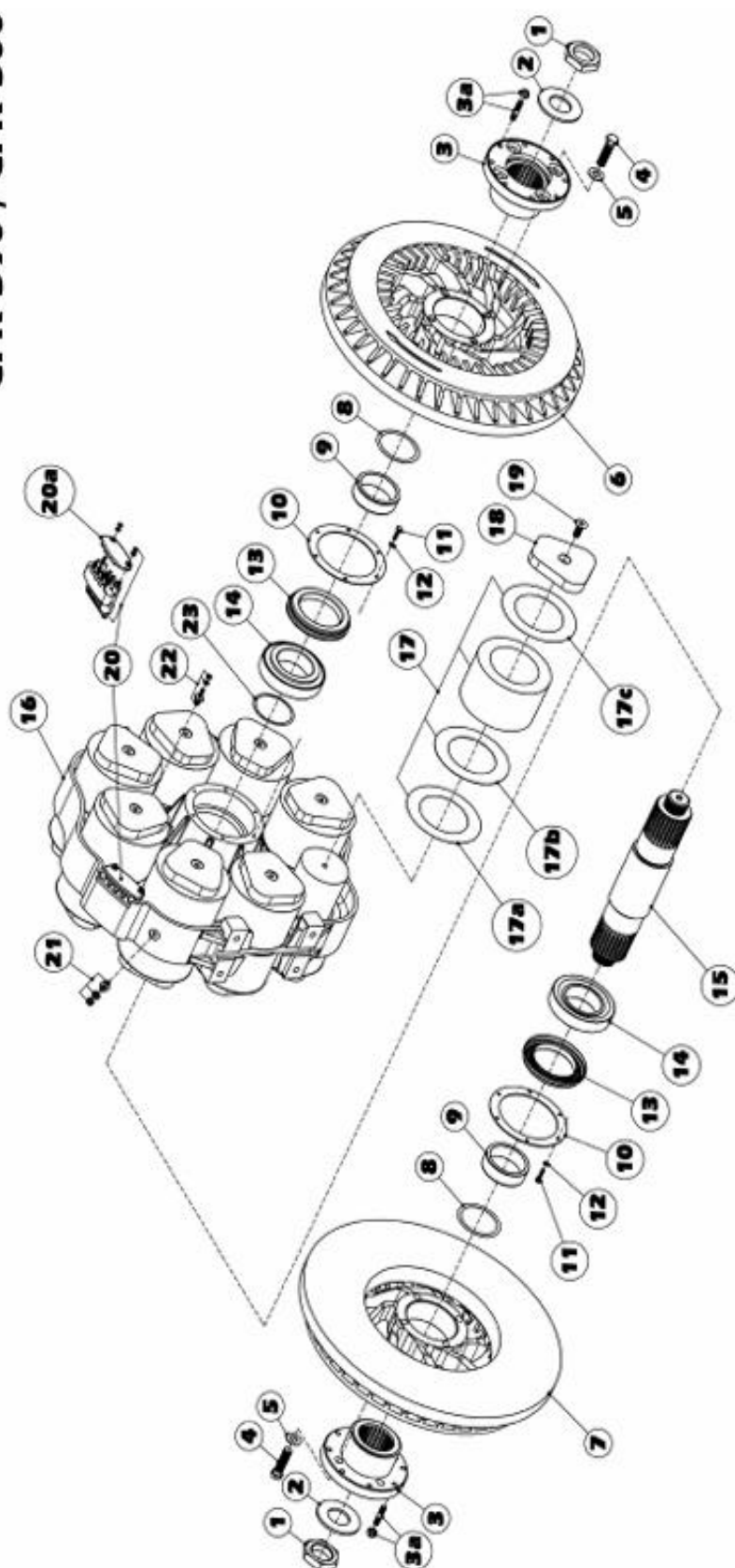
Pos.	Description / Designación / Beschreibung / Désignation	Part Number / Referencia / Art. Nr. / N° de Pièce					
		CFK-65	CFK-90	CFK-140	CFK-200	CFK-300	CFK-360
1	Nut / Tuerca / Mutter / Ecrrou	69000	69000	69000	69001	69001	69001
2	Washer / Arandela Belleville / Ring / Rondelle	136700	136700	136700	146900	146900	146900
3	Propshaft Flange / Plato acoplamiento / Kardan Flansch / Plateau accouplém. (3a) bolts and nuts / Tornillería / Schraube + Mutter / Vis et ecrons	See pages 9-10 / Ver pag. 9-10			See pages 11-12 / Ver pag. 11-12		
4	Screw / Tornillo / Schraube / Vis	15000	15000	15000	15007	15007	15007
5	Washer / Arandela Belleville / Ring / Rondelle	114280	114280	114280	116310	116310	116310
6	Rotor (Right / Derecho / Rechts / Droit)	60000	60000	60004	60027	60044	60044
7	Rotor (Left / Izquierdo / Links / Gauche)	60001	60001	60005	60028	60045	60045
8	Shim air-gap / Juego de galgas / Einstellscheibe / Cale de Réglage	74036	74036	74036	74037	74037	74037
9	Bearing house / Conj. Rodadura / Lager Gehäuse / Logement du palier	67001	67001	67003	67004	67006	67006
10	Screw / Tornillo / Schraube / Vis	31015402	31015402	31015402	51215402	51415402	51415402
11	Washer / Arandela AET / Ring / Rondelle	710160	710160	710160	713180	715220	715220
12	Stator / Estator	40037	40025	40026	40029	40133	40038
13	Coil / Bobina / Spule / Bobine	12 V 11033	11023	11027	11028	11029	11030
		24 V 11034	11020	11025	11026	11015	11031
	(13a) Isolating washer / Arandela aislante / Isolier-ring / Rondelle isolante	16001 / 33	16001 / 33	16005/16021	16008/16039	16004 / 40	16004 / 40
	(13b) Protective washer / Arandela protección / ring / Rondelle.	63004	63004	63003	63002	63013	63013
14	Pole plate / Expansión polar / Pole-platte / Plaque de polarité	12002	12002	12011	12009	12016	12016
15	Screw / Tornillo / Schraube / Vis	610150302	610150302	610150302	612170352	612170352	612170352
16	Connecting terminal / Regleta conexión / Anschluss-Kasten / Bornier connecteur	98006	98006	98006	98006	98006	98006
	(16a) Cover / Tapa regleta / Deckel / Couvercle	23003	23003	23003	23003	23003	23003
17	Ground terminal / Terminal masa / Masse Anschluss / Borne masse	98018	98018	98018	98018	98018	98018

ST20072-0
MAR 2014

Industrias Zelu S.L. preserves the right to make any technical changes without prior notice
Industrias Zelu S.L. se reserva el derecho a modificar las características arriba descritas, sin previo aviso

SPARE PART LIST - RECAMBIOS **ERSATZTEILLISTE - PIECES DE RECHANGE**

CFK-390 / CFK-500



ST20072-O
MAR 2014

Industrias Zelu S.L. preserves the right to make any technical changes without prior notice.
Industrias Zelu S.L. se reserva el derecho a modificar las características arriba descritas, sin previo aviso.

SPARE PART LIST - RECAMBIOS

ERSATZTEILLISTE - PIECES DE RECHANGE

Propshaft Flanges

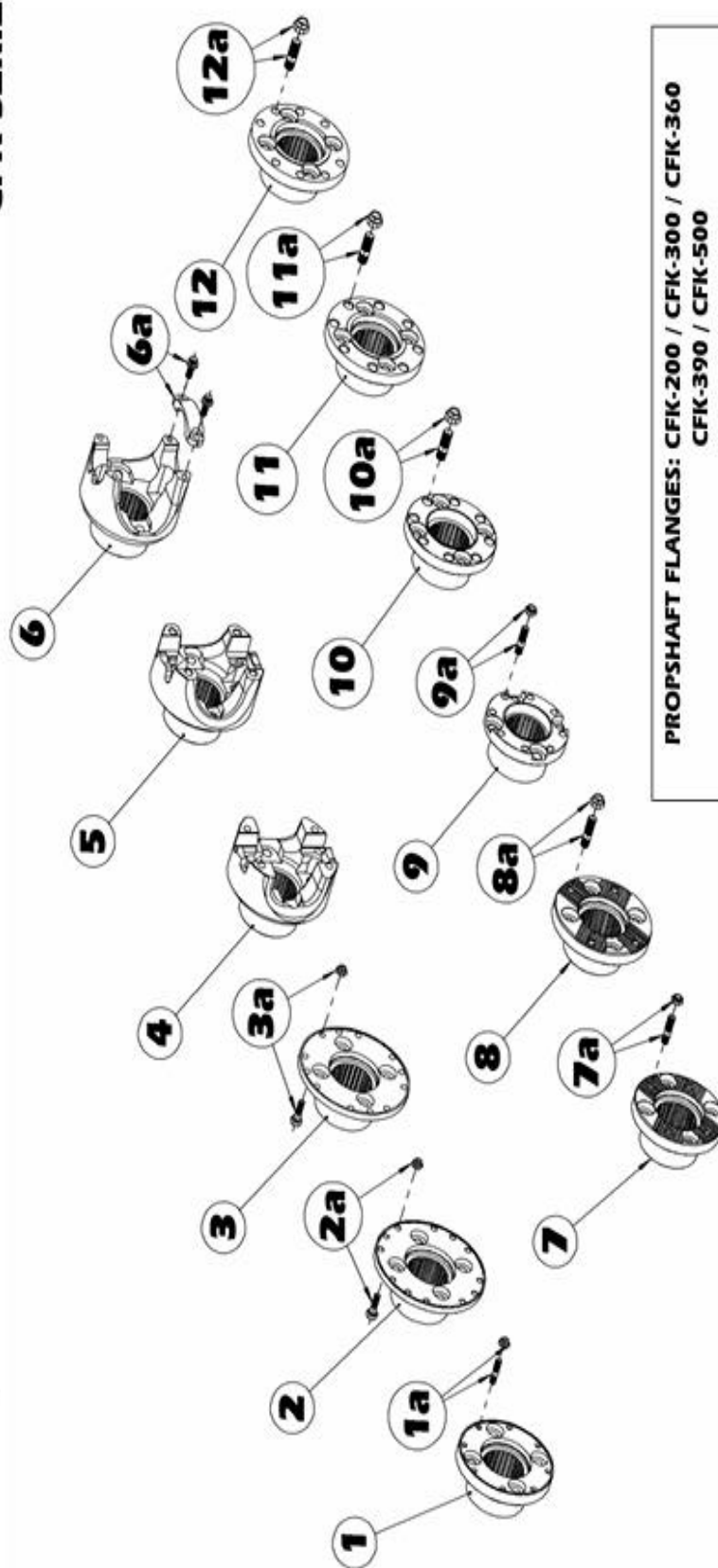
CFK-65 CFK-90 CFK-140

Pos.	Description / Designación / Beschreibung / Désignation	Part Number / Referencia	
		Art. Nr. / N° de Píèce	
1	SAE 1400	CFK-65 CFK-90 CFK-140	
	(1a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (4 units) M12x1.5	84037 (METRIC) / 84038 (SAE)	
	(1a) SAE-UNF fasteners with nuts / Tornillería SAE-UNF (4 units) 7/16"-20	50000	
2	SAE 1500	50008	
	(2a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (4 units) M14x1.5	84039 (METRIC) / 84040 (SAE)	
	(2a) SAE-UNF fasteners with nuts / Tornillería SAE-UNF (4 units) 1/2"-20	50002	
3	SAE 1600	50009	
	(3a) Metric screws with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M10x1.0	84003 (METRIC or SAE)	
	(3a) SAE-UNF screws with nuts / Tornillería SAE-UNF (8 units) 3/8"-24	50003	
4	SAE 1700	50010	
	(4a) Metric screws with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M10x1.0	84015 (METRIC or SAE)	
	(4a) SAE-UNF screws with nuts / Tornillería SAE-UNF (8 units) 3/8"-24	50010	
5	SAE 1800	84029	
	(5a) SAE-UNF screws with nuts / Tornillería SAE-UNF (12 units) 7/16"-20	50011	
	SPICER 1650 / MECHANICS 7C	84020	
7	70° CROSS-SERRATION Ø120	84011	
	(7a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (4 units) M10x1.5	50004	
	70° CROSS-SERRATION Ø150	84007	
8	(8a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (4 units) M12x1.5	50000	
	Mercedes-Benz Ø130	84014	
	(9a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M10x1.5	50005	
10	DIN Ø120	84012	
	(10a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M10x1.5	50005	
	DIN Ø150	84019	
11	(11a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M12x1.5	50001	
	DIN Ø165	84031	
	(12a) Metric fasteners with nuts / Tornillería Métrica (8 units) M16x1.5	50006	

Industrias Zelu S.L. preserves the right to make any technical changes without prior notice
Industrias Zelu S.L. se reserva el derecho a modificar las características arriba descritas, sin previo aviso

SPARE PART LIST - RECAMBIOS ERSATZTEILLISTE - PIECES DE RECHANGE

CFK SERIES



PROPSHAFT FLANGES: CFK-200 / CFK-300 / CFK-360
CFK-390 / CFK-500

Fuente 4. "El sistema hidráulico del recolector opera mediante la toma de fuerza, cuyo control se encuentra en la cabina, y se acciona siguiendo las instrucciones para garantizar su correcto funcionamiento y evitar daños."

Fuente: Manual Recolector A17-21.

PLANES DE MANTENIMIENTO DE LAS DIVERSAS GAMAS

Mantenimiento programado gama EUROTECH CURSOR 8

Relación de los servicios de mantenimiento con intervalos kilométricos)

OPERACIONES	M12	Aceite motor E3 – 96 (CCMC D5) Olio Fiat Urania turbo LD			
		M1	M2	M3	M4
		Cada 80.000 km	Cada 160.000 km	Cada 240.000 km	Cada 480.000 km
LUBRICACIÓN, SUSTITUCIÓN ACEITE, FILTROS Y CONTROL LÍQUIDO					
Sust. aceite motor		•	•	•	•
Sust. filtro aceite motor		•	•	•	•
Sust. filtro combustible		•	•	•	•
Sust. cartucho prefiltro combustible		•	•	•	•
Sust. aceite cambio mecánico			•		•
Sust. aceite cubos ruedas eje/s			•		•
Sust. aceite puente/s			•		•
Sust. filtro aire turbocompresor V.G.T.			•		•
Sust. filtro secador sistema neumático		•	•	•	•
Sust. o limpiar filtro sistema hidráulico dirección		•	•	•	•
Controlar nivel líquido sistema hidráulico embrague	•	•	•	•	•
Engrase general autobastidor		•	•	•	•
CONTROLES EN EL COMPARTIMENTO MOTOR					
Controlar estado correas mando varios		•	•	•	•
Verif. estado filtro Blow – By mediante señalizador de atascamiento		•	•	•	•
Sust. correa mando ventilador, bomba agua y alternador				•	•
Sust. correa mando compresor acondicionador				•	•
Sust. tensor automático correa compresor acondicionador				•	•
Controlar y eventual reglaje juego válvulas				•	•
Controlar estanqueidad tuberías y manguitos flexibles motor	•				
NOTAS					
- En caso de utilizar lubricantes de clase inferior, por ejemplo E2 – 96 (Olio Fiat Urania Turbo), el aceite del motor se debe sustituir cada 40.000 Km. - En caso de recorridos anuales muy bajos y, de cualquier modo, inferiores a 80.000 Km/año (empleos municipales, hormigoneras, etc...), el aceite motor y el filtro se deben sustituir cada 12 meses.					
OPERACIONES FUERA DEL PLAN (EP)					
CADA AÑO					
(si es posible antes de la estación invernal y coincidiendo con un servicio de mantenimiento, realizar las siguientes operaciones):					
Controlar el porcentaje de anticongelante en el agua de refrigeración del motor					
Limpiar o sustituir el filtro de combustible del calefactor suplementario					

Mantenimiento programado gama EUROTECH CURSOR 10**Relación de los servicios de mantenimiento (intervalos kilométricos - horas)**

OPERACIONES	Aceite motor E3 – 96 Olio Fiat Urania turbo LD	
	M1	M2
	Cada 100.000 km 2.000 horas	Cada 200.000 km 4.000 horas
LUBRIFICACION, SUSTITUCION ACEITE, FILTROS Y CONTROL LIQUIDO		
Sust. aceite motor	•	•
Sust. filtro aceite motor	•	•
Sust. filtro combustible	•	•
Sust. cartucho prefiltro combustible	•	•
Sust. filtro aire turbocompresor "V.G.T"		•
Sust. filtro secador sistema neumático	•	•
Sust. o limpiar filtro sistema hidráulico dirección	•	•
Controlar nivel líquido sistema hidráulico embrague	•	•
Engrase general autobastidor	•	•
CONTROLES EN EL COMPARTIMENTO MOTOR		
Controlar estado correas mando varios	•	
Verif. estado filtro Blow – By mediante señalizador de atascamiento	•	
Sust. correa mando ventilador, bomba agua y alternador		•
Sust. correa mando compresor acondicionador		•
Controlar y eventual reglaje juego válvulas		•
Controlar estanqueidad tuberías y manguitos flexibles motor		
DIAGNOSIS		
Check – up motor sistema EDC mediante Modus o IT 2000		•

NOTAS

- En caso de utilizar lubricantes de clase inferior, por ejemplo E2 – 96 (Olio Fiat Urania Turbo), el aceite del motor se debe sustituir cada 50.000 km.
- En el caso de utilizar combustible con un porcentaje de azufre superior al 0.5%, el intervalo de la sustitución del aceite motor debe ser reducida a la mitad.
- En el caso de recorridos anuales muy bajos o en todo caso inferiores a 100.000 km/año, el aceite motor y los filtros deben ser sustituidos cada 12 meses.
- En el caso de recorridos anuales muy bajos, el aceite del cambio y del puente debe ser sustituido al menos cada 2 años.
- El filtro desecador del sistema neumático debe ser sustituido cada año.
- En el caso de recorridos anuales muy bajos, el engrase general debe ser realizado al menos una vez al año.

OPERACIONES FUERA DEL PLAN (EP)

Plan con intervalos kilométricos (Si es posible y coincidiendo con un servicio de mantenimiento)

CADA 6 MESES – En particular cada inicio de primavera

En caso de operatividad baja realizar la sustitución de los filtros una vez al año, cada inicio de primavera.

Control condición filtros antipólen

CADA AÑO – ANTES DE LA ESTACION INVERNAL

Control densidad líquido refrigeración

Sustitución filtro combustible calefactor suplementario

CADA AÑO – ANTES DE LA ESTACION DE VERANO

Verificación del posible atascamiento del radiador

Control del estado gas refrigerante con visualizador

CADA 2 AÑOS

Sustitución líquido refrigeración motor

Sustitución cartucho y limpieza conjunto filtro aire

Sustitución filtro respiradero motor

CADA TRES AÑOS

Sustitución aceite y purgado mando hidráulico embrague

CADA 100.000 KM

Coincidiendo con el servicio de mantenimiento M1 o M2

En caso de recorridos muy bajos realizar al menos cada 2 años

Sustitución aceite y filtro cambio (cambio ZF + Intarder)

CADA 150.000 KM

Coincidiendo con el servicio de mantenimiento M1 y M2

En caso de recorridos muy bajos realizar al menos cada 2 años

Sustitución aceite cambio

Mantenimiento programado gama EUROTRAKKER CURSOR 8 –13**Relación de los servicios de mantenimiento (intervalos en horas)**

OPERACIONES	Aceite motor E3 – 96 Olio Fiat Urania turbo LD		
	M1	M2	M3
	Cada 800 hora	Cada 1600 horas	Cada 3200 horas
LUBRIFICACION Y SUSTITUCION ACEITE, FILTROS			
Sust. aceite motor	•	•	•
Sust. filtro aceite motor	•	•	•
Sust. filtro combustible	•	•	•
Sust. cartucho prefiltro combustible	•	•	•
Sust. aceite cambio mecánico		•	•
Sust. aceite grupo de reenvío		•	•
Sust. filtro aire turbocompresor VGT		•	•
Sust. filtro secador sistema neumático	•	•	•
Sust. o limpiar filtro sistema hidráulico dirección	•	•	•
Controlar nivel líquido sistema hidráulico embrague	•	•	•
Engrase general autobastidor	•	•	•
CONTROLES EN EL COMPARTIMENTO MOTOR			
Controlar estado correas mando varios	•	•	
Verif. estado filtro Blow – By mediante señalizador de atascamiento	•	•	•
Sust. correa mando órganos auxiliares motor			•
Sust. correa mando compresor acondicionador			•
Sust. tensor automático correa compresor acondicionador			•
Controlar y eventual reglaje juego válvulas		•	•
Controlar estanqueidad tuberías y manguitos flexibles motor			
DIAGNOSIS			
Check – up motor sistema EDC mediante Modus o IT 2000		•	•

NOTAS

- En caso de utilizar lubricantes de clase inferior, por ejemplo E2 – 96 (Olio Fiat Urania Turbo), el aceite del motor se debe sustituir cada 400 horas.
- En el caso de utilizar combustible con un porcentaje de azufre superior al 0.5%, el intervalo de la sustitución del aceite motor debe ser reducida a la mitad.
- En el caso de operatividad muy baja, inferior a 800 horas, el aceite motor y los filtros deben ser sustituidos cada 12 meses.
- En caso de operatividad inferior a 1.600 horas/año o para los vehículos desprovistos de cuenta – horas, el aceite del cambio y puentes debe ser sustituido al menos cada 2 años.
- En el caso de operatividad anual muy baja, el engrase general debe ser realizado al menos una vez al año.
- El filtro desecador del sistema neumático debe ser sustituido cada año.

Mantenimiento programado gama EUROTRAKKER CURSOR 8 – 13**Relación de los servicios de mantenimiento (intervalos kilométricos)**

OPERACIONES	M12	Aceite motor E3 – 96 Olio Fiat Urania turbo LD			
		M1	M2	M3	M4
		Cada 80.000 km 800 h	Cada 160.000 km 1600 h.	Cada 240.000 km 3200 h.	Cada 480.000 km -
LUBRICACIÓN, SUSTITUCIÓN ACEITE, FILTROS Y CONTROL LÍQUIDO					
Sust. aceite motor		•	•	•	•
Sust. filtro aceite motor		•	•	•	•
Sust. filtro gasóleo		•	•	•	•
Sust. prefiltro gasóleo		•	•	•	•
Sust. aceite cambio			•		•
Sust. aceite puente/s motoeje (4x4 – 6x6)			•		•
Sust. aceite cubos ruedas anteriores (4x2–6x4–8x4)			•		•
Sust. aceite reductores laterales anteriores(4x4–6x6)			•		•
Sust. aceite repartidor – reductor (4x4 – 6x6)			•		•
Controlar nivel líquido embrague	•	•	•	•	•
Sust. o limpiar filtro sistema hidráulico dirección		•	•	•	•
Sust. filtro secador sistema neumático		•	•	•	•
Sust. filtro aire válvula "VGT"			•		•
Engrase general (al menos cada año)		•	•	•	•
CONTROLES EN EL COMPARTIMENTO MOTOR					
Controlar estado correas mandos varios		•	•	•	•
Verif. estado filtro Blow – By mediante señalizador de atascamiento		•	•	•	•
Sust. correa mando órganos auxiliares motor				•	•
Sust. correa mando compresor acondicionador				•	•
Sust. tensor automático correa compresor acondicionador				•	•
Controlar y eventual reglaje del juego de válvulas			•		•
Controlar estanqueidad tuberías y manguitos motor	•				
DIAGNOSIS					
Check – up motor sistema EDC mediante Modus	•		•		•

NOTAS

- En caso de utilizar lubricantes de clase inferior, por ejemplo E2 – 96 (Olio Fiat Urania Turbo), el aceite del motor se debe sustituir cada 400 horas.
- En el caso de utilizar combustible con un porcentaje de azufre superior al 0.5%, el intervalo de la sustitución del aceite motor debe ser reducida a la mitad.
- En el caso de operatividad muy baja, inferior a 800 horas, el aceite motor y los filtros deben ser sustituidos cada 12 meses.
- En caso de operatividad inferior a 1.600 horas/año o para los vehículos desprovistos de cuenta – horas, el aceite del cambio y puentes debe ser sustituido al menos cada 2 años.
- En el caso de operatividad anual muy baja, el engrase general debe ser realizado al menos una vez al año.
- El filtro desecador del sistema neumático debe ser sustituido cada año.

Mantenimiento programado gama EUROMOVER CURSOR**Relación de los servicios de mantenimiento (intervalos kilométricos)**

OPERACIONES	Aceite motor E3 – 96 Olio Fiat Urania turbo LD			
	M1	M2	M3	M4
	Cada 80.000 km	Cada 160.000 km	Cada 240.000 km	Cada 480.000 km
LUBRICACIÓN Y SUSTITUCIÓN ACEITE, FILTROS				
Sust. aceite motor	•	•	•	•
Sust. filtro aceite motor	•	•	•	•
Sust. filtro gasóleo	•	•	•	•
Sust. prefiltro gasóleo	•	•	•	•
Sust. o limpiar filtro sistema hidráulico dirección	•	•	•	•
Sust. filtro secador sistema neumático (**)	•	•	•	•
Sust. filtro aire turbocompresor VGT		•		•
Sust. aceite puente y limpieza respiradero		•		•
Sust. aceite cubos ruedas anteriores		•		•
Engrase general autobastidor (**)	•	•	•	•
CONTROLES EN EL COMPARTIMENTO MOTOR				
Controlar estado correas mandos varios	•	•	•	•
Verif. estado filtro Blow – By mediante señalizador de atascamiento	•	•	•	•
Controlar juego válvulas y eventual reglaje			•	•
Sust. correa mando órganos auxiliares motor			•	•
Sust. correa mando compresor acondicionador (*)			•	•
Sust. tensor automático correa compresor acondicionador (*)			•	•

(*) Opcional

(**) Cada año, por lo menos

Fuente 5. "Los retardadores electromagnéticos KLAM son diseñados para proporcionar eficiencia en el frenado, asegurando confiabilidad y durabilidad en operaciones continuas."
Fuente: Retardador KLAM ST20072.

MANUAL DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y
REPUESTOS: ANDRÉS 15 - 17 - 21



MANUAL DEL PROPIETARIO

OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPUESTOS

**RECOLECTOR - COMPACTADOR
DE CARGA POSTERIOR**

ANDRÉS



MODELOS: 15 - 17 - 21

CONSERVE SIEMPRE ESTE MANUAL EN EL VEHÍCULO

Instrucciones de seguridad generales

Todos los años ocurren accidentes a causa del uso imprudente de equipos, los que pueden evitarse siguiendo las instrucciones de seguridad que se detallan a continuación:

1. Siempre lea el **Manual del Operador** a fondo antes de hacer ningún trabajo en o con su compactador. El no hacerlo puede ocasionar serias consecuencias para el personal o el equipo.
2. Siempre alivie la presión del sistema antes de hacer ningún trabajo en el equipo. El no hacer esto puede causar que el operador quede expuesto a serios daños personales.
3. No realice trabajos de servicio, mantenimiento o ajustes en el compactador con el motor en funcionamiento. No detener el motor puede ocasionar que el operador quede enganchado por partes en movimiento y sufra daños personales serios.
4. No llene el tanque de combustible con el motor en marcha. Siempre limpie o deje evaporar cualquier combustible que se hay derramado antes de poner el motor en marcha. El no hacerlo puede originar un incendio causando posibles daños al equipo y al personal que lo opera.
5. Verifique totalmente el equipo antes de utilizarlo, ajustando todas las tuercas, bulones o conexiones mecánicas flojas. Esta precaución puede evitar daños al personal y perjuicios al equipo.
6. Siempre desconecte la batería antes de hacer reparaciones en el sistema eléctrico. Tenga cuidado de no producir chispas cerca de la batería dado que sus vapores pueden entrar en ignición y causar daños personales serios al personal y perjuicios al equipo.
7. Mantenga el filtro de aire limpio en todo momento, reemplácelo si estuviera defectuoso. Los filtros de aire dañados pueden ocasionar incendios en el motor y producir quemaduras serias al operador y daños al equipo.
8. Mantenga limpia el área alrededor del caño de escape y del silenciador. El no hacerlo puede originar un incendio que cause posibles daños al personal y al equipo.
9. Tenga mucha precaución cuando haga rodar el equipo sobre caminos de alta velocidad o pocoados. Asegúrese que el operador haya leído y entendido el Manual del Operador
10. Agregue refrigerante al radiador solamente cuando el motor este detenido o en ralentí. Gire la tapa del radiador despacio y con cuidado para permitir que la presión escape antes de retirar totalmente la tapa. El refrigerante puede estar caliente y ocasionar quemaduras.
11. Mantenga los neumáticos inflados a la presión correcta. Los neumáticos pueden reventar y causar daños serios.
12. Verifique periódicamente el estado de las mangueras hidráulicas. El aceite hidráulico puede estar muy caliente y bajo extrema presión. Si una manguera revienta puede causar daños al operador.
13. Manténgase alejado de los cilindros hidráulicos y paneles móviles cuando esta funcionando el equipo, sus partes móviles pueden causarle daños físicos.

AVISO IMPORTANTE:

ESTE RECOLECTOR-COMPACTADOR DE CARGA TRASERA DE OSCAR SCORZA EQUIPOS Y SERVICIOS S.R.L. SE MANUFACTURÓ CONFORME LAS REGULACIONES DE LA AMERICAN NATIONAL STANDARD PARA EQUIPOS QUE RECOGEN Y COMPACTAN BASURA – REQUISITOS DE SEGURIDAD, ANSI Z245.1-1992.

ES ESENCIAL QUE CADA PERSONAL VINCULADO DIRECTAMENTE O INDIRECTAMENTE A LA OPERACIÓN DEL RECOLECTOR-COMPACTADOR DE CARGA TRASERA DE OSCAR SCORZA EQUIPOS Y SERVICIOS SRL ENTIENDA Y APLIQUE A FONDO EL CONTENIDO DE LA AMERICAN NATIONAL STANDARD PARA EQUIPOS QUE RECOGEN Y COMPACTAN LA BASURA – REQUISITOS DE SEGURIDAD, ANSI Z245.1-1992.

SE PUEDE CONSEGUIR UNA COPIA DE ESTOS REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRANDO EN CONTACTO CON: AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE INC., 1430 BROADWAY, NUEVA YORK 10018, SOLICITANDO LA NORMA ANSI Z245.1-1992.

"PRECAUCIÓN" AL HACER REFORMAS SOBRE LA UNIDAD.

Cualquier persona que reconstruye o que modifica este recolector-compactador de carga trasera lo debe hacer de acuerdo con las secciones 4.3 y 5.2 de ANSI Z245.1-1992

Cualquier intervención de reparación sobre las partes móviles de esta unidad debe ser realizada con el motor del camión apagado y la llave de ignición quitada, excepto durante la prueba de mantenimiento.

Cualquier operador de esta unidad lo hará solamente después de ser mandado a entrenamiento.

AVISO:

Todas las ilustraciones incluidas en este manual son realizadas sin tener en cuenta las escalas o planos reales. Consulte nuestro Departamento de Ingeniería para todas las especificaciones.

Oscar Scorza Equipos y Servicios SRL, se reserva el derecho, bajo su programa de mejoras del producto de modificar la construcción y/o de rediseñar los detalles y de reequipar el equipo sin tomar como referencia a las ilustraciones y/o a las especificaciones incluidas en este manual.

Todas las especificaciones sujetas a cambio sin el aviso previo.

MANTENIMIENTO DIARIO

1. Examine todas las etiquetas, cerciorándose que todas estén en su lugar y sean legibles. (Cuando sean requeridas etiquetas de reemplazo de su equipo ANDRÉS, solicítelas a su distribuidor, especificando el número de pieza apropiado).
2. Compruebe que el depósito de aceite del sistema hidráulico, mantenga el nivel de aceite recomendado.
3. Compruebe si hay pérdidas de aceite (repárelas si es necesario).
4. Cerciórese de que todas las luces y testigos indicadores estén funcionando correctamente (repárelas si es necesario).
5. Limpie el área debajo y detrás del panel eyector, de material extraño o basura.

También limpie el área entre el frente del cuerpo y la parte posterior de la cabina del vehículo.

"ADVERTENCIA": AL LIMPIAR ESTA ÁREA, PARE EL MOTOR Y QUITA LA LLAVE DE IGNICIÓN.

MANTENIMIENTO **(PL0717S)**

AVISO: NADIE OPERARÁ, HARÁ MANTENIMIENTO NI REPARARÁ ESTE EQUIPO "ANDRÉS" HASTA QUE HAYA LEÍDO Y COMPRENDIDO EL MANUAL SUMINISTRADO POR EL PROPIETARIO. COPIAS ADICIONALES PUEDEN SER SOLICITADAS A SU DISTRIBUIDOR "ANDRÉS" MÁS CERCA O DIRECTAMENTE A OSCAR SCORZA EQUIPOS Y SERVICIOS S.R.L., AVDA. SAN MARTÍN N° 1067 (C. P. 5986) ONCATIVO (CÓRDOBA) REPÚBLICA ARGENTINA. AL SOLICITARLO ESPECIFIQUE MODELO Y NÚMERO DE SERIE DEL PRODUCTO.

PRECAUCIÓN:

AL TRABAJAR EN LA COLA, PANEL EYECTOR, LOS CILINDROS, ETC. PROVEASE DE LAS AYUDAS Y LAS CADENAS APROPIADAS DE SEGURIDAD PARA EVITAR QUE ESTAS PIEZAS RESBALEN O CAIGAN, LO QUE PODRÍA CAUSAR DAÑO A LA UNIDAD O LESIÓN AL PERSONAL QUE TRABAJA O ESTÁ CERCA DE LA UNIDAD.

NO INTRODUCIRSE EN LA COLA PARA REPARAR O REALIZAR INSPECCIONES O MANTENIMIENTO HASTA QUE USTED TENGA:

- (1) DESACOPLADA LA TOMA DE FUERZA.**
- (2) FRENO DE ESTACIONAMIENTO ACTIVADO.**
- (3) RUEDAS CALZADAS.**
- (4) EL MOTOR DEL VEHÍCULO PARADO Y RETIRADA LA LLAVE DE IGNICIÓN.**

TOMA DE FUERZA:

Compruebe los controles de la toma de fuerza periódicamente para cerciorarse de que la perilla o botón de acople no se haya desenroscado ni que se haya dañado de otra manera.

Compruebe que todos los bulones en la ventana de la toma de fuerza y en la brida de montaje de la bomba están apretados. Verifique que no haya pérdidas de aceite en la junta entre toma de fuerza y la transmisión. Repare y sustituya si hay pérdidas, pues la falta de aceite podría dar lugar a daños costosos en la transmisión.

PRECAUCIÓN:

NO HACER INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO NI CUALQUIER TIPO DE TRABAJO, EN LA TRANSMISIÓN CARDÁNICA DE LA BOMBA HIDRÁULICA MIENTRAS EL MOTOR ESTÁ FUNCIONANDO. PARE EL MOTOR Y quite LA LLAVE DE IGNICIÓN.

Verifique que los bulones de la transmisión cardánica a la bomba hidráulica se mantengan apretados. Compruebe que las crucetas no tomen juego.

BOMBA:

Este sistema hidráulico del recolector-compactador de carga trasera se diseña para funcionar con un caudal máximo de aceite hidráulico de 120 litros por minuto, que se entregan a una velocidad de la bomba de 1.300 R.P.M.

Instalada correctamente y funcionando, la bomba hidráulica dará muchos años de servicio sin la necesidad de reparación alguna, sólo con el mantenimiento o servicio requerido. Hay una lista de precauciones y cuidados apropiados que se deben observar para obtener un largo período de vida útil:

- (1) Las crucetas se deben ajustar al eje y trabar correctamente para prevenir la vibración.**
- (2) En caso de toma de fuerza, asegurarse que los bulones del abridado permanezcan ajustados.**

- (3) La toma de fuerza debe ser desacoplada de modo que la bomba no funcione cuando el camión esté en movimiento.
- (4) Siempre que haga mantenimiento en el sistema hidráulico, asegúrese que el aceite no esté contaminado con agua u otros elementos extraños como virutas metálicas, tierra o arena.
- (5) Tenga cuidado; no haga funcionar la bomba con la alimentación aceite cerrada o escaso nivel de aceite en el tanque.

RPM DE FUNCIONAMIENTO APROPIADAS:

Un régimen bajo de rpm en el motor agregará innecesariamente tiempo y costo a la operación, pero raramente daña la bomba. Un régimen excesivamente alto de la bomba, uniforme y hasta por un tiempo corto, puede dar lugar a daños costosos en muchas partes del sistema hidráulico.

La falta de presión puede ser causada por falta de aceite. El calentamiento excesivo del aceite dilata los engranajes de la bomba o las paletas según el modelo, rayando el metal de las placas de empuje y de no detener la unidad se puede romper el eje del engranaje conductor o el eje de la bomba (en caso de las bombas de paletas, especialmente en las bombas nuevas).

No excediendo el régimen de la bomba de las 1.400 R.P.M. se lograrán los mejores resultados y asegurarán una máxima vida útil con un mínimo costo de mantenimiento.

VÁLVULA DE CORTE DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO:

Una válvula esférica está situada debajo del tanque del depósito de aceite para ser usada si llega a ser necesario hacer mantenimiento en cualquier parte del sistema hidráulico. El aceite quitado en cualquier operación de mantenimiento debe ser filtrado antes de ser cargado nuevamente al tanque de aceite. Compruebe siempre esta válvula esférica esté cerrada antes de hacer mantenimiento y cerciórese de que el paso de aceite esté abierto antes de hacer funcionar la unidad.

TANQUE DE ACEITE:

El tanque de aceite es el lugar de almacenaje del alimento del sistema hidráulico. El mantenimiento y la inspección cuidadosa a este punto aumentará la vida útil de la unidad y lograrán llevar las reparaciones a un mínimo.

El tanque para el depósito del aceite hidráulico está situado en la parte central inferior del frente delantero del depósito de residuos. Ver FIGURA M-1.

Observe el depósito de aceite diariamente, cerciorándose de que el nivel de aceite esté por sobre las $\frac{3}{4}$ partes del tubo del visor de aceite. Al observar la unidad ésta deberá estar apoyada sobre terreno nivelado, todos los cilindros retraídos y la toma de fuerza o válvula derivadora desacopladas.

Recomendamos que después de los primeros seis (6) meses de operación, el aceite sea drenado y sustituido. Un cambio anual del aceite será suficiente después de eso en operaciones normales.

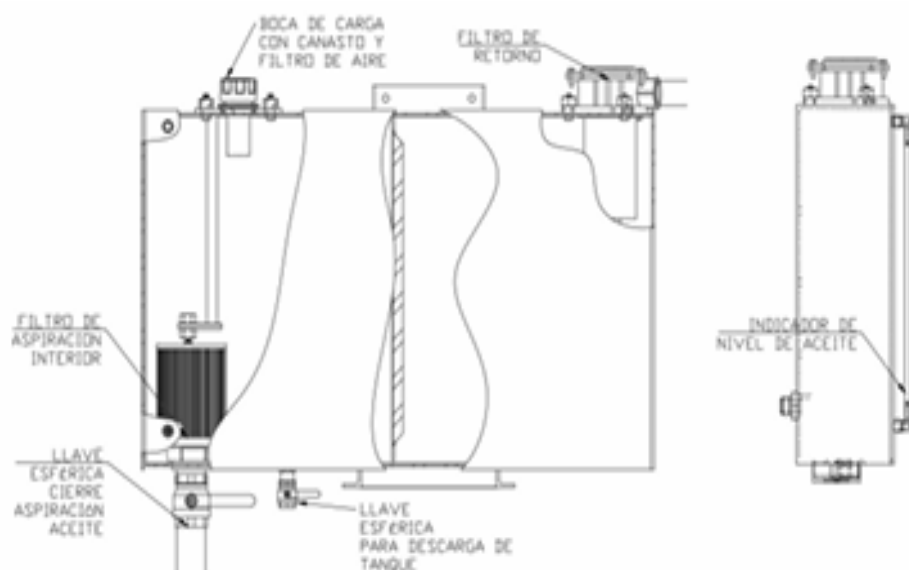


FIGURA M-1

No olvide sustituir o agregar aceite al sistema cuando sea necesario, para operar la unidad.

BOCA DE CARGA DE ACEITE:

Está situada sobre del tanque de aceite (véase la figura M-1) del lado de la vereda y tiene una tapa con filtrado de aire y un filtro canasto de malla para prevenir entrada de impurezas gruesas durante la carga. Utilice esta vía para agregar el aceite del sistema. ES IMPORTANTE QUE LA TAPA CON EL FILTRO DE AIRE SE MANTENGA LIMPIA.

ESPECIFICACIONES DEL ACEITE:

ACEITES RECOMENDADOS CIRCUITO OLEOHIDRAULICO

MARCA	TIPO	VISCOSIDAD ISO
YPF	HIDRÁULICO	45...48
SHELL	TELLUS	45...48
ESSO	NUTO	45...48
TUTELA	POWER	45...48
ELF	OLNA	45...48

Los aceites hidráulicos, son de color claro, superiores en antifricción (antidesgaste), hechos con mezclas de cortes del destilado de parafina de alta calidad y con excelente estabilidad. Tienen inhibidores de moho y oxidación y contienen un antiespumante especialmente seleccionado que permite la eliminación muy rápida del aire arrastrado.

Este último punto es importante puesto que el aire arrastrado causará esponjosidad del sistema, afectando así la rapidez y la exactitud de la respuesta del sistema, por otro lado, estas microburbujas de aire interrumpen la película lubricante produciendo daños en la bomba. También deberían contener un agente antifricción (antidesgaste) del tipo ZIN (esto le confiere una coloración rojiza que destiñe con la exposición al sol) que ayuda a que se reduzca al mínimo el desgaste de las paletas y engranajes de las bombas de alta presión; mientras que, al mismo tiempo, alcanza los requisitos de lubricación de las bombas de pistón axiales que tienen placas en contacto de bronce y acero.

Fuente 6. "La implementación de la norma IATF 16949 en Toyota Ecuador mejora la calidad del producto mediante controles estrictos en línea de producción, reducción de costos y satisfacción del cliente."

Fuente: Implementación de IATF 16949 en Toyota Ecuador.



PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN:

- 1.Diagnóstico inicial:** Auditoría de procesos actuales para detectar brechas respecto a la norma.
- 2.Optimización de Procesos Clave:**
 1. Producción: Implementación de controles en cada etapa del ensamblaje.
 2. Logística: Monitoreo en tiempo real de inventarios y proveedores.
 3. Servicio al Cliente: Sistemas de retroalimentación continua para medir la calidad percibida.
- 3.Capacitación del Personal:**
Talleres sobre estándares IATF 16949, Lean Manufacturing y Six Sigma.
- 4.Auditorías Internas y Externas:**
Seguimiento periódico y certificación formal.

ÁREAS IMPACTADAS EN TOYOTA ECUADOR:

- Control de Calidad: Herramientas como FMEA (Análisis de Modos de Falla y Efectos) y SPC (Control Estadístico de Procesos).
- Desarrollo de Proveedores: Aseguramiento de la cadena de suministro.
- Medición de Desempeño: KPIs alineados con IATF 16949:
 - PPM (Partes por Millón de Defectos)
 - OEE (Efectividad Global del Equipo)

¿QUÉ ES LA NORMA IATF 16949?

- **Definición Técnica:**

Es una **norma internacional** de Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) específica para la industria automotriz. Su enfoque se centra en la mejora continua, la prevención de defectos y la reducción de variación y desperdicio en la cadena de suministro.

- **Objetivos Principales:**

- **Garantizar la consistencia y confiabilidad** en los productos.
- Mejorar la **eficiencia y productividad** de los procesos.
- **Facilitar la integración** con proveedores y aliados globales.

- **Desarrollada por:** International Automotive Task Force (IATF), integrada por fabricantes líderes como:

- Toyota, Ford, General Motors, Daimler, BMW, etc.

- **Beneficiarios:**

- Fabricantes de autos, ensambladoras, proveedores de componentes y servicios relacionados.

- **Ejemplo Real en Toyota Ecuador:**

Aplicación de controles estrictos para el ensamblaje de motores y transmisiones en vehículos híbridos.

3

EVIDENCIAS DIARIAS

Empezamos la fase de capacitaciones mediante un respaldo determinando temas específicos a los asistentes de esta manera buscamos importar conocimientos y la práctica necesaria para que los temas dados se entendieran con claridad y por completo, los temas impartidos fueron:

1. **Día 1:** Principios para una correcta administración de talleres: En esta área se impartió como temas principales los siguientes:

- **Organización de espacios y recursos:** Se trabajó sobre los diseños de los espacios del taller y de las áreas de trabajo personales con el fin de buscar la eficiencia, adecuación de equipos para priorizar el trabajo, herramientas y los materiales adecuados para las reparaciones.
- **Gestión del personal:** Buscar el personal más idóneo según las tareas que van a desempeñar, mediante esto se buscó establecer roles claros para cada área y persona, así como establecer responsabilidades para cada uno,

establecer cronogramas para cada tarea y a su vez tener fechas de entrega y priorizar los trabajos de manera eficiente.

- **Inventario y presupuesto:** Tener un correcto inventario de todos los suministros y materiales necesarios, esto se logra mediante un sistema ordenado donde especifiquemos posición, registros de ingreso, salida y gastos extra que tenga el taller, esto se controla mediante el presupuesto anual y un seguimiento sobre los costos del mercado.
- **Control de calidad:** Se introdujo el cómo crear y establecer la calidad para los servicios o productos y de esta manera asegurar que se cumplan, implementando procesos de inspección para corregir o detectar los problemas, y aplicar mejoras continuas.
- **Tecnología de mejora continua:** En base al punto anterior enfatizando en las mejoras continuas se impartió el adaptar nuevas tecnologías con el fin de mejorar la eficiencia y calidad, y la optimización de los procesos y servicios.
- **Seguridad en el trabajo:** Se dio a conocer las normas y políticas de seguridad para la prevención de los accidentes y lesiones, y promover una cultura de seguridad.
- **Cumplimiento legal y ético:** Cumplir con las regulaciones pertinentes, requisitos legales y aplicables, en base a la operación de la ética y la transparencia para sus actividades comerciales.
- **Medición y evaluación:** Indicadores para el rendimiento (KPI) que nos ayuden a medir el desempeño y objetivos, así como realizar evaluaciones donde nos permita tomar datos para toma de decisiones.
- **Resiliencia y adaptabilidad:** Los preparamos para que sepan cómo actuar frente a los cambios en la industria y como adaptarse a ellos.
- **Documentación y permisos:** Se dio una introducción de documentos y permisos para su debida acreditación como: Patentes, LUAE, RUC, y los permisos de los bomberos.
- **PDCA:** También conocido como Plan-Do-Check-Act y la normativa ISO 9001 están entrelazadas debido a que en la normativa ISO 9001 tenemos un enfoque del PDCA como su marco fundamental.

2. **Día 2:** El tema principal tratado fue el Layout que se divide en:

- **Que es el Layout:** Es la herramienta que nos ayuda a una correcta distribución de los espacios del taller evitando los espacios mal distribuidos.
- **Tipos de Layout:** Existen 3 tipos diferentes los cuales son de diseño gráfico, presentaciones visuales y los Layout de almacén.
- **Fundamentos para realizar un Layout:** Este depende del contexto en el cual se lo va a utilizar, para el caso fue diseño de almacenes ya que podemos hacer una referencia a una buena organización y distribución.
- **Como realizar un correcto Layout:** Primero debemos reconocer los tipos de Layout y cual utilizaremos para así proceder con los pasos como: Los análisis de las necesidades, optimización de espacios, definición de las áreas y áreas funcionales, organización de equipos, pruebas y ajustes de campo.

3. Dia 3: Se impartió lo que es el FODA, dividiendo en subtemas como;

- **Prontuarios:** Según los propósitos y objetivos se debe seleccionar una herramienta del registro, establecer los formatos de diseño y la creación de políticas de procedimiento.
- **Que es el FODA:** Es una herramienta que nos ayuda a la planificación estratégica es utilizada en los negocios y diferentes campos para visualizar la situación de una empresa.
- **Objetivos del FODA:** Nos ayuda en la toma de decisiones ya que nos permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, y según esto desarrollar las estrategias según sus ventajas y minimizar sus riesgos.
- **Estrategias:** Estrategias FO (Fortalezas – Oportunidades); Estrategias FA (Fortalezas – Amenazas); Estrategias DO (Debilidades – Oportunidades); Estrategias DA (Debilidades – Amenazas)
- **Temporarios:** Esta herramienta nos permite medir los tiempos de los trabajos a realizar y así otorgar un tiempo específico para cada trabajo.
- **Productividad:** Se les dio a conocer la fórmula para el cálculo de la productividad, esta fórmula es solo utilizable para Ecuador.

(Sueldo / Mano de hombre / horas trabajadas * 12 * N días 20%) * 100:

4. **Día 4:** Normativas para un taller automotriz.

- **Normativa de higiene:** Son los requisitos que debe seguir un taller para la prevención de los accidentes y así precautelar la salud de sus trabajadores, aquí entran los equipos de protección personal y un correcto manejo de materiales peligrosos.
- **Implementación de primeros auxilios:** Es fundamental contar con un kit de primeros auxilios el cual tenga los elementos básicos para una correcta asistencia a la persona.
- **Extintores:** Se debe tener en cuenta que los talleres automotrices tienden a correr un mayor riesgo de incendios ya que se trabaja con una gran cantidad de materiales inflamables, por ende, se debe trabajar con un extintor correcto para el control en caso de ser necesario
- **Norma de gestión ambiental:** Son los requisitos y medidas que los talleres deben seguir para la prevención de accidentes en el cual entra el correcto uso de los desechos de materiales peligrosos.
- **Normas técnicas:** Debemos tomar en consideración que en los talleres existen normas que nos ayudan a garantizar y precautelar la seguridad y calidad en cuanto a los procesos de reparación, como procedimientos específicos o herramientas idóneas para el trabajo.
- **Normas Laborales:** Son las encargadas de regular las condiciones en las que opera un taller, como sus jornadas, sueldos, obligaciones y derechos, así como analizar posibles riesgos.
- **Protección al consumidor:** Es la cual regula la relación que existe entre talleres y sus clientes, en estos entra la transparencia, calidad, seguridad y la facilidad de resolver conflictos.

5. **Día 5:** Evaluación Final

- Se topo los temas ya impartidos como:
- Que es FODA
- Determine los conceptos de: FODA, ISO 9001, LAYOUT, ISHIKAWA
- Mediante el diagrama de ISHIKAWA resuelva un problema
- Layout de mejoras en su área de trabajo.

Evaluación:

Se desarrollaron las evaluaciones en base a como la capacitación iba avanzando. Se tomaba evaluaciones diarias o trabajos, talleres como trabajos prácticos como complemento para afianzar los conocimientos, al final de la semana en base a los temas impartidos se tomó la evaluación final.

La evaluación teórica y práctica se evaluó sobre 10 puntos, para que sea acreditada la capacitación la nota mínima fue de 7/10.

Resultados:

HORARIOS	N GRUPOS	SEDE	N TECNICOS
15:00 A 17:00	1	NORTE	30
15:00 A 17:00	1	SUR	21

Los técnicos se dividieron en:

DETALLE NORTE - SUR	CANTIDAD
Nunca asistieron	2
Aprobados	35
Reprobados (Remedial)	16
TOTAL	51

Nota: Los resultados obtenidos se validaron únicamente para los participantes que asistieron mínimo a una jornada de capacitación; mientras que los que no asistieron tienen una nota final de cero (0).

Evaluaciones, desarrollo:

Es importante mencionar que además de las evaluaciones existieron actividades de desarrollo y prácticas, para que los participantes interactúen y se adapten a los temas dados, además se ejecutó durante la evaluación cualitativa, donde se tomó en cuenta las siguientes convenciones para los trabajos grupales:

- A: Participación (entusiasmo, actitud positiva, creatividad).
- B: Trabajo en equipo (ideas, involucramiento, colaboración).
- C: Preguntas (Interés en el proceso, aportes a los temas).

Educación continua

Se adjunta el cuadro con los nombres de los participantes que obtuvieron las notas más altas durante las jornadas.

APELLIDO NOMBRES	NOTA FINAL
BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL	10,0
CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR	9,8
TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO	9,8
TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES	9,6
OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN	9,5

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:

CAPACITACIÓN TEÓRICA Y PRÁCTICA AL PERSONAL TÉCNICO FORESTAL - EMASEO EP

			FIRMAS				
Nro.	NOMBRE Y APELLIDOS	CÉDULA	LUNES 25/09/2023	MARTES 26/09/2023	MIÉRCOLES 27/09/2023	JUEVES 28/09/2023	VIERNES 29/09/2023
1	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO	050158106-0					
2	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO						
3	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO	171719413-1					
4	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES	171897776-0					
5	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES	1723280655					
6	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY	1716129053					
7	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO	172173587-4					
8	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN	171482277-4					
9	RICO OLILGA MARIO DAVID	1725184079					
10	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE	1722406756					
11	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL	1217305229					
12	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS	0501583025					
13	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR	1723091354					
14	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO	050143424-5					
15	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO	172073931-5					
16	ZHANAY GOMEZ JOSE ALEJANDRO	1713686521					
17	MERAZO BASANTES MARCELO DAVID	171382651-2					
18	QUISPE PUMASUNTA DENNIS JAIR	17209650-1					
19	ROSETO FLORES WILLIAM FERNANDO	171616531-6					
20	RIVERA VINUEZA WILLIAM GERMAN						
21	FESODY EDUARDO ARIAS MAZARI	1714779251					

**CAPACITACIÓN, PERSONAL TÉCNICO EMASEO - RECOBAQ
REGISTRO DE ASISTENCIA POR JORNADA**



**Educación Continua
y Consultoría**

LUGAR: SALA DE CAPACITACIÓN FORESTAL
AULA: _____
DIRECCION: _____
NOMBRE INSTRUCTOR: _____
FECHA: _____
DURACIÓN JORNADA: _____

N°	NÚMERO DE CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA (la misma de la C.I.)	TELÉFONO CONTACTO	E-MAIL
1	1722406756	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE		0979310080	luisballagans@hotmail.com
2	1717305229	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL		0983016560	mangel-55@hotmail.com
3	0501583025	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS		0939261191	mesiaslema@hotmail.com
4	1723091334	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR		0958956711	geocaiza3@gmail.com
5	0501581060	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO		0995801810	josecuyo1968@gmail.com
6	0501434245	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO		0987876924	patricio.ganchala@hotmail.com
7	1719633941	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO		0958692105	wegialberts@hotmail.com
8	1717194136	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO		0991964843	christianj-2005@gmail.com
9	1718977760	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES			
10	1714822374	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN		0989429098	davidosoriotalcoo@gmail.com
11	1725184079	RICO QUILGA MARIO DAVID		0988612332	david.rico@gmail.com
12	1723280655	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES		0986291368	andrestopanta98@gmail.com
13	1716129083	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY		0968575330	giovannivictor1980@gmail.com
14	1721735874	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO		0996250758	edu.tupiza@hotmail.com
15	1720739315	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO		0984606349	Zhanaydarwin1985@hotmail.com
16	1715686521	ZHANAY GOMEZ JOSÉ ALEJANDRO		0984670471	jhovalojos10@hotmail.com
17	1720986302	QUISHPE DAVIS DAIR		0982224946	dquishpe@gmail.com
18	1713231262	William Rivera		0983356334	juniorivera1990@hotmail.com
19	17387651-7	MARCELO EMILIO REYES FLORES		099603167	marceloemilio76@gmail.com
20	1716165376	WILKHO FERNANDO		0996141922	wilkocho0310@hotmail.com

OBSERVACIÓN:

FIRMA DOCENTE
NOMBRE:
C.C.:

FIRMA COORDINADOR
NOMBRE:
C.C.:



CONSORCIO
RECOBAQ

REGISTRO DE CAPACITACIONES

No.	NOMBRE	FIRMA
1	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE	<i>Ballagan</i>
2	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL	<i>[Signature]</i>
3	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS	<i>Nestor Chigano</i>
4	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR	<i>[Signature]</i>
5	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO	<i>[Signature]</i>
6	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO	<i>[Signature]</i>
7	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO	<i>[Signature]</i>
8	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO	<i>[Signature]</i>
9	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES	
10	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN	<i>[Signature]</i>
11	RICO QUILGA MARIO DAVID	<i>[Signature]</i>
12	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES	<i>[Signature]</i>
13	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY	<i>[Signature]</i>
14	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO	<i>[Signature]</i>
15	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO	<i>[Signature]</i>
16	ZHANAY GOMEZ JOSÉ ALEJANDRO	<i>[Signature]</i>
17	MARCELO ERAZO	<i>[Signature]</i>
18	DENNIS QUISHPE	<i>[Signature]</i>
19	WILIAN ROSERO	<i>[Signature]</i>
20	WILLIAN RIVERA	<i>[Signature]</i>



CONSORCIO
RECOBAQ

REGISTRO DE CAPACITACIONES

No.	NOMBRE	FIRMA
1	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE	
2	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL	
3	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS	
4	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR	
5	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO	
6	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO	
7	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO	
8	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO	
9	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES	
10	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN	
11	RICO QUILGA MARIO DAVID	
12	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES	
13	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY	
14	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO	
15	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO	
16	ZHANAY GOMEZ JOSÉ ALEJANDRO	
17	MARCELO ERAZO	
18	DENNIS QUISHPE	
19	WILIAN ROSERO	
20	WILLIAN RIVERA	

21 ARIAS NAZARJO FIZEDDY E.

CAPACITACIÓN, PERSONAL TÉCNICO EMASEO - RECOBAQ
REGISTRO DE ASISTENCIA POR JORNADA



**Educación Continua
y Consultoría**

LUGAR: SALA DE CAPACITACIÓN FORESTAL
AULA: _____
DIRECCION: _____
NOMBRE INSTRUCTOR: _____
FECHA: _____
DURACIÓN JORNADA: _____

N°	NÚMERO DE CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	FIRMA (la misma de la C.I.)	TELÉFONO CONTACTO	E-MAIL
1	1722406756	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE		01779310080	luis.ballagan88@hotmail.com
2	1717305229	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL		0983016560	miguel855@hotmail.com
3	0501583025	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS		0939261191	mesias.lemas@hotmail.com
4	1723091334	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR		093875611	geovannycaiza@gmail.com
5	0501581060	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO		0995801810	josecuyo1968@gmail.com
6	0501434245	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO		09387876924	patricio.ganchala@hotmail.com
7	1719633941	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO			
8	1717194136	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO		0931964843	christianj_2005@yahoo.com
9	1718977760	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES		0939395937	hermel-alcides@hotmail.com
10	1714822374	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN		0989424098	davidosorio166@gmail.com
11	1725184079	RICO QUILGA MARIO DAVID		0988612252	david.rico9@gmail.com
12	1723280655	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES		0986241308	gustavotopanta1987@gmail.com
13	1716129083	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY		0968575387	giavotm@hotmail.com
14	1721735874	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO		0936250758	edu-tupiza@hotmail.com
15	1720739315	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO		0984606349	darwinzhanay1989@hotmail.com
16	1715686521	ZHANAY GOMEZ JOSÉ ALEJANDRO		0987670474	jhovalejos@hotmail.com
17	1713826517	FARIAS MASCLEO		0996603167	clauderazw-74@yahoo.com
18	1714779251	ARIAS NAZANZO FREDDY		0999150824	farias@emaseo.gob.ec

171323262 William Riveru

1720986502 Dennis Quishpe

171616537-6 Rosendo Flores

WILSON FERNANDEZ

0983356334 juniorrivera1980@hotmail.com

0982224946 dquishpe@emaseo.gob.ec

0996141922 wilachoc310@hotmail.com



No.	NOMBRE	FIRMA
1	BALLAGAN SUMBA LUIS ENRIQUE	
2	BOLAÑOS ARELLANO MIGUEL ANGEL	
3	CHIGUANO LEMA NESTOR MESIAS	
4	CHILUIZA CAIZA GEOVANNY WLADIMIR	
5	CUYO SEMBLANTES JOSE GUILLERMO	
6	GANCHALA GUILCASO HUGO PATRICIO	
7	HIDALGO ZAPATA WELLINGTON LEONARDO	
8	JACHO QUINGA CHRISTIAN SEGUNDO	
9	MENDOZA LUGMAÑA HERMEL ALCIDES	
10	OSORIO CHALACAN DAVID WILLIAN	
11	RICO QUILGA MARIO DAVID	
12	TOAPANTA HERNANDEZ GUSTAVO ANDRES	
13	TOAPANTA HERNANDEZ VICTOR GIOVANNY	
14	TUPIZA ANCHAPAXI MILTON EDUARDO	
15	ZHANAY GOMEZ DARWIN PATRICIO	
16	ZHANAY GOMEZ JOSÉ ALEJANDRO	
17	MARCELO ERAZO	
18	DENNIS QUISHPE	
19	WILIAN ROSERO	
20	WILLIAN RIVERA	

21 ARIAS NARANJO FREDDY EDUARDO

Evidencia de la capacitación Sede Occidental







Evidencia de la capacitación Sede Forestal



















ESPIÑA DE PESCADO – Diagrama ISHIKAWA – CAUSA EFECTO

10

1. Identificar el problema

Demora en la entrega de un vehículo por un mantenimiento - o arreglo

2. Establecer las causas

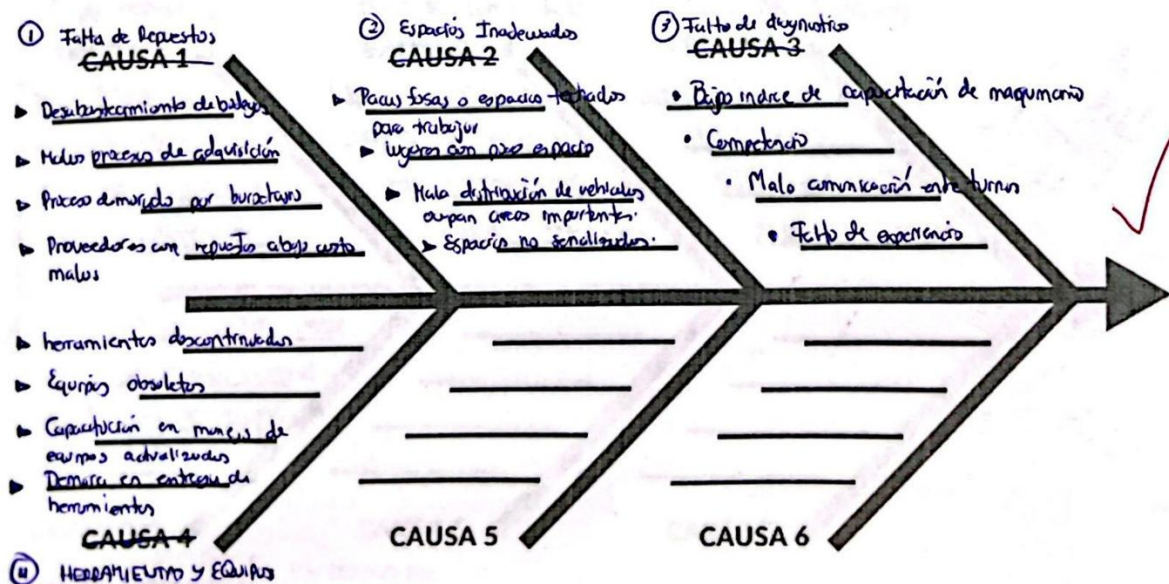
- | | |
|---|---|
| a. Escasos repuestos | f. Falta de comunicación |
| b. Falta de espacios adecuados -iluminación | g. Falta de liderazgo o asignación de tareas |
| c. Proceso demorado en bodega | h. Repuestos de mala calidad |
| d. Falta de comunicación | i. Mala planificación de mantenimiento |
| e. Herramientas obsoletas y descontinuadas | j. Mucha burocracia en proceso de adquisición |

3. Categorizar las causas

- | | |
|---|--|
| a. Bodega no tiene gran cantidad de repuestos | f. Falta de diagnóstico |
| b. Espacios no señalizados - poca iluminación | g. Falta de capacitación y diagnóstico |
| c. Sistema lento y de | h. |
| d. mala comunicación entre turnos | i. |
| e. Actualización de herramientas y equipos | j. Mal manejo de piezas de campo |

4. Ubicar causas secundarias o terciarias

- ① Falta de repuestos
- ② Espacios Inadecuados
- ③ Falta de diagnóstico
- ④ Herramientas y equipos Obsoletos



Andrés Velasco

ESPIÑA DE PESCADO – Diagrama ISHIKAWA – CAUSA EFECTO

10

1. Identificar le problema

En el taller falta personal capacitado para comprar los repuestos de automotores diesel y gasolina.

2. Establecer las causas

- Mal codificado
- Incorrecta muestra
- sin muestra
- desgaste excesivo
- Repuesto mala calidad

- precio relativo (+o-)
- proveedores fallan
- demora en entrega
- sin garantía
- Mala planificación

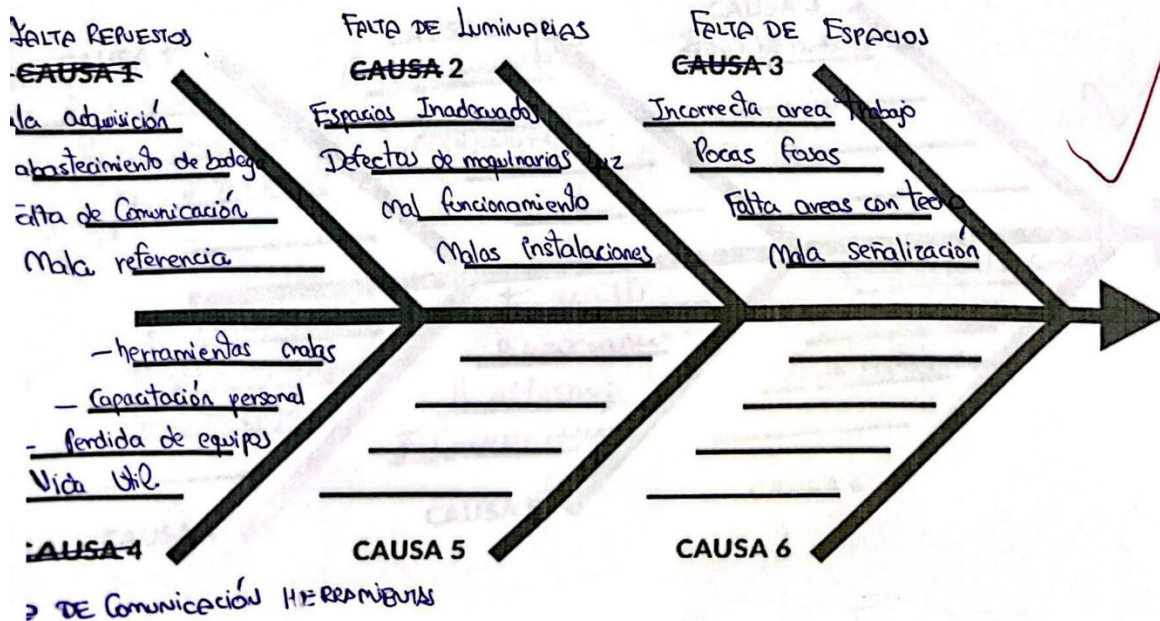
3. Categorizar las causas

- sin número de referencia
- pieza alterna
- Pérdida de la pieza
- uso excesivo del material
- Repuesto de precio menor.

- repuesto economico
- falta de reconocer repuesto
- proveedores se demoran
- Repuesto alterno
- Demora en entrega repuesto

4. Ubicar causas secundarias o terciarias

- Ubicación de Espacios Inadecuados
- Poca comunicación en fallas
- Herramientas inadecuadas
- Falta de bahías de trabajo.



Alvaro Simbana

ESPINA DE PESCADO – Diagrama ISHIKAWA – CAUSA EFECTO

1. Identificar le problema

Fuga de aire por compuerta lateral Lavador.
(Compuerta se cierra por falta de presión de aire.)

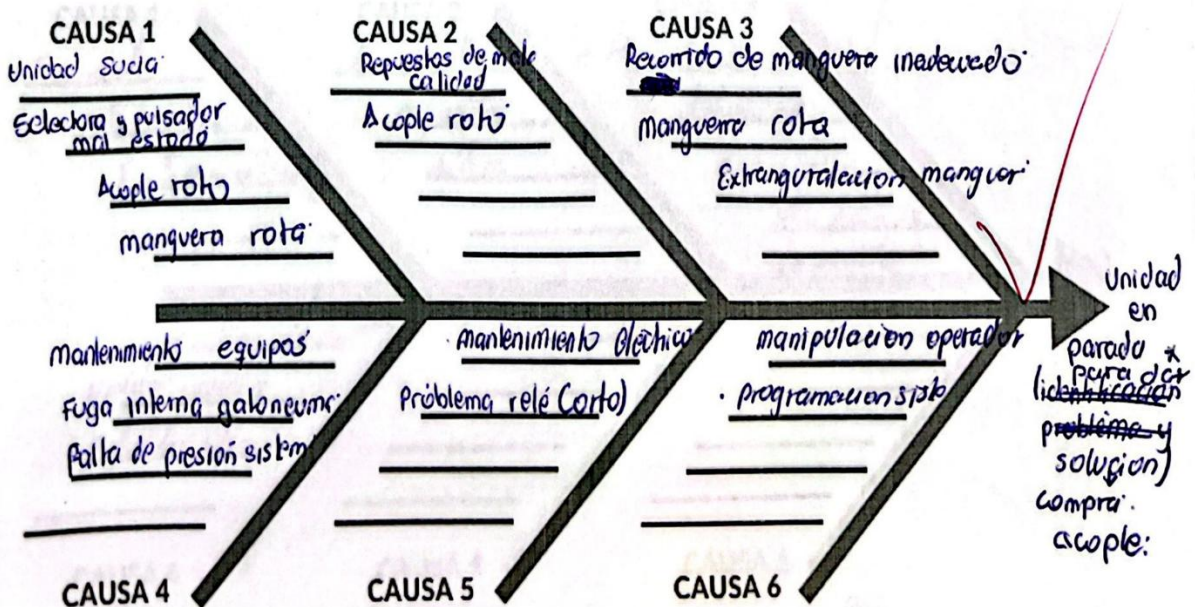
2. Establecer las causas

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| a. Manguera rota | f. Problema de sensor (relé) |
| b. Acople roto | g. Manipulación del operador |
| c. Fuga de aire por gato neu. | h. Extragulación de manguera |
| d. Falta de aire al gato neu. | i. Programación sistema |
| e. Problema eléctrico | j. Selector y pulsador en mal estado |

3. Categorizar las causas

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| a. selector y pulsador en mal estado | f. Falta presión gato neumático |
| b. Acople roto | g. Problema eléctrico |
| c. manguera rota | h. Problema relé |
| d. Extragulación manguera | i. Manipulación del operador |
| e. Fuga interna gato neumático | j. Programación sistema |

4. Ubicar causas secundarias o terciarias



ESPIÑA DE PESCADO – Diagrama ISHIKAWA – CAUSA EFECTO

10

1. Identificar le problema

se le mora en entregar los repuesto en la oficina y los materiales para hacer el trabajo

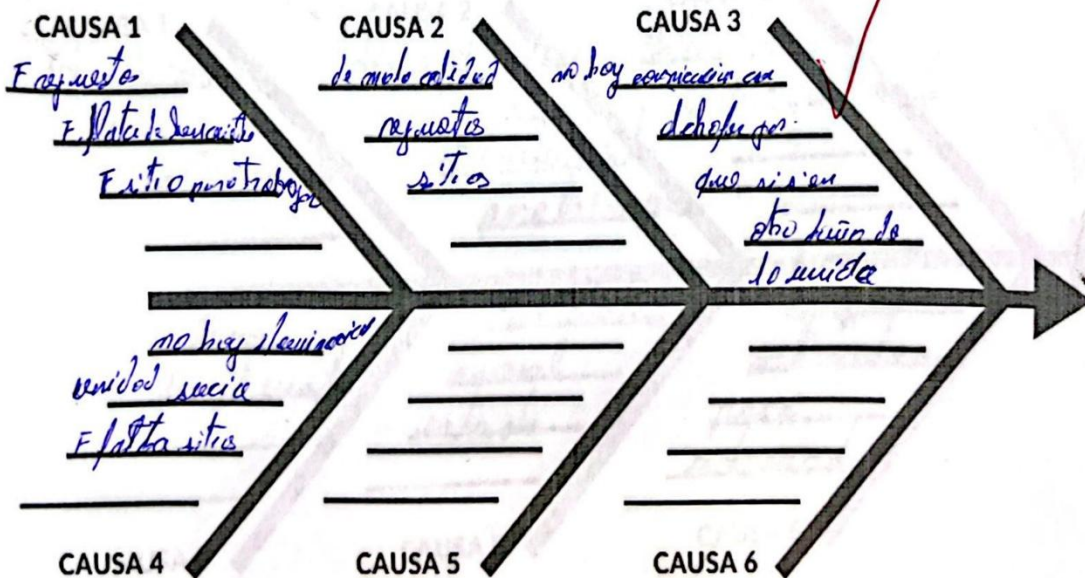
2. Establecer las causas

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a. falta de repuesto que no ay | f. falta de seguridad y sitio de trabajo |
| b. Traxen cho tipo de repuesto para | g. por que esta sucio el puesto de trabajo |
| c. no hay un sitio para trabajar | h. falta de iluminación |
| d. falta de herramientas | i. no se hacen las compras de repuesto |
| e. falta de comunicación | j. falta de comunicación con el chofer |

3. Categorizar las causas

- | | |
|---------------------------------------|--|
| a. no hay seguridad en el trabajo | f. no hay los permisos necesarios |
| b. se demora en comprar los repuestos | g. dicen que hay el repuesto, no están |
| c. dejan las unidades sucias | h. _____ |
| d. falta de comunicación con la jefes | i. _____ |
| e. falta de pago que esto afecta | j. _____ |

4. Ubicar causas secundarias o terciarias



ESPIÑA DE PESCADO – Diagrama ISHIKAWA – CAUSA EFECTO

10

1. Identificar le problema

Se dona la unidad por cambio de aceite
se encuentra pasado el kilometraje

2. Establecer las causas

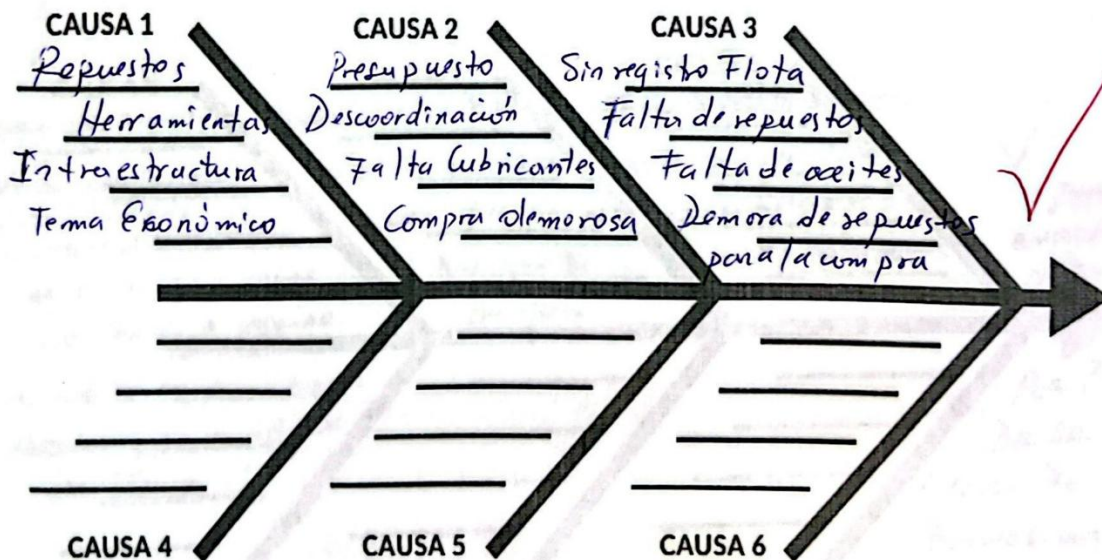
- | | |
|---|--|
| a. Falta de repuestos | f. Falta de presupuesto |
| b. Descoordinación de bodega | g. Repuestos defectuosos |
| c. No llevar un registro del vehículo | h. Descoordinación Jefe- Bodega |
| d. No llevar un check list. culo | i. Desabastecimiento de bodega |
| e. Demora de tiempo en la reposición del repuesto | j. Repuestos fuera de especificaciones |

3. Categorizar las causas

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| a. Falta de comunicación | f. Repuestos defectuosos |
| b. Piso resbaloso | g. falta de conocimientos |
| c. Herramientas en mal estado | h. _____ |
| d. Económico | i. _____ |
| e. Burocrático | j. _____ |

4. Ubicar causas secundarias o terciarias

- Ambiente poco favorable (fosas)
- Falta de iluminación
- Herramientas de mala calidad.
- Repuestos de fuera de especificaciones



Carlos Simbaña

27/09/2022

FÓDIA
OPEM
ROBE
TRIM
ATLA
LUIA
END A.
ZIA
ADD

- Compañerismo.

- Superación.

- Trabaja en buen estado.

- Oportunidad

- Aprender

- ~~Supra~~

- Aprender de
propios.

- Seguir aprendiendo
en crecimiento

- Obligación de
jefes hacer todo
a veces sin repetir.

- Evitar a probar
las repeticiones.

- Espacio de
trabajo adecuado

- ~~Compañerismo~~
Comunicación

- Falta de
crecimiento
actualizarse

- Cambio de
turnos.

- Consensos

- Fotografías

- Desigualdad

FODA.

• FORTALEZA.

• OPORTUNIDAD.

• DEBILIDAD.

• AMENAZA.

→ FORTALEZA. - Fortitud, Comunicación, Paciencia, Responsabilidad, Compromiso, Honor.

→ OPORTUNIDAD. - Estabilidad, Salud, Conservar el M. Ambiente, Conocer nueva tecnología.

→ DEBILIDADES. - Ambiente físico, Comunicación, Faltan recursos (recursos). mano de obra no calificada, Timidez, Faltan experiencia. Hobbies potenciales - Deberes. Alta Calidad

→ AMENAZAS. - Clima, Enfermedades, Malas ADMINISTRACIONES, Explosiones, incendios

1

FODA

F = FORTALEZA

O = OPORTUNIDAD

D = DEBILIDAD

A = AMENAZA

FORTALEZA

- COMUNICACION
- RESPETO
- RESPONSABILIDAD
- CONOCIMIENTO

* OPORTUNIDADES

- DE JUBILARNOS, ESTABILIDAD
- DE PODER ALCANZAR PUESTOS MEJORES
- DE SEGUIR APRENDIENDO DE NUESTRO PUESTO DE TRABAJO (MECANICA)
- PODER PREPARARNOS EN NUESTROS ESTUDIOS

* DEBILIDAD

- SER TIMIDO →
- NO PODER USAR VARIOS HERRAMIENTAS (SCANNER)
- VEHICULOS CONTAMINADOS
- TALIGER FALTA DE SEÑALIZACION (LUGARES ESPECIFICOS, HERRAMIENTAS, PISTORA)
(MECANICA SE NGSGITA)

* AMENAZAS

- DE CORTARNOS LAS HORAS EXTRAS
- DE PERDER LAS HERRAMIENTAS
- DE QUE NOS PRIVATICEN LA MECANICA
- DE NO HABER REPUESTOS Y LOS VEHICULOS SE QUEDEN EN PARADA

* FODA *

F = FORTALEZA

O = OPORTUNIDAD

D = DEBILIDAD

A = AMENAZAS

————— O —————
FORTALEZA -- COMUNICACION
RESPONSABILIDAD.
PUNTUALIDAD.
LIDERAZGO.

OPORTUNIDAD -- PUESTO DE TRABAJO ESTABLE. ✓
SEGURO DE VIDA.
HORARIO DE TRABAJO ✓
ADQUIRIR NUEVOS CONOCIMIENTOS..

DEBILIDAD -- PUESTOS DE TRABAJO EN MAL ESTADO ✓
HERRAMIENTAS CADUCAS
FALTA DE COMUNICACION SOBRE UN DATO.
FALTA DE ACTUALIZACION EN EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

AMENAZAS. -- SOBRE UN TRABAJO ENCOMENDADO
NO CUMPLES EL HORARIO
SACAR REPUESTOS DE UNA UNIDAD PARA OTRA.
MAL CLIMA EN NUESTRO PUESTO DE TRABAJO

FODA.

F = Fortaleza.

O = Oportunidades

D = Debilidad.

A = Ameaza.

Fortaleza.

- Conocimiento.
- Puntualidad.
- Herramientas
- Experiencia y conocimiento técnico.

Oportunidades

- Expansión de servicios.
- El horario.
- Marketing en línea
- Cursos de capacitación.

Debilidad.

- Falta de Herramientas
- Poco conocimiento.
- Espacio físico.
- Escasez de repuestos

Ameaza

- Trabajos extensos
- Escasez de mano de obra calificada.
- Avance de la tecnología
- El Clima.

FODA

FODA

F = Fortaleza

O = Oportunidades

D = Debilidades

A = Amenazas

FORTALEZA :

- 1) Conocimiento adquirido durante los años de trabajo
- 2) Puntualidad en realizar trabajos
- 3) Responsabilidad
- 4) Experiencia

OPORTUNIDADES :

- 1) Capacitaciones
- 2) Horario de trabajo
- 3) Nuevas tendencias mecanicas.
- 4) Alianzas con empresas

DEBILIDADES :

- 1) Falta de conocimiento
- 2) Falta de herramientas
- 3) Competencia externa
- 4) Falta de recursos economicos

AMENAZAS :

- 1) Cambio de horario
- 2) Sin transporte
- 3) Cambio en el comportamiento
- 4) Desastres Naturales

FODA

F = Fortaleza

O = Oportunidad o riesgo

V = Validad

A = amenaza

Fortaleza y conocimientos y puntualidad
y contactos y responsabilidad
conocimiento
entorno

amenaza y no ay herramientas y no hay repuestos.
y no hay sitios para trabajar

F = Fortaleza
conocimientos
puntualidad
contactos
responsabilidad

Oportunidad
1) el horario
y hacer el trabajo
B) no tener
comunicación
4) hacer bien
el trabajo

entorno
flexible
pero
duro

Amenaza - Validad
1) no hay
herramientas
2) no hay
repuesto
4) no hay
sitios
para
hacer
trabajo
3) no querer
hacer el trabajo
2) no pedir
lo necesario
los herramientas
3) pedir mal
los repuestos
4)

FODA

F = Fortaleza

- * Comunicación con el equipo de talleres
- * Desempeño en los trabajos realizados
- * Responsabilidad.

O = Oportunidad

- * Tener trabajo con contrato indefinido
- * Oportunidad de sacar adelante a mi familia con el trabajo.
- * Tener experiencia en los trabajos encomendados
- * Horarios flexibles de trabajo.

D = Debilidad

- Demasiado enlentecido al realizar trabajos externos
- * Mejora de tiempos de entrega de reportes
- * Mejorar incentivar al personal mecánico

A = Amenaza

- Tener herramientas tecnológicas para diagnóstico
- Mejora en los talleres para su desempeño
- * Ubicación designada para los vehículos realizar sus mantenimientos correctivos o preventivos

FODA.

F = Fortaleza.

O = Oportunidades

D = Debilidad.

A = Ameaza.

Fortaleza.

- Conocimiento.
- Puntualidad.
- Herramientas
- Experiencia y conocimiento técnico.

Oportunidades

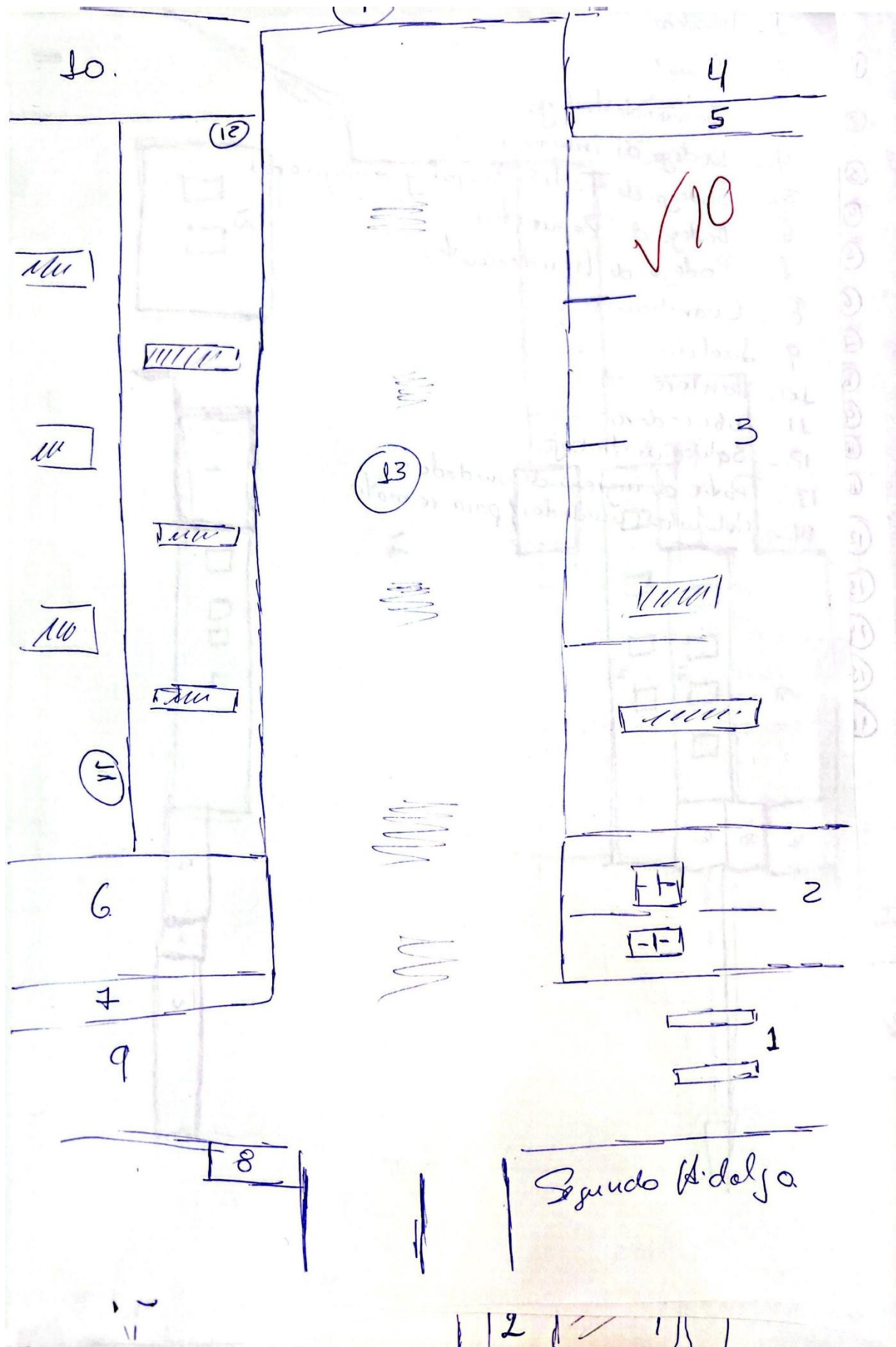
- Expansión de servicios.
- El horario.
- Marketing en línea
- Cursos de capacitación.

Debilidad.

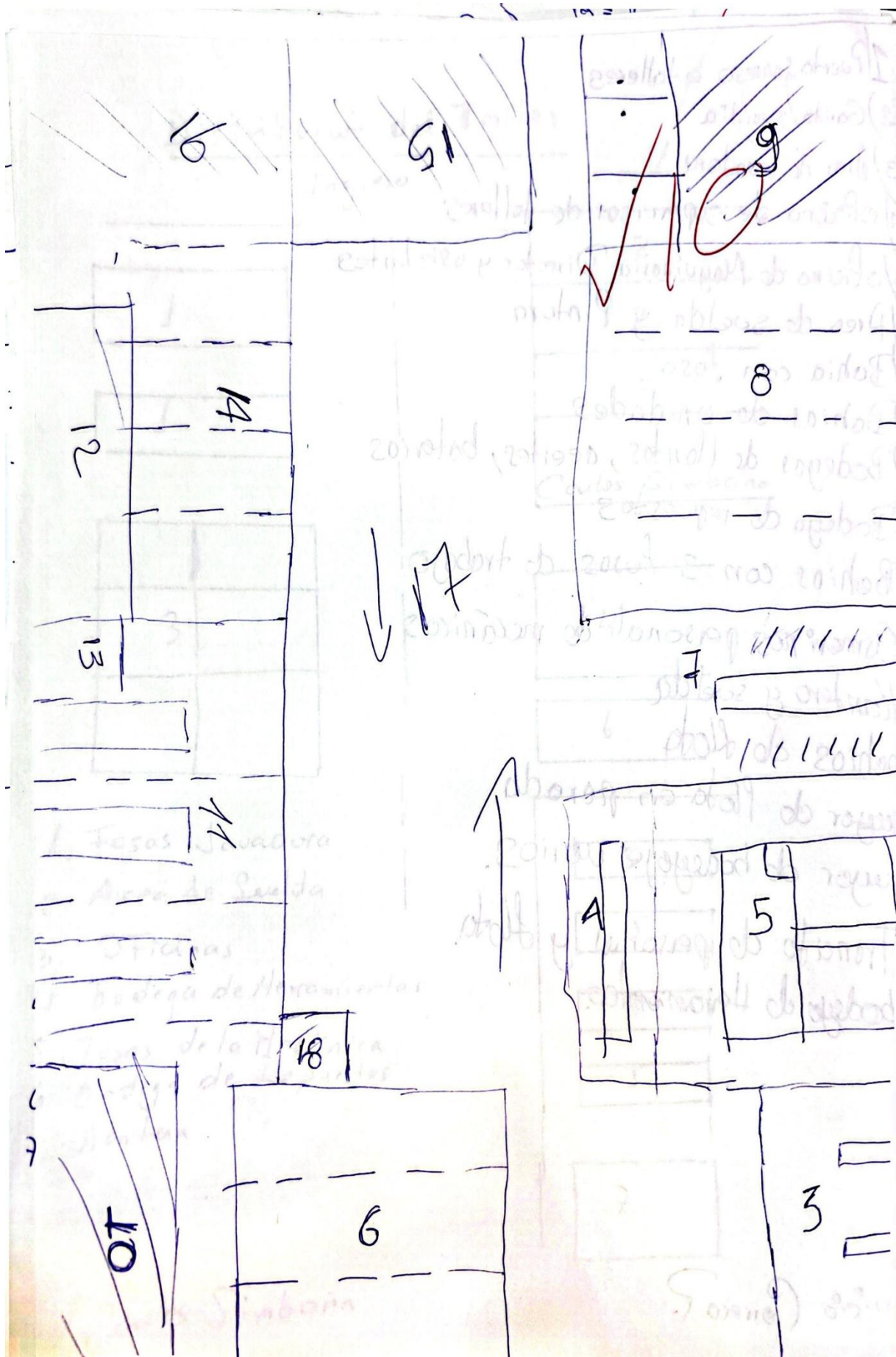
- Falta de Herramientas
- Poco conocimiento.
- Espacio físico.
- Escasez de repuestos

Ameaza

- Trabajos extensos
- Escasez de mano de obra calificada.
- Avance de la tecnología
- El Clima.



- 1.- Lavadero.
- 2.- Oficina
- 3.- Balcas de trabajo
- 4.- Bodega de insumos
- 5.- Bodega de Filtros uijos y mangueras
- 6.- Bodega de Repuestos
- 7.- Bodega de Herramientas
- 8.- Guardiamia
9. Suelo
10. Ilantero
11. Lubricadora
- 12.- Balcas de trabajo
- 13.- Patis de ingreso de unidades
- 14.- Vehiculos (unidades) para remote.



1) Ofertas

2) FOSAS OCC.

3) Hec PAT dec.

4) Hec PAT OR.

5) Vestimenta

6) Baños

7) AREA SUELO

8) Volcanizadora

9) FOSAS AREA Volcanizadora

11) FOSAS ZONA OR

12) BODIA REDUCCION

13) BODIA ALBERGUE

14) AREA PINTURA

15) AREA SUELO

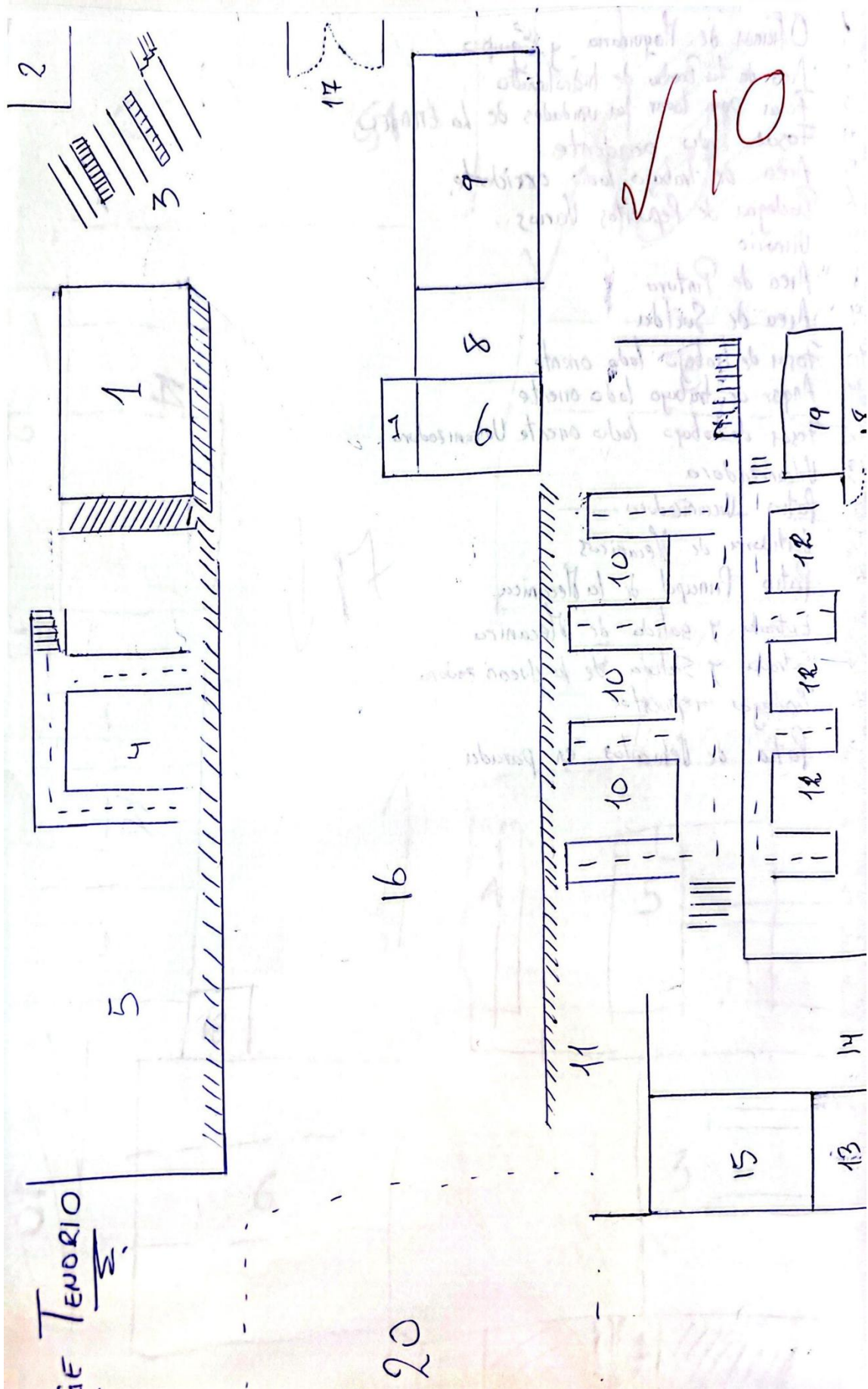
16) PARCHES

17) SUELO.

19
XAVIER TORRES

COO

2023/04/24



- 1 Oficinas de Maquinaria y Equipo
- 2 Area de la Bomba de hidrolavado
- 3 Fosas para lavar las unidades de la ETAPAO
- 4 Fosas lado occidente
- 5 Area de trabajo lado occidente.
- 6 Bodegas de Repuestos Varios
- 7 Urinario
- 8 Area de Pintura
- 9 Area de Solda
- 10 Fosas de trabajo lado oriente.
- 11 Angar de trabajo lado oriente
- 12 Fosas de trabajo lado oriente Vulcanizadora
- 13 Vulcanizadora
- 14 Patio Vulcanizadora
- 15 Vestidores de Mecanicos
- 16 Patio Principal de la Mecanica
- 17 Entradas y salida de Mecanica
- 18 Entrada y Salida de la Vulcanizadora
- 19 Bodegas repuestos
- 20 Patio de Vehiculos en parada.



Puerto Ingreso a talleres

Entrada/ salida

Area de lavadora

Alfano de esquivados de talleres

Plano de Alojamiento Dientes y orellos

Area de solda y Pintura

Behio con foso

Behios de unidades

Bedoyos de llantos, aceites, baterias

Bedoyos de requestos

Behios con 3 fomas de trabajo

Comerios personal de mecanicos

Manero y welda

Behios de flota

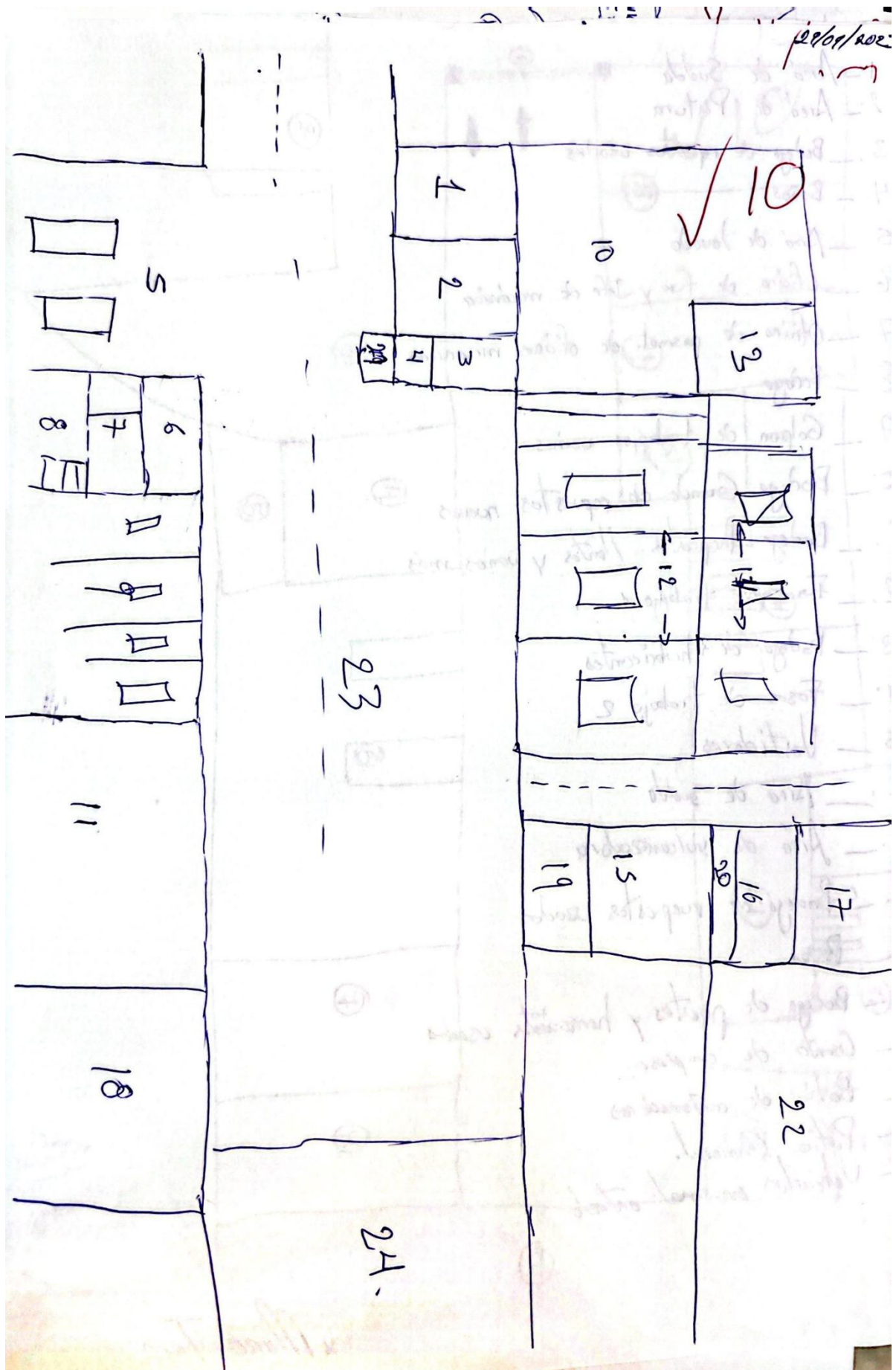
Lugar de flota en periodo

Lugar de hospedaje varios.

-) Truato de personal y flota.

R) bedoyos de llavamientos.

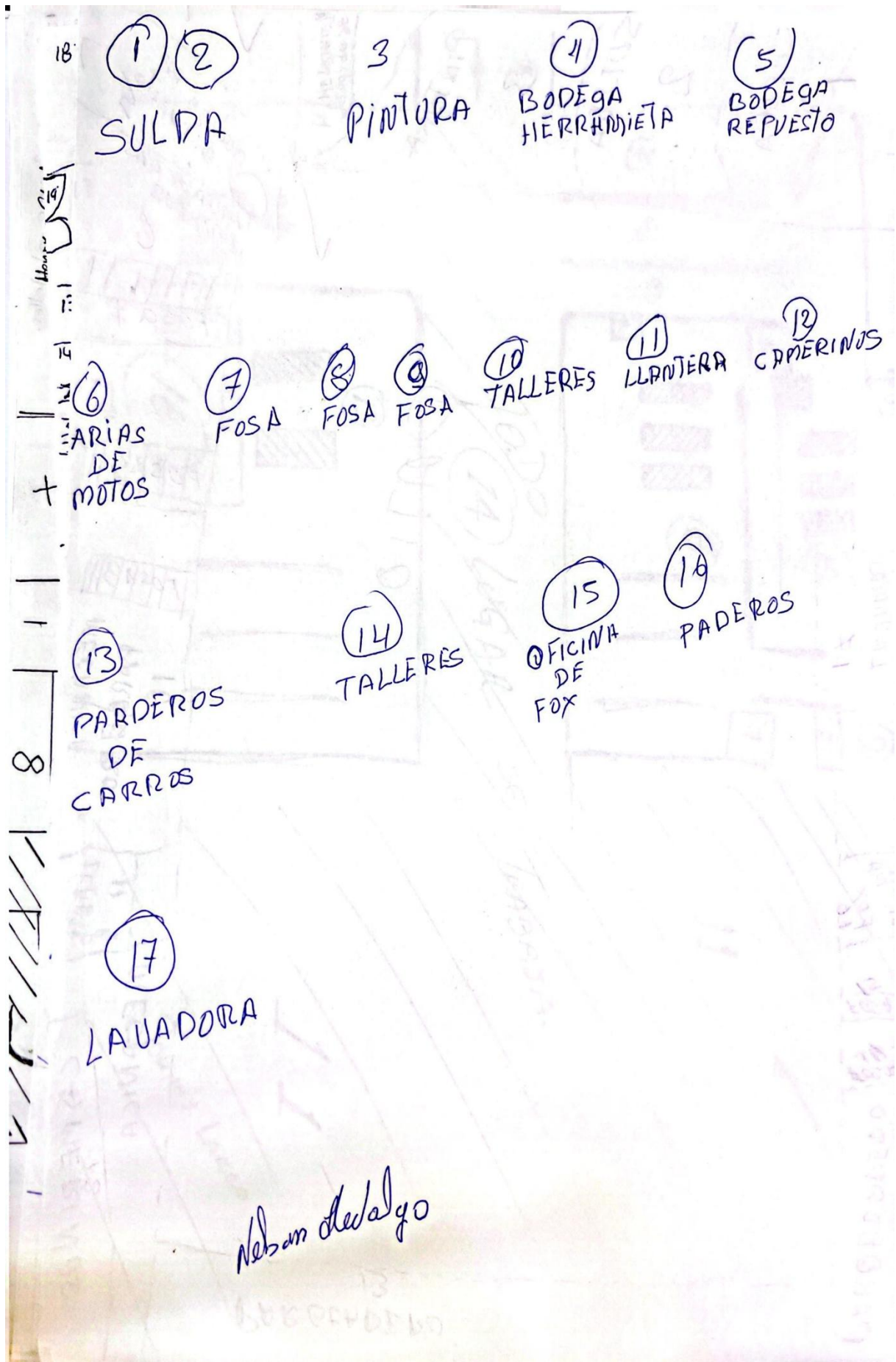
Mauricio Conner R.

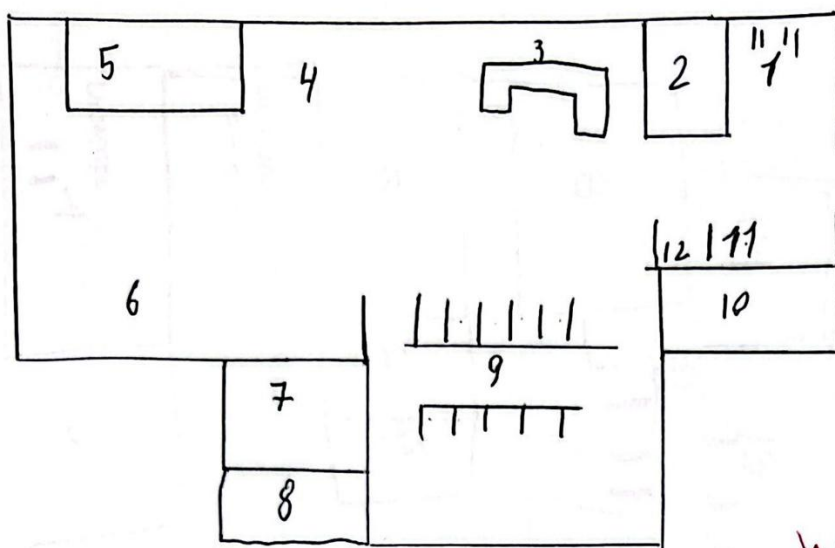


- 1.- Área de Solda
- 2.- Área de Pintura
- 3.- Bodega de repuestos usados
- 4.- Baños
- 5.- Área de lavado
- 6.- Oficina de fax y Jefe de mecánica
- 7.- Oficina de personal de oficinas mecánicas
- 8.- Bodega
- 9.- Galpon de trabajos varios
- 10.- Bodega Grande de repuestos nuevos
- 11.- Bodega Repuestos llantas y varios más
- 12.- Fosas de trabajo 1
- 13.- Bodega de lubricantes
- 14.- Fosas de trabajo 2
- 15.- Vestidores
- 16.- Área de suelda
- 17.- Área de vulcanizadora
- 18.- Bodega de repuestos usados
- 19.- Baños
- 20.- Bodega de puentes y herramientas usados
- 21.- Cuento de compresor.
- 22.- Batio de contenedores.
- 23.- Patio General.
- 24.- Vehículos en mal estado

x Marco Tavo.







10

- 1 Lavadora
- 2 Oficinas
- 3 fosas
- 4 Vaino de trabajo
- 5 Bodega de aceites
- 6 Patio del taller
- 7 Vertidores
- 8 area de Vulcanizado
- 9 fosas de Mantenimiento
- 10 Bodega de Repuestos
- 11 area de Soldadura
- 12 latoneria

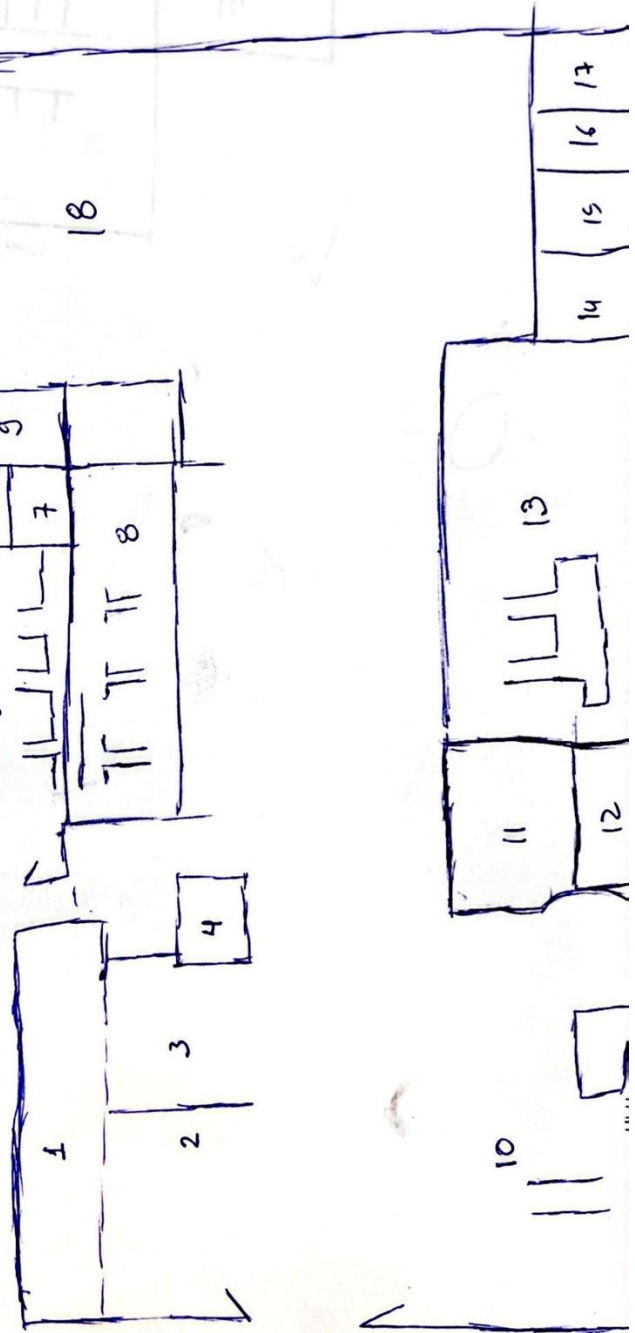
1. Bodega de Repuestos
2. Soldadura
3. Enderezado y Pintura
4. Bodega para repuestos de taller

5. Utilizadora
6. Equipos de vulcanización
7. Latonería
8. Galpones

9. Vestidores
10. Lavabos
11. Oficinas administrativas
12. Bodega herramientas

13. Galpon
14. Bodega de neumáticos
15. Bodega de Repuestos
16. Bodega de Repuestos
17. Bodega de fenderide
18. Área de vehículos en Branda
19. UTE

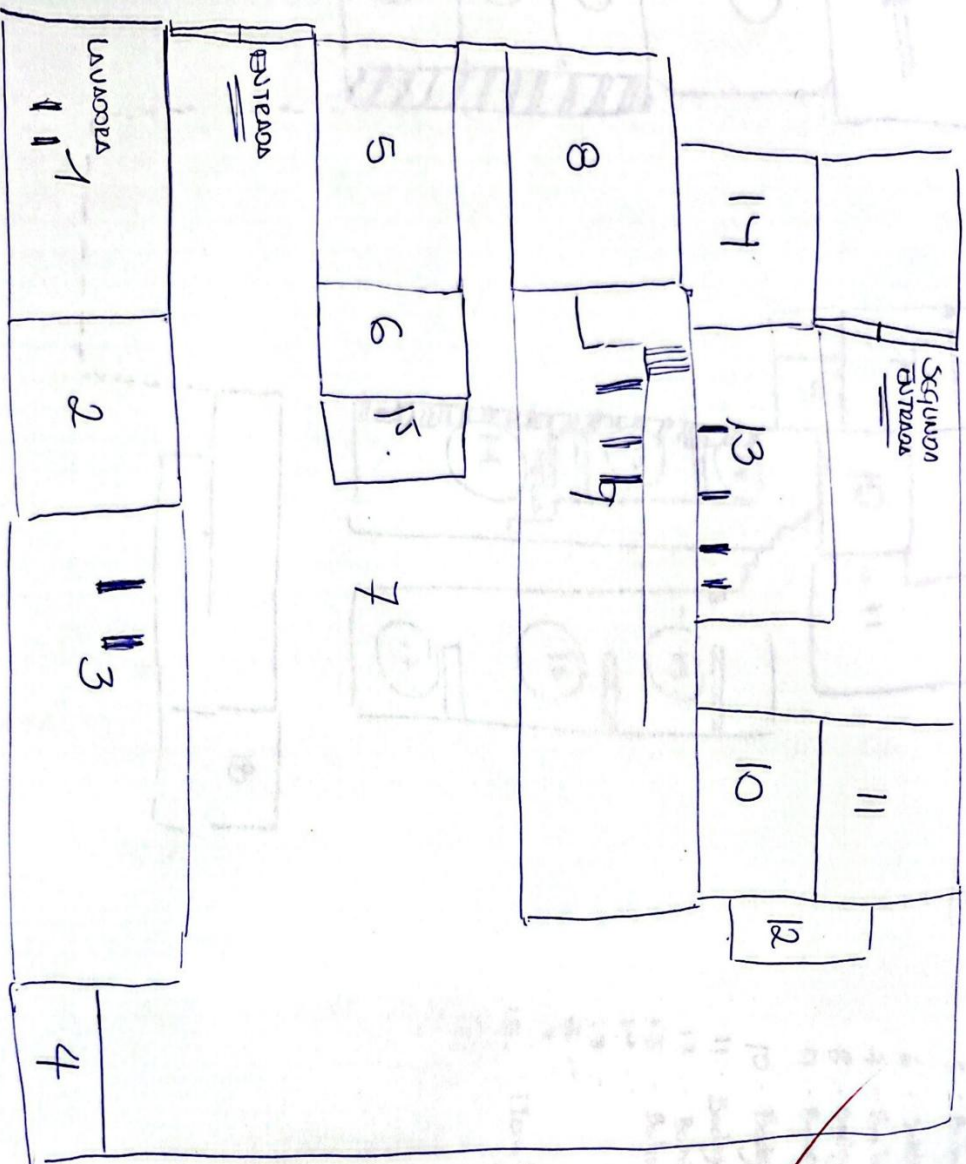
N S
← →



Comin Varios



10



- 1.- Lavadora.
 - 2.- Oficina administrativa.
 - 3.- Galpón con las fosas
 - 4.- Bodega lussums grandes
 - 5.- Área de suelo.
 - 6.- Área de Enserada y Pictura.
 - 7.- Pato principal.
 - 8.- Bodega de herramientas
 - 9.- Galpón con tres fosas.
 - 10.- Vestibulo.
 - 11.- Área de Vulcanizadora.
 - 12.- Área del Comedor.
 - 13.- Galpón con tres fosas.
 - 14.- Bodega de aceites
 - 15.- Bodega repuestos usados.
- Áreas en las que se trabaja.
5,3,9,13,7.

LEANDRO MALA

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

8

NOMBRE:

JORGE ROBERTO TENDELO TERCERO

1. Que es administración de un taller

- ☒ a. Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- ☒ b. El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- ☐ c. Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- ☒ b. Planificar, desear, compartir, actuar
- ☐ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- ☒ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- ☐ c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- ☒ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- ☐ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Personal Administrativo: El que se encarga de administrar y distribuir el trabajo a personal para un mejor desempeño
- Personal Operativo: Encargado de realizar los trabajos pendientes en el taller en un tiempo determinado
- Herramientas: Para desempeñar un trabajo eficiente en un mejor tiempo
- Ropa de trabajo e implementos de seguridad personal: para protección personal en el desempeño del trabajo

6. Que es un inventario

- ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- ☐ b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- ☐ c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- ☒ a. Director de Maquinaria y Equipo.
- ☒ b. Sub Director de Maquinaria y Equipo.
- ☒ c. Líderes de Maquinaria y Equipo
- ☐ d. Supervisores de Patios.

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- ☒ b. Son elementos que evita accidentes
- ☐ c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☒ a. SI
- ☒ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- El conductor informa al Supervisor de Patios.
- El supervisor de patios delega el personal adecuado para el auxilio mecánico
- El mecánico designado alista herramientas y repuestos para solventar el auxilio mecánico.
- Traslado a la unidad en ruta para verificar el daño
- Proceder a corregir la falla.
- Comunicar mediante radio la novedad en ruta.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE: Luis Fernando Quilumba Pilla

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- ☒ Organización
- ☒ Planificación
- ☒ Comunicación
- ☒ Limpieza

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- ☒ a. DIRECTOR - SUB DIRECTOR
- b. LIDER - COORDINADOR
- c. SUPERVISOR
- d. TECNICO - AYUDANTE

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☒ a) SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

1. comunicar al supervisor - COO, el daño o avería mecánica
2. Solicitar el auxilio mecánico.
3. (supervisor) coordina el auxilio mecánico según la novedad reportada
(técnicos) salen al auxilio con la herramienta o insumos según la novedad
(técnicos) llegan a la unidad, se resuelve el problema Fin / si no
(técnicos) solicitan servicio de remolque / retorna al taller.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

9

NOMBRE: Henry Cheluisa

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Herramientas
- Implementos de seguridad
- Mejoramiento estructural
- Proper Requestos

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Gerente maquinaria
- b. Supervisor de Pto
- c. Tecnicos
- d. Mecanicos

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- La información del chofer.
- El centro de Operaciones.
- El supervisor de Turno
- El personal idóneo.
- El permiso de Transporación

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

9

NOMBRE: Cristen Mejia

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- ☒ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- * Lubricadora.
- * Lavado y engrase.
- * Reparación de Motor.
- * Mecánica de Paho.

6. Que es un inventario

- ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Coordinación de Maquinaria y Equipo.
- ☒ b. Sub Coordinación de Maquinaria
- c. Supervisor de Puntos.
- d. Personal

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☒ a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- * Observaciones del Conductor.
- * Inspección Visual del Daño.
- * Comprobar el Daño.
- * Evaluar el Daño.
- * Comunicar al Supervisor de Talleres para gestionar repuesto de ser necesario.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE: Cristhian Sampedro

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Equipo de Protección Personal.

- Herramientas adecuadas

- Repuestos

- Taller adecuado - Instalaciones adecuadas

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

a. Director & Administrador

b. Subdirector o

c. Líder

d. Supervisores de Puestos

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- Llamar al punto de contacto de emergencia

- Preguntar al conductor

- Revisar el vehículo

- Dar el Diagnóstico

- Dar la Solución al Daño

- Dejar el carro Operativo

- Reportar y al vehículo se cuenta Operativo

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE:

Monio Giovanni Taro Taro

9

1. Que es administración de un taller

- a) ☒ Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) ☐ El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) ☐ Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. ☐ Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. ☐ Planificar, desear, compartir, actuar
- c. ☒ Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. ☒ Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. ☐ Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. ☐ En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a. ☒ Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. ☐ Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. ☐ Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

*herramientas, repuestos,
Administrar bien el tiempo de repuestos
Taller adecuado para trabajar y tener en optimas condiciones la flota
vehicular.
Unión del todo el taller mecánico.*

6. Que es un inventario

- a. ☒ Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. ☐ Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. ☐ Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. ☐ *Director*
- b. ☒ *Subdirector*
- c. ☐ *Supervisor de patios.*
- d. ☐

8. Que son equipos de seguridad

- a. ☒ Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. ☐ Son elementos que evita accidentes
- c. ☐

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. ☒ SI
- b. ☐ NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

*Se comunica al C.C.O, como primer paso y luego
luego al gr. supervisor de turno en mecánica,
se procede a ver q tipo de daño tiene la unidad pero
seleccionar al técnico como y autorizar electrico, pintor, etc.
y se procede despues a listar dependiendo el daño los repuestos y
la unidad en la que se le brindara el auxilio mecánico.*

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE: XAVIER LIRANDRO TORRES TOLEDO

1. Que es administración de un taller
 - a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
 - b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
 - c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.
2. Que es PDCA
 - a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
 - b. Planificar, desear, compartir, actuar
 - c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.
3. Que es un layout
 - a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
 - b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
 - c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores
4. Cuales los principios para una correcta administración
 - a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
 - b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
 - c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.
5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

MANO DE OBRA → RECURSO HUMANO

INFRAESTRUCTURA } → RECURSOS FISICOS

EQUIPOS

HERRAMIENTAS

RECURSOS TECNOLOGICOS.

II ECONOMICOS.
6. Que es un inventario
 - a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
 - b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
 - c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.
7. Indique cuales la jerarquía en su puesto de trabajo
 - a. Director - Sub Director
 - b. JEFE DE TALLER
 - c. SUPERVISOR
 - d. MECANICOS
8. Que son equipos de seguridad
 - a) - Son elementos que previene accidentes y lesiones
 - b. Son elementos que evita accidentes
 - c.
9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?
 - a) SI
 - b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- En EMASAO SE TRABAJA ASI
- 1- Conductor llama por Radio Rotonda al CCO y solicita Auxilio Mecánico
 - 2- El CCO le comunica por Radio con el Supervisor de taller e informe la novedad
 - 3- Supervisor confirma la novedad, Conductor, ubicación y daño del automotor.
 - 4- Supervisor asigna a los mecánicos para que atiendan la novedad en ruta explicándoles la falla y lo que deben llevar como herramientas
 - 5- Se confirma la solicitud al punto de la camiónete. al CCO para que registre tiempos.
 - 6- Una vez en el punto se informe la llegada y procedimiento del arreglo de la unidad.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

Nombre: Luis Sanguino

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- ☐ b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- ☐ c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- ☐ b) Planificar, desear, compartir, actuar
- ☐ c) Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- ☐ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- ☐ c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- ☐ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- ☐ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Herramientas
- Repuestos
- Orden
- Limpieza.

6. Que es un inventario

- ☐ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- ☒ b) Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- ☐ c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- ☒ a. Director
- ☐ b. Sub Director
- ☐ c. Jefe de Paltos
- ☐ d. Tecnicos de mantenimiento

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- ☐ b. Son elementos que evita accidentes
- ☐ c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- ☒ a. SI
- ☐ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- La unidad. (Receptor)
- Sitio donde este ubicado
- Que averia presenta la unidad.
- Comunicación con el taller central.
- Auxilio mecanico sale del taller.
- Diagnostico de la averia
- Solución de la averia.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE:

Victor Espinoza

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Orden
Limpieza
Herramientas
Facilidades

6. Que es un inventario

- a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director
- b. Subdirector
- c. Asesor
- d. Asistente

8. Que son equipos de seguridad

- a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a) SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- 1) Reportar al operador (conductor) al CCO (Centro de Control Operacional)
- 2) Solicitar auxilio mecánico
- 3) Ayudar mecánico de turno a evaluar daño
- 4) Continuar ruta
- 5) Continuar ruta y avisar al taller

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Largo Valdez

1. Que es administración de un taller
 - a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
 - b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
 - ☒ c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.
2. Que es PDCA
 - a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
 - ☒ b. Planificar, desear, compartir, actuar
 - c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.
3. Que es un layout
 - a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
 - ☒ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
 - c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores
4. Cuales los principios para una correcta administración
 - a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
 - ☒ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
 - ☒ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.
5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Problemas

Limpieza

Herramienta

equipo de dia nocturno

Repuesto
6. Que es un inventario
 - ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
 - b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
 - c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.
7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo
 - ☒ a. gerente
 - b. ayudante
 - c. lider
 - d. F.O.Y
8. Que son equipos de seguridad
 - ☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
 - b. Son elementos que evita accidentes
 - c.
9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?
 - ☒ a. SI
 - b. NO
10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

el conductor informa a la base

esta segura de fallo y de su daño y luego

a mecánico informando al F.O.Y

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE:

Mauricio Carrero

6

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

* Herramientas ordenados para su uso
 * Limpieza del lugar
 * Insumos o repuestos para ejecutar el trabajo
 * Equipos de diagnostico para su desempeño

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Jefe inmediato el Señor Fox
- b. Analista de repuestos
- c. Sub director de Maquinaria
- d. Director de Maquinaria

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

* El conductor se comunica a través del teléfono al Fox de turno y a operaciones sobre la falla mecánica y pide el procedimiento
 * El Supervisor indica al Técnico Mecánico sobre dicha novedad de la unidad y procede a ejecutar el auxilio mecánico
 * El Técnico Mecánico provee de los materiales y herramientas para dicho novedad
 * En la unidad el Técnico resuelve el trabajo e indica

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE:

FELIPE ALVARO

9

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- COMUNICACION
- ORDEN O LIMPIEZA
- RESOLVER EL PROBLEMA
- VERIFICAR EL TRABAJO REALIZADO
- * SISTEMA NEUMATICO
- * ESCANER.
- * ELEUDOR
- * HERRAMIENTAS DE AVANZADA TECNOLOGIA

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. DIRECTOR
- b. SUBDIRECTOR
- c. COORDINADOR
- d. SUPERVISOR

8. Que son equipos de seguridad

- a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- COMUNICACION DE CONDUCTOR
- GENERAR LA ORDEN DE TRABAJO
- REVISAR LAS OTRAS POSIBLES FALLAS MECANICAS
- SOLUCIONAR EL PROBLEMA
- SUBICAR LA OPERATIVIDAD DE LA UNIDAD

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE: JOHNNY LARCO LOPEZ

10

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- ☐ b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- ☐ c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☐ a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- ☒ b. Planificar, desear, compartir, actuar
- ☐ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- ☐ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- ☐ c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- ☐ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- ☐ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

LIMPIEZA
ORDEN
CONTAR CON LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIAS
EXISTENCIA DE REPUESTOS

6. Que es un inventario

- ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- ☐ b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- ☐ c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- ☒ a. ING. GERENTE DE MARINARIA
- ☐ b. SUB GERENTE DE MARINARIA
- ☐ c. LIDER DE MARINARIA
- ☐ d. SUPERVISORES DE TALLERES

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- ☐ b. Son elementos que evita accidentes
- ☐ c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☒ a. SI
- ☐ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

EL CONDUCTOR DE LA UNIDAD AVISA AL CCO SU DADO Y UBICACION
LUEGO NOS COMUNICAN AL SUPERVISOR DE TALLERES DE TURNO
SE PROCEDE A ORDENAR AL GRUPO DE TECNICOS QUE REALIZARAN Dicho TRABAJO
COMO TECNICOS TENEMOS QUE VER LAS OPCIONES TANTO EN REPUESTOS COMO EN
HERRAMIENTAS EXISTENTES EN TALLERES.
PARA PUDER REALIZAR EL TRABAJO BIEN HECHO.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Lenin Vargas Tipán

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- ☐ b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- ☐ c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☐ a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- ☐ b. Planificar, desear, compartir, actuar
- ☒ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- ☐ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- ☐ c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- ☐ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- ☐ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Internet
- Motorola
- Computador
- Sistemas operacionales

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- ☐ b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- ☐ c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director de Maquinaria y Equipo
- b. Lider de Centros Logísticos
- c. Supervisor de Puntos
- d. _____

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- ☐ b. Son elementos que evita accidentes
- ☐ c. _____

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☐ a. SI
- ☒ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- Reporte del dato del vehículo al CCO realizado por el conductor
- Reporte del CCO a los talleres de la EMASEO al supervisor de turno
- El supervisor comunica a los mecánicos para dar el auxilio
- El supervisor reporta al CCO con copia al conductor que los mecánicos con el auxilio

EVALUACION DIAGNOSTICA
SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE:

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Maquinas operativas
Herramientas en buen estado
Equipos de seguridad Industrial optimos
Repuestos para realizar el arreglo respectivo

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cuales la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Gerente de Maquinaria y Equipo
- b. Subgerente de Maquinaria de Equipo
- c. Jefe de taller
- d. Mecánicos y Técnicos

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

Reporte por radio a la central de operaciones
Reporte a Jefe de taller indicando el daño
Se designa los técnicos calificados para el reporte
Traslado de los mismos para el arreglo en la unidad.
Reporte del daño si es el caso y comunicado del arreglo de la unidad

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE:

Edwin Simbana

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- 1) Disponer: para iniciar sin ningún inconveniente
- 2) Organización: Empezamos con herramientas -
- 3) Punto de ubicación donde encontramos toda clase de detalle
- 4) Repuesto para el cambio si es necesario.

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b) Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director
- b. Subdirector
- c. Mecan Supervisor
- d. Trabajador

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b) Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

Punto de inicio dado por el conductor avisa por la motovola y la dirección especificando el inconveniente o fallo lo más exacto para poder proveernos de el repuesto y acudir al vehículo con fallo, llevando las herramientas que se necesita.

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: German Boya

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Kit de aseo
Herramientas
Kit contenedores - Extintor

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director
- b. Subdirector
- c. Lider
- d. Supervisor

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- ☒ a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- Recepcionar el informe del conductor
- Generar la orden de trabajo
- Programar a los mecanicos asignados
- Verificar la falla
- Corregir la falla de ser posible

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: LEONORO MALA

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- ☒ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Herramientas
- Iluminación
- Seguridad.
- Lineamientos

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director
- b. Sub director
- c. Supervisor
- d. Mecánico

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- ☒ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

1. Conductor comunica el fallo mecánico al supervisor y este a su vez al centro de operaciones.
2. El fallo es comunicado al supervisor en patios
3. El supervisor comunica al tecnico del fallo mecánico
4. El tecnico con lo expuesto por el supervisor en patios alista el equipo adecuado para dirigirse al sitio.
5. Al arribar el tecnico inspecciona el fallo con los medidores y equipos

EVALUACION DIAGNOSTICA
SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Andrés Velasco

1. Que es administración de un taller
 - ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
 - b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
 - c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.
2. Que es PDCA
 - ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
 - b. Planificar, desear, compartir, actuar
 - c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.
3. Que es un layout
 - ☒ a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
 - b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
 - c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores
4. Cuales los principios para una correcta administración
 - ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
 - b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
 - c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.
5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo
 - Computador de escritorio
 - Multímetro Automático
 - Caja de herramientas
 - Repuestos automotrices
 - Espacio adecuado para utilizar los torcos
6. Que es un inventario
 - ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
 - b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
 - c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.
7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo
 - a. Director de Mantenimiento y Equipo
 - b. Subdirector de Mantenimiento y Equipo
 - c. Coordinador de centros logísticos
 - d. Supervisor de partes FOX
8. Que son equipos de seguridad
 - ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
 - b. Son elementos que evita accidentes
 - c.
9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?
 - ☒ a. SI
 - ☒ b. NO
10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)
 - ▶ Detener el vehículo y hacer un previo chequeo de lo que está sucediendo en el fallo mecánico
 - ▶ Avisar o solicitar a personal mecánico un auxilio mecánico
 - ▶ Explicar por radio móvil lo que fallo mecánicamente
 - ▶ De acuerdo al fallo o daño personal mecánico solicitar repuestos y herramientas necesarios
 - ▶ Tomar las recomendaciones de personal mecánico y si es el caso determinar el fallo
 - ▶ Esperar al auxilio mecánico

EVALUACION DIAGNOSTICA
SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Edison Guamanhica

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
☒ b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
☒ c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
☒ b. Planificar, desear, compartir, actuar
c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
☒ b) Es una empresa que analiz a los costos de operación
c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Iluminación
Herramientas
Repuestos
mano de obra calificada (Cursos)

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- ☒ a. Director
☒ b. Subdirector
☒ c. Lider
☒ d. Supervisor Técnico mecánico

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
b. Son elementos que evita accidentes
c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- ☒ a. SI
b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- ☒ ① Verificar el fallo (encendido de unidad)
☒ ② Escuchar el ruido
☒ ③ Realizar una consulta al conductor sobre el inconveniente
☒ ④ Conductor informa al CCO reportando el la avería de la unidad.
⑤ adicional reporta al supervisor de patio: ⑥ Supervisor selecciona los técnicos mecánicos para brindar auxilio. ⑦ Técnicos mecánicos preparan las herramientas y material para dirigir al auxilio. ⑧ Técnicos reportan al CCO la salida de la unidad que brindara auxilio mecánico

EVALUACION DIAGNOSTICA
SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: EDISON PINARGO

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a) Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- ☒ a) Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

HERRAMIENTAS

AREAS COMO (FOSAS, Y UN ESPACIO CON TECHO)

COMPRESOR

SEÑALES

6. Que es un inventario

- ☒ a) Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

GERENTE

ADQUISICIONES (COMPRA DE REPUESTOS)

SUPERVISORES

BODEGA

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a) Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una actividad?

- ☒ a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

→ DETERMINAR DE DONDE PROVIENE EL VIBRADO

→ DIAGNOSTICAR EL PROBLEMA DEL VEHICULO

→ COMUNICAR A NUESTROS SUPERVISORES A CERCA DEL PROBLEMA SUFRIDO

→ REALIZAR EL CORRECTO ARRANQUE DEL VEHICULO

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Juan Carlos Beldón

1. Que es administración de un taller

- ☒ a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- ☒ a) Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Coales los principios para una correcta administración

- ☒ a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

- Planificar
- Delegar
- Organizar
- Ejecutar

6. Que es un inventario

- ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

- a. Director
- b. Subdirector
- c. Lideres
- d. Supervisores

8. Que son equipos de seguridad

- ☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- ☒ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

- Comunicar los hechos
- Verificar el tipo de falla
- Distribuir el daño
- Reportar al auxilio
- Esperar al auxilio

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE TALLERES

NOMBRE: Raulo Velasco J.

1. Que es administración de un taller
 - ☒ a. Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
 - ☒ b. El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
 - ☐ c. Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.
2. Que es PDCA
 - ☒ a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
 - ☒ b. Planificar, desear, compartir, actuar
 - ☒ c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.
3. Que es un layout
 - ☒ a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
 - ☒ b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
 - ☒ c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores
4. Cuales los principios para una correcta administración
 - ☒ a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
 - ☒ b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
 - ☒ c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.
5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Calidad
Comunicación
Proactividad
Personal capacitado

6. Que es un inventario
 - ☒ a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
 - ☒ b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
 - ☒ c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

a. Técnico
 b. Control de Calidad
 c. Supervisor Pab. o
 d. Director

8. Que son equipos de seguridad

☒ a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
☒ b. Son elementos que evita accidentes
☒ c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

☒ a. SI
☒ b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

Conocimiento de mecanica
Buena comunicacion
Ubicar el fallo y donde ocurre
Comunicar inmediatamente
Detener el vehículo
Solicitar Auxilio Mecanico

EVALUACION DIAGNOSTICA

SEMANA 1 - ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE TALLERES

NOMBRE: Miguel Angel Rocha

1. Que es administración de un taller

- a) Es aquel que permite plantear conceptos básicos de estructura y organización.
- b) El aquel que limita la operatividad en su puesto de trabajo.
- c) Es la unión de esfuerzos para mejorar los tiempos de entrega de una acción.

2. Que es PDCA

- a. Planear, desenvolver, chequear, actuar
- b. Planificar, desear, compartir, actuar
- c. Proponer, desenvolver, culminar, afirmar.

3. Que es un layout

- a. Es la distribución de planta y hace referencia a los planos en los que se disponen las diferentes áreas de trabajo
- b. Es una empresa que analiz a los costos de operación
- c. En la forma de como un trabajador puede comunicarse con sus superiores

4. Cuales los principios para una correcta administración

- a. Una organización eficiente, gestión personal, control de calidad, gestión de inventarios y control de costos
- b. Ingresos altos, egresos bajos y aumento de horas laborales
- c. Mejorar la comunicación, horas de trabajo nocturno, control de calidad.

5. Indique 4 elementos indispensables en su puesto de trabajo

Mesas de Trabajo
Sillas
Entallados
Escribimos
Basureros
Bench Vice
Estanterías

6. Que es un inventario

- a. Lleva un registro ordenado, preciso de materiales y herramientas
- b. Es un sistema de ordenamiento geo-referencial
- c. Es un registro de quejas y preguntas hacia la empresa.

7. Indique cual es la jerarquía en su puesto de trabajo

a. Director
b. Subdirector
c. Supervisor Líder de taller
d. Técnico de Mantenimiento

8. Que son equipos de seguridad

- a. Son elementos que previene accidentes y lesiones
- b. Son elementos que evita accidentes
- c.

9. ¿Su producción es medida en función del tiempo que se demora en una activad?

- a. SI
- b. NO

10. Cual son los pasos para comunicar un fallo mecánico, si el vehículo se encuentra en ruta (máximo 5)

Comunicar con el Operador para poder pedir información
para poder llevar los repuestos necesarios y Materiales