



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## TRABAJO FINAL DE GRADO

# REINGENIERIA DE LOS PROCESOS EN UNA EMPRESA MULTISERVICIO DE VEHÍCULOS INDUSTRIALES

**Titulación:** Grado en Ingeniería Mecánica

**Autor:** D. Daniel MARTÍNEZ NOVELLA

**Director:** Dr. José M. SALAVERT FERNÁNDEZ

Valencia, Septiembre 2016



## Resumen ejecutivo

---

Este Trabajo de Fin de Grado pretende analizar e implementar una serie de propuestas por parte del autor a la cadena de procesos establecida en un taller multiservicio de vehículos industriales.

El objetivo de este proyecto consiste en detectar los problemas o carencias relativas a la actividad desarrollada, analizar las posibles causas, contemplar qué tipo de soluciones se pueden adoptar, y evaluar el grado de éxito derivado de la implantación de dichas soluciones. Naturalmente, el taller disponía previamente de unos modos de proceder claramente definidos.

Durante la elaboración del trabajo, el alumno también desarrolla diversos cometidos relacionados con la formación profesional y empresarial; desde familiarizarse con el aspecto gerencial, en la cúspide de la organización, hasta realizar operaciones básicas en el taller, base de la pirámide y cimientos de la estructura organizativa.

De este modo, el autor pretende no sólo aprender a redactar y elaborar un proyecto técnico, sino también adquirir tantas habilidades y competencias como le sea posible, cuyo objetivo a largo plazo es seguir mejorándolas y perfeccionándolas con el paso del tiempo.

Desde el punto de vista académico, conviene resaltar que para la elaboración de este proyecto, ha sido necesaria una serie de conceptos y habilidades básicas adquiridas a lo largo del Grado en Ingeniería Mecánica. A continuación se citan algunos ejemplos ilustrativos que relacionan los quehaceres prácticos con la formación teórica adquirida.

### **Conocimiento básico de los sistemas y elementos que conforman los vehículos**

- ❖ Máquinas térmicas (Cod. 12585)
- ❖ Diseño de Máquinas I (Cod. 12578)
- ❖ Diseño de Máquinas II (Cod. 12579)
- ❖ Combustión (Cod. 12582)
- ❖ Motores térmicos (Cod. 12598)

### **Conocimientos básicos relacionados con el mantenimiento de los vehículos y sus procesos**

- ❖ Mantenimiento de Máquinas Térmicas (Cod. 12597)
- ❖ Estadística (Cod. 12559)
- ❖ Gestión y Control de la Calidad (Cod. 12604)

### **Conocimiento básico relativo a las estructuras del taller y materiales empleados**

- ❖ Ciencia de Materiales I (Cod. 12576)
- ❖ Ciencia de Materiales II (Cod. 12580)
- ❖ Elasticidad y Resistencia de Materiales I (Cod. 12566)
- ❖ Elasticidad y Resistencia de Materiales II (Cod. 12586)
- ❖ Estructuras y Construcciones Industriales I (Cod. 12587)
- ❖ Estructuras y Construcciones Industriales II (Cod. 12588)

### **Conocimientos básicos relativos a la creación de proyectos y anteproyectos**

- ❖ Oficina Técnica (Cod. 12573)
- ❖ Expresión Gráfica I (Cod. 12562)
- ❖ Expresión Gráfica II (Cod. 12589)
- ❖ Diseño Asistido por Ordenador para Aplicaciones Mecánicas (Cod. 12607)

### **Conocimientos básicos relacionados con las instalaciones eléctricas, neumáticas e hidráulicas**

- ❖ Tecnología Eléctrica (Cod. 12575)
- ❖ Mecánica de Fluidos (Cod. 12570)
- ❖ Ingeniería de Fluidos (Cod. 12583)
- ❖ Electrónica y Automática (Cod. 12576)

### **Conocimientos básicos relacionados con la gestión empresarial**

- ❖ Empresa (Cod. 12563)
- ❖ Economía de Empresa (Cod. 12571)

### **Conocimientos básicos de compromiso con el medio ambiente**

- ❖ Tecnología Medioambiental (Cod. 12574)

## Índice

---

1. Introducción .....	5
2. Objetivos .....	6
3. Antecedentes y descripción de la empresa .....	9
3.1. Competencia del sector .....	9
3.2. Referencias del sector .....	10
3.3. Mercado y clientes .....	10
3.4. Instalaciones e infraestructuras .....	11
3.5. Personal.....	12
3.6. Lista de servicios.....	16
4. Diagrama de procesos.....	20
5. Organización de procesos .....	22
6. Descripción de problemas hallados .....	32
7. Metodología empleada .....	34
7.1 Matriz DAFO .....	34
7.2 Matriz CAME.....	38
8. Soluciones propuestas .....	41
9. Presupuesto.....	54
9.1 Presupuesto general .....	54
9.2 Presupuesto y mediciones .....	55
10. Conclusión .....	58
11. Referencias bibliográficas .....	59
Anexo I. Infraestructuras.....	60
Anexo II. Memorándum de operaciones – Relación causa efecto.....	81

## 1. Introducción

---

El proyecto se desarrolla en un taller mecánico de vehículos industriales situado en el polígono industrial de El Oliveral (Riba-roja).

El taller posee una superficie de 250 m<sup>2</sup>, dentro de un parking privado cuya extensión alcanza los 15.000 m<sup>2</sup>. Al mismo tiempo, el taller está asociado con la empresa encargada de gestionar el parking.

En plantilla se encuentran actualmente 6 trabajadores, por lo que administrativamente constituye una microempresa. Los puestos desempeñados por los diferentes trabajadores son los siguientes:

- Gerente
- Administrativo
- Asistente/Jefe de taller
- 3 Mecánicos (2 Oficiales de 1ª y 1 oficial de 3ª)

La finalidad de este trabajo consiste en detectar errores o posibilidades de mejora en cada uno de los procesos que conforman la cadena de actividad y ofrecer soluciones que mejoren el rendimiento de la compañía.

Para un conocimiento más profundo de los diferentes problemas que nos atañen, el autor de este proyecto participa activamente en los dos principales sectores del taller; el operativo y el organizativo.

En el sector operativo, el autor dedica sus horas al taller, aportando sus conocimientos y acatando las órdenes que le puedan ser solicitadas, agilizando las operaciones llevadas a cabo en el taller y contribuyendo al incremento del trabajo realizado, incrementando de este modo la productividad.

En el sector organizativo, el autor ofrece sus puntos de vista en cuanto al modo de gestionar el taller, aporta su juicio en cuanto a la toma de decisiones, asiste a la cúspide gerencial haciendo de nexo entre la organización y la operación, y documenta en todo momento las contribuciones que han partido desde el propio autor; desde aquellas que han sido meras propuestas, hasta las ideas que han sido implantadas con mayor o menor grado de éxito, las cuales serán expuestas a lo largo de este trabajo.

## 2. Objetivos

---

Los objetivos de toda empresa pueden entenderse como la meta que desea alcanzarse a través de unos criterios previamente fijados. La proposición de unos objetivos nos permite llevar a cabo un análisis que evalúe los resultados obtenidos a lo largo de un periodo de tiempo.

Dadas las características del mercado en el que se mueve nuestra empresa, resulta mucho más interesante establecer unos objetivos que sean de tipo específico y no general.

Los expertos ratifican que los objetivos no son algo que haya de tomarse a la ligera, pues la imposibilidad para alcanzarlos siempre va a reproducir un efecto negativo en cualquiera de los casos. Es por este motivo por el que los objetivos de una empresa han de satisfacer los siguientes requisitos;

**a) Han de ser claros:** los objetivos requieren de claridad y precisión, por lo que conviene evitar instrucciones difíciles de interpretar o que den lugar a la confusión o ambigüedad.

**b) Han de ser sensatos:** antes de fijar una meta, toda empresa ha de ser consciente de sus medios para alcanzarla; principalmente sus posibilidades, capacidades y recursos, tratando de evitar la determinación de objetivos prácticamente inalcanzables.

**c) Han de ser desafiantes:** complementando al requisito anterior, es tan malo excederse en cuanto a aspiraciones, como un excesivo conformismo. Determinar un objetivo el cual se alcanza sin ningún esfuerzo no constituye ningún aliciente, por lo que conviene establecer metas que supongan un reto para nosotros y que tengamos que pelear para conseguirlas, siempre dentro de un rango razonable.

**d) Han de ser cuantificables:** resulta imprescindible hacer tangible la contabilización de los objetivos (finalmente cumplidos o no), esto nos permite certificar que estamos haciendo las cosas bien, del mismo modo que hacer autocrítica y ver qué objetivos podemos optimizar con respecto a los demás.

Ante un mercado de circunstancias dinámicas, donde la tecnología siempre está al pie de la vanguardia, resulta vital establecer unos objetivos que permitan hacerse un hueco entre el resto de los competidores. Para ello, pueden determinarse los objetivos en base a lo que George T. Doran acuñó en los 80 (*Management Review*, 1981) como filosofía SMART.

La filosofía SMART (*Inteligente*) recibe su nombre a través del acrónimo que forman sus siglas;

- **Specific (Específico)** - apuntar a un área específica para mejorar.
- **Measurable (Medible)** - cuantificar o al menos sugerir un indicador de progreso.
- **Assignable (Asignable)** - especificar quién lo hará.
- **Realistic (Realista)** - indicar qué resultados pueden alcanzarse de manera realista, dados los recursos disponibles.
- **Time related (En un marco temporal)** – especificar cuándo pueden alcanzarse los resultados.

En base a la información recopilada, podemos enumerar una pequeña lista de objetivos que permitan, a modo de prueba, evaluar unos resultados a corto plazo.

### **Objetivo 1**

---

Aumentar la cartera de clientes un 12% con respecto del total antes de que el año 2016 llegue a su fin.

**Inicio:** 51 clientes

**Objetivo:** 57 clientes

**Intervalo de tiempo:** 01/01/2016 – 01/01/2017

### **Objetivo 2**

---

Incrementar el volumen de horas facturadas en un 5% a lo largo del segundo semestre.

**Inicio:** 3130 horas

**Objetivo:** 3286,5 horas

**Intervalo de tiempo:** 01/06/2016 – 01/01/2017

### **Objetivo 3**

---

Reducir los tiempos muertos (no productivos) entre operaciones en un 10% a lo largo del segundo trimestre.

**Inicio:** 90 horas

**Objetivo:** 81 horas

**Intervalo de tiempo:** 01/03/2016 – 01/06/2016

**Objetivo 4**

---

Conseguir un abaratamiento del precio medio de coste de la materia prima adquirida en el taller a lo largo del primer semestre del año, buscando obtener una reducción del 8%.

**Inicio:** 8.500 €

**Objetivo:** 7.820 €

**Intervalo de tiempo:** 01/01/2016 – 01/06/2016

**Objetivo 5**

---

Alcanzar una facturación de 327.000 € anuales, lo que supone un aumento del 9% con respecto al año anterior.

**Inicio:** 300.000 €

**Objetivo:** 327.000 €

**Intervalo de tiempo:** 01/01/2016 – 01/01/2017

### 3. Antecedentes y descripción de la empresa

---

La empresa constituye un proyecto de reciente creación, nace a mediados del año 2014, momento en el que el actual gerente emprende su camino en solitario, tras una larga trayectoria desarrollada en otra compañía como jefe de taller.

Ante estas circunstancias, una tercera persona, propietaria de un parking para camiones vigilados de grandes dimensiones, le propone al jefe de taller establecer una base de reparación en dichas dependencias, ya que se trata de un lugar con mucha afluencia logística, y las circunstancias eran más que favorables para llevar a cabo la idea.

En primera instancia, se contó con la ayuda de dos mecánicos, y era suficiente para abastecer la demanda, pero posteriormente se incorporó un tercero. La idea era disponer de un mecánico especializado para cada uno de los grandes bloques de servicio que se ofrecen en el taller, de modo que se complementasen entre sí a la perfección.

Estos grandes bloques pueden clasificarse en; electricidad y electrónica, transmisión y bloque motor, y por último, carrocería, chasis y frenos.

El taller se encuentra dentro del propio parking, por lo que la vigilancia 24 horas del parking también es un factor positivo a considerar, ya que le proporciona una seguridad extra a los clientes.

#### 3.1. Competencia del sector

El cometido de la empresa se centra en la reparación y mantenimiento de los vehículos industriales. En un sector muy lejos de estar monopolizado, podemos destacar principalmente dos entidades que suponen nuestra competencia directa.

##### ❖ *MC Trucks*

---

MC Trucks está situado en Torrent, en el polígono Industrial Más de Jutge. Disponen de tecnología vanguardista, lo que les permite ofrecer unos servicios de diagnóstico, electricidad y tacógrafo que no están al alcance de todos los talleres.

En cuanto a dimensiones y volumen de trabajo, disponen de una nave industrial con capacidad para albergar 20 vehículos. Por lo general, centran su actividad en la reparación de cabezas tractoras y no en remolques o plataformas.

##### ❖ *LeciTrailer*

---

LeciTrailer se sitúa en el Sector III del polígono Industrial de Moncada. Esta empresa dispone de una cuota de mercado superior al 30% a nivel nacional, por lo que no sólo forma parte de la competencia sino que también es un modelo en el que fijarse a la hora de progresar.

Su actividad no se limita a la reparación y el mantenimiento de vehículos industriales, también disponen de un amplio catálogo de repuestos, al que se puede acceder directamente desde su página web.

En su nave de Moncada, pueden albergar más de 100 camiones (cabezas tractoras y/o plataformas). Su actividad está enfocada a la reparación y mantenimiento de la carrocería de los vehículos; lonas de las plataformas, juegos de patas, bañeras, cubas, frigoríficos, etc.

### 3.2. Referencias del sector

Las referencias son aquello en lo que nos fijamos para poder llegar a convertirnos en ello en el futuro. Un buen referente podría ser la actividad desempeñada por el servicio oficial de algunas de las casas más importantes de vehículos industriales de la ciudad de Valencia.

Algunos de estos ejemplos son los servicios prestados por:

- ❖ **SAIPA Motor (Servicio Oficial IVECO)**
- ❖ **Grupo VALAUTO (Servicio Oficial Renault Trucks)**

### 3.3. Mercado y clientes

El taller dispone de una cartera de clientes entre los que figuran particulares y empresas privadas.

El número de clientes fijos, con fecha de Junio de 2016, era de 55 clientes.

Como en la mayoría de los negocios, ser un cliente habitual o aportar una carga de trabajo significativa, conlleva unos privilegios que no están al alcance del público en general; es decir, las empresas que aportan al taller 40 ó 45 plataformas para un servicio regular, obtienen mejores descuentos que aquellas empresas que sólo aportan 5 ó 10, lo cual no quiere decir que aquellas empresas o particulares que aportan menos trabajo sean penalizadas.

Cuando el trabajo realizado corresponde a un particular, se le adjunta la factura directamente. Sin embargo, cuando se trabaja con empresas de un volumen considerable, las facturas se giran en un intervalo de tiempo regular, por ejemplo mensualmente o trimestralmente, y en dichas facturas figuran todas las intervenciones realizadas en su flota a lo largo de todo ese período.

Resulta vital ser profesional y competitivo para afianzar a los clientes y poder labrarnos una reputación, lo cual nos permitirá aumentar nuestra red de clientes.

### 3.4. Instalaciones e infraestructuras

Entendemos por infraestructuras el conjunto de dotaciones y elementos de las cual dispone la empresa para el correcto funcionamiento y desarrollo de las actividades que se llevan a cabo.

A continuación figura una lista que enumera los diferentes medios de los que el taller se sirve para sus tareas de reparación y mantenimiento de vehículos. Al final del trabajo se adjuntan anexos que aportan información detallada acerca de cada uno de estos elementos.

- ✓ Superficie de 15.000 m<sup>2</sup>
- ✓ Taller con capacidad para albergar 6 vehículos simultáneamente
- ✓ Equipamiento básico de seguridad
- ✓ Herramientas básicas de taller
- ✓ Útiles básicos (pie de rey, juego de galgas, machos de roscar, etc.)
- ✓ Mesa de trabajo
- ✓ Compresor neumático
- ✓ Juego de pistolas de impacto
- ✓ Prensa hidráulica
- ✓ Soplete
- ✓ Equipos de soldadura (MIG y electrodo)
- ✓ Esmeriladora de banco
- ✓ Unidad de filtrado móvil
- ✓ Regloscopio
- ✓ Cargador de baterías
- ✓ Pistola térmica
- ✓ Gatos de elevación (neumático e hidráulico)
- ✓ Esmeril angular
- ✓ Andamio
- ✓ Carretilla elevadora
- ✓ Furgoneta (vehículo de taller)
- ✓ Cabeza tractora (vehículo de taller)
- ✓ Zona de oficinas
- ✓ Garita de vigilancia
- ✓ 2 almacenes
- ✓ Zonas de aseo y vestuarios

### 3.5. Personal

Se entiende por personal de una empresa al conjunto de las personas que trabajan en un mismo organismo, empresa o entidad. El personal equivale al total de los trabajadores que se desempeñan en la organización de dicha compañía.

En la Recomendación de la Comisión de las Comunidades Europeas, en vigor desde enero del año 2005, se encuentra la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas (PYME) adoptada por la Comisión, de la que se deduce la siguiente clasificación según su tamaño:

CRITERIOS DE ASIGNACIÓN			
Tipo de empresa	Balance anual	Volumen de negocio anual	Número de trabajadores
Microempresa	<2.000.000 €	<2.000.000 €	<10
Pequeña	<10.000.000 €	<10.000.000 €	<50
Mediana	<43.000.000 €	<50.000.000 €	<250
Grande	≥43.000.000 €	≥50.000.000 €	≥250

Los parámetros de la empresa se encuentran dentro de los 3 criterios básicos que caracterizan a una microempresa.

Posteriormente, un organigrama representará la jerarquía de la empresa, de modo que pueda quedar reflejado de un modo más gráfico el funcionamiento de la misma.

#### **Gerente**

---

El gerente de la empresa se encarga de llevar a cabo tres aspectos clave; una correcta coordinación de recursos de la organización, una eficiente ejecución de las funciones organizativas y administrativas, y por último, tener definido un propósito empresarial y saber qué pasos seguir para la consecución de dicho logro.

Para desarrollar de manera efectiva el trabajo gerencial, son necesarias principalmente habilidades técnicas, habilidades humanas y habilidades conceptuales.

Formación: Maestría Industrial, Peritación Industrial e Ingeniería Técnica.

Experiencia: 26 años en el sector mecánico/industrial/logístico.

Edad: 48 años

### **Secretaría**

---

Un secretario o asistente administrativo trabaja para un gerente, desempeñando una serie de tareas similares a las de un asistente de oficina. Las tareas incluyen el manejo de las comunicaciones verbales y escritas, la preparación de documentos, la organización de la oficina y la gestión de los proyectos.

Formación: Auxiliar administración, estudios de Bachillerato.

Experiencia en el sector: 4 años desempeñando funciones administrativas.

Edad: 32 años

### **Jefe de taller**

---

La figura del jefe de taller desempeña un papel fundamental, dedicado a supervisar y controlar las líneas de producción en cuanto a tiempos, procesos, calidad entre etapas y motivación de los integrantes del equipo, generando que las condiciones del entorno laboral garanticen el cumplimiento de los objetivos establecidos orientados a realizar en tiempo y forma.

El conocimiento adecuado de sus operaciones son de vital importancia, ya que de ello depende el control y funcionamiento del taller, además del conocimiento, debe tener actitud, carácter y liderazgo.

Formación: Estudios de Ingeniería Técnica Industrial especialidad Mecánica.

Experiencia en el sector: prácticas en empresa.

Edad: 23 años

### **Mecánicos**

---

Los mecánicos realizan el conjunto de operaciones demandadas después de ser autorizados por el jefe de mecánicos, que son los que reciben las órdenes de trabajo, bien a través del cliente, bien a través de la gerencia de la empresa.

La plantilla se compone actualmente de 3 mecánicos, que combinan a la perfección experiencia y ambición.

#### **Mecánico A1**

Formación: Grado Medio, Grado Superior (mecánica industrial)

Experiencia: 9 meses en el sector mecánico

Edad: 24 años

**Mecánico A2**

Formación: Educación básica (Educación Secundaria Obligatoria)

Experiencia: 29 años en el sector (Talleres mecánicos y transporte profesional)

Edad: 48 años

**Mecánico A3**

Formación: Educación básica (Educación Secundaria Obligatoria)

Experiencia: 36 años en talleres mecánicos

Edad: 54 años

***Mantenimiento y seguridad***

---

Los responsables de mantenimiento se encargan de mantener la empresa en condiciones salubres en la medida de lo posible, así como de velar por la seguridad y vigilancia del recinto durante las 24 horas del día.

El equipo de mantenimiento y seguridad lo componen 3 integrantes, que cubren la totalidad de las horas de un día en 3 turnos diferentes.

**Vigilante 1** – Estudios básicos – 50 años

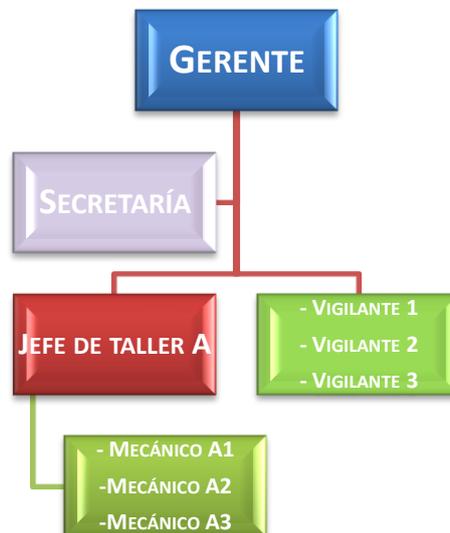
**Vigilante 2** – Estudios básicos – 55 años

**Vigilante 3** – Estudios básicos – 54 años

### ***Organigrama de la empresa***

---

El organigrama representa la jerarquía estructural que define la forma de proceder de la compañía. Aunque los vigilantes no formen parte de la plantilla del propio taller, por convenio entre los asociados del taller y el parking, la vigilancia del taller también les compete.



### 3.6. Lista de servicios

En el taller se lleva a cabo una amplia variedad de servicios relacionados no sólo con la mecánica, sino también con la electricidad, carrocería y diagnóstico de vehículos, entre otros. De entre todos los servicios que tienen lugar en el taller, a continuación se enumeran los principales clasificados por categorías.

#### ***Servicios de bloque motor y tren alternativo***

---

- ✓ Desmontaje y verificación de problemas en el bloque motor
- ✓ Reparación y comprobación del estado del cigüeñal
- ✓ Reparación y verificación del estado de la culata
- ✓ Desmontaje y ajuste de válvulas, muelles y guías
- ✓ Verificación y rectificado de válvulas
- ✓ Instalación de retenes de válvula
- ✓ Reparación y verificación de la distribución
- ✓ Calado de los piñones del cigüeñal
- ✓ Reglaje de válvulas
- ✓ Comprobación de sistemas de arranque y parada
- ✓ Revisión de problemas de inyección
- ✓ Reparación y verificación del estado de las correas
- ✓ Diagnóstico del motor y problemas relacionados con la centralita

#### ***Servicios del bloque de lubricación, refrigeración y sobrealimentación***

---

- ✓ Desmontaje, montaje y comprobación del estado de la bomba de aceite
- ✓ Control de la bomba de aceite
- ✓ Comprobación y sustitución del filtro de aceite
- ✓ Revisión y limpieza del circuito
- ✓ Sustitución del lubricante
- ✓ Limpieza y sustitución de válvulas
- ✓ Desmontaje, montaje y reparación de la bomba de agua
- ✓ Comprobación del termostato
- ✓ Control de la presión de sobrealimentación
- ✓ Montaje, desmontaje, limpieza y reparación del sistema turbocompresor
- ✓ Sustitución del turbocompresor en su totalidad

### ***Servicios del bloque de alimentación de combustible***

---

- ✓ Sustitución depósitos de combustible
- ✓ Control y sustitución de elementos filtrantes
- ✓ Bombas de inyección
- ✓ Problemas de inyectores
- ✓ Problemas de bujías
- ✓ Control y mantenimiento del circuito de alimentación
- ✓ Purgado del circuito de combustible
- ✓ Purgado del agua del filtro
- ✓ Limpieza de toberas e inyectores
- ✓ Calado estático de bombas rotativas
- ✓ Calado dinámico de bombas de inyección
- ✓ Control del circuito de precalentamiento

### ***Servicios del bloque de frenos, embragues y transmisión***

---

- ✓ Desmontaje y montaje del embrague
- ✓ Purga del circuito eléctrico del mando del embrague
- ✓ Reglaje del juego de ataque de pedal del embrague
- ✓ Control del diafragma del embrague
- ✓ Desmontaje y montaje de frenos de pastillas
- ✓ Desmontaje y montaje de frenos de disco
- ✓ Rectificado de tambores y discos
- ✓ Sustitución de mordazas
- ✓ Reglaje de frenos
- ✓ Revisión de pastillas y discos
- ✓ Purgado instalación hidráulica de frenos
- ✓ Problemas de válvulas de freno
- ✓ Problemas de pulmón y diaprés
- ✓ Montaje y desmontaje de la caja de cambios
- ✓ Problemas de la caja de cambios

### ***Servicios de dirección***

---

- ✓ Alineación de las ruedas
- ✓ Control y corrección de convergencia
- ✓ Control de ángulos de salida y avance
- ✓ Control de ángulos de giro
- ✓ Reglaje de rodamientos de las ruedas
- ✓ Problemas de la caja de dirección
- ✓ Barras de dirección y rótulas

### ***Servicios de suspensión***

---

- ✓ Montaje y desmontaje de ballestas
- ✓ Mantenimiento de ballestas
- ✓ Engrase de ballestas
- ✓ Recuperación y verificación de ballestas
- ✓ Problemas de amortiguadores
- ✓ Barras estabilizadoras
- ✓ Circuito de suspensión neumática
- ✓ Problemas de válvulas niveladoras
- ✓ Problemas y mantenimiento de fuelles
- ✓ Reglajes brazo superior, inferior y altura del chasis

### ***Servicios de electricidad, iluminación y climatización***

---

- ✓ Estado del motor de arranque
- ✓ Servicios del alternador
- ✓ Restitución y sustitución de baterías
- ✓ Problemas de fusibles, conectores y conmutadores
- ✓ Revisión y reparación de sensores y captadores
- ✓ Circuitos de alta y baja presión del circuito de climatización
- ✓ Compresor del aire acondicionado
- ✓ Problemas de condensador
- ✓ Válvula de expansión
- ✓ Revisión y mantenimiento de evaporador
- ✓ Revisión y mantenimiento del termostato
- ✓ Válvulas de llenado
- ✓ Revisión de circuitos eléctricos
- ✓ Sustitución de bombillas y pilotos
- ✓ Reglaje de faros

### ***Servicios de chasis, bastidor y carrocería***

---

- ✓ Sistemas de engrase centralizado
- ✓ Válvulas distribuidoras
- ✓ Servicios de quinta rueda
- ✓ Bomba de engranajes
- ✓ Bomba neumática de pistón
- ✓ Sustitución de tuberías averiadas del circuito del engrase
- ✓ Revisión de circuitos hidráulicos
- ✓ Sustitución de latiguillos
- ✓ Enderezamiento de carros traseros
- ✓ Reajuste de puertas de plataformas
- ✓ Sustitución de cinchas
- ✓ Reparación de cortes y arañazos en lonas
- ✓ Sustitución de maderas estructurales
- ✓ Reparación superficies plataformas

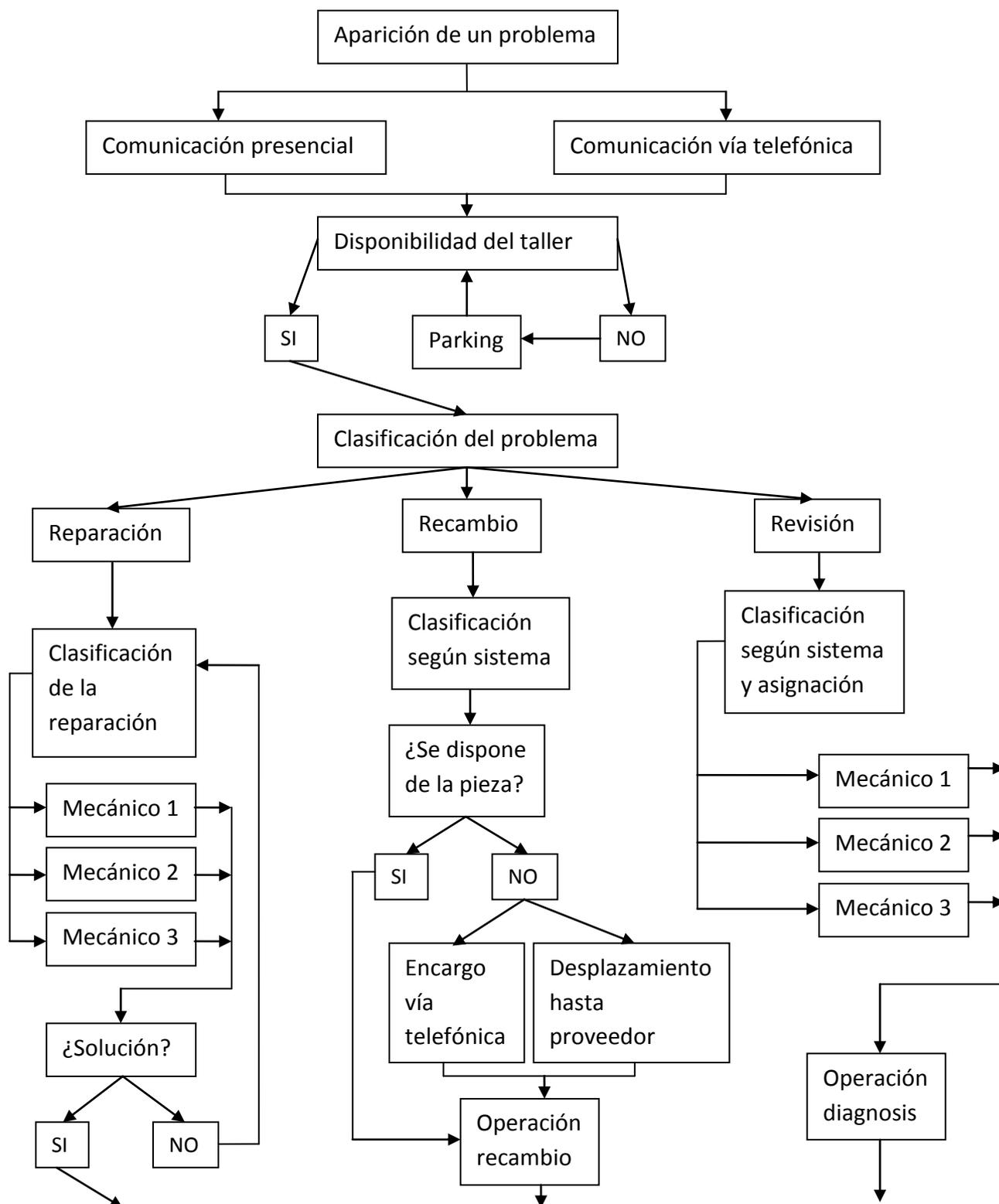
### ***Servicios de diagnóstico***

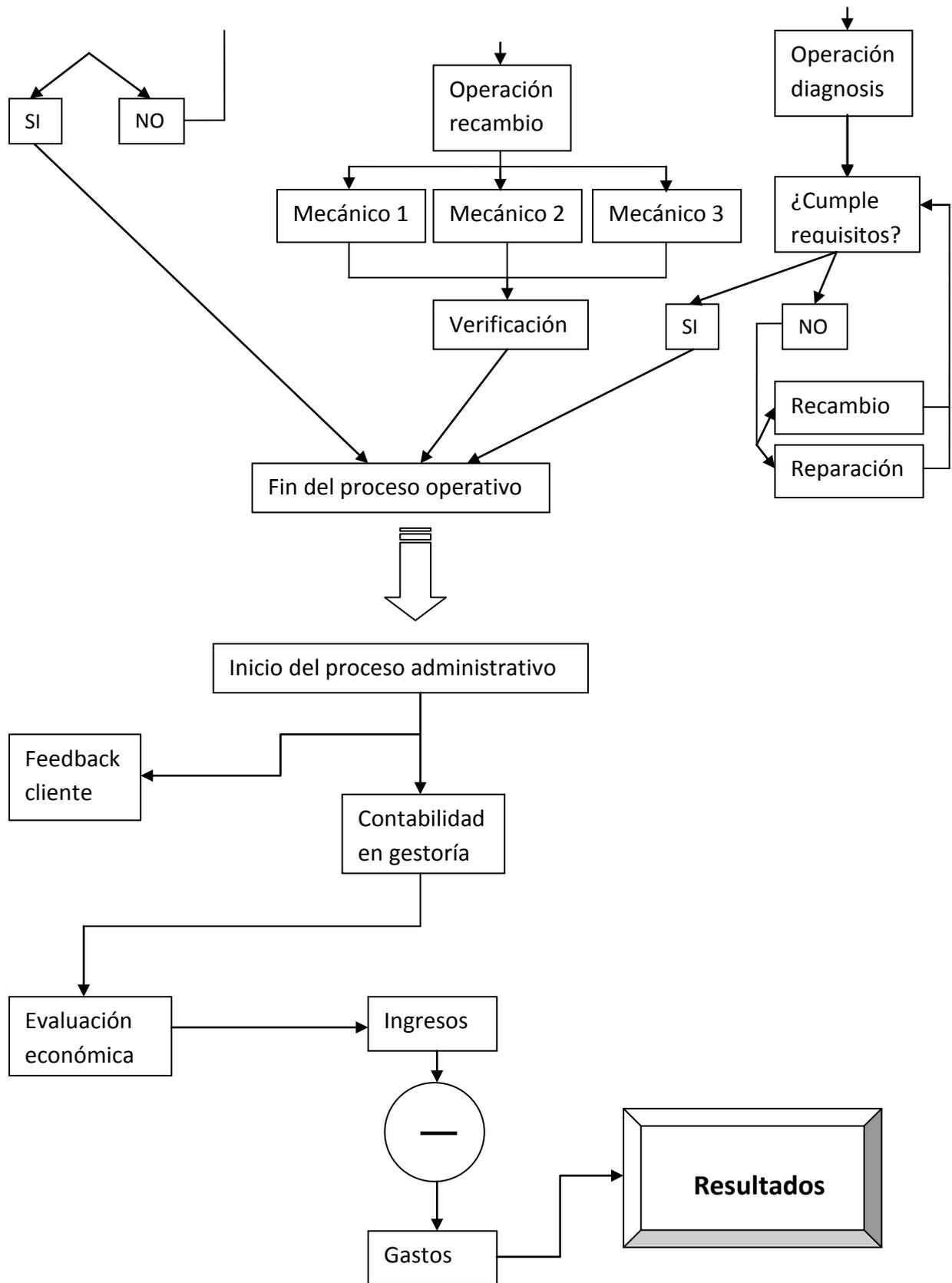
---

- ✓ Lectura y borrado de errores DTC y ECU
- ✓ Localización de componentes defectuosos
- ✓ Pruebas de actuadores
- ✓ Solución de problemas de conexión electrónica.
- ✓ Restablecimiento de centralita y ajuste de intervalos de servicio.
- ✓ Pruebas de funcionalidad
- ✓ Diagnóstico automatizado de sistemas del vehículo.

#### 4. Diagrama de procesos

El siguiente apartado expone de manera esquemática la secuencia de procesos que tienen lugar en la empresa. A través del siguiente diagrama, se trata de plasmar la información de un modo escueto e intuitivo. También puede denominarse diagrama de procesos.





## 5. Organización de procesos

---

La organización de una empresa se fundamenta en el diseño, implementación y mantenimiento de un sistema de funcionamiento basado en el desarrollo de las tareas encomendadas a cada uno de los elementos que conforman dicho sistema.

Para lograr los objetivos y maximizar los resultados obtenidos, es imprescindible la elaboración de un plan organizativo que defina y especifique todos y cada uno de los procesos llevados a cabo, quedando asegurada la consecución de las premisas establecidas.

### **1. Aparición de un problema**

---

En lo relativo al ámbito de la logística o el transporte, al igual que en todos los sectores industriales, también surgen imprevistos, tales como averías, pinchazos, o simplemente fallos de servicio que a priori no pueden ser identificados, y que privan al trabajador de poder llevar a cabo satisfactoriamente su cometido. Por lo tanto, recae sobre nuestras competencias el poder solventar dichos problemas con la mayor eficacia, en el menor tiempo posible.

#### **2.1. Comunicación de un problema a través de vía telefónica**

---

Tiene lugar cuando un cliente se pone en contacto con la empresa a través de un teléfono. En dicha llamada, el cliente expone el problema acontecido, así como la gravedad del mismo. También consulta disponibilidad del taller, y si lo requiere, un presupuesto aproximado. Después de llegar a un acuerdo, el cliente traslada su vehículo hasta las dependencias de la compañía.

#### **2.2. Comunicación vía presencial**

---

El cliente se persona en la oficina para comunicar qué le ha sucedido a su transporte. La ventaja con respecto a la llamada telefónica es que cara a cara resulta más fácil la exposición de un problema, y haber trasladado hasta el taller el vehículo ofrece la posibilidad de ser revisado en ese instante, y con ello, si las circunstancias lo permiten, abordar sus problemas con la mayor brevedad posible. Por el contrario, existe la posibilidad de que resulte inviable una inspección del problema de inmediato, teniendo que dejar el vehículo en el parking, o regresando cuando sea posible comenzar a trabajar con él.

#### **3.1 El taller se encuentra disponible**

---

Las características del taller ofrecen la posibilidad de trabajar con 3 vehículos (tractoras, plataformas, o ambos) simultáneamente.

Los 3 mecánicos se encargan de llevar a cabo las tareas que les son encomendadas, con el fin de solucionar el mayor número de incidencias en el menor tiempo posible, ya que conviene resaltar que el tiempo apremia especialmente en este sector.

### ***3.2 El taller no se encuentra disponible***

---

Cuando esto sucede, el cliente se ve obligado a esperar hasta que el taller ofrezca disponibilidad, o dicho de otro modo, le llegue el turno. Con el fin de amenizar estos tiempos de espera, el recinto ofrece una serie de comodidades tales como una terraza donde tomar café o refrescos, así como un vestuario para cambiarse de ropa o ducharse, por si el cliente decidiese esperar en lugar de marcharse para regresar en otro momento.

## ***4. Clasificación del problema***

---

El jefe de taller lleva a cabo una primera evaluación del problema. Principalmente, pueden agruparse en tres bloques las tareas desempeñadas en el taller. Dichos bloques serían: Reparación, Recambio y Revisión.

El cometido del jefe del taller consiste en realizar una estimación del tiempo requerido para solucionar cada problema, y asignar dichas tareas a los mecánicos pertinentes de manera que los tiempos no productivos sean mínimos.

### ***4.1. Bloque I. Reparación***

---

Podemos definir la palabra reparación como el efecto o conjunto de acciones que permiten restituir, para este caso un vehículo industrial, a sus condiciones normales de buen funcionamiento. Al taller llegan constantemente vehículos con averías dispares, tanto en el tipo de las mismas como en las de su propia gravedad o urgencia. Algunos de los ejemplos más frecuentes podrían ser problemas en la transmisión, fallos de electricidad/iluminación, o asuntos relacionados con la estructura de las plataformas (lonas, patas, puertas, etc.), entre otros muchos.

#### ***4.1.1. Clasificación de la reparación***

---

Tras haber evaluado en primera instancia los daños, el jefe de taller asigna a cada mecánico las operaciones que las circunstancias precisan, según el tiempo requerido para cada tipo de intervención. Cabe resaltar que en algunas ocasiones, surgen complicaciones a la hora de identificar el origen o la causa del problema, por lo que el cálculo del tiempo estimado para llevar a cabo dicho proceso no siempre es preciso. Ante estas circunstancias, la experiencia por parte del mecánico/jefe de taller constituye una premisa fundamental.

#### **4.1.2. Asignación a mecánicos**

---

Una vez localizada la causa del problema, se procede a la asignación de la tarea al mecánico disponible, si lo hubiese. El objetivo del jefe de taller consiste en sincronizar los tiempos de cada proceso de manera que los mecánicos siempre estén ocupados, por lo que la productividad depende, prácticamente en su totalidad, de una satisfactoria planificación previa.

#### **4.1.3.1 Solución del problema**

---

Es el objetivo del proceso, además de llevarlo a cabo asumiendo el menor coste y tiempo posibles, cumpliendo siempre los aspectos relativos a la calidad y competitividad que el cliente requiere.

#### **4.1.3.2 Problemas de resolución**

---

En ocasiones, pueden surgir imprevistos de carácter fortuito, como por ejemplo fallos en la centralita, que no manifiestan ningún síntoma significativo en particular y que pueden dificultar la reparación de los mismos. Cuando esto sucede, el mecánico implicado debe solicitar ayuda a otro compañero, o consultar con el jefe de taller, con el objetivo de agilizar la localización del foco del problema y con ello ponerle solución.

### **4.2. Bloque II. Recambios**

---

Las operaciones de recambio se llevan a cabo en los sistemas que, por determinadas circunstancias, no permiten ser reparados, o tal vez el proceso de adquirir una pieza nueva resulta una opción más rápida y económica que todo el proceso de reparación. Algunos de estos ejemplos podrían ser; sustitución de tulipas, cambrones de puertas traseras, todo tipo de filtros, etcétera.

#### **4.2.1. Clasificación según sistema**

---

Una vez solicitada la operación de recambio, el gerente o el jefe de taller ha de clasificar la operación dependiendo del sistema con el que se vaya a trabajar, para posteriormente transmitírselo a los mecánicos. Existe una amplia variedad de recambios; pastillas o discos para el sistema de frenos, cualquier tipo de bombilla, piloto o tulipas para el sistema de iluminación, recambios de faldones, bombines de puertas, entre otros aspectos del sistema estructural, o los recambios más comunes; sustitución de ruedas, sustitución de filtro de aire, sustitución de filtro de aceite, de filtro de combustible, entre muchos otros.

#### ***4.2.2.1 Existen recambios disponibles en el taller***

---

Si se dispone de la pieza o elemento a sustituir en las dependencias del taller, la operación será tan sencilla como transmitírsela al mecánico, que tendrá que encargarse de desmontar la pieza obsoleta o defectuosa e instalar el nuevo elemento.

#### ***4.2.2.2 No existen recambios disponibles en el taller***

---

Cuando no se dispone de la pieza necesaria para llevar a cabo el recambio, supone un pequeño problema para el taller, ya que implica una pérdida de tiempo relativamente evitable, pero también resulta imposible e inviable almacenar todos los recambios que puedan ser solicitados, por lo que conviene hacer una selección estadística de aquellos que se piden con más frecuencia.

Para aquellos recambios que resulta imposible almacenar en el taller, bien por cuestión de espacio, mantenimiento, o elevado precio, las soluciones se relatan en los siguientes puntos.

##### ***4.2.2.2.1 Encargo de las piezas vía telefónica***

---

El hecho de colaborar con múltiples empresas del sector nos genera una serie de oportunidades que resultan muy interesantes, tales como la posibilidad de recibir una pieza o elemento en particular en nuestro propio taller, haciéndonosla llegar a través de sus propios trabajadores, lo que implica un coste adicional que muchas veces merece la pena. Algunos de estos ejemplos pueden ser, recambios para ruedas de grandes dimensiones, alternadores, etc.

##### ***4.2.2.2.2 Desplazamiento hasta proveedor***

---

No todas las empresas ofrecen la posibilidad de hacernos llegar las piezas solicitadas. Cuando esto ocurre, son los propios mecánicos los que han de desplazarse hasta el tercero en cuestión para adquirir la pieza requerida. Para ello, la empresa pone a su disposición una furgoneta industrial que permite el transporte de casi cualquier elemento; desde ejes de grandes dimensiones, elementos estructurales, o sistemas de sobrealimentación al completo.

#### ***4.2.3 Asignación a mecánico para operación de recambio***

---

Una vez clasificado el elemento que va a ser sustituido, se procede a la asignación de la tarea de recambio al mecánico disponible, del mismo modo que ocurre con las operaciones de reparación.

El objetivo del jefe de taller consiste en sincronizar los tiempos de cada proceso de manera que los mecánicos siempre estén ocupados, minimizar los costes de adquisición de dichos elementos, y disminuir al máximo los tiempos muertos, bien sea buscando proveedores más cercanos, o un servicio de respuesta más rápido por parte de terceros.

#### ***4.2.4 Verificación del correcto funcionamiento del sistema***

---

La verificación del funcionamiento del sistema en cuestión depende de la naturaleza del propio sistema; ante un recambio estructural como puede ser el cierre del carro trasero de una plataforma la verificación consiste simplemente en comprobar que las puertas cierran bien, del mismo modo que una verificación relativa al sistema de iluminación consiste únicamente en verificar un adecuado comportamiento de las luces.

No obstante, cuando se llevan a cabo operaciones de recambio en sistemas de más importancia, tales como sistemas de frenos, inyección o similares, los mecánicos han de probar el vehículo en las dependencias del taller para comprobar que las condiciones de servicio son lo suficientemente buenas a la hora de dar el trabajo por facturado.

### ***4.3. Bloque III. Revisión***

---

El tercer bloque de las operaciones llevadas a cabo en el taller no precisa de una intervención tal y como se ha venido explicando hasta ahora; en ocasiones no se necesita llevar a cabo ni una reparación ni un recambio, y tras haber llevado a cabo un exhaustivo diagnóstico, el sistema cumple con los requisitos mínimos establecidos.

#### ***4.3.1 Clasificación de la revisión según sistema***

---

Del mismo modo que en los bloques I y II, las operaciones de revisión, comprobación o diagnóstico también han de ser clasificadas según al bloque o sistema al que pertenezcan, con el objetivo de agilizar y organizar con más facilidad el volumen de trabajo.

#### ***4.3.2. Asignación a mecánicos***

---

Una vez clasificado la operación, el responsable de taller ha de comunicar al mecánico qué clase de operación ha de ser llevada a cabo, así como qué condiciones ha de satisfacer.

### ***4.3.3. Operación de diagnóstico***

---

Las operaciones de diagnóstico no dejan de ser meras comprobaciones. En algunos casos es suficiente con un análisis visual, como por ejemplo, el estado del ferodo de las pastillas de los frenos. En otras circunstancias, se requiere de una instrumentación más sofisticada, como un dispositivo de diagnosis para análisis de centralitas, (KTS Bosch por ejemplo) que permite encontrar fallos que son indetectables para el ojo humano.

### ***4.3.4.1 El sistema no cumple los requisitos establecidos***

---

Cuando en alguno de los vehículos analizados se detecta una avería que no cumple con unos mínimos estandarizados, conviene restablecer dicho sistema a sus condiciones de servicio y correcto funcionamiento. Lo que implica necesariamente la intervención, redirigiéndonos a los bloques I y II, reparación o recambio, dependiendo de las circunstancias imperantes.

#### ***4.3.4.1.1 Resolución de problema por reparación***

---

Cuando las circunstancias requieren llevar a cabo una operación de reparación, se lleva a cabo el mismo protocolo estipulado en el punto 4.1, reparación.

#### ***4.3.4.1.2 Resolución de problema por sustitución***

---

Cuando las circunstancias requieren llevar a cabo una operación de sustitución, se lleva a cabo el mismo protocolo estipulado en el punto 4.2, recambio.

### ***4.3.4.2 El sistema sí cumple los requisitos establecidos***

---

Si tras las comprobaciones pertinentes, el sistema en cuestión está dentro de unos parámetros aceptables, por ejemplo, dibujo suficiente de una rueda, cantidad de ferodo aceptable en unas pastillas de freno, buen estado de los filtros, o resultado positivo tras un análisis completo a través de la centralita mediante el sistema KTS de Bosch, el vehículo está en condiciones aceptables de funcionamiento, y al mismo tiempo es apto para superar satisfactoriamente cualquier tipo de inspección.

## **5. Facturación**

---

Del mismo modo que en la mayoría de los servicios, una vez concluida nuestra labor, el cliente ha de abonar el coste de la misma.

Para efectuar sus pagos, el cliente dispone de numerosas alternativas, pero la más cómoda es la apertura de una cuenta dentro de la propia empresa, de manera que a final de mes tienen lugar las transferencias bancarias, sobre todo para clientes habituales, grandes empresas o volúmenes de trabajo considerables. No obstante, el cliente también puede abonar la cuantía mediante una transferencia ordinaria, cheque, pagaré o efectivo.

## **6. Feedback**

---

Constituye un eslabón muy importante de la cadena del proceso. La respuesta por parte del cliente con respecto a los servicios recibidos puede determinar varios factores. Por nuestra parte, conviene ofrecer un servicio de calidad, profesional, competitivo y económicamente razonable. Si el cliente está satisfecho, volverá a contar con nosotros en un futuro, además de recomendar nuestros servicios, por lo que conseguir una buena imagen de cara al mercado es un factor imprescindible.

Por contra, si efectuamos una tarea mediocre, no cumplimos unos plazos razonables o imponemos unas tarifas de precio excesivamente elevado, lo más probable es que el cliente acuda a otro taller, y de la misma manera que se consigue buena fama por el trabajo bien hecho, nuestra imagen puede verse seriamente perjudicada si no somos profesionales con nuestro cometido.

## **7. Contabilidad**

---

La última etapa del aspecto económico tiene lugar en una gestoría independiente del taller. El gestor se pone en contacto con la administración de la empresa, le remite facturas o documentación que pudiera necesitar, o las solicita en caso de no disponer de ellas. El gestor también actúa como asesor financiero, y se asegura de que nuestra empresa cumpla todos los requisitos para evitar irregularidades en el ámbito tributario.

## **8. Evaluación económica**

---

En este punto, se contemplan las diferencias entre los ingresos generados y los gastos ocasionados. Al final, todo se reduce a un mero número, indicador de si estamos desempeñando nuestra labor satisfactoriamente o no. Obviamente, la idea es la de obtener más ingresos que gastos, lo que viene a significar beneficio, y esto ha de conseguirse persiguiendo las premisas del trabajo bien hecho y la mejora continua.

No obstante, a veces surgen circunstancias que suponen trabas a la hora de lograr beneficios acordes al trabajo que realizamos. El mercado siempre ha de considerarse como un aspecto dinámico, en continuo movimiento, sujeto a todo tipo de cambios; legislación, impuestos, demanda del propio mercado, etc. Por ello, nuestros resultados estarán estrechamente ligados a nuestra capacidad para adaptarnos a las circunstancias.

## **9. Ingresos**

---

El objetivo principal de cualquier empresa consiste en la explotación del mercado con la intención de obtener unos ingresos económicos. Para tal fin, la empresa lleva a cabo principalmente tres actividades; el valor agregado bruto logrado en el proceso de taller, el alquiler de las plazas del parking e ingresos a través de compañías privadas que pagan para anunciarse en vallas publicitarias.

### **9.1 V.A.B.**

---

El valor agregado bruto constituye el soporte fundamental de ingresos de la compañía. Dicho importe justifica el valor añadido generado durante las horas de taller, atendiendo a las actividades que se han prestado por parte de la empresa. Las operaciones demandadas requieren de tiempo para ser efectuadas, y el coste de dicho tiempo está tabulado de manera que cuantificar el importe de una factura no supone un proceso de excesiva complicación.

### **9.2 Alquiler Plazas**

---

El terreno donde se lleva a cabo la actividad dispone de una extensión considerable. La parte del taller no ocupa más de 630 m<sup>2</sup> (apenas el 5% de la superficie total). El resto de la nave se emplea para aparcar las tractoras y los semirremolques. No es lo mismo estacionar un vehículo utilitario que hacerlo con un vehículo industrial de grandes dimensiones. Además, en muchas zonas urbanas está prohibido incluso circular con esta clase de vehículos. Por este motivo, se ofrece la posibilidad de aparcar los transportes en el parking, el cual se encuentra vigilado 24 horas al día durante 365 días al año.

### **9.3 Vallas publicitarias**

---

El parking se encuentra situado en el polígono industrial El Oliveral, en Riba-Roja del Turia, colindante con la autovía E-15/A-7, en un tramo muy concurrido. Para sacar provecho de la situación, la instalación de vallas publicitarias es una decisión que permite a la empresa aumentar sus ingresos y, de otra parte permitir anunciarse a aquél que lo desee. Actualmente existen cuatro paneles de 3x8 metros, y queda pendiente la instalación de otros cuatro paneles.

## **10. Costes**

---

Dentro de este apartado han de incluirse todos los egresos que tienen lugar por parte de la compañía, principalmente el coste salarial de los empleados, la materia prima, adquirida por adelantado para poder llevar a cabo el desarrollo del servicio prestado, los impuestos propios de la legislación vigente, y el coste del alquiler del terreno al propietario de la nave.

### **10.1 Nóminas**

---

Los trabajadores reciben un salario directamente proporcional a su productividad. A parte de un salario fijo, los mecánicos pueden obtener una plusvalía tras alcanzar la cota de su coste salarial. Dicha meta se consigue estableciendo como objetivo principal la consecución de la excelencia y de la máxima productividad.

### **10.2 Adquisición de materia prima**

---

El taller siempre se ve en la obligación de disponer de recambios, piezas, y otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento del mismo. Para ello, existe una comunicación constante entre la empresa y los proveedores, a través de los cuales adquirimos determinados materiales para luego facilitárselo a terceros.

Para poder hacerse un hueco en el mercado, con un material de buena calidad y de precio competitivo, conviene efectuar operaciones de un volumen considerable, lo cual ofrece la posibilidad de obtener rappeles de ventas y descuentos adicionales. Un buen modo de conseguir esto es a través de asociarse en una CCS (Central de Compras y Servicios) y llevar a cabo una compra de manera conjunta.

### **10.3 Impuestos**

---

Existe un conjunto de tributos exigidos por los diferentes niveles de las Haciendas Públicas de España. De entre todos ellos, los más representativos son los siguientes:

- Modelo 008 – Embargos relativos a trabajadores pertenecientes a la compañía
- Modelo 347 – Impuesto por superar 3.005 € de facturación
- Modelo 130 – Impuesto de la renta sobre personas físicas
- Modelo 202 – Impuesto de sociedades
- Modelo 303 – Impuesto sobre el valor añadido, facturación trimestral
- Modelo 145 – Comunicación de datos
- Modelo 111 – Retenciones e ingresos a cuenta

## **11. Beneficio antes de impuestos**

---

El beneficio empresarial se puede definir como “*la diferencia entre los ingresos por las ventas realizadas y los costes totales en los que ha incurrido la empresa*”, entendiéndose por estos costes el dinero destinado a la producción de bienes o servicios durante un periodo de tiempo determinado, generalmente años, aunque también puede aplicarse a meses.

Simplificado matemáticamente, el factor beneficio (antes de impuestos) equivale a la diferencia de ingresos menos costes.

$$B.A.I. = I - C$$

## 6. Descripción de problemas hallados

---

Para poder diagnosticar una serie de carencias en el entorno del taller, ha sido necesario un proceso continuo de observación y análisis del propio taller por parte del autor del proyecto.

Estas carencias son unos indicadores de que existen algunos puntos concretos en las que, modificando la forma de proceder, podemos experimentar mejoras a nivel funcional.

Resulta inviable enumerar todos y cada uno de los aspectos que podrían mejorarse, sin embargo, a continuación se citan los problemas más relevantes que se han podido apreciar.

### ❖ *Obsolescencia operativa*

Con el término obsolescencia, nos referimos a que los medios (principalmente a nivel informático) que empleamos para desarrollar nuestro fin se está quedando anticuado en comparación con las ventajas que ofrece la tecnología.

El primer punto reseñable es la falta de un equipo de hardware acorde a nuestras necesidades, ya que carecer de unos recursos informáticos adecuados provoca en ocasiones pérdidas de tiempo innecesarias.

Directamente relacionado con el punto anterior, también podemos señalar la falta de un software que permitiese unificar, simplificar y facilitar todo el proceso operativo, ya que operar con herramientas informáticas varias entre equipos informáticos no sincronizados puede ser una tarea tediosa y confusa.

Por último, también se aprecian carencias en términos de comunicación dentro del propio organigrama de jerarquía, ya que el terreno posee unas dimensiones considerables, y se pierde gran cantidad de tiempo simplemente caminando de un sitio a otro para comunicar órdenes sencillas.

### ❖ *Saturación de vehículos dentro del taller*

El taller dispone de una superficie de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> útiles; esto permite poder almacenar entre 6-7 vehículos, en los cuales se trabaja a lo largo de la jornada. No obstante, en ocasiones hay que declinar solicitudes de operación dado que resulta imposible albergar más vehículos.

A priori, puede parecer que esto no suponga un problema grave, pues la solución es tan sencilla como que el cliente vuelva en otro momento. No obstante, no atender las necesidades de un cliente puede derivar en que éste busque alternativas de servicio en la competencia directa y acabemos perdiéndolo.

### ❖ *Funcionamiento interno del taller*

Dentro del taller y durante el proceso operativo, existen una serie de asperezas que impiden que el trabajo se desarrolle con fluidez y efectividad. Estas carencias pueden parecer detalles insignificantes pero, en su conjunto, terminan por generar problemas que deben de ser abordados.

Estas carencias se refieren a la falta de orden, limpieza y disciplina en el taller, principalmente. La falta de orden provoca que los mecánicos tengan que perder más tiempo del usual buscando las herramientas y/o recambios que no se encuentran en su sitio.

La falta de limpieza, genera un mal clima de trabajo que repercute negativamente en el trabajo de los mecánicos, además de ser peligroso e insalubre.

Generalmente, la falta de disciplina desemboca en un trabajo mediocre, así como en un personal desmotivado que difícilmente será profesional y competitivo, por lo cual resulta sumamente importante establecer unas normas, pautas y roles de obligado cumplimiento que permitan asegurar las premisas disciplinares y solventar sus problemas derivados.

## 7. Metodología empleada

---

La metodología empleada para el diagnóstico de todos los problemas hallados y la implementación de sus posibles soluciones se basa en los análisis DAFO y CAME, detallados a continuación, y estudiados a través de la continua observación de las actividades llevadas a cabo en el taller durante un periodo de tiempo prolongado (6 meses).

### 7.1 Matriz DAFO

Para cualquier empresa cuya finalidad sea la consecución de la excelencia a todos los niveles, resulta fundamental basar la toma de decisiones en referencia a los parámetros dictaminados por una matriz DAFO.

Las siglas DAFO (también conocidas como FODA) atienden a los conceptos fundamentales de; Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Para la elaboración de dicho análisis, resulta imprescindible llevar a cabo un diagnóstico exhaustivo de nuestra estrategia empresarial.

Dicho diagnóstico descansa fundamentalmente sobre dos pilares; el análisis interno y el análisis externo.

Dentro del análisis interno se estudian todas las competencias relacionadas intrínsecamente con el entorno de la organización y todas las actividades llevadas a cabo en ella, y en base a este análisis se definen las debilidades y las fortalezas de cada empresa.

Esquemáticamente, podemos diferenciar 5 aspectos que definen de manera prioritaria el llamado análisis interno:

#### **1. 1. Organización empresarial**

---

Contempla todos los aspectos organizativos de la compañía; desde el aspecto estructural interno, donde se define la jerarquía y las competencias de cada elemento que conforma la organización, hasta el organigrama de procesos, que dictamina el modo de transcurrir a lo largo de toda la actividad empresarial, estableciendo unos procedimientos previamente estudiados para con la optimización del rendimiento.

#### **1. 2. Publicidad y marketing**

---

Una empresa debe asegurar la supervivencia de su existencia, y para ello requiere necesariamente de un volumen de clientes determinado. Por ello, resulta importante que la compañía disponga de una reputación aceptable, lo cual depende directamente del feedback de los clientes. Con el fin de lograr un crecimiento económico, también es importante emplear los medios publicitarios que estén a nuestro alcance para promocionar nuestros servicios y ganar reputación.

### **1. 3. Capacidad de producción**

---

La capacidad de producción de una empresa estará siempre condicionada por el volumen de sus infraestructuras y de la cantidad de medios de los que disponga. Sean cuales sean, lo fundamental radica en alcanzar un rendimiento lo más alto posible, y con ello, obtener rentabilidad.

### **1. 4. Personal**

---

El personal que forma la empresa ha de tener una formación y preparación acorde a las necesidades del puesto que ocupa y de las tareas que desempeña. Resulta interesante combinar los factores de experiencia, proactividad, compañerismo, liderazgo y ambición, consiguiendo la creación de un clima de trabajo que genere un correcto y agradable desarrollo de las actividades.

### **1. 5. Recursos financieros**

---

Los recursos de una empresa son importantes sobre todo en términos de políticas de futuro. Si no se dispone de liquidez o de un patrimonio considerable, es conveniente poder contar con algún agente acreedor que confíe en la capacidad de la empresa para llevar a cabo satisfactoriamente cualquier decisión; posibles inversiones, ampliación, expansión territorial, etc.

Para realizar el análisis externo, conviene enfocar hacia aquellos aspectos ajenos a la empresa, llevando a cabo un estudio del sistema que rodea nuestra empresa, que no es otro que el mercado laboral. Esta parte del análisis define los parámetros de amenazas y oportunidades. Dicho diagnóstico estará directamente relacionado con las siguientes áreas:

#### **2. 1. Sector**

---

Es importante conocer las tendencias del mercado propias del sector, para nuestro caso, el aspecto mecánico relativo a los vehículos industriales y el entorno de la logística. Interesa conocer detalladamente los puntos más significativos de las empresas con las que el taller se relaciona; por ejemplo, conocer si una multinacional tiene previsto cerrar su sede en nuestra ciudad (perderemos un volumen de trabajo significativo) o viceversa, si alguna compañía tiene previsto establecer una delegación en una zona dentro de nuestro rango de operación.

#### **2. 2. Mercado**

---

Consiste en establecer una visión del lugar que ocupamos en el mercado a nivel global; averiguar cuáles son las necesidades del cliente, dónde radican posibles carencias, y determinar de qué manera y hasta qué punto podemos ofrecer las soluciones de los problemas planteados.

### **2. 3. Competencia**

---

En este punto se estudia el estado de la competencia, tanto actual como a corto plazo. Conviene estudiar los productos y servicios que ofrecen, los precios con los que trabajan, la profesionalidad con la que operan, el volumen de clientes que maneja, entre otros factores.

En el punto relativo a la competencia se pueden hacer dos análisis, uno desde el punto de vista del cliente, y otro desde el punto de vista del proveedor.

### **2. 4. Sociedad**

---

El entorno social lo constituyen todos aquellos factores que escapan a nuestro alcance y cuya naturaleza no puede verse modificada a favor de nuestro interés o crecimiento. Algunos de estos factores podrían ser los relativos a la política, la economía, la legislación vigente, la percepción social, el desarrollo tecnológico a nivel global, el medioambiente, etc.

Aunque tengamos capacidad de operación dentro de estos parámetros, conviene llevar a cabo un análisis exhaustivo para adaptarse al mercado y a sus necesidades, siendo la flexibilidad y la capacidad de reacción aspectos muy necesarios para mantenerse a la vanguardia del mercado.

Una vez analizada la empresa, pueden fijarse unos objetivos en base a la recapitulación de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que hayan podido ser esclarecidas durante el exhaustivo diagnóstico.

Para el caso de nuestra compañía, podemos definir principalmente las citadas a continuación;

#### **Debilidades**

---

- Escasez de instrumentación vanguardista
- Incapacidad para abordar un excesivo volumen de trabajo
- Factores institucionales que impiden la expansión de la empresa
- Política de publicidad mejorable

#### **Amenazas**

---

- Fuga de clientes
- Aparición de competidores nuevos
- Legislación restrictiva
- Condiciones climatológicas

## Fortalezas

---

- Elevado rendimiento de horas facturadas frente a las horas trabajadas
- Estrategia organizativa bien definida y eficientemente implantada
- Costes unitarios competitivos y de calidad que aseguran rentabilidad
- Excelente reputación entre la cartera clientes, consecuencia de la eficacia del servicio prestado

## Oportunidades

---

- Aumento del volumen de la cartera de clientes
- Contactos con mercados exteriores a nivel nacional e internacional
- Capacidad de asociación con otras compañías similares (Central de Compras y Servicios)
- Adaptación a las necesidades de las nuevas normativas que vayan siendo implantadas, por ejemplo la normativa EURO VI para todos los vehículos pesados

Una vez concluido el diagnóstico a nivel global de la empresa, puede elaborarse una matriz de manera esquemática que represente las principales características del análisis DAFO.



## 7.2 Matriz CAME

En el apartado anterior se explicaban los detalles que definen a la matriz DAFO de una empresa. El siguiente punto, consiste en la elaboración de una herramienta que permite explotar todavía más las ventajas que el análisis DAFO ofrece.

Dicha herramienta recibe el nombre de matriz CAME, y sus siglas atienden al siguiente significado:

- **CORREGIR** – Las Debilidades
- **AFRONTAR** – Las Amenazas
- **MANTENER** – Las Fortalezas
- **EXPLOTAR** – Las Oportunidades

### Corregir las debilidades

---

El mejor consejo para abordar los problemas que nuestras debilidades nos plantean, pasa por establecer soluciones accesibles, realistas, y adecuadas a nuestras capacidades. Las mejores soluciones son para afrontar son aquellas que sean más sencillas, aquellas que requieren inversiones de tiempo y dinero reducidas y con ello se ve solucionado el problema.

#### *Corrección de Debilidades*

- Adquisición de instrumentación
- Aumento de personal
- Apertura de otros talleres
- Inversión en publicidad

### Afrontar las amenazas

---

A la hora de afrontar las amenazas, conviene plantear qué tipo de estrategia se va a adoptar para asegurar un correcto funcionamiento de la compañía en el entorno hostil y competitivo que nos rodea.

De entre todas las estrategias posibles, pueden agruparse fundamentalmente en cuatro bloques

#### **Estrategia defensiva**

- Planificación de estrategias que permitan a la empresa hacer frente a situaciones en las que existe gran cantidad de competidores en un mercado muy saturado.

### Estrategia ofensiva

- **Adopción de estrategias de crecimiento ante la oportunidad que ofrece el mercado (crecimiento o expansión) y ante la situación de ventaja competitiva frente a la competencia (productos mejor valorados, mayor penetración y cuota de mercado...)**

### Estrategia de supervivencia

- Estrategia conservadora ante la incapacidad de la empresa (falta de recursos económicos, humanos o técnicos) de hacer frente a las duras amenazas externas y ante la excesiva presencia de empresas competidoras.

### Estrategia de reorientación

- Estrategias de reformulación de productos o servicios con los que la empresa no está obteniendo los resultados esperados, a pesar de darse unas condiciones externas favorables (pocos competidores, mercado maduro...).

El entorno y las circunstancias hacen que la estrategia que más se adecua a las necesidades de la empresa sea la llamada **estrategia ofensiva**.

### ***Afronte de amenazas***

- Fidelización de clientes
- Desmarque de la competencia
- Aumento de servicios
- Instalaciones resguardadas

### **Mantener las fortalezas**

---

Las fortalezas constituyen el principal bastión de la facturación de una compañía. Por ello, conviene no olvidarse de ellas aunque desviemos nuestra atención a afrontar las amenazas o corregir las debilidades, ya que si mantenemos nuestras propias fortalezas estaremos asegurando el funcionamiento de la empresa.

Resaltar que, aunque las cosas se hagan bien, siempre se puede mejorar un poco más. Esta ha de ser la premisa sobre la que se basen los objetivos a corto plazo, la consecución de una mejora constante.

### **Mantenimiento de las fortalezas**

- Mejorar el rendimiento de horas facturadas frente a trabajadas
- Mejorar y asentar las bases estructurales y de organización
- Seguir buscando mejores precios para ser cada vez más competitivos
- Continuar ofreciendo unos servicios excelentes, asegurando que nuestra reputación siga lo más intacta posible.

### **Explotar las oportunidades**

Las oportunidades pueden definirse como una posibilidad que nos brindan las circunstancias o el entorno y cuyo aprovechamiento depende de la decisión que podamos tomar. Una adecuada explotación de las oportunidades exige tener una visión crítica de mercado, y una revisión constante al estado del mismo, para poder aprovechar las oportunidades que vayan surgiendo.

### **Explotación de oportunidades**

- Captación de clientes nuevos
- Nuevas tecnologías como herramienta de expansión
- Formalización de una Central de Compras y Servicios
- Satisfacción de requisitos de las normativas que vayan surgiendo.

Una vez finalizado el análisis de la información resultante de la matriz DAFO, se puede reagrupar el conjunto de decisiones que conforman la llamada matriz CAME.



## 8. Soluciones propuestas

---

A continuación se propone una serie de soluciones que bien podrían servir para atajar los problemas mencionados en el apartado anterior, o al menos reducir sus efectos negativos en la medida de lo posible.

En este punto simplemente se mencionan las soluciones propuestas, sin ahondar en el impacto económico de las mismas dentro de la empresa. Todos los términos relativos al coste de las soluciones figuran de manera detallada en el apartado de presupuestos.

### ❖ *Solución a la obsolescencia operativa*

La solución de los problemas relacionados con el equipo instrumental pasa por la adquisición de un material más moderno y especializado, tanto a nivel de hardware como a nivel de software.

Para el caso de hardware, conviene renovar el equipo informático de la oficina, adquiriendo 2 nuevos equipos que puedan sincronizarse entre sí. Desde este trabajo se propone la compra de los ordenadores portátiles Lenovo 300-15ISK, que destacan por su alta capacidad de rendimiento dado su potente procesador (IntelCore i7, 3.0 GHz), lo cual resulta muy útil a la hora de llevar a cabo una función multitarea.

Para el caso del software, resulta extremadamente útil la instalación de una aplicación ERP (Enterprise Resource Planning) que permita la unificación de todas las tareas llevadas a cabo en el taller; facturación, contabilidad, órdenes de trabajo, control de almacén, mensajería instantánea, etc.

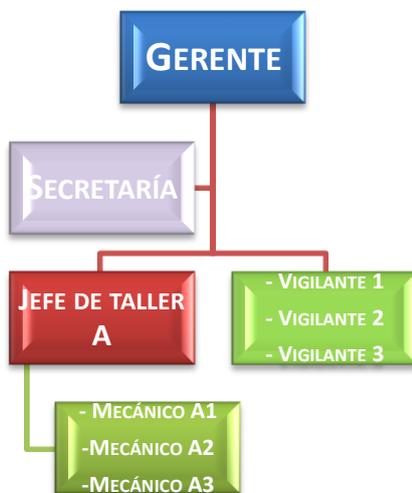
Para la instalación de dicho software es necesaria la ayuda de un técnico informático que ayude a configurarlo.

Por último, en cuanto a instrumental, la compra de un equipo de radio Walkie-Talkie permitiría ahorrar una cantidad considerable de tiempos muertos perdidos caminando por las dependencias del taller, pudiendo comunicarse entre sí cualquier persona de la empresa sin la necesidad de desplazarse, algo muy útil cuando se trata de localizar una herramienta en particular o transmitir una orden de trabajo.

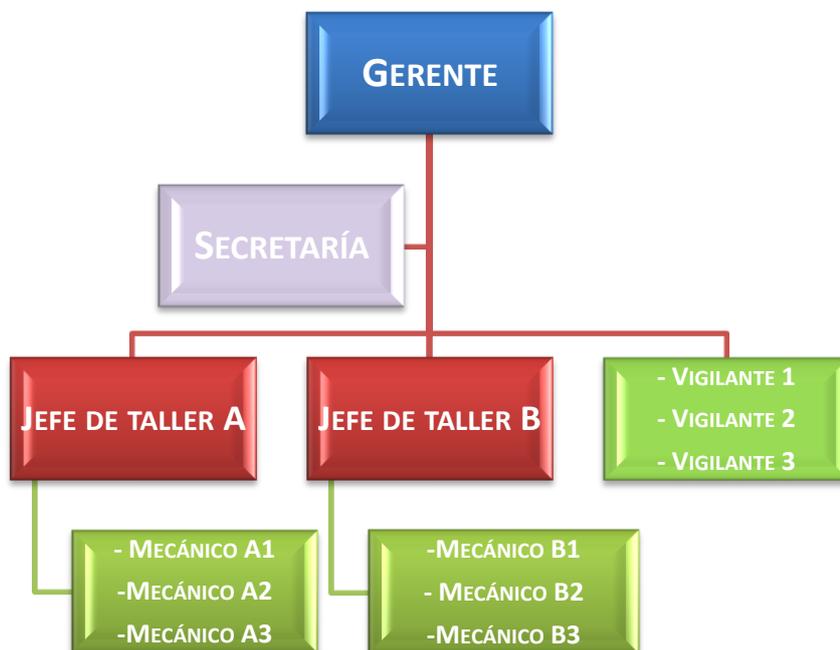
### ❖ *Solución a la saturación del espacio del taller*

Tal y como se ha comentado anteriormente, las circunstancias del terreno, por cuestiones de espacio, permiten estar operando simultáneamente con 6-7 plataformas o tractoras. Frecuentemente el volumen de trabajo sobrepasa la capacidad de los mecánicos, por lo que resulta muy interesante la construcción de una nueva nave, para con ello no sólo aumentar la capacidad de almacenamiento, sino poder contratar nuevos mecánicos y aumentar al mismo tiempo el volumen de trabajo realizado.

Remitiéndonos al apartado 4.5, el organigrama de jerarquías convencional de la empresa posee la siguiente estructura:



No obstante, una vez finalizadas las obras e implantado el nuevo modelo de trabajo, el organigrama de funciones debería de tomar la siguiente forma:



### ❖ **Solución en cuanto al funcionamiento interno del taller**

La propuesta que mejor satisface las necesidades derivadas de los problemas propios del funcionamiento del taller se corresponde con las principales pautas que ofrece la implantación de la filosofía japonesa 5S.

El objetivo central de la filosofía 5S es lograr un funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo.

Dicha filosofía tiene sus orígenes tras la Segunda Guerra Mundial en Japón, donde expertos como Edward Demings, Genichi Taguchi o Shigeo Shingo comenzaron a asentar sus bases. No obstante, no fue hasta los años 60 cuando se implantó como filosofía de trabajo propiamente dicha en la compañía Toyota.

El método 5S basa su premisa fundamental en la llamada “mejora continua”, *gemba kaizen* en japonés. Dicho concepto se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, mejor organizadas y más seguras.

Dicho de otro modo, se trata de imprimirle mayor “calidad de vida” al trabajo. Las 5S provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestras vidas cotidianas y no son parte exclusiva de una “cultura japonesa” ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o hemos practicado las 5S, aunque no nos demos cuenta.

El espíritu de este programa se sustenta sobre las siguientes máximas:

- Respetemos a los seres humanos que nos rodean. Este es uno de los principios fundamentales para la consecución de una mejor calidad de vida.
- Ninguna cosa está tan en nuestro poder como la voluntad misma.
- La confianza en nosotros mismos es el primer secreto del éxito.
- Para que el hombre sea realmente feliz, es necesario que se respete a sí mismo.
- Debemos preguntarnos siempre cómo podemos hacer mejor las cosas mañana, de lo que las estamos haciendo hoy, y aplicar el sentido común para trabajar en forma más inteligente.
- Debemos fijar permanentemente metas más altas para ser cumplidas, y una vez alcanzadas, fijar nuevas metas. Esta es una práctica valiosa para hacer de ella un hábito, una filosofía de vida.
- Debemos pensar en cómo hacer lo que nos hemos propuesto, y no porqué no se puede hacer.
- Las mejores soluciones son las soluciones simples.
- No importa lo que hagamos, debemos hacerlo bien; no nos llevará más tiempo que hacerlo mal.
- Las cosas grandes se hacen de cosas pequeñas.
- Debemos considerar la forma en que desarrollamos nuestro trabajo en la actualidad como la peor manera de hacerlo.
- El proceso de mejorar no es una inversión por una sola vez; debe ser un modo de vida, debe convertirse en un asunto para las veinticuatro horas del día.

- Es bueno recordar que para recorrer grandes distancias, es necesario dar un primer paso, pero siempre con un objetivo como meta.
- A lo largo del camino en búsqueda de la excelencia, debemos establecer metas intermedias a modo de hitos. Procurar alcanzar el hito siguiente nos acerca un poco más hacia la meta final.
- El proceso y los esfuerzos de las personas para solucionar y mejorar una situación problemática, son considerados de tanta importancia como el resultado mismo.
- Es necesario mantener el impulso sobre los cambios, y es importante saber por dónde empezar la tarea.
- Los problemas son las llaves de un tesoro oculto. Reconocerlos es el punto de partida para encontrar ese tesoro.
- Reconocer un problema no equivale a confesar una debilidad o un fracaso. Ignorar o tapar un problema nos conduce a un problema mayor.
- Debemos dejar de estar interesados por resolver los problemas crónicos para pasar a estar comprometidos en lograr el objetivo propuesto.
- Lo maravilloso de proponerse una meta no es en sí cumplirla, sino ver que se va cumpliendo. Para solucionar los problemas diarios, muchas veces alcanza con poner el sentido común en práctica, y olvidarnos del hábito de ensayar tecnologías cada vez más complejas.
- Es necesario poner énfasis en la enseñanza del conocimiento, pero sin olvidarnos del aprendizaje en grupo de valores fundamentales derivados del sentido común, la autodisciplina y el orden.

La metodología 5S se basa en 5 principios, cuyo origen radica en cinco concepto-palabras japonesas que comienzan con la letra “S”.

- **Seiri** – Clasificar
- **Seiton** – Organizar
- **Seiso** – Limpiar
- **Seiketsu** – Estandarizar
- **Shitsuke** – Disciplinar

### **SEIRI** (CLASIFICAR)

---

El proceso Seiri implica retirar de los puestos de trabajo aquello que no sea estrictamente necesario para el desarrollo de las tareas; manteniendo muy a mano las herramientas más necesarias, y desechando todo aquello a lo que no se le da uso, ya que reduce el espacio útil, estorba, o puede provocar accidentes innecesarios.

La implantación del Seiri pasa por la ejecución de las siguientes etapas:

El primer paso consiste en la identificación de todos los objetos que sean prescindibles en el taller o lugar de trabajo, sirviéndonos de herramientas tales como un listado de elementos innecesarios o las llamadas tarjetas de color.

El listado de elementos innecesarios pretende elaborar un registro físico que identifica de qué tipo de elemento se trata, en qué lugar se encuentra y en qué cantidades, deliberando posteriormente para estudiar sugerencias que permitan su eliminación.

Las tarjetas de color permiten señalar todos los objetos que se han considerado innecesarios empleando tarjetas de colores vistosos, con objeto de que sea fácil localizarlas en el futuro. Principalmente se emplean tres: las etiquetas **verdes** indican posibles problemas de contaminación de la zona de trabajo, las etiquetas **azules** indican herramientas que pudiesen estar fuera de su lugar habitual, y por último, las más importantes, las tarjetas **rojas** sirven para identificar los elementos que necesariamente han de ser eliminados, como por ejemplo, envases de comida o material deteriorado.

Las tarjetas han de contener la siguiente información acerca del objeto señalado:

- ✓ Fecha de inicio
- ✓ Nombre y apellido del agente
- ✓ Categoría del elemento a retirar del lugar, como por ejemplo:
  1. Materia Prima.
  2. Material en Proceso.
  3. Repuestos para Mantenimiento.
  4. Herramientas y accesorios de Equipos de Producción.
  5. Productos terminados.
  6. Otros.
- ✓ Nombre del elemento.
- ✓ Cantidad.
- ✓ Razones por la que debe ser retirado del lugar:
  - a. Resulta innecesario.
  - b. Defectuoso.
  - c. Obsoleto (Tecnología vieja; Modelo anticuado).
  - d. Excedente.
  - e. Destino desconocido.
  - f. Material de desecho.
  - g. Otros.
- ✓ Fecha de cierre de la tarjeta.
- ✓ Responsable del cierre.
- ✓ Firma del agente.
- ✓ Observaciones.

Para muestra, podemos emplear el modelo de tarjeta empleado por la empresa *Gensol S.A.* a modo de ejemplo, para tener una imagen más visual de qué es exactamente una tarjeta roja.

METODOLOGIA 5S's		FOLIO: <input type="text"/>	
<b>TARJETA ROJA</b>			
Fecha de Alta:		Fecha Compromiso para Cierre:	
Descripción del Objeto:			
Responsable:			
Propietario:		Área/Departamento/Unidad:	
Acción:			
Categorías			
Insumos:	Documentación Legal:		
Equipo de Oficina:	Producto / Muestras:		
Papelaría y Materiales:	Producto en Proceso:		
Accesorios y Herramientas:	Mobiliario y Equipo:		
Bienes del Cliente:	Desperdicios / Basura:		
Refacciones:	Artículos Personales:		
Cajas y Contenedores:	Otro (Especifique):		
Bolsas:			
Motivos			
No se Utiliza:	Dañado / Maltratado:		
No se Necesita:	Contaminante / Desperdicio:		
Uso Desconocido/Sin Dueño:	Duplicado / Transferencia:		
No Sirve / Descompuesto:	Otro (Especifique):		
Defectuoso:			
Observaciones:			
Autorizo:		Destino Final:	
GEN SOL, S.A. DE C.V. – GENERACION DE SOLUCIONES 			

Ilustración 1 - Tarjeta roja empleada en Seiri

Una vez identificados y señalizados todos los elementos, el siguiente punto consiste en tomar una decisión en base al futuro de los elementos innecesarios; se reciclan, se almacenan en un lugar donde no molesten, se venden, se destruyen, etcétera.

Tras haber eliminado todos los objetos molestos, se procede a redactar un informe donde conste un registro y se informe el avance de las acciones planificadas, tales como las que se han implantado y qué beneficios han reportado dichas acciones.

El jefe o responsable del área debe elaborar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

## **SEITON** (ORGANIZAR)

El aspecto Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que puedan ser visualizados e identificados fácilmente.

Una vez hemos eliminado los elementos innecesarios, se establece un lugar particular propio para cada herramienta, puesto que se emplean con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.

El protocolo Seiton ofrece una gran cantidad de ventajas a todos los niveles, desde el entorno del trabajador hasta los aspectos organizativos de la empresa.

### Beneficios de Seiton para el conjunto de los trabajadores

- ✓ Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo
- ✓ Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- ✓ El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- ✓ La presentación y estética del taller se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- ✓ Se libera espacio.
- ✓ El ambiente de trabajo es más agradable.
- ✓ La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios del lugar de trabajo

### Beneficios de Seiton para el desarrollo de la organización

- ✓ La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.
- ✓ Se eliminan pérdidas por errores.
- ✓ Mejor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- ✓ El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- ✓ Mejora de la productividad global del taller.

El Seiton se implementa a través de una serie de procedimientos muy sencillos.

En primer lugar puede realizarse el llamado Control visual, útil para situar cada elemento con facilidad, señalar la ubicación de los desechos y residuos, indicar dónde se encuentran las conexiones eléctricas, neumáticas e hidráulicas, estandarizar los equipos señalando el sentido de giro de los botones de actuación, sentido de giro de las herramientas y motores, y detallando tanta información acerca de la instrumentación como sea posible.

Para llevar a ejecutar el Control visual, puede elaborarse un Mapa 5S, un documento gráfico, generalmente un plano de las dependencias analizadas, el cual permite ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape.

Tras haber elaborado el Mapa 5S, el siguiente punto consiste marcar las distintas ubicaciones. Esto permite localizar con eficacia dónde se encuentra cada objeto, y de qué cantidad se dispone para cada uno de los elementos. Para ello, los aspectos más importantes a completar son los siguientes:

- ✓ Indicadores de ubicación
- ✓ Indicadores de cantidad
- ✓ Letreros, tarjetas o carteles que permitan identificación
- ✓ Nombre de las áreas de trabajo
- ✓ Localización de almacenes
- ✓ Disposición y funcionamiento de las máquinas

Por último, una vez clasificadas y organizadas todas las herramientas y el equipo, pueden emplearse dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina o elementos de oficina.

En cajones de armarios se puede construir plantillas en espuma con la forma de los objetos que se guardan. Al observar y encontrar en la plantilla un lugar vacío, se intuye cuál es el elemento ausente.



Ilustración 2 - Implantación de Seiton (Organizar)

En definitiva, el Seiton agudiza el sentido de orden a través de la señalización y el uso de ayudas visuales. Estas ayudas sirven para simplificar el trabajo y evitar despilfarros de tiempo, dinero, materiales, así como eliminar riesgos potenciales de accidentes innecesarios.

### **SEISO (LIMPIAR)**

Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento. Cuando la máquina está cubierta de aceite y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se está originando.

Por ello, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías y posibles fallos.

El Seiso contribuye a mejorar el mantenimiento preventivo de las instalaciones, pero exige un trabajo de identificación de las posibles fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz que permitan su eliminación, pues el objetivo principal es mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar el Seiso correctamente, debe comprenderse que la limpieza es una operación más del trabajo, y realizar inspecciones de manera simultánea. No hay distinción entre los cargos de la empresa, la limpieza y el orden es responsabilidad de todos, y todos sin excepción deben contribuir.

Los distintos beneficios que la ejecución del Seiso puede ofrecer a la empresa son los siguientes.

- ✓ Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- ✓ Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- ✓ Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- ✓ Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- ✓ La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.
- ✓ Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- ✓ La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación.



Ilustración 3 - Maquinaria antes (izq.) y después (der.) de Seiso

El Seiso ha de implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones.

El primer paso es una campaña de limpieza o punto de partida, donde se eliminan los objetos prescindibles y se limpian todos los elementos que conforman el taller en la medida de lo posible.

A través de este punto de partida, se busca obtener un estándar acerca de cómo deben encontrarse los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial.

El siguiente punto consiste en planificar el mantenimiento de la limpieza, asignando a qué tarea se va a encomendar cada uno de los trabajadores, qué zonas se designan para ser sujetas para limpiezas específicas, tiempos de operación estimativos, etcétera.

Posteriormente, conviene preparar todos los elementos necesarios para llevar a cabo la tarea de limpieza; cumpliendo en todo momento las normas de seguridad en el trabajo, ya que por lo general, los materiales de limpieza suelen ser irritantes o corrosivos, por lo que requieren un manejo considerablemente cuidadoso.

Una vez completados todos los pasos anteriores, el proceso de limpieza ya está listo para ser ejecutado como tal. A lo largo de todo el proceso de limpieza, también podemos abarcar, dentro de Seiso, el aspecto de las tarjetas de color detallado en Seiri, ya que durante la limpieza sometemos cada metro cúbico del taller a un examen exhaustivo, pudiendo encontrar material que requiera ser catalogado o reorganizado nuevamente, o simplemente ser desechado.

### **SEIKETSU** (*ESTANDARIZAR*)

---

Seiketsu es la metodología que permite mantener los logros alcanzados a través de la continua aplicación de los puntos vistos anteriormente; clasificación, organización y limpieza.

Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar vuelva a almacenar paulatinamente elementos innecesarios y las horas de limpieza invertidas acaben siendo en vano.

La aplicación de este punto repercute directamente en la plantilla, ya que al conservar en condiciones óptimas el lugar de trabajo de forma permanente, conseguimos aumentar el bienestar general, y por ende, la productividad.

Este proceso permite que los operarios conozcan el entorno con más detalle, del mismo modo que aumenta los conocimientos acerca de los útiles y la maquinaria con la que se trabaja. Además, esta planificación puede ayudar a impedir accidentes o riesgos laborales evitables.

El conjunto de la plantilla, al estar sujeto a estas normas y condiciones, adquiere un compromiso que le prepara para asumir mayores responsabilidades en la gestión de cada uno de los puestos.

Un mayor conocimiento de nuestro entorno de trabajo también proporciona una disminución de los tiempos de intervención, por lo que, junto al factor del bienestar generalizado, aumenta considerablemente la productividad.

Una correcta ejecución del Seiketsu pasa por la creación de unos hábitos de trabajo que ayuden a interiorizar un código conductual que permita continuar la doctrina de las tres primeras S de manera sistemática.

Para ello, el primer paso debe fijar correctamente las responsabilidades de cada operario. Cada uno de los trabajadores ha de tener claro cuál es exactamente su cometido, dónde, de qué modo, y en cuánto tiempo ha de finalizarlo.

Los trabajadores también han de ser conscientes de la existencia de las tres primeras S, así como de sus responsabilidades, tareas y obligaciones relativas a la limpieza y mantenimiento autónomo.

El siguiente punto consiste en integrar las pautas previas, estandarizando los procesos. Para tal fin, al operario le han de ser facilitados los estándares que aseguren una correcta limpieza, mantenimiento, uso y reparación de cada uno de los elementos que conforman el taller. Dichos estándares ofrecen información acerca de cómo ha de ser llevada a cabo cada acción.

En conclusión, el cuarto punto de esta filosofía pretende habilitar un lugar de trabajo en el que cualquier operario está capacitado para llevar a cabo cualquier tarea (siempre dentro de su rango de responsabilidades), del mismo modo que toda la instrumentación está explicada (estandarizada) para que todos los elementos puedan ser utilizados por cualquiera de los empleados.

### **SHITSUKE** (*DISCIPLINAR*)

---

Este último concepto pretende ligar el conjunto de la filosofía 5S con la consecución del *gemba kaizen* o mejora continua.

El concepto Shitsuke hace referencia a la interiorización de las cuatro pautas previas y su constante aplicación mediante un código de autodisciplina. Con ello se pretende alcanzar un orden y una calidad propia de un museo dentro de las áreas de la empresa.

La autodisciplina consiste en respetar las reglas, acuerdos y compromisos, a partir del natural auto convencimiento. Sin disciplina, toda actividad de mejora a partir del trabajo en equipo está destinada al fracaso.

Dicha disciplina es fundamental para potenciar el trabajo grupal, la armonía entre las personas y la sinergia del equipo. Para implantarla, resulta fundamental un respeto riguroso por las normas y estándares establecidos en cada una de las áreas de trabajo, relativas a la limpieza, orden y procedimientos de empleo.

De entre los principales beneficios de la aplicación del Shitsuke, pueden destacarse los siguientes

- ✓ Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- ✓ Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- ✓ La moral en el trabajo se incrementa.
- ✓ El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores.
- ✓ El lugar de trabajo se convertirá en un lugar agradable para los empleados.

La autodisciplina es fundamental para todo proceso *gemba kaizen*, ya las personas con autodisciplina se presentarán puntualmente a trabajar, mantendrán ambientes de trabajo limpios, ordenados y seguros, en que se respeten los estándares existentes.

Un lugar de trabajo disciplinado se caracteriza porque todas las personas, comenzando por su líder, y acabando por cada uno de los trabajadores, cumplen habitualmente las cualidades enunciadas anteriormente.

Para llevar a cabo un seguimiento del sistema 5S, podemos establecer auditorías a nivel interno, en fechas desconocidas por los trabajadores, de manera que siempre tengan que estar alerta.

<p><b>AREA:</b> Depósito de Materias Primas. <b>EVALUADOR:</b> José M. <b>FECHA:</b> 1/2003.</p> <p><b>PUNTAJES:</b>  0 Malo. No implementado 1 No muy bueno. Implementacion incipiente.  2 Aceptable. Implementacion parcial. 3 Bueno. Implementacion desarrollada.  4 Muy bueno. Implementacion avanzada. 5 Excelente. Implementacion total.</p> <p><b><u>EVALUACION DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay máquinas, equipos, estanterías, mangueras, vibrotamices, bombas, etc., que no se usan en el proceso productivo, y que están en el sector? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Existen herramientas, repuestos, piezas varias, que son innecesarias? Puntaje: 1.</li> <li>• ¿Se han identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios? Puntaje: 2.</li> </ul> <p><b><u>EVALUACION DEL ORDENAMIENTO :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas ? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las sendas de circulación? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas? Puntaje: 3.</li> <li>• ¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad? Puntaje: 2.</li> </ul> <p><b><u>EVALUACION DE LA LIMPIEZA:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Están los suelos limpios? Puntaje: 1.</li> <li>• ¿Están limpias las máquinas? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada? Puntaje: 3.</li> <li>• ¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel identificadorio (Fórmula, volúmen, densidad, viscosidad)? Puntaje: 2.</li> </ul> <p><b><u>EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan los senderos, etc.? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza? Puntaje: 2.</li> </ul> <p><b><u>EVALUACION DE LA DISCIPLINA:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente? Puntaje: 2.</li> <li>• ¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados? Puntaje: 3</li> <li>• ¿Se respetan la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del Programa de las "5S"? Puntaje:1.</li> </ul> <p><b><u>RESULTADO DE LA EVALUACION:</u></b>  Fecha de la evaluacion: 05/01/2003. Puntaje: 38 puntos.  Fecha de la evaluacion anterior: 05/12/2002. Puntaje: 23 puntos.  Fecha de la primera evaluacion: 05/09/2002. Puntaje: 10 puntos.  Objetivo a alcanzar: 60 puntos. Fecha de la proxima evaluacion: 05/02/2003.</p>
--

Ilustración 4 - Valoración de auditoría interna 5S

Dichas auditorías pueden realizarse a nivel de grupo y a nivel individual, y al comparar entre diversos resultados a lo largo del tiempo puede verse la variación y, en teoría, la mejora conseguida, que necesariamente va ligada a un aumento de la productividad.

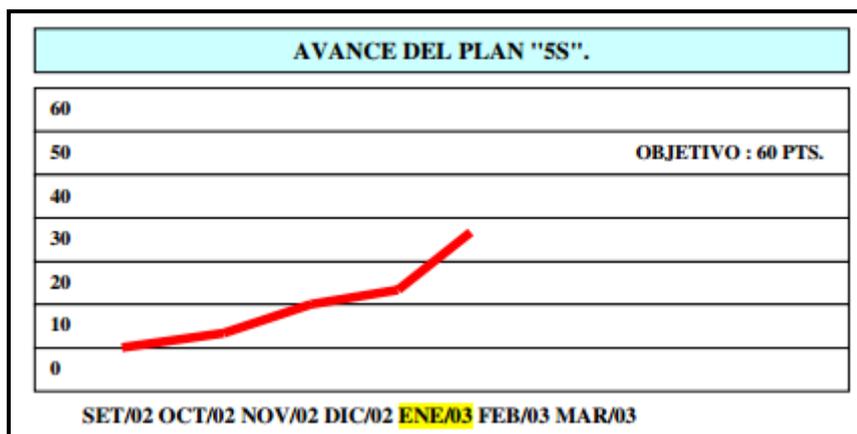


Ilustración 5 - Ejemplo de la variación 5S a lo largo del tiempo

En conclusión, la implantación de un sistema 5S constituye una opción muy atractiva para el logro de un servicio de calidad óptima, y no requiere de una inversión exageradamente grande. Además, sus beneficios son más que notables. Una empresa que aplica la filosofía 5S permite:

- ✓ Mayores niveles de seguridad que redundan en una mayor motivación de los empleados.
- ✓ Reducir las pérdidas y mermas por producciones o servicios defectuosas
- ✓ Aumentar los niveles de calidad.
- ✓ Ofrecer tiempos de respuesta más cortos.
- ✓ Aumentar la vida útil de los equipos.
- ✓ Generar cultura organizacional.
- ✓ Acercar a la compañía a la implantación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Dicho de otra manera, al implantar esta filosofía en nuestro taller, pretendemos lograr una producción y ofrecer un servicio mejorado, cumplir los plazos con más rigurosidad, y al mismo tiempo aumentar la seguridad y la productividad.

También se mejoran las tareas relativas al mantenimiento, los empleados están más motivados y disponemos de una buena imagen de cara a la sociedad, por lo que la gente tendrá más ganas de trabajar con nosotros.

Por último, la interiorización de una filosofía que persigue la mejora continua así como aproximarse a la excelencia empresarial, aumentará mucho más sus niveles de crecimiento con respecto a sus competidores directos.

## 9. Presupuesto

---

### 9.1 Presupuesto general

Código	Capítulo	Presupuesto [€]
C01	Partida nº 1 – Adquisición instrumental	3733,62
C02	Partida nº 2 – Construcción del nuevo taller	37000,00
C03	Partida nº 3 – Implantación Filosofía 5S	3 125,00
<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>		<b>43858,62 €</b>
	13 % Gastos generales	5701,62 €
	6 % Beneficio Industrial	2631,52 €
	SUMA DE G.G. y B.I.	8333,14 €
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA SIN IVA</b>	<b>52191,76 €</b>
	21 % IVA	10960,27 €
	Honorarios del Proyecto, Dirección de obra, Coordinación de Seguridad y prevención	2750,00 €
	21 % IVA	577,50 €
	<b>TOTAL HONORARIOS</b>	<b>3 327,50 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>66479,53 €</b>

## 9.2 Presupuesto y mediciones

### CAPÍTULO C01 PARTIDA Nº1 – ADQUISICIÓN INSTRUMENTAL

Código	Descripción	Cantidad	Precio [€]	Importe [€]
01.01	Ordenador Lenovo 300-15ISK con procesador IntelCore i7.	2	494,21	988,42
01.02	Software ERP Business ME sin instalación e implementación incluida.	1	2467,68	2467,68
01.03	Subcontrata de técnico informático para instalación de software ERP. Cantidad representa horas trabajadas.	4	45,00	180,00
01.04	Radios Walkie-Talkie Midland G5 XT PMR446 de dos vías con batería.	2	48,76	97,52
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 PARTIDA Nº 1</b>				<b>3733,62 €</b>

**CAPÍTULO C02 PARTIDA Nº2 – CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO TALLER**

Código	Descripción	Cantidad	Precio [€]	Importe [€]
02.01	Estructura metálica y montaje	1	21000	21000
02.02	Cimentación	1	3000	3000
02.03	Cerramiento	1	6000	6000
02.04	Electricidad	1	4000	4000
02.05	Instalación neumática	1	3000	3000
<b>TOTAL CAPÍTULO C02 PARTIDA Nº 2</b>				<b>37000,00 €</b>

**CAPÍTULO C03 PARTIDA Nº3 – IMPLANTACIÓN FILOSOFÍA 5S**

Código	Descripción	Cantidad	Precio [€]	Importe [€]
03.01.	Proceso de observación de taller, detección de problemas y análisis de causas. Cantidad indica horas.	10	25	250
03.02.	Proceso de clasificación. (Etapa Seiri). Cantidad indica horas.	20	25	300
03.03.	Contenedor para almacenaje de dimensiones 6x2,4,2x2,45 m De segunda mano.	1	1500	1500
03.04.	Proceso de organización. (Etapa Seiton). Cantidad indica horas.	15	25	375
03.05.	Proceso de limpieza. (Etapa Seiso). Cantidad indica horas.	18	25	450
03.06.	Elaboración del plan de seguimiento disciplinar. (Shitsuke y Seiketsu). Cantidad indica horas.	8	25	200
03.07.	Bote de pintura 450 ml Montana Colors Carton Black R9011.	4	3,50	14
03.08.	Bote de pintura 450 ml Montana Colors Cadmium Yellow Medium RV1021.	4	3,50	14
03.09.	Impresión pack 800 etiquetas para implementación proceso Seiton.	1	22	22
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 PARTIDA Nº 3</b>				<b>3125,00 €</b>

## 10. Conclusión

---

La elaboración de este proyecto ha tenido lugar durante más de 6 meses. Las primeras semanas resultaba complicado poder asociar los fundamentos teóricos adquiridos durante la carrera con las tareas que se realizaban; la falta de experiencia derivaba en una serie de carencias importantes, ya que aunque los conceptos estaban claros, la práctica resultaba bastante más complicada.

A lo largo de la carrera he cursado asignaturas las cuales, a través de sus prácticas, nos enseñaban el uso de instrumentación básica del ámbito de la mecánica, así como su modo de proceder, pero he podido comprobar que la experiencia en la universidad dista mucho del aspecto laboral, donde tratas de solventar un problema “real”, con todas las responsabilidades que ello conlleva, además de estar sometido a una presión adicional, dado que en la empresa has de demostrar que estás preparado para cualquier tarea que te sea encomendada.

Con el paso del tiempo, y tras haber realizado una suerte de ‘formación intensiva’ en cuanto a nociones básicas de taller, empecé a especializarme en las tareas relativas a la gestión del taller. Ante tales circunstancias, este proyecto toma forma y se convierte en una herramienta que permite reforzar los puntos débiles más representativos de la empresa de la que formo parte.

Tras la ejecución del proyecto, los resultados permiten observar que siempre existe un pequeño margen de mejora en las actividades que uno desempeña. Localizar estas imperfecciones para ponerles solución resulta una medida muy eficiente en términos de eficiencia y rentabilidad.

En cualquier caso, me gustaría destacar la gran cantidad de conocimientos y habilidades técnicas desarrolladas, así como una serie de valores muy positivos los cuales están muy cotizados; capacidad de pensamientos práctico y crítico, serenidad en la toma de decisiones importantes, creatividad, capacidad emprendedora, responsabilidad ética y profesional, capacidad de análisis y de resolución de problemas de un modo proactivo, entre otras.

Tras haber finalizado el proyecto, puedo afirmar que en estos últimos 6 meses no sólo he aprendido presumiblemente más que a lo largo de toda mi trayectoria académica (en sentido laboral, naturalmente), sino que además, también me ha servido para potenciar todos aquellos conocimientos adquiridos durante el Grado.

## 11. Referencias bibliográficas

---

- ✚ Área de formación y Comportamiento de Conductores., *“Reglamentación sobre vehículos pesados, prioritarios, especiales, de transporte de personas y mercancías y tramitación administrativa”*. Ministerio del Interior (2011).
- ✚ Cesvimap., *“Reparación y peritación de vehículos industriales (Camiones y autobuses)”*. Cesvimap (2010).
- ✚ Cruz, J., *“Manual para la implementación sostenible de las 5S”*. INFOTEP. Segunda edición (2010).
- ✚ Cuesta Ferrer, G., *“Camiones y vehículos pesados : reparación y mantenimiento. Vol. 1”*. Cultural S.A. de Ediciones. Primera edición (2003).
- ✚ Cuesta Ferrer, G., *“Camiones y vehículos pesados : reparación y mantenimiento. Vol. 2”*. Cultural S.A. de Ediciones. Primera edición (2003).
- ✚ Máximo Cura, H., *“Las cinco S: Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida”*.
- ✚ González Paya, J.C., *“Gestión y logística del mantenimiento de vehículos”*. Cesvimap (2012).
- ✚ Mayorga Más, R., *“Gestión de la edad en la empresa. Reto y oportunidad”*. Mutua de Navarra (2013).

## Anexo I. Infraestructuras

Entendemos por infraestructuras el conjunto de dotaciones y elementos de las cual dispone la empresa para el correcto funcionamiento y desarrollo de las actividades que se llevan a cabo.

### **Superficie**

La empresa dispone de un terreno de aproximadamente 15.000 m<sup>2</sup>, con la capacidad de albergar 140 plazas de aparcamiento, sin considerar la zona del taller y el recinto destinado al tratamiento de los vehículos.



Ilustración 6 - Vista aérea de las instalaciones

### **Taller**

Por lo general, las operaciones del taller se llevan a cabo fuera del taller, debido a las grandes dimensiones de los vehículos. Se trabaja dentro de la zona del taller cuando las condiciones (principalmente climatológicas) impiden hacerlo en el exterior. De este modo, la superficie del taller queda reservada para vehículos de menores dimensiones, así como para la ordenada disposición del conjunto de herramientas y útiles de trabajo.

El taller está formado por una estructura de aluminio recubierta con una lona de plástico. Dicho taller, de forma trapezoidal, dispone de unos 250 m<sup>2</sup> útiles, y en él se encuentran prácticamente la totalidad de los útiles con los que se desempeña la faena. Más adelante se detallará el conjunto de herramientas y demás medios de trabajo.



Ilustración 7 - Taller principal

### ***Nuevo taller***

---

Las circunstancias del terreno, por cuestiones de espacio, permiten estar operando simultáneamente con 6-7 plataformas o tractoras. Frecuentemente el volumen de trabajo sobrepasa la capacidad de los mecánicos, por lo que hace tiempo se decidió llevar a cabo la construcción de una nueva nave, con la idea de poder aumentar todavía más el volumen de trabajo, así como contratar nuevos mecánicos. De este modo, incrementa la producción y facturación y se reduce el overbooking por parte de los mecánicos del taller original.

La nueva nave ya está construida, de las mismas características que el taller original, pero dispuesta en forma de L, y con una superficie útil de 380 m<sup>2</sup>.



Ilustración 8 - Construcción nueva nave

### ***Equipamiento de seguridad***

---

Con objeto de prevenir riesgos derivados de la actividad laboral, todas las tareas han desempeñarse atendiendo a unas condiciones (llamadas de seguridad y salud laboral) que permiten llevar a cabo el trabajo sin exponerse a riesgos innecesarios. Dichas condiciones no son sólo recomendables sino obligatorias (convenio 155 de la Organización Internacional de Trabajadores). Las directrices de la seguridad laboral no deben solamente considerar el aspecto pasivo o de protección colectiva; los elementos del entorno, principalmente sistema de electricidad, máquinas potencialmente peligrosas en buen estado y constantemente revisadas, etc.

También es muy importante el aspecto activo, también llamado de protección individual, que abarca desde una correcta formación e información sobre los riesgos laborales a los trabajadores, hasta la facilitación de medios y equipamiento que les permita desarrollar su labor sin correr riesgos significativos. El equipo de seguridad del taller comprende los siguientes elementos.



En el taller se dispone de todas ellas, por lo que cumple los requisitos en cuanto a equipamiento básico se refiere.



Herramienta 1 – Carracas (Llaves acodadas)



Herramienta 2 - Destornilladores de bola



Herramienta 3 - Juego de llaves Torx



Herramienta 4 - Llave Inglesa



Herramienta 5 - Llave de bujías



Herramienta 6 - Llave Allen acodada



Herramienta 7 - Destornilladores punta intercambiable



Herramienta 8 – Conjunto de llaves planas



Herramienta 9 – Conjunto de llaves fijas de abertura inclinada



Herramienta 10 – Martillo, punzón, cincel



Herramienta 11 – Llave filtro de aceite



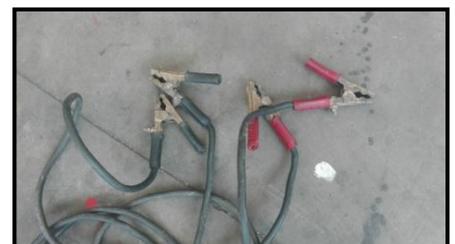
Herramientas 12-13 – Conjunto de limas



Herramientas 14-15 – Conjunto de alicates para distintos usos



Herramienta 16 – Sierra de metal



Herramienta 17 – Cables de arranque



Herramienta 18 – Lámpara de pruebas



Herramienta 19 – Lámpara de bolsillo



Herramienta 20 – Juego de galgas



Herramienta 21 – Conjunto de llaves de estrella



Herramienta 22 – Juego de destornilladores



Herramienta 23 – Juego de llaves Allen



Herramienta 24 – Juego de botadores



Herramienta 25 – Pie de rey



Herramienta 26 – Alicates de presión



Herramienta 27 – Martillo de carroceros



Herramienta 28 – Juego de brocas



Herramienta 29 – Caballetes



Herramienta 30 – Taladradora eléctrica

## Útiles de trabajo

### Pie de rey

---

Permite medir superficies cilíndricas, valores diametrales tanto exteriores como interiores, así como distancias pequeñas y profundidades. El uso que se le da en el taller es, principalmente, la medición (profundidad) del dibujo de las ruedas de los camiones, diámetros interiores de tubos, etc.



Ilustración 11 - Pie de rey

### Juego de galgas

---

Empleado para medir holguras medidas por décimas. Sus usos varían desde el reglaje de válvulas hasta el juego de los cojinetes de biela, entre muchos otros.



Ilustración 12 - Juego de galgas en reglaje de válvulas

## Machos de roscar

---

Empleados para crear roscas en el interior de agujeros, generalmente de piezas metálicas. Dicha herramienta requiere de unos patrones de diámetro y paso previamente definidos, y la operación de roscado resulta más complicada de lo que a priori puede parecer.

Para el proceso de roscado a mano, se han de aplicar tres machos en forma sucesiva. En primera instancia, un macho sin dientes y de entrada larga cónica comienza el proceso guiando la rosca. En segundo lugar, otro macho lleva a cabo la operación de desbaste. Para finalizar, un tercer macho realiza la función del calibre de rosca.



Ilustración 13 - Conjunto de machos de roscar

## Mesa de trabajo con tornillo

---

La mesa de trabajo permite la total sujeción de piezas para modificarlas o trabajar sobre ellas. Algunos ejemplos son, el doblado, alineado, perforado o corte de diversas chapas y barras.



Ilustración 14 - Mesa de trabajo

## Compresor neumático

---

El compresor neumático es una máquina de fluido que permite aumentar la presión y desplazar fluidos compresibles, por lo general gases. El compresor del que se dispone en el taller es un compresor de pistón de doble etapa cuyo depósito son 50 litros, una presión máxima de 8 bar, y un caudal de aire aspirado de 220 L/min.

Constituye el corazón del circuito neumático del taller, a partir del cual se desarrollan multitud de actividades, principalmente a través de las pistolas neumáticas y llaves de impacto, tales como el montaje y desmontaje de ruedas, ejes, bujes, juntas, y un largo etc.



Ilustración 15 - Compresor neumático

## Pistolas neumáticas y de impacto

---

Las pistolas neumáticas dependen del circuito neumático para trabajar, pero también ofrecen muchas facilidades para todas las operaciones relativas al roscado/desenroscado de piezas y sistemas que pudieran requerir un esfuerzo de par torsor considerablemente alto.

Las pistolas ofrecen la posibilidad de trabajar con diferentes útiles, tales como llaves de vaso de todos los tamaños, así como brocas para operaciones de taladrado o superficies abrasivas para trabajos de pulido o desbastado.

Además, se dispone de 2 pistolas neumáticas y 3 pistolas de impacto, para adaptarse a las necesidades de potencia, espacio o comodidad que cualquier situación pudiera solicitar.



Ilustración 16 - Pistolas de impacto

## Prensa hidráulica

---

La prensa hidráulica del taller funciona a partir de la compresibilidad del aceite responsable de desplazar el pistón verticalmente con objeto de troquelar o ensamblar algún elemento. Con una capacidad de trabajo de hasta 30 toneladas de fuerza, requiere de un mantenimiento poco elevado, factor importante a considerar, ya que a la prensa se le da un uso muy puntual.



Ilustración 17 - Prensa hidráulica

## Soplete

---

Empleado mayormente para soldar piezas de metal a través de un gas inflamable (normalmente acetileno), cuya ignición permite alcanzar temperaturas muy elevadas. No obstante, el uso del soplete no se limita a la soldadura; es recurrentemente utilizado a la hora de trabajar con piezas metálicas; enderezado de barras, moldeo de fallebas, dilatación de ejes, etc.



Ilustración 18 - Soplete

## Equipo de soldadura MIG

---

Las siglas MIG atienden al término “*Metal Inert Gas*”, constituyendo un proceso de soldadura por arco mediante un gas protector y un electrodo consumible. El gas primario en este tipo de soldadura también es el argón, y resulta altamente eficiente, siendo este tipo de soldadura un proceso de gran versatilidad que permite el depósito del metal y la unión de piezas a una velocidad elevada, así como la posibilidad de trabajar en múltiples direcciones.



Ilustración 19 - Equipo de soldadura MIG

## Equipo de soldadura por electrodo

---

La soldadura por electrodo, también conocida como soldadura por arco eléctrico o soldadura MMA, basa su funcionamiento en la diferencia de potencial establecida entre el electrodo (pinza) y la pieza a soldar conectada a masa.

La DDP genera un calor que funde el extremo del electrodo y parte del metal base a fundir, provocando el baño de fusión que permite crear el cordón de soldadura.

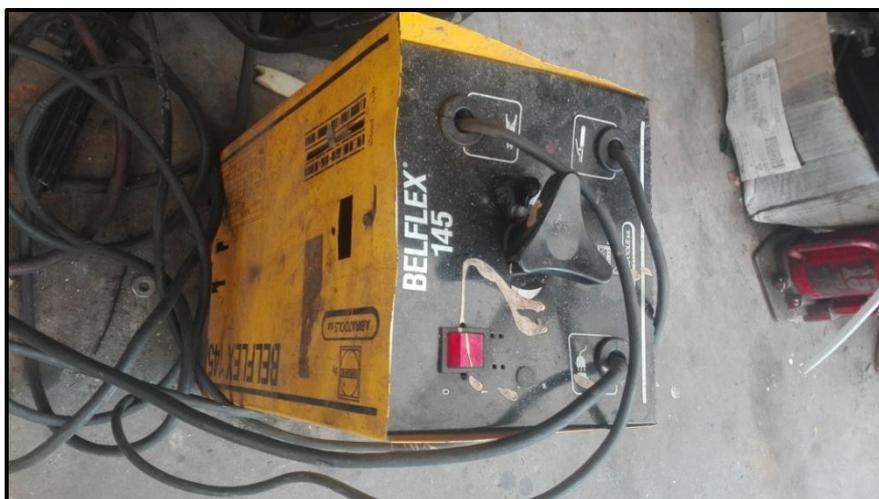


Ilustración 20 - Equipo de soldadura MMA

### Esmeriladora de banco

---

Es, por lo general, una máquina de pequeñas dimensiones y unos 6 o 7 kg de peso, que va montada a un banco de trabajo y que se utiliza para el afilado de herramientas (brocas, escoplos, cuchillas de torno, destornilladores, buriles, cinces, etc.) y para quitar rebabas de piezas pequeñas. Lleva dos muelas de distinta granulometría a cada lado, una fina para el afilado y otra más basta para repasar.



Ilustración 21 - Esmeriladora de banco

### Unidad de filtrado móvil

---

La unidad de filtrado es un elemento designado principalmente para la purga de depósitos ante la aparición de algas; es un sistema dotado de un filtro y una bomba que permite la transferencia de cualquier fluido desde un depósito a otro, obligando a dicho fluido a pasar a través de un filtro, que retiene las partículas no deseadas del fluido en cuestión, generalmente combustible.



Ilustración 22 - Unidad de filtrado móvil

## Regloscopio

---

El regloscopio es un instrumento designado para comprobar y corregir el reglaje de los faros de un automóvil, de modo que satisfaga los requisitos de seguridad y funcionamientos establecidos. Se aplica únicamente sobre las luces delanteras, pues son las que tienen por objetivo proyectar el haz de luz sobre la carretera. El proceso de reglaje de faros no implica una excesiva dificultad.



Ilustración 23 - Regloscopio para reglaje de faros

## Cargador de baterías

---

El equipo de carga de baterías permite restablecer las baterías de los vehículos a un nivel de recarga algo inferior al del inicial, nunca en su totalidad. Para proceder a la recarga de las baterías, dicho elemento ha de configurarse ligeramente por encima de la banda superior de voltaje (aproximadamente 14,5 V).

Las baterías de los automóviles, sobre todo las de los vehículos industriales, son elementos altamente peligrosos, por los que conviene tener en cuenta diversas consideraciones, como por ejemplo evitar chispas o trabajos que precisen incandescencia en zonas próximas durante el proceso de carga, ya que la formación de óxido de hidrógeno podría desencadenar una explosión. Resaltar también que los fluidos contenidos en las baterías son altamente corrosivos, por lo que también es aconsejable adaptar las medidas de seguridad pertinentes.



Ilustración 24 - Cargador de baterías

## Pistola térmica

---

La pistola térmica o pistola de calor es un elemento que expulsa un flujo de aire caliente del mismo modo que un secador de pelo, con la salvedad de que la herramienta permite alcanzar temperaturas de hasta 600°C.

Sus usos son variados, como el decapado, desoldado, secado, entre otros, pero el más común es la reparación de las lonas de las plataformas, que son constantemente dañadas (arañazos, enganches, tirones...).

La soldadura de las lonas es un proceso sencillo, consiste en aplicar calor a través de la pistola térmica sobre la superficie dañada, y al mismo tiempo aplicar un parche, el cual queda adherido a la lona. Durante el proceso de soldadura, con la ayuda de un rodillo se extiende el parche para evitar la formación de burbujas de aire, y a consecuencia de las altas temperaturas ambos plásticos se solapan perfectamente.



Ilustración 25 - Pistola térmica

## Gato neumático

---

Un gato neumático es un tipo de gato hidráulico especial, que utiliza aire comprimido, procedente del sistema de aire del propio taller, en lugar de un líquido de baja compresibilidad para llevar a cabo el izado de cualquier vehículo. Se sitúa debajo de los ejes de las plataformas de los camiones, lo cual permite las operaciones relativas a los neumáticos y/o sistemas de frenos.

Desde el punto de vista energético no son muy eficientes (en el proceso de compresión del aire se desprende mucho calor), pero pueden ser útiles para evitar esfuerzos manuales cuando se dispone de alguna fuente mecanizada de aire comprimido.



Ilustración 26 - Gato neumático

### Esmeril angular

Los esmeriles angulares (herramientas también conocidas como “radial”) pueden ser utilizados tanto para eliminar el material sobrante de las piezas como para cortar en pedazos.

Hay muchas clases diferentes de discos que se usan para diversos tipos de materiales y trabajos: discos de corte (hoja de diamante), discos rectificadores abrasivos, piedras demolidoras (rectificadoras), discos de lija, ruedas de cepillo de alambre y almohadillas para pulir.

El esmeril angular dispone de grandes cojinetes de bolas cuya función es contrarrestar las fuerzas laterales generadas durante los cortes.

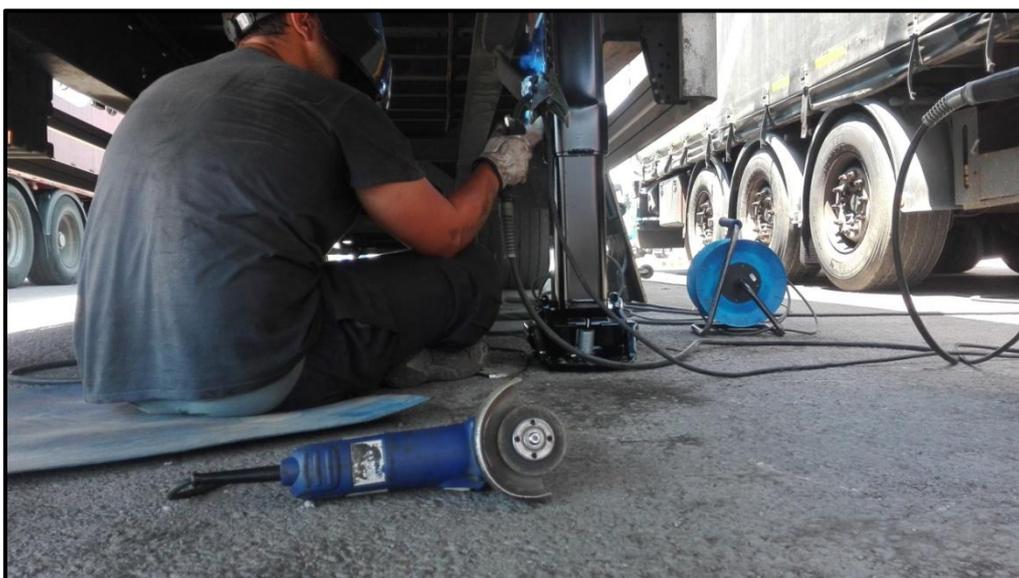


Ilustración 27 - Esmeril angular o radial

## Elemento estructural – Andamio

---

En el taller se dispone de un andamio de obra de dos alturas. Dicha estructura permite trabajar a un nivel elevado, para llevar a cabo operaciones en la parte superior (laterales y techo) de los camiones; parchado de cortes en las lonas, reajuste de las barras estructurales laterales que dan rigidez a la lona, fallebas superiores del carro trasero, etc.



Ilustración 28 - Andamio estructural para elevadas alturas

## Vehículos

---

En las dependencias del taller es frecuentemente necesario el uso de vehículos para realizar las tareas encomendadas.

### Carretilla elevadora

---

También llamada coloquialmente “*toro*” o comercialmente *Fenwick*, se sirve fundamentalmente de dos horquillas de acero paralelas situadas en su parte frontal para una amplia variedad de operaciones; transportar palés o planchas pesadas, extraer y/o sostener ejes o elementos mecánicos de considerable volumen y peso, etc.

Es un vehículo Diesel de 4 ruedas, con capacidad para elevar las palas a una altura de 4 metros.

Para manejarla, se requiere un carnet de carretillero, dada la peligrosidad del vehículo en caso de no hacer un uso adecuado de él.



Ilustración 29 - Carretilla elevadora o toro

## Furgoneta IVECO Daily

---

La furgoneta se emplea para el transporte de mercancía relativa al taller; en caso de tener que acudir a algún proveedor para recoger alguna pieza pesada o un conjunto de elementos que requieran un volumen de almacenaje elevado.



Ilustración 30 - Furgoneta para tareas de portes

*Ficha técnica del vehículo*

[http://www.iveco.com/argentina/Producto/Documents/technical-sheets/daily\\_furgon.pdf](http://www.iveco.com/argentina/Producto/Documents/technical-sheets/daily_furgon.pdf)

### Cabeza tractora RENAULT Premium 400

---

La tractora es el vehículo más empleado. Las plataformas pendientes de reparación se depositan en el parking, y cuando las circunstancias lo permiten, son enganchadas mediante la tractora y transportadas hasta las dependencias del taller.

Para manipular el vehículo también es necesario el permiso de conducir C1 – C – C+E, por lo que estas tareas quedan relegadas exclusivamente a los trabajadores con posesión de dicho título.



Ilustración 31 - Cabeza tractora para manejo de plataformas

## **Oficina**

---

Es el centro de operaciones del taller y de sus servicios.

En la oficina tiene lugar la parte organizativa, administrativa y burocrática del trabajo, así como la gestión de los servicios prestados de las solicitudes hechas en persona. Se emite la facturación pertinente, y se almacena el informe de archivos de facturas tanto emitidas como recibidas. Los clientes también acuden de un modo usual a la oficina a efectuar pagos.



Ilustración 32 - Actividades de oficina

## **Garita de vigilancia**

---

Dadas las características espaciales, la empresa no funciona sólo como taller sino también como parking vigilado 24 horas.

La vigilancia se lleva a cabo por un conjunto de 3 guardias de seguridad, los cuales hacen turnos de 8 horas para cubrir las horas de la jornada en su totalidad. Su dependencia es una garita de vigilancia donde tienen una visión completa del recinto, debido a las cámaras de seguridad que cubren el perímetro.

La labor no queda limitada a la mera vigilancia, los vigilantes también son los responsables de alzar o descender por control remoto las barreras levadizas que permiten el acceso al parking.

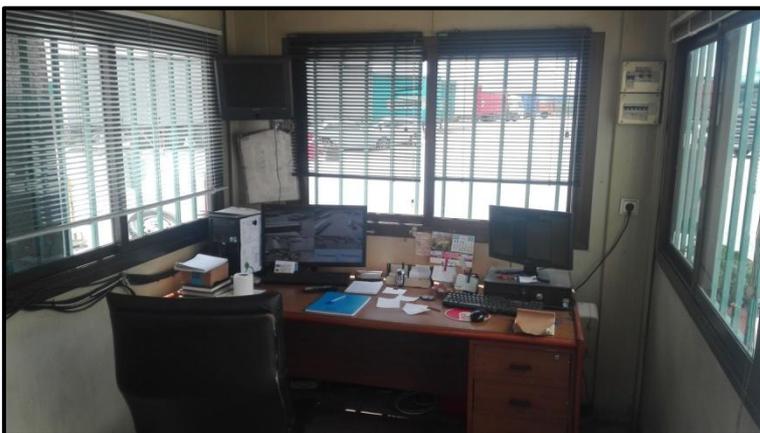


Ilustración 33 - Garita de vigilancia con cámaras de seguridad

## **Almacenes**

---

Para el almacenaje de los elementos que se emplean comúnmente se emplean 3 contenedores industriales; 2 de ellos adjuntos a cada una de las naves, y un tercero en la trastienda de la oficina.

En los almacenes se guardan todas las piezas susceptibles de solucionar cualquier problema de recambios; cables de ABS, pilotos laterales, pilotos traseros, tuercas, tornillos y arandelas de todo tipo, ordenadas y clasificadas, del mismo modo que las bombillas; trapos, guantes, tablas de madera (para el interior de las plataformas), guardabarros, barras de metal, filtros de combustible, aire y aceite, y un largo etc.



Ilustración 34 - Almacén principal



Ilustración 35 - Almacén secundario

### ***Higiene y saneamiento***

---

El recinto dispone de una zona de vestuarios tanto masculinos como femeninos, donde los clientes pueden cambiarse de ropa, darse una ducha o descansar, asegurando la comodidad entre dichos clientes y entre los propios trabajadores.



Ilustración 36 - Zonas de vestuarios

## Anexo II. Memorándum de operaciones – Relación causa efecto

Durante los meses de experiencia en el taller, se han llevado a cabo numerosas operaciones con la intención de desarrollar unas habilidades y unos conocimientos que permitan aumentar el rango de competencias adquiridas, ya que un jefe de taller o responsable de área, ha de tener tantos conocimientos (o incluso más) de la mecánica como concepto que los propios operarios, a pesar de que sus responsabilidades queden relegadas a la organización del trabajo.

Las siguientes tablas pretenden documentar el tipo de problemas que han ido surgiendo, estudiar sus síntomas, analizar las diferentes causas y determinar las posibles soluciones.

### Sistema de bloque motor

Problema	Síntoma	Causa
<b>1 – Golpeteo del cigüeñal</b>	Sonido metálico y seco que aumenta conforme sube el régimen de RPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesivo juego entre cojinetes y muñequillas</li> <li>• Juego axial excesivo</li> <li>• Tornillos de fijación del volante flojos</li> <li>• Mala lubricación, aceite deteriorado</li> </ul>
<b>2 – Golpeteo de las bielas</b>	Sonido metálico y sordo durante el arranque y a bajas RPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego excesivo entre los cojinetes de la biela</li> <li>• Bielas desalineadas</li> <li>• Tornillos de fijación de la tapa flojos</li> <li>• Problemas de engrase</li> </ul>
<b>3 – Picado de las bielas</b>	Sonido metálico y agudo muy notable durante el proceso de aceleración.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avance de la inyección excesivo</li> <li>• Carbonilla dentro de la cámara</li> <li>• Distribución fuera de fase</li> </ul>
<b>4 – Golpeteo de los pistones</b>	Sonido sordo de los cilindros, notable a bajas RPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste de los pistones</li> <li>• Juego excesivo entre pistón y cilindro</li> <li>• Juego excesivo entre bulón y pistón</li> <li>• Segmentos desgastados o rotos</li> <li>• Problemas de lubricación</li> </ul>
<b>5 – Golpeteo de empujadores y válvulas</b>	Sonido de repiqueteo en intervalos regulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotura del muelle de válvula</li> <li>• Juego excesivo entre empujadores y asiento de bloque</li> <li>• Juego excesivo entre válvula y guía</li> <li>• Juego excesivo entre válvulas y balancines</li> <li>• Juego excesivo entre balancines y eje</li> </ul>

<b>6 – Sobrecalentamiento del motor</b>	Burbujas en el vaso de expansión durante puesta en marcha del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los gases de combustión entran al sistema de refrigeración; junta de culata quemada, mal apretada, o altura de las camisas incorrecta.</li> </ul>
	Reducción del líquido refrigerante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Junta de culata en mal estado; el líquido penetra en la cámara de combustión.</li> </ul>
	Manchas coloreadas en el líquido refrigerante	<ul style="list-style-type: none"> <li>El aceite penetra en el sistema de refrigeración; problemas de la junta de culata.</li> </ul>
	Humo blanco en los gases de escape	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaporación del líquido en la CC, perforación o cavitación de las camisas, junta de culata en mal estado.</li> </ul>
<b>7 – Entrada de agua en el aceite del motor</b>	En la varilla del aceite aparece una mezcla viscosa de color grisácea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mezcla de refrigerante con aceite; juntas tóricas de las camisas rotas o en mal estado, problemas con la junta de culata.</li> </ul>

### Sistema de lubricación (presión de aceite)

Problema	Síntoma	Solución
<b>1- Presión excesiva</b>	Canalización parcialmente obstruida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar, limpiar y purgar el circuito</li> </ul>
	Válvula de descarga agarrotada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmontar y reparar la válvula</li> </ul>
	Valor de tarado excesivo en válvula de descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarar la válvula adecuadamente</li> </ul>
	Filtro excesivamente sucio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el filtro</li> </ul>
	Aceite de viscosidad inapropiada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el lubricante</li> </ul>
<b>2- Presión insuficiente</b>	Falta de aceite en el cárter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restablecer el nivel adecuado</li> </ul>
	Aceite muy gastado o diluido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el lubricante</li> </ul>
	Aceite inapropiado para el motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el aceite por uno apropiado para dicho motor</li> </ul>
	Colador de la bomba obstruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar o sustituir la bomba</li> </ul>
	Holgura excesiva en la bomba de engrase	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar o sustituir la bomba</li> </ul>
	Fugas en el circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar y reparar el circuito</li> </ul>

### Sistema de lubricación (presión de aceite)

Síntoma	Efecto	Causa	Solución
1- Ruidos o vibraciones en el turbocompresor	Turbocompresor defectuoso	Rozamientos parásitos de la turbina del compresor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el TC al completo</li> </ul>
		Mala lubricación de los anillos del eje de turbinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la presión del aceite y los conductos de aceite del turbo.</li> </ul>
2- Defectos de presión	Presión y potencia insuficiente	Circuito de admisión de aire taponado o tubos de admisión defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar, revisar y sustituir las piezas del circuito de admisión.</li> </ul>
		Válvula de sobrealimentación no cierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir la válvula de regulación de presión o cambiar el turbo.</li> </ul>
		Circuito de inyección defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la bomba de inyección.</li> </ul>
		Presiones de compresión débiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la estanqueidad en las válvulas y los cilindros.</li> </ul>
	Presión de sobrealimentación excesiva	Conducto de sobrealimentación defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el estado del conducto y sustituirlo si es necesario.</li> </ul>
		Válvula de sobrealimentación no se abre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la válvula de regulación y sustituirla si es necesario.</li> </ul>
3- Pérdidas de aceite por el turbocompresor	Humo azul en el escape	Guarniciones de estanqueidad del lado de la turbina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el turbo.</li> </ul>
		Conducto de retorno de aceite del TC taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar los conductos y sustituirlo si es necesario.</li> </ul>
		Conductos de llegada o retorno de aceite defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar el TC y localizar el origen de las pérdidas.</li> </ul>
		Pérdidas de aceite por los apoyos del TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el sistema de TC.</li> </ul>
4- Emisiones de humo negro		Circuito de admisión de aire taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar el circuito de aire completo.</li> </ul>
		Válvula de reglaje de sobrealimentación no se cierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar y sustituir la válvula RDP, si no es posible, cambiar el TC.</li> </ul>
		Exceso de combustible sin quemar por goteo en los inyectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar o cambiar las toberas de los inyectores.</li> </ul>

## Sistema de alimentación Diesel

Síntoma	Causa	Solución
1- El motor no arranca y arroja humo negro	Filtro de aire taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
	Inyectores defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar y regular los inyectores</li> </ul>
	Velocidad del motor de arranque defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la batería, circuito eléctrico y el motor de arranque</li> </ul>
	Mal calado de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el calado de la bomba</li> </ul>
2- El motor no arranca y arroja humo blanco	Pre calentamiento defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el circuito eléctrico y sustituir piezas defectuosas</li> </ul>
	El dispositivo de arranque en frío no funciona	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular el dispositivo y sustituir piezas defectuosas</li> </ul>
	Mal calado de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el calado de la bomba</li> </ul>
	No existe sobrecarga de arranque	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la electroválvula de paro, bomba defectuosa</li> </ul>
	Junta de culata defectuosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir la junta</li> </ul>
	Depósito de carburante vacío	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reponer carburante y purgar circuito</li> </ul>
	Filtro de combustible taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
3- El motor no arranca y no arroja humo	Electroválvula de paro defectuosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el circuito eléctrico y el funcionamiento de la electroválvula</li> </ul>
	Alimentación defectuosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar la bomba de alimentación, la hermeticidad y purgar el circuito</li> </ul>
4- El motor no arranca, no echa humo y las temperaturas son muy bajas	Compresiones insuficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la compresión y el estado del motor</li> </ul>
	Tapones de hielo en los puntos inferiores del circuito; parafinas en el circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deshelar y limpiar las tuberías, añadir aditivos anticongelantes</li> </ul>
5- El motor arranca pero luego se detiene	Filtro de combustible taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
	Filtro de aire taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
	Aire dentro del circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la hermeticidad del circuito y purgarlo</li> </ul>
6- El motor no tiene potencia suficiente	Filtro de combustible taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
	Mando del acelerador mal regulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular el cable del acelerador</li> </ul>
	Tubos de impulsión aplastados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el diámetro de los tubos de alimentación</li> </ul>
	Mal calado de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar el calado de la bomba</li> </ul>
	Inyectores defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar el estado, calibrado y conformidad de los inyectores</li> </ul>
	Bomba de inyección desajustada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a un especialista para que lleve a cabo el ajuste</li> </ul>

Síntoma	Causa	Solución
<b>7- El motor no tiene suficiente potencia, consume mucho y echa humo.</b>	Filtro de aire sucio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar o sustituir el cartucho</li> </ul>
	Inyectores defectuosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el estado y calibrado de los inyectores</li> </ul>
	Válvulas mal reguladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el juego de balancines</li> </ul>
	Mal calado de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el calado de la bomba</li> </ul>
	Distribución mal calada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular el calado de la distribución</li> </ul>
	Compresiones insuficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la compresión y el estado del motor</li> </ul>
	Escape parcialmente taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el circuito de escape</li> </ul>
	Temperatura de funcionamiento en marcha demasiado baja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el circuito de refrigeración y revisar el termostato</li> </ul>
<b>8- El motor tiene una marcha irregular</b>	Régimen de ralentí demasiado bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar el régimen de ralentí</li> </ul>
	Fugas entre la bomba y el inyector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el circuito de retroceso</li> </ul>
	Filtro de combustible taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
	Toma de aire en el circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el circuito de alimentación</li> </ul>
	Inyectores defectuosos o inapropiados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el estado, calibrado y conformidad de los inyectores</li> </ul>
	Balancín desajustado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar y ajustar el juego de los balancines</li> </ul>
	Pistón agarrotado o segmentos con suciedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar las compresiones y el estado del motor</li> </ul>
	Filtro de combustible taponado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir el elemento filtrante</li> </ul>
<b>9- El motor no acelera hasta el máximo de rpm</b>	Mando del acelerador desajustado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular el cable del acelerador</li> </ul>
	Bomba de inyección desajustada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a un centro especializado para reparar</li> </ul>
<b>10- El motor se pasa de vueltas en el régimen máximo</b>	Bomba de inyección desajustada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a un centro especializado para reparar</li> </ul>
	Fuga en la junta del inyector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir las juntas defectuosas</li> </ul>
<b>11- Fuga de compresión</b>	Fuga por una bujía de incandescencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apretar la bujía o sustituirla</li> </ul>
	Escape en la junta de culata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir la junta de culata</li> </ul>
<b>12- Golpeteo en el motor</b>	Inyector agarrotado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir el inyector defectuoso</li> </ul>
	Combustible inapropiado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaciar y sustituir el combustible</li> </ul>
	Balancines desajustados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajustar los balancines</li> </ul>
	Válvulas sucias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puesta en condiciones de la culata</li> </ul>

## Sistema de embrague

Síntoma	Causa
1- El embrague patina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forros del disco conducido gastados o quemados</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceite o grasa en el disco conducido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plato de presión deteriorado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente retorno del pedal de embrague</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente carrera en vacío del pedal</li> </ul>
2- Desgaste anormal de los forros del disco conducido	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conductor mantiene el pie apoyado sobre el pedal de mando durante la marcha</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Montaje incorrecto de los forros del disco conducido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente carrera en vacío del pedal</li> </ul>
3- Ruido al soltar el pedal del embrague	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de alineación entre disco conducido y volante motor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muelles del disco conducido flojos o rotos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retorno incorrecto de la palanca de horquilla</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Árbol de embrague gastado</li> </ul>
4- El embrague no se detiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Juego excesivo entre manguito y muelles del plato de presión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excesiva carrera en vacío del pedal del embrague</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disco conducido descentrado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asperzas en los forros del disco conducido</li> </ul>
5- Ruidos al apretar el pedal del embrague	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorrecto montaje del disco conducido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste excesivo entre buje y disco conducido</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rodamiento axial excesivamente desgastado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resorte de la palanca de horquilla roto o deteriorado</li> </ul>
6- El embrague da tirones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente lubricación del flexible y el cojinete de empuje</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceite o grasa en disco conducido o volante motor</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disco conducido deformado o roto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desalineación del disco conducido con el eje de embrague</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Defectos en el sistema de mando</li> </ul>

## Sistema de la caja de cambios

Síntoma	Causa
1- Ruidos estridentes durante el cambio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juego excesivo entre engranajes por desgaste</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engranajes, cojinetes y anillos sincronizados desgastados</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desalineación de ejes por aflojamiento de las tapas soportes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suciedad o residuos mezclados con el aceite</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente nivel de aceite</li> </ul>
2- Dureza en la entrada de las marchas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agarrotamiento de la cabeza de la palanca de mando</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deformación de las barras de mando</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obstaculización al desplazamiento de los manguitos de introducción de las marchas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de un aceite inadecuado</li> </ul>
3- Desengranaje espontáneo de las marchas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desembrague incompleto</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maniobra de acoplamiento incorrecta</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debilitamiento de los muelles de retención</li> </ul>
4- Pérdidas de lubricante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anillos sincronizadores desgastados</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesivo nivel de aceite en el cambio</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aflojamiento de los tornillos de sujeción</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de las juntas y pérdida de estanqueidad</li> </ul>

## Sistema de general de dirección

Irregularidad observada	Causa
1- Golpeteo sobre dirección	• Ruedas delanteras mal alineadas
	• Mal reglaje del par de giro de las ruedas delanteras
	• Ruedas mal equilibradas
2- Oscilaciones laterales de las ruedas	• Incorrecta presión de los neumáticos
	• Incorrecta alineación de las ruedas delanteras
	• Juego excesivo de los rodamientos de las ruedas delanteras
3- El camión no mantiene la dirección en recta	• Presión inadecuada de los neumáticos
	• Excesivo juego de los rodamientos de las ruedas
	• Deformación de la mangueta de las ruedas
	• Frenos bloqueados
	• Amortiguadores en mal estado
4- Ruidos anómalos en la caja de dirección	• Rótulas de las barras de dirección aflojadas
	• Caja de dirección aflojada en su fijación a la carrocería
	• Lubricación insuficiente por falta de estanqueidad en las rótulas
5- Dirección demasiado floja	• Par de giro de las ruedas mal configurado
	• Holgura entre el eje del soporte para palanca de reenvío y sus casquillos
	• Incorrecta regulación del acoplamiento entre tornillo sinfín y rodillo
6- Dirección demasiado endurecida	• Incorrecta presión de los neumáticos
	• Incorrecta alineación de las ruedas delanteras
	• Endurecimiento de las articulaciones montadas en los brazos oscilantes
	• Interferencia en el árbol de mando de dirección
	• Apriete excesivo de la tuerca para fijación palanca de reenvío.
7- Chirrido de los neumáticos en las curvas	• Incorrecta presión de los neumáticos
	• Incorrecta alineación de las ruedas
	• Deformación de la mangueta o de los brazos oscilantes

## Sistema de la dirección asistida

Síntomas	Posibles causas
1- Fugas externas procedentes del conjunto de dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racores flojos o deteriorados</li> </ul>
2- Fugas de aceite sobre el eje bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta del eje deteriorada</li> </ul>
3- Fuga de aceite en los racores de alta presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racores flojos o deteriorados</li> </ul>
4- Fuga de aceite en tubería de baja presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racor deteriorado o flojo</li> </ul>
5- Salida de aceite por el tapón de depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósito demasiado lleno</li> </ul>
6- Anormal rumorosidad en el sistema hidráulico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de aire insuficiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de aire en el circuito</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtro o tuberías obstruidas</li> </ul>
7- Ruido de la bomba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correa floja</li> </ul>
8- Fuga de aceite en el orificio del depósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta tórica deteriorada</li> </ul>
9- Dirección tiende a izquierdas o derechas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumáticos en mal estado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tren delantero mal ajustado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjunto de dirección mal ajustado</li> </ul>
10- Dirección excesivamente dura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumáticos con presión incorrecta</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rótulas gripadas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Columna de dirección gripada</li> </ul>
11- Dirección dura en maniobras de aparcamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correa floja</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Válvula rotativa bloqueada</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fugas internas en la caja de dirección</li> </ul>
12- Dirección baila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barra de torsión rota</li> </ul>

## Sistema de frenada

Síntomas	Causas
1- Frenado desequilibrado y con tendencia a desviarse	• Presión irregular de los neumáticos
	• Pérdida de líquido a través de una pinza
	• Agarrotamiento de un émbolo
	• Obstrucción de conductos por dilatación o atasco
	• Pastillas o forros sucios de aceite o grasa
	• Reglaje incorrecto de una de las ruedas
	• Amortiguadores blandos
2- Los frenos se bloquean	• Agarrotamiento de émbolos
	• Orificio de compensación de la bomba obstruido
	• Muelle de retroceso de la zapata débil o roto
	• Corrector de frenada
3- Baja eficacia de frenado	• Retenes dilatados
	• Pérdida de fluido en el circuito
	• Aire en las canalizaciones
	• Falta de líquido en el depósito
	• Ferodos gastados o de mala calidad
	• Agarrotamiento de los émbolos
	• Servofreno en mal estado de funcionamiento
• Mala configuración de la frenada	
4- Los frenos chirrían o vibran	• Polvo y suciedad en los frenos de disco y tambores
	• Forros o pastillas inadecuados
	• Deformación del disco de freno
	• Los nuevos forros no hacen contacto de manera uniforme
5- Recorrido largo del pedal y elasticidad y excesiva soltura en la pisada.	• Remaches de los forros sueltos
	• Aire en el sistema de frenos
	• Fugas o grietas en el sistema de frenos
	• Avería en la bomba de freno
	• Separación excesiva entre la zapata y el tambor
6- Pedal de freno bloqueado	• Juego excesivo entre la varilla de mano y el émbolo de la bomba
	• Retenes dilatados
	• Émbolo portaválvulas agarrotado
	• Eje pedal agarrotado
	• Orificio de compensación obstruido
	• Líquido de frenos deteriorado

## Sistema de suspensión delantera

Síntoma	Causa
1- La rueda experimenta saltos irregulares	• Neumático descentrado en la llanta
	• Ruedas desequilibradas
	• Muelles o ballestas debilitados
	• Barra estabilizadora debilitada
	• Llanta o rueda deformada
	• Neumáticos agrietados
	• Presión desigual en los neumáticos
2- Neumáticos excesivamente gastados	• Incorrecta inclinación de las ruedas
	• Incorrecta convergencia de las ruedas
	• Presión desigual de los neumáticos
	• Altas velocidades en las curvas
	• Aceleraciones demasiado rápidas
	• Altas velocidades en terrenos con fondo de gravilla
	• Abaniquo de las ruedas
3- El camión se desvía hacia un lado	• Presión de los neumáticos baja o irregular
	• Mangueta o brazos oscilantes deformados
	• Frenos bloqueados
	• Muelle o ballesta debilitados
	• Amortiguadores ineficientes
4- Suspensión ruidosa	• Insuficiente lubricación de las manguetas y de los rodamientos
	• Amortiguadores ineficientes
	• Casquillos elásticos de los brazos oscilantes desgastados
	• Rodamientos de las ruedas con excesivo juego
	• Tornillos de sujeción de la suspensión flojos
5- Abaniquo de las ruedas	• Presión desigual de los neumáticos
	• Cojinetes de los bujes de ruedas desgastados o con juego excesivo
	• Amortiguadores ineficientes
	• Mangueta aflojada o deformada
	• Casquillos elásticos de los brazos oscilantes desgastados
	• Excesivo juego de los tirantes de dirección

### Sistema de suspensión trasera

Síntoma	Causa
1- Chirrido, golpeteo o ruidos en general	• Ruedas desequilibradas
	• Ruedas descentradas
	• Rotura de una hoja de la ballesta
	• Rotura de las bridas de unión de las hojas de ballesta
	• Amortiguadores gastados con frenado insuficiente
2- Desgaste excesivo o irregular de los neumáticos	• Ruedas desequilibradas
	• Ruedas descentradas
	• Ballesta debilitada o rota
	• Vehículo excesivamente cargado
	• Convergencia mal configurada
3- El camión se desvía hacia un lado	• Frenos desajustados o presión incorrecta
4- Aflojamiento de una rueda	• Incorrecta presión de un neumático
	• Hojas de ballesta en mal estado
	• Rotura de las bridas de unión de las hojas de la ballesta
	• Amortiguador desgastado o con frenado insuficiente

### Sistema general de suspensión neumática

Síntoma	Causa
1- Con el vehículo cargado, no amortigua bien en los baches	• Válvulas niveladoras en mal estado
	• Fuelle roto o desencajado
	• Fugas de aire en el sistema
	• Suspensión mal regulada
	• Fuelles sin presión de aire
2- La suspensión se endurece en vacío	• Presión de aire en los fuelles excesiva
	• Válvulas niveladoras no funcionan correctamente
	• Suspensión mal regulada o timonería suelta
3- Presiones incorrectas en el circuito por avería de la suspensión	• Fuelles rotos o deteriorados
	• Fugas de aire en el circuito
	• Válvulas niveladoras en mal estado

## Anomalías en la cubierta de las ruedas

Síntoma	Causa
1- Grietas en la banda de rodamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongada exposición a los rayos de sol o contacto continuo con hidrocarburos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de elasticidad por envejecimiento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente presión de hinchado</li> </ul>
2- Separación o despegado de la banda de rodamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento prolongado en sobrecarga</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente presión de inflado</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesiva velocidad durante trayectos largos</li> </ul>
3- Irregularidades en los flancos o bordes de banda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frotamiento contra bordes de las aceras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadenas para nieve mal instaladas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso excesivo de cadenas para nieve</li> </ul>
4- Cortes incisivos o desgarros circunferenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozamiento de la banda de rodamiento contra alguna parte de la carrocería</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslizamiento sobre el objeto cortante</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marchas sobre pistas en mal estado</li> </ul>
5- Rotura, perforación o corte de la carcasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes contra obstáculos rígidos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodaje con presión nula</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión de inflado insuficiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesivo uso de los neumáticos con sobrecarga.</li> </ul>