GESTIÓN INTEGRAL E INTELIGENTE

Los sistemas de gestión de flotas se han convertido en auténticos gestores globales, teniendo en cuenta que permiten una clara mejora en la organización del trabajo, además de una optimización de las rutas, un mayor control de las cargas, la reducción del gasto de gasóleo en base al perfeccionamiento de las pautas de conducción por parte de los chóferes o la interacción con el CAN Bus de los camiones, entre otras posibilidades. Todo ello buscando la rentabilidad empresarial.

Texto: **Saúl Camero** • Fotos: **Transporte Profesional**

Como es conocido, la gestión de una flota es la utilización de un conjunto de vehículos con el objetivo de prestar un servicio a un tercero o realizar una actividad en una organización de la forma más eficiente y eficaz cumpliendo con un determinado nivel de servicio y coste.

Hay cinco factores principales a tener en cuenta en la gestión de una flota de vehículos y son:

• **Política de la gestión de la flota:** la dirección de la empresa debe diseñar, desarrollar e implementar la política de la gestión de la flota estableciendo unas directrices de actuación y una planificación a largo plazo, con el objetivo de desarrollar la estrategia general de la organización, y debe respaldar, hacer cumplir y comunicar esta política a todas las personas involucradas en dicha gestión. Muy frecuentemente la ausencia y una política ambigua o poco desarrollada es el origen de una gestión de la flota de vehículos no satisfactoria.

• **El cálculo del número de vehículos:** el dimensionamiento de una flota es lo más complejo de todas las actividades, debido a todas las variables involucradas, por lo que siempre se llegará a una solución óptima para un periodo de tiempo. Si tene-

Actividades soporte

Las cinco funciones principales de la gestión de flotas en vehículos tienen otras tres actividades soporte como son:

• Control y seguimiento de los vehículos: la empresa de transporte tiene que tener un control, seguimiento, trazabilidad e historial del vehículo en todo momento, con el objetivo de conocer dónde esta el vehículo y quién es su responsable.

• Cuadro de mando, análisis de mando y reporte: en todas las actividades de gestión de la flota, se genera información relevante que debe ser recopilada y analizada para conocer el estado actual y la tendencia; controlar y optimizar las actividades y el nivel de servicio; controlar y reducir los costes, y extraer información valiosa para la toma de decisiones de la gestión de la flota.

• Servicios auxiliares: la empresa de transporte está obligada a cumplir con la legalidad vigente del país donde opera la flota, por lo que el sistema debe actuar como soporte a la hora de gestionar las posibles multas, llevar el seguro en regla y la inspección técnica de los vehículos (ITV) o contemplar las modificaciones que se realicen en los vehículos.

mos más vehículos que el número óptimo, tendremos mayores costes totales, y por el contrario si tenemos menos vehículos que el número óptimo no prestaremos el nivel de servicio establecido. Hay estrategias para tener el número óptimo de vehículos con el objetivo de que siempre estén trabajando, como que haya un tiempo de espera desde que el cliente solicita el vehículo hasta que el servicio es prestado, tener una flota propia para servir a nuestros clientes principales y subcontratar parte de la flota para servir los picos de demanda de clientes esporádicos, subir o bajar los precios de nuestros servicios, y subcontratar parte de nuestra flota a terceros.

• **Adquisición de los vehículos:** las dos principales modalidades de adquisición son en propiedad o renting/leasing; cuál elegir depende de criterios cuantitativos (econó-

micos) y cualitativos: para comparar desde el punto de vista económico si es mejor adquirir en propiedad o en renting/leasings, hay que calcular los costes de propiedad del vehículo durante el tiempo que va a ser utilizado (TCO-Total Cost of Ownership), además nos sirve para comparar entre modelos de vehículos. Desde el punto de vista cualitativo hay que considerar la flexibilidad para prestar el servicio y las características del vehículo como los carrozados o modificaciones necesarias, talleres propios, tipo de servicio a prestar o la especialización del vehículo.

• **La operación de los vehículos:** el objetivo en la operación de los vehículos es que estén el máximo tiempo disponible para cumplir el nivel de servicio establecido, con los menores costes variables de operación posibles. Las principales actividades de operación de los vehículos son: la planificación

José Miguel Fernández Gómez, director de Advanced Fleet Management Consulting, deja claro cómo se debe integrar la gestión de flota en una empresa.

Recomendaciones para un buen funcionamiento del sistema de gestión de flotas

- **La empresa de transporte requiere de un periodo de tiempo para la implantación, adaptación y corregir errores del software, por ello se recomienda implantar una primera etapa con una información básica.**
- **El software genera una gran cantidad de información, que, si posteriormente no es analizada, no podremos obtener información valiosa para la toma de decisiones.**
- **La empresa debe contar con el personal apropiado y con la formación adecuada para la gestión del software de gestión.**
- **El proveedor del software tiene que darnos un periodo de prueba y formación para utilizar el software.**

Fuente: **AdvancedFleet Management Consulting**

Actividades de la gestión de la flota

del mantenimiento es una de las principales actividades de la gestión de la flota, porque no realizarlo a tiempo según el fabricante tiene unas consecuencias negativas para el vehículo; la gestión y análisis de las averías para identificar cuáles son las más importantes y frecuentes; la gestión de los recambios de la flota, ya que existen recambios alternativos a los originales mucho más económicos; el programa para el control y la reducción del coste del combustible, ya que es mayor coste operativo de la flota; el programa para el control y la reducción de los accidentes de tráfico, ya que debemos garantizar la seguridad de los conductores y usuarios de los vehículos; la elección, control y seguimiento de los neumáticos, en tanto que son el segundo coste operativo y

Solución específica para el sector del transporte Mejora el servicio, la seguridad, la eficiencia y la competitividad.

Obtén **en tiempo real** parámetros como la ubicación, datos de la centralita FMS, lectura del **tacógrafo**, **temperatura** de la carga, control de **puertas** u otros eventos de interés

Información clara y ordenada de la actividad del vehículo, y el conductor

Análisis de la trazabilidad de la ruta, la eficiencia en la conducción, los tiempos de tacógrafo, los consumos, la cadena de frio y un largo etc.

APP orientada a controlar las cargas y descargas de la mercancía.

Solución multiplataforma, intuitiva y ágil, con las herramientas necesarias para poder **traspasar la información útil a sus sistemas de trabajo.**

Reducirá costes, optimizará recursos, obtendrá un plus de valor añadido y transparencia a sus clientes, **además de evitar sanciones.**

VEOSAT

Teléfono 93 497 61 78 Llámenos sin compromiso.
www.veosat.com

El camión conectado es una realidad cada vez más palpable, lo que garantiza la perfecta gestión diaria de toda la operativa de las flotas.

un elemento de seguridad del vehículo; y la utilización de talleres propios o externos ya que suponen una gran inversión.

• **Renovación / Retirada de los vehículos:** el vehículo presta el servicio por un periodo de tiempo, por lo que hay que establecer la política de renovación/retirada del vehículo del servicio, la cual puede ser cuando se alcance un kilometraje, una edad del vehículo o la que antes se cumpla. Los aspectos fundamentales a considerar son los siguientes: costes de propiedad del vehículo, valor residual del vehículo, imagen de la marca, mercado en el que opera nuestra organización o las restricciones de presupuesto para renovar.

Principales incidencias

Actualmente, los principales problemas que nos encontramos en las empresas de transporte son los siguientes:

• No hay una política de gestión de la flota, por lo que debe ser diseñada, establecida y respaldada por la dirección de la compañía.
• La mayoría de las flotas están sobredimensionadas por una mala planificación y no tener una política de renovación establecida ocultando los problemas de gestión de la flota. Normalmente se compran/renuevan los vehículos cuando hay presupuesto disponible, agotándolo enteramente aunque no necesitemos algunos vehículos.
• La no utilización de tecnología como un software telemático para gestionar la flota o de planificación de rutas.
• No tener un programa para la reducción del consumo de combustible y las emisiones contaminantes.

La información relativa a la gestión de la flota se puede tramitar desde un smartphone o tablet.

Dar formación sobre el funcionamiento de las herramientas integradas en el vehículo es fundamental para que los dispositivos embarcados hagan perfectamente su labor.

• No tener un programa para el control y reducción de los accidentes de tráfico.

• Tener la visión de la gestión de la flota como un gasto y no como una inversión para desarrollar la estrategia general de la compañía, por lo que no se dedican los recursos necesarios para su apropiada gestión.

• No saber cuáles son las funciones del gestor de la flota o no tener un gestor de flota.

• No conocer cuál es el coste de la flota, el coste por kilómetro o el coste de la tonelada, etc..

Los sistemas de gestión de flotas y los software de gestión de empresa deben ir de la mano para optimizar los recursos de las compañías.

Múltiples beneficios

La utilización de la tecnología para la gestión de la flota es muy útil porque facilita el acceso, el almacenaje y la gestión de la información de forma sencilla e inmediata desde cualquier emplazamiento y dispositivo.

Las principales tecnologías para la gestión de la flota son: servicios telemáticos, optimizadores de rutas, sistemas de ayuda a la conducción (ADAS-Advanced Driver Assistance Systems), y el software de gestión del tráfico (Transportation Management System-TMS).

El uso de un servicio telemático es de gran utilidad, porque ayuda a monitorear y recopilar multitud de información valio-

GesInFlot®
técnicas de ingeniería

Sistema de Gestión de flotas

GesInFlot es un potente sistema de gestión de flotas

> Con conexión a cualquier dispositivo electrónico del vehículo.

> Permite la recogida automática de información del sistema para ser analizada por el software **GesInFlot** o el ERP del cliente.

CLIENTE
Integración (ERP)

Conexión con subsistemas de seguridad, peso, caudal, etc.

Control integral de semirremolque ABS /EBS / Seguridad

Control y registro de temperatura y seguridad. Cumplimiento con FARMA

Localización geográfica (GPS): vehículo, semirremolque y smartphone

GesInFlot®
técnicas de ingeniería

Versión Termógrafo

Control y gestión de tiempos de conducción e infracciones

Conexión con impresora, escáner, lector de código de barras.

Análisis de Conductores y su forma de conducción: tractora y semirremolque

Análisis de parámetros técnicos del vehículo

TDI, Técnicas de Ingeniería S.L.
ATENCIÓN AL CLIENTE +34 902 204 045
TLF: +34 968 899 910
Email : comercial@tecnicasdeingenieria.com

www.tecnicasdeingenieria.com

sa de la operativa de la flota de vehículos como el consumo de combustible, la distancia recorrida, las rutas realizadas, la localización del vehículo, quién es el conductor del vehículo o la forma de conducir de los conductores de forma automática.

Aspectos que debe cumplir un software

• El proveedor del software telemático debe tener la **certificación ISO 27.001**, que es la más estricta para los controles de seguridad de la información.

• El servicio debe estar **disponible en la nube SaaS (Software As Service)**, de forma que pueda ser utilizado desde cualquier ubicación y dispositivo a través de un navegador.

• **Disponibilidad de los datos 100% del tiempo**, las 24 horas, los sietes días de la semana.

• **Establecimiento de alarmas personalizadas** para realizar su seguimiento.

• **Compatibilidad e integración con otros software de la organización**: debe permitir el intercambio de la infor-

eTRUCK

eTRUCK es la novedad de TEXA -empresa que desarrolla herramientas de diagnosis para los camiones- que revoluciona el concepto del instrumento de diagnosis convencional. Se trata de un dispositivo miniaturizado que, una vez instalado en la toma de diagnosis del vehículo y configurado en pocos minutos, ofrece una nueva tipología de servicio totalmente inédita.
Con eTRUCK el taller tiene la posibilidad de monitorizar de forma constante y remota el estado del vehículo, gestionando funciones como la lectura y cancelación de los errores o la lectura de los parámetros de ingeniería de los sistemas Powertrain, y, lo más novedoso, siguiendo funciones de regulación, como por ejemplo la "Regeneración del DPF", que permite restablecer las condiciones óptimas del vehículo. Todo gestionado bajo la óptica de monitorización y mantenimiento predictivo, con la oportunidad por parte del mecánico de interaccionar con las centralitas.
eTRUCK responde totalmente a las nuevas exigencias del mercado de los vehículos pesados y de las flotas y se propone como el elemento de vínculo entre el taller y el vehículo industrial, fidelizando a los clientes gracias a un servicio de asistencia continua. Este instrumento, además para los técnicos reparadores, representa la solución ideal también para los conductores y los gestores de flotas, porque los actualiza constantemente sobre las condiciones del vehículo y les permite implementar acciones destinadas a reducir costes y optimizar el uso de vehículos, gracias a una app y un portal de gestión dedicado.

Portal Taller

Un portal completamente dedicado al mecánico que permite monitorizar de forma constante y remota el estado del vehículo e intervenir sobre los sistemas electrónicos como si estuviera en el taller; gestionar de forma preventiva el mantenimiento ordinario y extraordinario; compartir una agenda de las citas para el mantenimiento con el conductor y el gestor de flotas, y gestionar el parque-clientes con un único software, creando un perfil detallado de los mismos.

Interfaz eTRUCK para el Smartphone del conductor

Gracias a una APP dedicada, disponible para smartphone Android y iOS, los conductores pueden en cualquier momento leer los datos del tacógrafo en tiempo real, monitorizar el estilo de conducción, leer los datos del vehículo en tiempo real, tener a disposición una diagnosis remota que permite resolver anomalías eventuales, etc.

Portal Gestor Flotas

Utilizando este portal los gestores de flotas pueden controlar el estado de los mantenimientos de los vehículos; dar asistencia remota al parque de vehículos, gracias a la diagnosis y a la resolución de las posibles anomalías por parte del taller; compartir una agenda de las citas para el mantenimiento con el taller; controlar el estilo de conducción de cada conductor; descargar de forma remota los datos del tacógrafo, etc.

Software de gestión de empresas de transporte

La integración de los dispositivos embarcados para la gestión del vehículo con los "software de gestión de las empresas" resulta cada vez más importante para ser rentables y eficientes.
Si bien algunas de las funcionalidades que integra dicha herramienta y los sistemas de gestión de flotas son las mismas, los "software de gestión de empresas" -o sistema TMS (Transportation Management System)- adquieren una gran importancia a la hora de facilitar la operativa de la compañía, siendo muchas las soluciones que ofrecen: creación y gestión de los pedidos, gestión de los pactos que se hacen con los clientes (tarifas), imputación de quién va a realizar el pedido (ya sea un vehículo propio o subcontratado), facturación, contabilidad de la empresa, etc.

Transics
a WABCO company

¿BUSCA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE FLOTA FLEXIBLE?

Descubra lo que más le conviene en www.transics.com

La integración de los dispositivos embarcados para la gestión del vehículo con los "software de gestión de las empresas" resulta cada vez más importante.

mación con otros software de la organización; para ello debe tener las interfaces de programación de aplicaciones abiertas para integrarse con otras aplicaciones (API-Application Programming Interfaces).

• **Equipo soporte:** todos los software telemáticos fallan, por lo que el proveedor del software tiene que contar con un equipo soporte para resolver las incidencias, además de posibles integraciones con otras aplicaciones y desarrollos del software telemático.

• **Adaptabilidad:** el software telemático se debe poder desarrollar para cumplir los requisitos y requerimientos de la gestión de la flota.

• **Modulabilidad:** el software ha de estar integrado por módulos (mantenimiento, averías, consumo de combustible etc.).

• **Escalable:** es preciso que pueda ser utilizado independientemente del número de vehículos.

Hoy en día, en un transporte de mercancías globalizado como el actual, todos los vehículos deben estar interconectados con entre sí y con el gestor de la flota a través de equipos embarcados o externos.

• **Cuadro de mando:** el software telemático tiene que permitir el diseño del cuadro de mando de las variables que mide adaptado a las necesidades de cada empresa.

• **Coste:** tiene que estar basado en una tarifa de vehículo-mes y las funcionalidades que se adquieren.

• **Extracción de la información:** debe permitir el diseño de consultas de la información y su extracción en diversos formatos.

José Miguel Fernández Gómez
Director de Advanced Fleet Management Consulting.

Una nueva era

La gestión de flotas está entrando en una nueva era impulsada por las nuevas tecnologías, la conectividad y los combustibles alternativos que contaminan y consumen menos que el diésel.
La telemática es la tecnología más visible y utilizada en la gestión de flotas; y es que las actuales plataformas que existen en el mercado tienen multitud de funcionalidades, utilizándose principalmente para conocer el posicionamiento del vehículo, monitorizar el conductor, aumentar la satisfacción del cliente y el servicio que prestan, incrementar la seguridad, cumplir con la legislación y reducir costes.
Los nuevos servicios que ofrecerán las plataformas de telemática próximamente pasan por la vídeo-telemática con funcionalidades sobre el lenguaje corporal del conductor, el big data, la ciberseguridad y una mayor facilidad de integración con otras aplicaciones,
Además de la telemática, podemos enumerar las siguientes tecnologías para la gestión de flotas: optimización (principalmente de rutas), car sharing, TMS (Transportation Management System), gestión del tráfico, digitalización de procesos, sistemas de ayuda a la conducción (ADAS- Advanced Driver Assistance Systems), plataformas de recambios alternativos al original, servicio a talleres como tasaciones o reparaciones, el Internet de las Cosas (IoT), mantenimiento predictivo, diagnosis remota o la gestión de los neumáticos.
Tradicionalmente la telemática ha sido dominada por las compañías aftermarket, que hacen ingeniería inversa extrayendo la información del vehículo, pero actualmente los fabricantes de vehículos ya suministran con el vehículo, en una misma plataforma, la telemática y algunas de las tecnologías anteriormente comentadas, y que con el tiempo van a incluir más servicios y funcionalidades de serie.
Todas estas tecnologías, conjuntamente con la conectividad del vehículo, generan millones de datos. Esta información es muy valiosa y los fabricantes de los vehículos la venderán a terceras compañías de telemática, movilidad o aseguradoras, creando una nueva industria, la del dato de la movilidad.

Pero dicha información, en bruto, si no se analiza no tiene ningún valor, por lo que se ha desarrollado el big data en la movilidad, que son algoritmos que analizan los datos y nos presentan los resultados de una forma sencilla y entendible, si bien debemos saberlos interpretar, de ahí que las personas que gestionen la flota tendrán que ser más analíticas y pensar de forma estratégica. Una consecuencia de toda la digitalización de la gestión de la flota es que ciberseguridad, muy importante para las compañías.
La conectividad es la conexión del vehículo con internet o con dispositivos como un smartphone o una tableta, y aumentará la comunicación entre el conductor y el gestor de flotas; además, el profesional tendrá acceso a multitud de funcionalidades. También es la conectividad del vehículo con otros vehículos y con semáforos, señales de tráfico u otros dispositivos de las carreteras. Un ejemplo de la conectividad entre vehículos es el Platooning o la conducción en pelotón, donde el primer camión guía al resto de vehículos por la carretera; también es la coordinación del vehículo con los semáforos para que este no se detenga.
La utilización de energías alternativas que contaminan y consumen menos combustible que el diésel es consecuencia de los siguientes factores: el coste del gasóleo, que en un vehículo industrial supone

Hoy en día no se entiende a una empresa de transporte sin contar con un sistema de gestión de flotas de cara a mejorar su eficiencia.

Para **Veosat** *"la evolución tecnológica ya nos permite incrementar la productividad de nuestro negocio desde la vertiente logística. Tenemos herramientas realmente efectivas para desarrollar una gestión activa sobre nuestros vehículos, resultado de lo cual podemos conseguir una importante reducción de costes y un incremento de la seguridad; los beneficios son múltiples. Una inversión de este tipo ha dejado de verse como un gasto".*

¿Hasta dónde?

Está claro por todo ello que este sector se encuentra en continuo desarrollo y, tal y como aseguran desde **Cojali,** *"la evolución claramente pasa por un vehículo completamente conectado, donde se disponga de un gran número de datos reales e inmediatos para viajar con mayor seguridad y ser más eficientes en el día a día. Nos dirigimos a un sistema donde cada uno de los agentes que intervienen en toda la cadena de valor tendrá un papel protagonista y activo, pudiendo interactuar unos con otros a través de soluciones cloud y de manera transparente, rápida y eficaz. Hablamos de información compartida y segmentada, experiencias de resolución de problemas y estadísticas e historial del vehículo para la toma de decisiones futuras, entre otros".*

Muy claro parecen tenerlo también en **Técnicas de Ingeniería**: *"las tendencias de los sistemas de gestión de flotas son, sin duda, la movilidad, permitiendo que personas y equipos se conecten desde cualquier lugar y mediante cualquier dispositivo al sistema. En segundo término, la integración de la información procedente de todas las fases de la cadena de producción y su envío a los sistemas de distribución para mantener una trazabilidad real desde la materia prima hasta el punto de venta. En tercer lugar, las nuevas posibilidades que ofrecen los sistemas de gestión de flotas para que transportistas y cargadores ofrezcan nuevos servicios y en menor tiempo que aumenten la rentabilidad y optimicen los recursos técnicos y humanos internos y de clientes. Y finalmente, la ingente cantidad de datos que proporcionan estos sistemas permitirán el uso del big data para gestionar de forma más eficaz sus operaciones".*

La realidad de la era de la información y la irrupción de las nuevas tecnologías *"hace que cada día estemos más interrelacionados e interconectados. Esta realidad se extiende de forma palpable al sector del transporte. Es por ello que, para ser competitivos, es prácticamente innegociable la implantación de un sistema de gestión de flotas para optimizar al máximo los recursos de las empresas"*, explican desde **Spedion**.

En **Transics** apuntan a la digitalización como la tendencia que afecta a todas las ramas e industrias de todo el mundo, lo que conlleva *"grandes desafíos y oportunidades para la industria de vehículos comerciales. Y no se trata solo de una conexión rápida a Internet o de proporcionar a todos los conductores y administradores de flotas un dispositivo móvil, la digitalización va mucho más allá de esto. Hoy, para mantenerse al día con la competencia, los datos relevantes deben ser accesibles en cualquier momento y desde cualquier lugar, cumpliendo con las expectativas diarias en todo lo que concierne a la empresa. Y la mayoría de los datos generados hoy en día ni siquiera se utilizan en todo su potencial".*

En definitiva, tal y como afirman desde **Veosat**, el sector evoluciona *"hacia herramientas flexibles que permitan dar solución a todo tipo de necesidades".*

alrededor del 30-40% del coste total, además de que la mayoría de las compañías en sus políticas o estrategias generales están comprometidas con la reducción de las emisiones contaminantes y la sostenibilidad.
Así, desde la Unión Europea, el Gobierno central de España, las comunidades autónomas y sobre todo los ayuntamientos, liderados por Madrid y Barcelona, están promulgando legislaciones para la reducción de las emisiones contaminantes y la prohibición del diésel.
Las energías alternativas como el vehículo eléctrico o el gas natural contaminan y consumen menos que el diésel, pero tenemos que tener las infraestructuras necesarias para poder operar este tipo de vehículos, y en España todavía no están suficientemente desarrolladas para el vehículo industrial.
Actualmente hay dos tendencias en el mercado del vehículo industrial: los fabricantes que ofrecen gas natural y los que apuestan por el camión eléctrico, que puede ser de batería o de pila de hidrógeno.
En el mercado ya hay disponibles camiones eléctricos para última milla de hasta 24 toneladas y para servicios municipales como la recogida de basuras o la limpieza viaria, así como autobuses urbanos con autonomías de hasta 180 kilómetros. El camión de 40 toneladas para viajes largos todavía no está disponible en el mercado, pero hay algunos fabricantes que están realizando pruebas piloto.
De todas las tecnologías emergentes que afectan a la gestión de flotas como la vídeo telemática, los drones, la visión artificial, el big data, la inteligencia artificial, Smart Cities o el Platooning, la que mayor impacto va a tener es el vehículo autónomo.
El vehículo autónomo tiene las siguientes ventajas en una flota: mayor seguridad, menor número de accidentes, menor consumo de combustible, menor tiempo para prestar el servicio o menores costes totales, y para que se desarrolle en su totalidad tiene que ser eléctrico.
La tecnología 5G acelerará la llegada del vehículo autónomo, pero hay una serie de obstáculos a resolver como la aceptabilidad social, la legislación vigente, la responsabilidad en caso de accidente y la certificación de que el vehículo se comportará apropiadamente en todas las situaciones.
Actualmente, el vehículo autónomo se utiliza en minería o agricultura, porque se realizan siempre las mismas rutas y a cielo abierto donde hay buena cobertura, si bien indudablemente antes o después llegará al transporte de mercancías.
El transporte y la gestión de flotas está inmerso en una transformación tecnológica y de energías alternativas al diésel que tiene múltiples beneficios, como la reducción de costes, el aumento de la satisfacción del cliente, la seguridad, el servicio que prestamos y el cumpliendo de las nuevas legislaciones en materia de emisiones contaminantes.
Por lo tanto, para que las compañías sean competitivas tendrán que adaptarse a este nuevo escenario; aquellas que no lo hagan desaparecerán.

"Una consecuencia de toda la digitalización de la gestión de la flota es que la ciberseguridad es muy importante para las empresas

José Miguel Fernández tiene claro cómo van a evolucionar los sistemas de gestión de flotas a corto y medio plazo.

¡Hola!

Soy TRAXEE, el nuevo asistente de gestión de flotas diseñado para hacer su vida más fácil. Estoy aquí para ayudarle a automatizar y digitalizar los procesos de su flota, con el fin de simplificar y mejorar el rendimiento operativo de su negocio.

a partir de €20 por vehículo y mes

Contáctenos:
(+34) 91 675 11 00
info.es@wabco-auto.com

TRAXEE

¡Manténgase por delante! www.wabco-traxee.com

WABCO

GESTIÓN DE FLOTAS

Una actividad clave para el desarrollo de la estrategia general de una empresa ◆ AEGFA y ALD Automotive convocan un concurso para elegir al mejor conductor ◆ La tecnología colaborativa permite mejorar la seguridad en la carretera

Para algunas organizaciones la gestión de su flota de vehículos es la principal actividad de su cadena de valor y supone su mayor activo para prestar un servicio. Es el caso de compañías de transporte de viajeros y mercancías por carretera, alquiler de vehículos, empresas de *renting*, taxis, mensajería, paquetería o los servicios de limpieza viaria y recogida de basuras prestados por los ayuntamientos.

Para otras organizaciones esta es una actividad de soporte a la que está considerada la actividad principal, o una forma de gratificar a sus directivos suministrándoles un vehículo para su uso particular. Este es el caso de compañías con comerciales (farmacéuticas, tecnológicas, etcétera), aeropuertos, supermercados u organizaciones no gubernamentales.

JOSÉ MIGUEL **FERNÁNDEZ**

DIRECTOR DE ADVANCED FLEET MANAGEMENT CONSULTING

“El vehículo autónomo cambiará el transporte de viajeros y mercancías”

El Internet de las Cosas o la aparición de alternativas viables que no dependan del diésel o la gasolina marcarán el futuro del sector

Calle a calle. Vehículo del servicio de limpieza de Barcelona.

Alberto González | MONOGRÁFICOS

La semana pasada la Associació Professional del Transport i Serveis Sectorials de Catalunya (Aprotrans) organizó en Barcelona el Curso para la gestión de flotas de vehículos (el próximo junio habrá una nueva convocatoria). José Miguel Fernández, profesor de EAE Business School, doctor ingeniero industrial y director de Advanced Fleet Management Consulting (consultora especializada) fue el profesor encargado de radiografiar el sector.

-¿Cómo se define la gestión de una flota de vehículos?

-Es la utilización de un conjunto de vehículos con el objetivo de prestar un servicio a un tercero o realizar una actividad en una organización, de la forma más eficiente y eficaz, cumpliendo con un determinado nivel de servicio y coste. Se trata de un aspecto clave para el desarrollo de la estrategia general de una organización, y por lo tanto ha de ser diseñada e implementada a partir de las directrices, las características y objetivos de la misma.

-¿Qué actividades cubre la gestión de una flota de vehículos?

-Principalmente cinco. Primero, el diseño y la implantación de la política, que debe contener las directrices de la gestión de la flota de vehículos. En segundo lugar, el calculo del número óptimo y las capacidades de los vehículos y las rutas si la hubiera. Seguidamente, la elección del tipo, las marcas, el equipamiento y la forma de adquisición de los vehículos. En cuarta posición, la operación de los vehículos como la gestión del mantenimiento o los accidentes de tráfico. Por último, el diseño de la política de retirada de los vehículos y su canal de venta.

Estas cincos actividades tienen tres actividades soporte. La primera es el control y seguimiento para conocer el estado, donde están y quien utiliza los vehículos. La segunda, el cuadro de mando análisis de mando y reporte, debido a que durante las actividades de adquisición, operación y retirada se genera información relevante que debe ser analizada para la toma de decisiones y conocer el estado y la evolución de la gestión de la flota. Por último, los servicios auxiliares que han de realizarse para cumplir con la legalidad vigente del país donde opera la flota, como la gestión de las multas, la inspección técnica de los vehículos, los accidentes...

-¿Qué errores se producen en las organizaciones con relación a la gestión de la flota de vehículos?

La mayoría de las flotas están sobredimensionadas por una mala planificación. Normalmente se compran/renuevan los vehículos cuando hay presupuesto disponible, agotándolo completamente aunque no se necesiten algunos vehículos.

Otros errores son la no utilización de un *software* telemático para gestionar la flota o de planificación de rutas; no tener un programa para la reducción del consumo de combustible, las emisiones contaminantes o los accidentes; tener la visión de la gestión de la flota como un gasto y no como una inversión; no saber cuáles son las funciones del gestor de la flota (o no tener un gestor de flota) y no saber cuál es el coste de la flota, el coste por kilómetro o el coste de la tonelada o viajeros por kilómetro.

-Una de las decisiones más importantes en la gestión de la flota de vehículos es la forma de adquisición. ¿Qué opciones hay?

-Se pueden adquirir en propiedad, en la modalidad de *renting* o *leasing*, a través de un crédito automoción destinado a la adquisición de vehículos de flotas o utilizando el *car sharing*. La fórmula a elegir depende de diversos factores.

Primero hay que realizar el estudio del coste de propiedad del vehículo durante su periodo de utilización, para conocer el coste total (muy frecuentemente las organizaciones adquieren el vehículo solo considerando el coste de adquisición, lo que es una mala práctica).

Por otro lado, hay que analizar la estrategia de la organización. Si la gestión de la flota de vehículos es la actividad principal de nuestra organización (o si necesitamos vehículos especializados o con un equipamiento a medida para prestar un determinado servicio), la mejor solución seguramente será la adquisición en propiedad, ya que tendremos el control absoluto de los vehículos para desarrollar la estrategia de la empresa.

Pero si la gestión de la flota de vehículos es una actividad secundaria, la mejor solución quizás sea adquirir los vehículos en la modalidad de *renting/leasing* o utilizar el *car sharing*.

También hay que tener en cuenta consideraciones financieras y fiscales: la adquisición en propiedad requiere de una inversión inicial, por el contrario la modalidad *renting/leasing* requiere de menor capacidad financiera de nuestra organización y se considera como gasto en la cuenta de resultados.

No está de más contemplar la posibilidad de adquirir vehículos de segunda mano: los vehículos *jóvenes* tienen prácticamente las mismas prestaciones y costes que un vehículo nuevo, pero son más económicos de adquirir.

-¿También influye el mercado donde opera nuestra organización?

-Claro. Si nuestra organización opera en un mercado con una gran variabilidad en la demanda a corto-medio plazo, el número óptimo de vehículos que necesita nuestra organización variará en el tiempo considerablemente y, por lo tanto, la mejor solución es adquirir los vehículos en propiedad, ya que podemos retirarlos del servicio y venderlos cuando queramos.

Si nuestra empresa opera en un mercado estable sin variabilidad en la demanda a corto-medio plazo, el número óptimo de vehículos que necesitaremos prácticamente no variará en el tiempo. Entonces la mejor solución es adquirir los vehículos en la modalidad de *renting/leasing* o utilizar el *car sharing*.

Una solución intermedia es adquirir una parte de la flota de la organización en propiedad (por debajo del número óptimo) y el resto de vehículos (hasta el número óptimo) se alquila/subcontrata a un tercero, con lo que tendremos una gran flexibilidad para adaptarnos a la demanda.

-¿Cuáles son las tareas de las que debe ocuparse el gestor de flotas con relación al mantenimiento de los vehículos?

-El gestor de flota es el principal responsable de la gestión del mantenimiento. Lo primero que debe conocer es el kilometraje o las horas que el vehículo funciona cada semana o mes (la mejor solución es utilizar un sistema telemático que reporta este dato automáticamente, pero si no, el gestor tiene que recopilar estos datos). A continuación, planifica el mantenimiento y finalmente comunica la planificación del mantenimiento al responsable o al conductor del vehículo y al taller para que este conozca cuándo lo debe realizar.

Si un vehículo no ha realizado el mantenimiento en su periodo correspondiente, el gestor de flota tiene que comunicarlo al responsable del vehículo inmediatamente, y este vehículo tendrá prioridad para realizar el mantenimiento antes que otros.

-¿Cómo influyen las decisiones del gestor de flotas con relación a la reducción del consumo de combustible y las emisiones contaminantes?

-El consumo de combustible puede suponer alrededor del 70% u 80% de los costes variables de operación y el 30% de los costes directos, y es el principal responsable de las emisiones contaminantes de una flota de vehículos si utilizamos un combustible fósil como el diésel o la gasolina.

El gestor de flota es el responsable del programa de control y reducción del consumo de combustible, y tiene que reportar el progreso, las medidas adoptadas y los objetivos conseguidos a la dirección de la organización y a todas las personas involucradas en la reducción del consumo del combustible.

Las principales acciones hay que realizarlas sobre los conductores de los vehículos, ya que son las que mayor impacto causan en la reducción del consumo de combustible

-¿Y en cuánto a la reducción de los accidentes de tráfico?

-La organización tiene que diseñar y establecer el sistema para la prevención y reducción de los accidentes de tráfico porque alrededor de un 15%-20% de los vehículos de una flota tiene un accidente de tráfico en el transcurso de un año, los cuales representan un alto coste para una organización, debido a varias razones: el vehículo no se puede utilizar durante un periodo de tiempo para la prestación del servicio; el coste de la reparación; el coste de sustitución del vehículo; la posible perdida de la mercancía transportada; y las posibles lesiones que el conductor, usuarios y terceras personas pueden sufrir.

-¿Qué aspectos hay que tener en cuenta para cambiar una flota a vehículos eléctricos?

-Primero, comprobar que el vehículo eléctrico se adapta a la operativa de nuestra flota (el factor más importante es comprobar que tiene la autonomía suficiente para la prestación del servicio). Hay que realizar la prueba con el vehículo eléctrico que pensamos en adquirir, porque en la práctica la autonomía real es menor que la declara el fabricante del vehículo oficialmente.

Antes de tomar la decisión también hay que definir qué tipo de recarga necesitamos, dónde podremos encontrar los puntos de recarga, calcular el coste de vida del vehículo (para ver si es económicamente viable para nuestra organización), comprobar que el vehículo eléctrico tiene las características apropiadas (capacidad, funcionalidad etcétera), establecer si compraremos o alquilaremos la batería y dar formación a los usuarios sobre cómo utilizar este tipo de vehículos.

-¿Cuáles son las nuevas tendencias en el sector?

-Para empezar, como hemos dicho, la utilización de vehículos eléctricos y/o de hidrógeno, en el caso de vehículos ligeros y entornos urbanos; y la utilización del gas natural en vehículos pesados. Seguidamente, la utilización de los sistemas de ayuda a la conducción (Advanced Driver Assistance Systems). También los servicios telemáticos, generadores de millones de datos que, bien analizados, nos pueden proporcionar información muy valiosa para la gestión de la flota (para realizar esta tarea tenemos que utilizar *big data*).

Por otro lado, también tendrá incidencia el desarrollo del Internet de las Cosas (IoT), consistente en monitorear variables de la gestión de la flota como la apertura de las puertas, tacógrafo digital, peso del vehículo, presión de los neumáticos, GPS, temperatura de la carga... Gracias a ello prácticamente vamos a tener el control de todo lo que sucede en nuestra flota de forma remota y en tiempo real.

Finalmente, creo que la llegada del vehículo autónomo cambiará totalmente la industria de transporte de viajeros y de mercancías. Los principales inconvenientes para que se desarrolle son la aceptabilidad social, la legislación, la responsabilidad en caso de accidente y certificar que el vehículo se comportará de forma apropiada en todas las situaciones posibles.✶

LA OPINIÓN

“El ‘renting’, el ‘leasing’ o el ‘car sharing’ son modalidades alternativas a la adquisición en propiedad”

“Las tareas de mantenimiento son uno de los aspectos más importantes que debe desarrollar el gestor”

LAS CIFRAS

“Un 15%-20% de los vehículos de una flota tienen un accidente de tráfico en el transcurso de un año”

“El consumo de combustible puede suponer alrededor del 70% u 80% de los costes variables de operación”

JORNADA

I Encuentro de tecnología para la gestión de flotas

El Palacio del Instituto de la Ingeniería de España (Madrid) acogió una jornada organizada por Ferreira Dapía Technology Consultant que versó sobre la aplicación de las nuevas tecnologías en las flotas de las empresas de transporte.

Los distintos ponentes dejaron claro que es preciso apostar por la tecnología si se pretende mejorar la rentabilidad empresarial.

El acto comenzó con la intervención de **José María Revenga, presidente de la Asociación Española de Transporte,** quien dio la bienvenida a todos los presentes, en una gran mayoría representantes de empresas tecnológicas especializadas en la monitorización de flotas, además de empresarios de transporte y directores de logística, entre otros.

El primero en intervenir fue **José Miguel Fernández**, CEO de Advanced Fleet Management Consulting, consultoría española especializada en administración de flotas, quien centró su intervención en tres aspectos fundamentales: *las tecnologías actuales en el mercado, la baja penetración de la telemática en las empresas españolas y los beneficios de la telemática y por qué es preciso apostar por ella.*

En este sentido, Fernández dejó claro que la utilización de equipos telemáticos va en favor de la reducción del consumo de los vehículos, la mejora de las pautas de conducción, la optimización del enrutamiento y la entrega o la disminución del tiempo del servicio, entre otros aspectos.

Grandes posibilidades

A continuación, diversos profesionales pertenecientes a compañías que desarrollan todo tipo de herramientas para la gestión de flotas explicaron a los asistentes sus avances y sus últimas soluciones en este campo, siempre con el objetivo de que las empresas de transporte optimicen sus recursos y sean más eficientes.

"Tecnologizarse o morir. Las necesidades han cambiado"

En este sentido, **Pablo Padrosa (PTV Group)** centró su intervención en la importancia de optimizar trayectos y mejorar la gestión diaria de la flota. Por su parte, **José María Toro (Fieldeas)** aseguró que *"las empresas son principalmente personas y lo que nosotros proponemos es una gestión no solo de vehículos, sino también de empleados".*

Por otro lado, **Elías Izquierdo (Mobileye España)** hizo hincapié en la seguridad: *"un conductor más seguro es más eficiente y, por lo tanto, da pie a la reducción de costes empresariales".* En el caso de Alberto Ortega (Sateliun) afirmó que *"con nuestros productos los usuarios pueden extraer todo tipo de datos para analizar los recorridos y los hábitos en el volante de cara a optimizar sus equipos y ahorrar costes".*

Johanna Blanco (Gramin), por su parte, habló sobre los dispositivos que han de implementarse para una correcta gestión de flotas, mientras que **José Antonio Ferreira (Ferreira Dapía Technology Consultant)** centró su intervención en la relación entre emprendimiento y tecnología: *"tecnologizarse o morir. No podemos renunciar a la tecnología, porque han cambiado las necesidades. Por otro lado, las empresas que escogen ofrecer un producto a muy bajo coste, sí, generarán beneficios, pero a corto plazo, y acaban destrozando el mercado, por lo que todos salimos perdiendo"*

En busca de la competitividad

Como colofón a la jornada, tuvo lugar una mesa redonda moderada por Saúl Camero (Transporte Profesional) bajo el título 'Cómo la aplicación de la tecnología influye en la competitividad empresarial' en la que los distintos potentes que intervinieron durante la jornada debatieron sobre algunas de las cuestiones planteadas, como el futuro de la tecnología en el sector de la automoción. En este sentido, se dejó claro que en 2025 conseguiremos pasar en nuestro país del 2/10 al 5/10 en cuanto a la implantación de la tecnología en la gestión de flotas.

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS

ADVANCED FLEET MANAGEMENT CONSULTING

José Miguel Fernández Gómez ha desarrollado este libro para compartir la experiencia y el conocimiento adquirido durante su carrera laboral y académica en el ámbito de la gestión de las flotas de vehículos.

Soy el director de Advanced Fleet Management Consulting, nuestra compañía suministra servicios de consultoría avanzada en gestión de flotas de vehículos. Visita nuestra Web para conocer nuestros servicios y Blog, también nos puedes seguir en las redes sociales como LinkedIn, Facebook y Twitter.

Anteriormente trabaje en INSEAD (Francia), una de las mejores escuelas de negocio del mundo, realizando actividades de consultoría e investigación en un proyecto para la organización de refugiados de Naciones Unidas (UNHCR), optimizando el tamaño y la gestión de las actividades de la flota de vehículos, que tiene esta organización repartida por todo el mundo (6.500 vehículos), también fui gestor de flota de 1.000 vehículos en una compañía de limpieza viaria.

Soy Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, mención internacional, ya que realice estancias de investigación en la Universidad de Liverpool (UK) y en el Royal Institute of Technology-KTH (Suecia). Realizo investigación en la optimización de las actividades de la gestión de flotas de vehículos, y he desarrollado algunos modelos que he publicando en congresos internacionales de organización industrial.

Si quieres contactar con nosotros escríbenos al siguiente correo electrónico: info@advancedfleetmanagementconsulting.com

Este libro esta registrado en

safecreative
REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL

nº 1603106840113.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS 7

2. POLÍTICA DE GESTIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 11

2.1. DIRECTRICES GENERALES 14

3. COSTES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 20

3.1. COSTES FIJOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 23

3.1.1. Costes de capital 23

3.1.2. Costes de operación 23

3.2. COSTES VARIABLES DE OPERACIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 25

3.2.1. Costes ineludibles 25

3.2.2. Costes eludibles 25

3.3. CONTROL DE COSTES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 27

4. CÁLCULO DEL NÚMERO ÓPTIMO DE VEHÍCULOS DE LA FLOTA 30

4.1. NIVEL DE SERVICIO Y SUS COSTES DIRECTOS ASOCIADOS 31

4.1.1. Caso teórico-práctico 31

4.1.2. Conclusiones del caso teórico-práctico 40

4.2. NÚMERO ÓPTIMO DE VEHÍCULOS DE LA FLOTA 42

4.3. CÁLCULO DEL NÚMERO ÓPTIMO DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA 44

4.3.1. Tipos de flotas de vehículos 44

4.3.2. Rutas planificadas 46

4.3.3. Demanda aleatoria de los vehículos de la flota 48

4.3.4. Un conductor/usuario/actividad asignado a un vehículo de la flota 55

5. ADQUISICIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA 58

5.1.1. Modalidad de adquisición de los vehículos de la flota..... 59

5.1.2. Elección de las marcas y gama de los vehículos de la flota..... 61

5.1.3. Elección del tipo de equipamiento de los vehículos de la flota..... 64

5.1.4. Elección del tipo de combustible de los vehículos de la flota 64

5.1.5. Elección del tipo de seguro de los vehículos de la flota 67

5.1.6. Elección de los proveedores de los vehículos de la flota 68

5.1.7. Factores organizativos..... 70

6. OPERACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA 71

6.1.1. Gestión del mantenimiento de los vehículos de la flota 72

6.1.2. Gestión y análisis de las averías de los vehículos de la flota..... 73

6.1.3. Gestión de los recambios de los vehículos de la flota..... 74

6.1.4. Control y reducción del consumo de combustible de los vehículos de la flota 76

6.1.5. Elección, control y seguimiento de los neumáticos de los vehículos de la flota 80

6.1.6. Prevención y reducción de los accidentes de tráfico de los vehículos de la flota .. 84

6.1.7. Utilización de talleres propios o externos de los vehículos de la flota 89

7. RETIRADA DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA DEL SERVICIO 92

7.1.1. Política de renovación de los vehículos de la flota..... 93

7.1.2. Canales de venta de los vehículos de la flota 98

7.1.3. Proveedores externos de venta de los vehículos de la flota 99

7.1.4. Tiempo máximo de venta de los vehículos retirados de la flota 100

8. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS..... 101

8.1.1. Cuadro de mando de la flota de vehículos..... 104

8.1.2. Análisis de datos de la flota de vehículos 108

9. COMO MEDIR LA GESTIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS..... 110

9.1. VARIACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO Y LOS COSTES DIRECTOS 112

9.1.1. Nivel de servicio *112*

9.1.2. Costes directos *112*

9.2. METODOLOGÍA PROPUESTA 118

9.2.1. Corto plazo *120*

9.2.2. Largo plazo *126*

9.2.3. Análisis de los resultados *126*

9.3. EJEMPLO PRÁCTICO 135

9.3.1. Periodo P_1 ..... *135*

9.3.2. Periodo P_2 ..... *140*

9.3.3. Periodo P_3 ..... *144*

9.3.4. Análisis de los resultados *147*

9.3.5. Conclusiones *151*

10. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA 154

10.1. INFORMACIÓN A REGISTRAR DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 156

11. SERVICIOS AUXILIARES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 158

12. OUTSOURCING Y ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA GESTIÓN DE LA FLOTA160

12.1. *OUTSOURCING* DE LA GESTIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 161

12.2. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 165

13. *SOFTWARE* DE GESTIÓN DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 166

14. SERVICIOS TELEMÁTICOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 171

15. FLOTA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS 176

16. ANEXO 183

16.1. APARTADO 4.1.1.: CASO TEÓRICO-PRÁCTICO 184

16.2. APARTADO 9.3.: EJEMPLO PRÁCTICO 185

16.2.1. Periodo P_1 185

16.2.2. Periodo P_2 187

16.2.3. Periodo P_3 190

17. REFERENCIAS 195

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS COSTES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

ADVANCEDFLEET
MANAGEMENTCONSULTING

José Miguel Fernández Gómez ha desarrollado este libro para compartir la experiencia y el conocimiento adquirido durante su carrera laboral y académica en el ámbito de la gestión de las flotas de vehículos.

Soy el director de Advanced Fleet Management Consulting, nuestra compañía suministra servicios de consultoría y formación avanzada en gestión de flotas de vehículos, conoce nuestro curso de gestión de flotas.

Hemos desarrollado una metodología innovadora con la que conseguimos reducir el 20% de los costes de una flota de vehículos, así como una optimización de las actividades de la gestión de la flota.

Anteriormente trabaje en Insead (Francia), una de las mejores escuelas de negocio del mundo, realizando actividades de consultoría e investigación en un proyecto para la organización de refugiados de Naciones Unidas (UNHCR), optimizando el tamaño y la gestión de las actividades de la flota de vehículos, que tiene esta organización repartida por todo el mundo (6.500 vehículos), también fui gestor de flota de 1.000 vehículos en una compañía de limpieza viaria.

Soy Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, mención internacional, ya que realice estancias de investigación en la Universidad de Liverpool (UK) y en el Royal Institute of Technology-KTH (Suecia). Realizo investigación en la optimización de las actividades de la gestión de flotas de vehículos, y he desarrollado algunos modelos que he publicando en congresos internacionales de organización industrial.

Si quieres contactar con nosotros escríbenos al siguiente correo electrónico: info@advancedfleetmanagementconsulting.com

Este libro esta registrado en:

safecreative
1709283618115
INFO ABOUT RIGHTS

ÍNDICE

1. INTRODUCIÓN 5

2. COSTES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 8

2.1. COSTES FIJOS 10

2.1.1. Costes de capital 10

2.1.2. Costes de operación 11

2.1.3. Evolución de los costes fijos 12

2.2. COSTES VARIABLES DE OPERACIÓN 18

2.2.1. Costes ineludibles 18

2.2.2. Costes eludibles 19

2.2.3. Evolución de los costes variables de operación 20

2.3. COSTES INDIRECTOS 21

2.3.1. Evolución de los costes indirectos 22

2.4. EVOLUCIÓN DE LOS COSTES TOTALES 24

2.5. CÁLCULO DE LOS COSTES DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS 33

2.6. CÁLCULO DEL COSTE DE UN SERVICIO 38

2.7. CÁLCULO DEL COSTE DE PROPIEDAD TCO (*Total Cost of Ownership*) 47

2.8. PRESUPUESTO DE LA FLOTA 50

2.9. RENOVACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE LA FLOTA 53

3. CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS COSTES VARIABLES DE LA FLOTA 59

3.1. INTRODUCCIÓN 60

3.2. MODELO PROPUESTO 65
3.2.1. Caso práctico 73
3.2.2. Periodo 1 73
3.2.3. Periodo 2 75
3.2.4. Periodo 3 77
3.2.5. Análisis de los resultados 79
3.2.6. Conclusiones 81
4. CUADRO DE MANDO 82
5. ANEXO 102

5.1. CASO PRÁCTICO 103
5.1.1. Periodo 1 103
5.1.2. Periodo 2 106
5.1.3. Periodo 3 109
6. REFERENCIAS 112