



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# **SOSTENIBILIDAD E INNOVACIÓN EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.**

**TRABAJO DE FIN DE GRADO DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS.**

**CURSO ACADÉMICO: 2019/20**

**Convocatoria: Julio 2020**

**Alumna: MIRIAM SABATER MARTÍNEZ**

**Tutor: AURELIO HERRERO BLASCO**



---

---

*Agradezco el apoyo de mi familia para realizar este trabajo tan importante de fin de grado. Doy las gracias a todos los profesores de esta etapa por enseñarme y hacerme disfrutar de la carrera, en especial a mi tutor que me ha dado los mejores consejos.*

---

---

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
1.1 RESUMEN .....	7
1.2 OBJETO DEL TFG Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ASIGNATURAS RELACIONADAS. ....	10
1.3 OBJETIVOS. ....	11
1.4 METODOLOGÍA.....	12
1.5 LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	12
<b>2. ANTECEDENTES.</b> .....	14
2.1 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. ....	14
2.2 INTRODUCCIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR.....	14
<b>3. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.</b> .....	16
3.1 TRANSPORTE MARÍTIMO. ....	16
3.2 TRANSPORTE TERRESTRE.....	17
3.3 TRANSPORTE AÉREO.....	19
3.4 TRANSPORTE FERROVIARIO.....	21
3.5 MODALIDAD DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS MÁS UTILIZADO. ....	23
3.6 EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN LA HISTORIA. ....	28
<b>4. IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.</b> .....	35
4.1 RESPONSABILIDAD MEDIO AMBIENTAL. ....	35
4.2 REDUCCIÓN DE GASES CONTAMINANTES Y CARBURANTES. ....	36
4.3 MODALIDAD DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS MÁS CONTAMINANTE.....	38
4.4 ENERGÍAS RENOVABLES.....	40
<b>5. INNOVACIÓN EN ESTE SECTOR.</b> .....	45
5.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	45
LA 1ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA MECANIZACIÓN [S. XVIII].....	46
LA 2ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA ELECTRICIDAD. [S XIX].....	47
LA 3ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA INFORMÁTICA. [S XX] .....	47
LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA DIGITALIZACIÓN. [S XXI] .....	48
5.2 HERRAMIENTAS DE INNOVACIÓN. ....	52
5.3 EL FUTURO DEL TRANSPORTE. AMAZON.....	64
<b>6. ANÁLISIS DE LA EMPRESA GRUPO MAZO.</b> .....	78
6.1 MISIÓN, VISIÓN, VALORES DE LA EMPRESA. ....	78

6.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA.....	79
6.3 RECONOCIMIENTO DE LAS ACCIONES POR EL MEDIO AMBIENTE.....	79
6.4 DAFO Y CAME.....	80
6.5 ACCIONES SOSTENIBLES DE LA EMPRESA.....	88
6.6 USO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.....	90
6.7 RECOMENDACIONES.....	91
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>95</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>98</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>105</b>

## ÍNDICE SIGLAS

**ADE:** Administración y Dirección de Empresas.

**TFG:** Trabajo Fin de Grado.

**ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**OTLE:** Observatorio del Transporte y la Logística en España.

**EPTMC:** Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera.

**OFE:** Observatorio del Ferrocarril en España.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**IDAE:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España.

**ASDA:** International Produce.

**UNCTAD:** Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

**IOT:** Internet de las Cosas.

**EPTMC:** Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera.

**OFE:** Observatorio del Ferrocarril en España.

**AENA S.M.E., S.A:** Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Evolución del transporte de mercancías por ámbitos (millones toneladas).....	15
<b>Gráfico 2:</b> Evolución del transporte de mercancías por carretera. ....	18
<b>Gráfico 3:</b> Evolución del transporte interior de mercancías (toneladas) por modos. ....	26
<b>Gráfico 4:</b> Evolución del transporte internacional de mercancías (toneladas) por modo. ....	27
<b>Gráfico 5:</b> Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de mercancías. ....	39
<b>Gráfico 6:</b> Evolución de los GEI en relación con el objetivo para el 2030. ....	40
<b>Gráfico 7:</b> Consumo de energía en el transporte de mercancías por carretera y ferroviario. ....	41
<b>Gráfico 8:</b> Evolución del E-Commerce en España. ....	65
<b>Gráfico 9:</b> Evolución del índice Nasdaq entre el 1985 y el 2015 .....	69
<b>Gráfico 10:</b> Evolución del precio de Gasóleo A en España. ....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Transporte interior mercancías por modalidad (ton).....	25
<b>Tabla 2:</b> Transporte internacional de mercancías por modalidad (ton). ....	27
<b>Tabla 3:</b> Emisiones de gases contaminantes (ton) en el transporte de mercancías.....	37
<b>Tabla 4:</b> Consumo energético por tipo de combustible en el transporte de mercancías.....	42
<b>Tabla 5:</b> Principales competidores de vehículos eléctricos.....	61

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Los ODS .....	13
<b>Ilustración 2:</b> Evolución del transporte de mercancías. ....	28
<b>Ilustración 3:</b> Desarrollo tecnológico en las diferentes revoluciones industriales.....	46
<b>Ilustración 4:</b> Funcionamiento del Platooning. ....	62
<b>Ilustración 5:</b> Evolución del logotipo Amazon.....	66
<b>Ilustración 6:</b> Jeffrey Bezos, fundador de la empresa Amazon. ....	67
<b>Ilustración 7:</b> Las 10 marcas más valiosas en 2020. ....	68
<b>Ilustración 8:</b> Red logística de Amazon en España. ....	75
<b>Ilustración 9:</b> Galardonada Empresa Transportista Europea más Ecológica. ....	80
<b>Ilustración 10:</b> Análisis DAFO empresa Grupo Mazo.....	81
<b>Ilustración 11:</b> Vehículos innovadores en multitemperatura en Grupo Mazo. ....	85

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 RESUMEN

Este trabajo final de grado (TFG) presenta un estudio sobre la sostenibilidad e innovación en el transporte de mercancías, tomado como ejemplo de aplicación la empresa Grupo Mazo, especializada en el transporte frigorífico nacional e internacional de mercancías.

Se pretende evaluar el sector del transporte de mercancías en España, analizando la situación actual de cada modalidad de transporte para posteriormente realizar un estudio sobre las emisiones de gases contaminantes, la huella de carbono y el uso de las energías renovables. La innovación en el sector es clave para ser más competitivo, puesto que la internacionalización ha causado que las empresas amplíen su mercado hacia el exterior, se verá como el componente tecnológico en el sector es de gran importancia. Además, hoy en día, la conciencia por el medio ambiente ha llegado a las empresas de todo el mundo, haciendo que tomen acciones más sostenibles, eficientes e innovadoras en todos los sectores empresariales.

El proyecto consta de cuatro partes clave. Después de una breve introducción del tema a tratar, se pasará a analizar los antecedentes que motivan al personal para realizar este proyecto.

Primero, se analizará un estudio preliminar de la situación actual del transporte de mercancías por vía marítima, aérea, terrestre y ferroviaria. En segundo lugar, se expondrá el impacto del uso del transporte en el medio ambiente, centrándose principalmente en la contaminación atmosférica y las medidas que se tendrían que tomar para reducir este impacto, así como, las herramientas innovadoras utilizadas en la actualidad y en un futuro próximo. Finalmente, después de obtener toda la información necesaria, se realizará un análisis del Grupo Mazo, donde se verá en qué medida y en qué manera esta empresa es sostenible e innovadora en su actividad profesional. Después de haber hecho el trabajo, se detallarán las conclusiones propias.

**Palabras clave:** *transporte mercancías; sostenibilidad; medio ambiente; emisiones GEI; energías renovables; innovación.*



## RESUM

Aquest treball final de grau (TFG) presenta un estudi sobre la sostenibilitat i innovació en el transport de mercaderies, pres com a exemple d'aplicació l'empresa Grup Mall, especialitzada en el transport frigorífic nacional i internacional de mercaderies.

Es pretén avaluar el sector del transport de mercaderies a Espanya, analitzant la situació actual de cada modalitat de transport per a posteriorment realitzar un estudi sobre les emissions de gasos contaminants, la petjada de carboni i l'ús de les energies renovables. La innovació en el sector és clau per a ser més competitiu, ja que la internacionalització ha causat que les empreses amplien el seu mercat cap a l'exterior, es veurà com el component tecnològic en el sector és de gran importància. A més, hui dia, la consciència pel medi ambient ha arribat a les empreses de tot el món, fent que prenguen accions més sostenibles, eficients i innovadores en tots els sectors empresarials.

El projecte consta de quatre parts clau. Després d'una breu introducció del tema a tractar, es passarà a analitzar els antecedents que motiven al personal per a realitzar aquest projecte.

Primer, s'analitzarà un estudi preliminar de la situació actual del transport de mercaderies per via marítima, aèria, terrestre i ferroviària. En segon lloc, s'exposarà l'impacte de l'ús del transport en el medi ambient, centrant-se principalment en la contaminació atmosfèrica i les mesures que s'haurien de prendre per a reduir aquest impacte, així com, les eines innovadores utilitzades en l'actualitat i en un futur pròxim. Finalment, després d'obtenir tota la informació necessària, es realitzarà una anàlisi del Grup Mall, on es veurà en quina mesura i en quina manera aquesta empresa és sostenible i innovadora en la seua activitat professional. Després d'haver fet el treball, es detallaran les conclusions pròpies.

**Paraules clau:** *transport mercaderies; sostenibilitat; medi ambient; emissions GEI; energies renovables; innovació.*

## ABSTRACT

This final degree work (TFG) presents a study on sustainability and innovation in the transport of goods, taken as an example of application the company Grupo Mazo, specialized in national and international refrigerated transport of goods.

The aim is to evaluate the freight transport sector in Spain, analysing the current situation of each mode of transport and subsequently carrying out a study on the emissions of polluting gases, the carbon footprint and the use of renewable energies. Innovation in the sector is key to become more competitive, since internationalization has caused companies to expand their market abroad, will be seen as the technological component in the sector is of great importance. Furthermore, today, environmental awareness has reached companies all over the world, making them take more sustainable, efficient and innovative actions in all business sectors.

The project consists of four key parts. After a brief introduction of the topic to be discussed, we will move on to analyse the background that motivates the staff to carry out this project.

First, a preliminary study of the current situation of freight transport by sea, air, land and rail will be analysed. Secondly, the impact of the use of transport on the environment will be presented, focusing mainly on air pollution and the measures that would have to be taken to reduce this impact, as well as, the innovative tools used at present and in the near future. Finally, after obtaining all the necessary information, an analysis of Grupo Mazo will be carried out, where it will be seen to what extent and in what way this company is sustainable and innovative in its professional activity. After the work has been done, the company's own conclusions will be detailed.

**Keywords:** *freight transport; sustainability; environment; GHG emissions; renewable energies; innovation.*

## 1.2 OBJETO DEL TFG Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ASIGNATURAS RELACIONADAS.

La finalidad de este trabajo es analizar el sector del transporte de mercancías. Para ello, se centrará el estudio en la empresa Grupo Mazo la cual ha establecido acciones sostenibles e innovadoras en su empresa para contribuir con el medio ambiente.

Tal y como se especifica en el Artículo 3. La naturaleza del TFG y TFM del Butlletí Oficial de la Universitat Politècnica de València. *“Los TFG y TFM consistirán en la realización de un trabajo o proyecto original en el que queden de manifiesto conocimientos, habilidades y competencias adquiridas por el estudiante a lo largo de sus estudios y, expresamente, las competencias asociadas a la materia TFG o TFM, tal y como se indique en la memoria de verificación.”*

Las asignaturas cursadas durante esta titulación y que están estrechamente vinculadas con este trabajo son:

- Economía Mundial. → (Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. , 2012)
- Economía Española. → (Alonso, J. A., García Delgado, J. L., Myro, R., Jiménez, J. C., Fernández-Otheo, C. M., & Garrido, A. , 2007)
- Macroeconomía. → (Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R., 2004).
- Gestión del Comercio Exterior. → (Arteaga Ortiz, J., 2013)

Se analizan las diversas modalidades del transporte de mercancías, tanto a nivel nacional como internacional. El estudio de estas asignaturas ayuda a estudiar los factores clave y características del sector del transporte, así como su evolución, teniendo en cuenta también factores macroeconómicos.

- Estadística. → (Moore, D. S. , 2009)
- Estrategia y Diseño de la Organización. → (Navas López, J. E., & Guerras Martín, L. A., 2016)

El estudio de estas asignaturas permite hacer análisis estadísticos sobre los países y transportes más contaminantes, así como los transportes más utilizados dependiendo del tipo de mercancías y concienciar a las empresas de la responsabilidad social corporativa, en este caso, con el medio ambiente.

- Derecho Mercantil. → (Aparicio González, M. L., Menéndez Menéndez, A., Uría, R., & Rojo Fernández-Río, Ángel., 2010)

- Matemáticas Financieras. → (Bonilla Musoles, M., Ivars Escortell, A., & Moya Clemente, I., 2006)

La implementación de las estrategias y propuestas sostenibles en el transporte de mercancías, afectarán a las políticas de las empresas, de modo que se estudiará si las empresas pueden soportar los nuevos gastos, que suponen los nuevos cambios.

- Ecosistemas de la Innovación. (Vence Deza, X., 2007)
- Logística. (Bureau Veritas Formación. , 2011)

Saber cómo funciona un almacén de logística, los tiempos a tener en cuenta para la entrega de la mercancía, así como la forma y el modo de distribuirlos, ha sido clave para realizar el presente trabajo. Además, la asignatura de innovación ha aportado conocimientos nuevos y muy amplios para los diferentes sectores existentes.

### 1.3 OBJETIVOS.

El objetivo principal de este trabajo es analizar la situación de contaminación atmosférica del transporte de mercancías y las medidas innovadoras en el sector, para poder tomar acciones más sostenibles. Para ello se indagará en el mundo actual del transporte tanto a nivel nacional como internacional, para poder hacer un posterior análisis de la situación y de esta forma cumplir con los objetivos propuestos a continuación.

#### GENERAL

- Analizar qué medidas está tomando el sector para la reducción del CO2.

#### ESPECÍFICOS DEL SECTOR

- Reducir la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) por lo menos en un 15% para el 2025 en el transporte de mercancías.
- Aumentar el uso de las energías renovables en un 10% para el 2025 en el transporte de mercancías.
- Introducir la innovación en la industria del transporte de mercancías, mediante nuevas tecnologías, aplicaciones y la digitalización.

## ESPECÍFICOS DE LA EMPRESA

- Detallar el compromiso de la empresa en el medio ambiente.
- Analizar las acciones sostenibles adoptadas por la empresa.
- Analizar la incorporación de nuevas tecnologías en la actividad empresarial.

### 1.4 METODOLOGÍA.

La metodología empleada para la realización del siguiente trabajo ha sido mediante datos secundarios principalmente de bases de datos, siendo estos mayoritariamente cuantitativos. Ha sido necesario evaluar las fuentes de consulta con un riguroso proceso de evaluación.

Las fuentes consultadas han sido:

- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Industria, Turismo y Cultura.
- Ministerio de Transición Ecológica.
- Naciones Unidas.
- Parlamento Europeo.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD).
- Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE).

Se ha dispuesto de toda la información necesaria para poder realizar el trabajo, obteniendo información sobre datos de interés para el análisis del estudio, como para alcanzar los objetivos propuestos.

Por otra parte, al ser un trabajo de elaboración propia ha sido requisito indispensable los conocimientos obtenidos durante la carrera cursada de Administración y Dirección de Empresas. Por esta razón, más adelante se verá que asignaturas cursadas en los cuatro años han sido de gran ayuda para tener ideas propias, siendo tanto subjetivo como objetivo.

### 1.5 LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.

Los ODS son los Objetivos de Desarrollo Sostenible, hay un total de 17 objetivos, éstos se basan en erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad. Fueron adoptados el 25 de septiembre del 2015 y cada uno de ellos especifica unas metas que deben de cumplirse en los próximos 15 años.

En el presente trabajo, se hará referencia específicamente al **Objetivo 13, Acción por el clima**. Este objetivo lucha por el cambio climático, que actualmente afecta a todos los países del mundo ya que produce un impacto negativo en la sociedad, la humanidad, la economía y otras comunidades. Actualmente, la situación ya es alarmante y se espera que en un futuro sea peor si no tenemos en cuenta estos objetivos por los que debemos luchar. Las emisiones de gases, el cambio meteorológico, el creciente nivel del mar y el deshielo de los árticos son consecuencias de este impacto negativo. Es por ello por lo que se debe luchar de forma unida, ya que es un tema tan importante que perjudica a todas las comunidades y a todos los países de cada continente.

**Ilustración 1:** Los ODS



**Fuente:** Naciones Unidas (2017).

Como bien dice las Naciones Unidas uno de los datos más relevantes de este objetivo es que las emisiones mundiales de dióxido de carbono han aumentado casi un 50% desde 1990 y entre 2000 y 2010 se produjo un incremento de las emisiones mayor que en las tres décadas anteriores. Por tanto, en el siguiente trabajo se van a implantar medidas de mejoras para combatir con la creciente emisión de gases en el sector del transporte de mercancías y así reducir el impacto negativo que causa en la sociedad.

También se puede hacer referencia al **Objetivo 11, Ciudades y comunidades sostenibles**. El entorno afecta a la vida cotidiana, por eso es importante mantener limpias las ciudades de las congestiones por las emisiones de gases, de los residuos no reciclados para reducir la contaminación y mejorar el estilo de vida de los ciudadanos.

## 2. ANTECEDENTES.

### 2.1 MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El principal motivo que me ha llevado a hacer mi trabajo de final de grado sobre la sostenibilidad e innovación en el transporte de mercancías ha sido principalmente la curiosidad por saber cómo funciona un mundo tan amplio y complejo como es el transporte de mercancías. Al estar cursando Administración y Dirección de Empresas, el trabajo se ha enfocado hacia el transporte de mercancías. La conciencia por el medio ambiente está muy presente actualmente, por lo que todas las empresas deberían buscar la sostenibilidad en sus empresas. ¿Y cómo conseguirlo? Pues, una de las maneras es siendo más innovador en el sector, siendo más competente y capaz de conseguir los objetivos sostenibles, mediante la innovación.

Por otro lado, durante el curso se ha hecho una visita al Puerto de Valencia. En esta visita, se vio cómo trabajaban los barcos, las grúas para cargar y descargar los contenedores, el personal involucrado. La información que recibimos era de gran interés, además el responsable de la charla dijo que uno de los factores más importantes que tenían en cuenta hoy en día era el impacto medio ambiental. Por esta razón, mi motivación por el tema propuesto en este trabajo es profundizar en la buena sostenibilidad del transporte de mercancías.

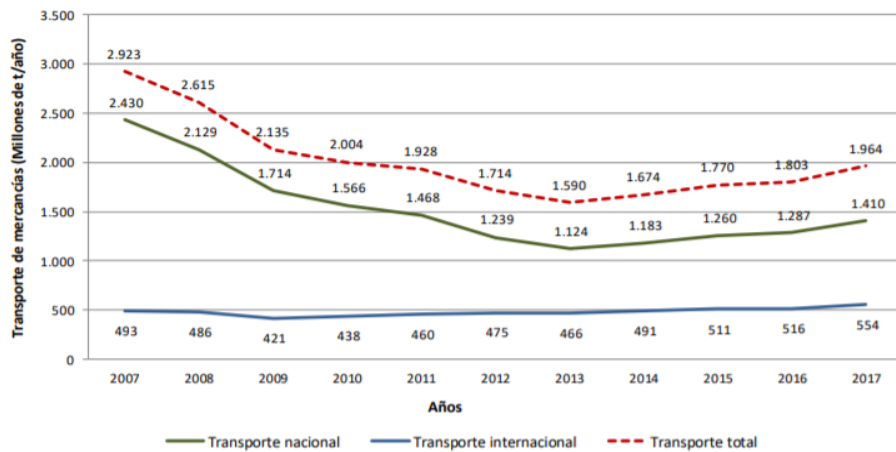
### 2.2 INTRODUCCIÓN DEL PROBLEMA A TRATAR.

Hoy en día todos los países están interconectados entre si ya sea por intereses comunes, políticas, servicios, economía y demás. El transporte de mercancías es una de las actividades económicas más importantes entre países, facilitando la comunicación entre proveedores, empresas y clientes de forma muy eficiente, siendo así una variable de competitividad. De esta forma, es muy fácil poner en contacto la demanda y la oferta entre empresas por ejemplo, o incluso entre países con las exportaciones e importaciones. La forma en la que estos intereses se llevan a cabo es mediante el transporte de mercancías. Por esta razón, influye en la economía de un país, con el intercambio de interés mediante exportaciones e importaciones de bienes, una empresa pueda beneficiarse de la venta de sus productos y la otra de la recepción de ellos por su escasez en su país o por interés.

El transporte de mercancías es uno de los sectores más antiguos que se ha ido perfeccionando con el tiempo, mejorando su eficacia para la carga de las mercancías y su desarrollo con las innovaciones tecnológicas.

En España, esta industria ha continuado creciendo durante el año 2017, tras la recuperación de la crisis económica con tendencia alcista desde el 2014. En el año 2017 el total de mercancías transportadas en España, teniendo cuenta todos los modos de transporte, ha sido de 1.964 millones de toneladas, siendo 1.410 millones de toneladas a nivel nacional (72%) y 554 millones de toneladas a nivel internacional (28%). Con estos datos emitidos por la OTLE, comprobamos la importancia del sector del transporte de mercancías a nivel global.

**Gráfico 1:** Evolución del transporte de mercancías por ámbitos (millones toneladas).



**Fuente:** OTLE. (Naciones Unidas, 2017)

Tras haber visto la importancia del sector del transporte de mercancías en el territorio español, habrá que tener en cuenta el impacto medio ambiental que tiene en el país. Hay que tomar decisiones adecuadas para un posterior resultado sostenible. El consumo energético del transporte, qué transportes son los que más energía consumen, la intensidad y eficiencia energética, fuentes alternativas y emisiones contaminantes, son puntos que nos ayudarán a elaborar las propuestas y estrategias de sostenibilidad. En la actualidad, la sostenibilidad y la innovación van ligadas, una necesita de la otra para poder ser más competitivo y ser más eficiente en la reducción de la emisión de gases.



## 3. SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.

### 3.1 TRANSPORTE MARÍTIMO.

El transporte marítimo es un medio para transportar viajeros y mercancías, de un lugar a otro a través del mar. Este medio de transporte existe desde 3.500 a. C., en la historia los vikingos construían barcos para moverse mediante los mares y ríos a diferentes lugares costeros.

Actualmente, las navieras se utilizan para transportar tanto pasajeros (cruceros) como mercancías (contenedores), navegando por el mar hasta llegar a su destino. Son barcos de grandes dimensiones y capacidades para poder transportar cualquier tipo de mercancía. Es el **medio más utilizado a nivel internacional** por sus dimensiones, lo que consigue un abaratamiento de los costes. Es un medio de transporte que tiene gran impacto en la actividad económica. El desarrollo industrial, económico y tecnológico entre los países depende principalmente del transporte marítimo, por sus grandes dimensiones para importar y exportar mercancías y su menor impacto negativo en el medio ambiente.

*“El 80% del total de las mercancías transportadas en todo el mundo se hace por vía marítima, tanto si hablamos de contenedores como a granel, por lo que la importancia de este medio de transporte en los acuerdos comerciales internacionales es esencial” (Kanvel, 2018).*

Los navieros se pueden clasificar según las categorías y según las mercancías a transportar, pueden ser buques de pasaje, carga, pesca y guerra. Según el tipo de mercancías, hay diferentes tipos de buques para almacenar dicha mercancía sin asumir riesgos peligrosos.

#### **VENTAJAS**

##### ➤ **Capacidad de almacenaje.**

La gran capacidad naviera hace que el transporte marítimo sea uno de los más utilizados a diferencia del transporte por carretera, aéreo o ferrocarril. Dependiendo del tipo de mercancía, será más eficiente utilizar un medio de transporte u otro.

➤ **Fletes más económicos.**

Los fletes marítimos son económicos y competentes para recorrer grandes distancias, el combustible (carga adicional) sería lo que aumentaría el precio, pero aún así sigue siendo el más económico por la relación carga-coste.

➤ **Estabilidad y Seguridad.**

Por la robustez las navieras son el transporte más estable, seguro y puntual en las entregas. A pesar de posibles cambios climatológicos (tormentas), el transporte marítimo se desenvuelve fácilmente en estos posibles ambientes más complicados.

➤ **Variedad de buques.**

El transporte marítimo tiene la capacidad de poder transportar cualquier tipo de mercancías ya sea maquinarias pesadas, coches, a granel, incluso mercancías peligrosas en sus debidos tipos de carga. Es muy versátil ya que se adopta a diferentes pesos y tamaños.

## **DESVENTAJAS**

➤ **Tiempo.**

Es una de las principales desventajas, ya que el transporte marítimo requiere más tiempo para hacer las entregas a tiempo que el transporte aéreo o terrestre. Las empresas distribuidoras tienen que tener este factor en cuenta para cumplir con los plazos de entrega y no tener retrasos.

➤ **Falta accesibilidad a los puertos.**

Muchos puertos no están capacitados para la llegada de buques de grandes dimensiones. Además, es necesario disponer de otros medios de transporte ya sea aéreo o terrestre para poder llevar la mercancía desde el puerto hasta el lugar destino, con lo que hay más probabilidad de que la mercancía pueda sufrir alguna pérdida.

## **3.2 TRANSPORTE TERRESTRE.**

El transporte de mercancías por carretera es el **medio más utilizado a nivel nacional** por el abaratamiento de sus costes y ahorro en tiempo. Es la forma más rápida y sencilla del transporte de mercancías, además suele ir acompañado del transporte en la modalidad multimodal. En la mayoría de las ocasiones cuando se pretende llegar al ámbito internacional el transporte por carretera va acompañado de

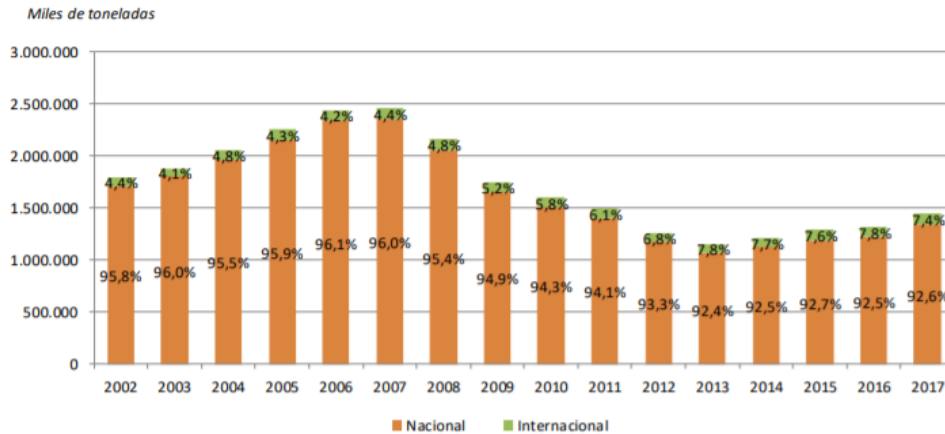
otros medios de transporte como el aéreo y marítimo. Para ello, se deberá tener en consideración la intercomunicación y eficiencia de las infraestructuras. Todavía hay puertos marítimos sin acceso directo a las estaciones ferroviarias, de esta forma se necesita el uso de camiones para hacer llegar la mercancía a dichas estaciones. En cambio, si tanto los puertos como las estaciones de ferrocarriles estuviesen comunicados, el transporte sería mucho más rápido. Para ello, es imprescindible disponer de infraestructuras eficientes e interconectadas en el ámbito nacional.

Según un estudio presentado por el Centro Español de Logística (CEL), “casi el 95% del transporte de mercancías en España se realiza por carretera” (Kanvel, 2018).

En el siguiente gráfico se puede observar como el transporte por carretera predomina en mayoría en el ámbito nacional, mientras que la modalidad marítima lo es en el ámbito internacional.

La evolución ha sido creciente hasta el 2007, cuando tuvo lugar la gran recesión económica en España, causando así una disminución hasta el 2013, mientras que la internacionalización de la economía española iba incrementándose a causa de la recesión.

**Gráfico 2:** Evolución del transporte de mercancías por carretera.



**Fuente:** Elaboración propia del OTLE. (OTLE, 2019)

## VENTAJAS

### ➤ **Rápido, económico y seguro.**

En la modalidad por carretera el medio utilizado son los camiones de pequeñas y grandes dimensiones y tráileres. A pesar de ser su coste superior al del ferrocarril, es económico si lo comparamos con el aéreo o marítimo.

➤ **Versátil y flexible.**

A diferencia del resto de modalidades, el de carretera permite llegar de un extremo a otro, llegando hasta el destinatario sin la necesidad de dependencia de cualquier otra modalidad. Además, por su capacidad y flexibilidad puede transportar grandes variedades de mercancías.

➤ **Buena comunicación.**

Destaca por la buena comunicación en las carreteras para poder llegar a cualquier destino. Esta es la consecuencia de porque en los aeropuertos, puertos marítimos o estaciones ferroviarias en la mayoría de las ocasiones es necesaria la participación de esta modalidad para llegar al destinatario, debido a la buena comunicación.

➤ **Menor inversión.**

En esta modalidad la inversión inicial es mucho menor a la necesaria en los aviones, barcos o ferrocarriles. Aunque esto sea una ventaja debe ir acompañado de una buena calidad en la distribución. (Transgesa, 2018).

## **DESVENTAJAS**

➤ **Tráfico.**

A pesar de haber buena comunicación en las carreteras el principal inconveniente es el tráfico que se produce sobretodo en horas punta, esto podría ocasionar problemas a la hora de la entrega estimada de la mercancía, convirtiéndose en pérdidas para la empresa.

➤ **Contaminación.**

El transporte por carretera es el más contaminante con diferencia respecto a las otras modalidades. A continuación en el punto *4.3 Modalidad de transporte de mercancías más contaminante*, se hablará primordialmente de la gran contaminación del transporte terrestre.

## **3.3 TRANSPORTE AÉREO.**

Del mismo modo que el transporte marítimo, el aéreo se utiliza tanto para pasajeros, como para mercancías. Los aviones utilizados para el intercambio de mercancías están completamente adaptados a las condiciones y requisitos para el transporte de las mercancías. Es decir, los aviones de carga son mucho más grandes

que los de pasajeros y además tienen en consideración el espacio de almacenaje, para las diferentes dimensiones de las mercancías.

Su peculiaridad es la disposición de mayor número de puertas accesibles para la carga y la descarga de mercancías, junto a esto, la velocidad de este medio de transporte hace que sea mucho más eficiente que el resto de modalidades. Ahora bien, dependiendo del trayecto a realizar, el tipo de mercancía, el destino de entrega y los costes a asumir, las empresas estudiarían todas las posibilidades y elegirían la más óptima dependiendo de sus necesidades.

A nivel internacional se suele utilizar la modalidad marítima o aérea, junto con el terrestre para llegar al destino. Los aviones de carga son más rápidos, pero el transporte marítimo tiene mayor capacidad de almacenaje. Dependiendo de las necesidades de la expedición de la mercancía, las empresas elegirán un modo u otro.

A todo ello hay que sumarle los niveles de contaminación, según la modalidad de transporte el impacto de la huella de carbono será mayor o menor. En la actualidad, son muchas las empresas las que tienen en consideración este factor, además los gobiernos e instituciones están estableciendo medidas y restricciones, así que esto también conllevará a que las empresas fabricantes sepan cómo innovar en sus modalidades para que estas sean lo menos contaminantes posibles.

Al igual que las otras modalidades, cada medio de transporte tiene sus ventajas e inconvenientes.

## **VENTAJAS**

### ➤ **Rapidez.**

El transporte aéreo es el medio de transporte más rápido, tanto en pasajeros como para mercancías. Esto es un factor muy importante que las empresas tienen en cuenta. El tiempo de entrega estimado para los clientes es primordial y puede ser tan relevante que decidan o no hacer un pedido en la empresa o decidirse por otra si pueden recibir antes la mercancía.

### ➤ **Sin barreras.**

La modalidad aérea se caracteriza por poder realizar cualquier trayecto sin ninguna interrupción, solo necesitan una pista de despegue y aterrizaje. Por tanto, se reducen los tiempos de entrega siendo el modelo más rápido, con la capacidad de transportar la mercancía a través de océanos, mares, montañas y países, sin limitaciones.

### ➤ **Seguridad.**

La seguridad en esta modalidad es muy alta, siendo el medio de transporte más seguro tanto para viajeros como para mercancías, unido al tiempo reducido en realizar el

trayecto, forman la gran ventaja de esta modalidad. El riesgo de ser robada la mercancía o sufrir algún incidente es mínimo, por lo que la alta seguridad prevalece en esta modalidad.

➤ **Agilidad.**

En cuanto a la agilidad administrativa, el transporte aéreo se caracteriza por la facilidad de los trámites a realizar para el intercambio de mercancías. Esta modalidad cuenta con avanzados sistemas informáticos que permiten la agilidad administrativa. Además, las redes de conexión y la conexión en este modelo, hacen que todo sea más fácil, para las comunicaciones y la realización de los trámites.

### **DESVENTAJAS**

➤ **Alto coste.**

A pesar de todas las ventajas comentadas anteriormente, la desventaja principal es el alto coste que supone utilizar este medio de transporte para las mercancías. Es una de las principales causas por las que las empresas acaban utilizando otras modalidades a pesar de sus grandes ventajas a diferencia de los otros medios.

Su coste se calcula dependiendo del peso, a diferencia del marítimo o terrestre que se calcula según su volumen. Es decir, transportar una mercancía de una tonelada puede ser mucho más caro hacerlo mediante el transporte aéreo debido a su peso. Además, los aviones no disponen de la capacidad de almacenaje que los buques, por lo que esto supone una restricción y puede ser más económico el terrestre y marítimo.

➤ **Situación meteorológica.**

Otra desventaja es el clima, la situación meteorológica a la hora de realizar el trayecto. Esta modalidad está principalmente condicionada a este factor de alto riesgo, por lo que si los estudios determinan un mal temporal o la inseguridad de realizar el trayecto, será suspendido. Esto causaría grandes problemas para realizar el trayecto, la cancelación del vuelo haría retrasar el tiempo de entrega de la mercancía y dependiendo de si es urgente o productos perecederos, podría causar grandes pérdidas para las empresas.

### **3.4 TRANSPORTE FERROVIARIO.**

El transporte ferroviario es la última modalidad que se suma a las anteriores. Este medio de transporte de mercancías, conocidos como corredores de mercancía o trenes de carga, es el más utilizado a nivel europeo. Hay trenes especializados para el

transporte de la mercancía y también para pasajeros, como en el transporte aéreo o marítimo.

Para que este medio de transporte sea eficaz las infraestructuras ferroviarias deben estar eficientemente interconectadas, para poder realizar las transacciones de mercancía desde cualquier origen a cualquier destino. Cada nación administra y regulariza las redes ferroviarias en su país, para ello es importante que las diferentes redes estén coordinadas mediante infraestructuras eficaces y obtener como resultado un trayecto óptimo.

Muchos polígonos industriales, donde se sitúan las empresas, tienen acceso directo y cercano a las estaciones de trenes de carga para que la carga y descarga de la mercancía sea de forma directa, aprovechando la cercanía a las empresas. Aunque de todos modos, la mayoría de las veces el transporte ferroviario requiere del terrestre para hacer llegar la mercancía de las estaciones más cercanas a su destino, conocido como transporte intermodal.

## **VENTAJAS**

### ➤ **Largas distancias.**

Esta modalidad presenta la ventaja de poder realizar trayectos de larga duración, a alta velocidad y sin tráfico, beneficiosos por lo que se reduce la contaminación, siendo esta la modalidad menos contaminante. Es la modalidad que mayor velocidad puede adoptar, tras el aéreo.

### ➤ **Flexible.**

Los trenes de carga pueden llevar cualquier tipo de mercancía, incluso con mercancías de gran volumen y peso a largas distancias. Además, sus vagones son adaptables, se pueden incorporar más o menos vagones dependiendo del volumen de la mercancía.

### ➤ **Más económico.**

En comparación de las otras modalidades, este medio de transporte es el más económico. El bajo requerimiento de mano de obra abarata los costes, al igual que el terrestre que solo se necesita un conductor, la ventaja del ferrocarril es que puede transportar al mismo tiempo mucha más mercancía de cualquier variedad.

### ➤ **Baja contaminación.**

Como bien se ha comentado, este medio de transporte es el menos contaminante. La inexistencia del tráfico ayuda a disminuir la contaminación atmosférica, además el uso de este medio ayuda a descongestionar el tráfico de las carreteras, disminuyendo el impacto de la huella de carbono.

## **DESVENTAJAS**

### ➤ **Dependencia de infraestructuras.**

La interconexión de las redes ferroviarias entre países tiene ciertas limitaciones. Esto conlleva, a no poder hacer uso plenamente de las infraestructuras para hacer ciertos trayectos. Muchos países no están conectados mediante las redes ferroviarias, o simplemente es un trayecto complejo transportar mercancías de un país a otro mediante esta modalidad.

### ➤ **Gran inversión económica.**

Para implantar una red ferroviaria en una nación, este proceso requiere principalmente una fuerte inversión económica. El diseño y la construcción de las infraestructuras ferroviarias necesitan un gran desembolso, así como su mantenimiento. Muchas de las empresas ferroviarias se convierten en monopolios por la baja competencia, esto podría provocar ciertas irregularidades debido al interés público.

### ➤ **Ausencia de acceso directo.**

Como bien se ha dicho, el transporte ferroviario suele ir acompañado del terrestre, conocido como estrategia intermodal. Es decir, las vías ferroviarias tienen limitaciones, no llegan directamente a las grandes empresas que hacen uso de este medio de transporte, sino es necesario el transporte terrestre para hacer llegar la mercancía a su destino. En cambio, hay grandes industrias situadas en polígonos industriales, principalmente, que si disponen de acceso directo a la red ferroviaria.

## 3.5 MODALIDAD DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS MÁS UTILIZADO.

Con el paso de los años, el transporte de mercancías ha evolucionado considerablemente con la ayuda de la tecnología, pasando de trenes de vapor a la electricidad, reduciendo así los gases contaminantes; desarrollando nuevos buques, para ampliar la capacidad de almacenaje; creando nuevas infraestructuras para la circulación de los nuevos vehículos, etc.

El Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) es una herramienta de consulta y referencia sobre el transporte y la logística que se pone abiertamente a disposición de todos los interesados en la materia, siendo competencia del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Es una iniciativa del Ministerio de Fomento que está recogida en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda 2012-2024 (PITVI).



El OTLE trabaja en diferentes áreas temáticas como movilidad, infraestructuras y capital, sostenibilidad, logística, socio economía, seguridad y transporte metropolitano. Además, elabora informes anuales y monográficos, jornadas anuales, bases de datos, gráficos y mapas e indicadores de situación y diagnóstico.

Durante el siguiente trabajo se hará referencia al informe anual del 2019 del OTLE, sus fuentes de consulta son datos obtenidos del:

- EPTMC; Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera.
- OFE, Observatorio del Ferrocarril en España.
- AENA S.M.E., S.A, Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.
- Puertos del Estado.

### **3.5.1 A NIVEL NACIONAL.**

Tras haber analizado cada modalidad del transporte de mercancías, ya sea por vía marítima, ferroviaria, aérea o terrestre, el uso de un modo u otro dependerá de las circunstancias, el destino de entrega, el tiempo, los costes y la duración del trayecto. Además, es muy importante decidirse por una modalidad u otra dependiendo de si el trayecto se hará a nivel nacional o internacional, todo es muy relativo.

¿Cuáles son los medios de transporte de mercancías más utilizados? ¿Y cómo ha sido su evolución?

Para ello primero se estudiará cuales son las modalidades de transporte de mercancías más utilizadas a nivel nacional y posteriormente se observará mediante un gráfico como ha sido la evolución de cada modalidad.

Tomando como partida los datos obtenidos desde el año 2007 por el Observatorio del Transporte y Logística en España, la modalidad de transporte más utilizado a nivel interior, según la actualización de los últimos datos, es por carretera, siendo el siguiente el marítimo, ferroviario y por último el aéreo.

**El transporte por carretera es con diferencia el más utilizado siendo casi el total a nivel interior.** Es lógico este razonamiento ya que la mayoría del transporte a nivel nacional se realiza mediante la modalidad terrestre, por sus grandes ventajas, como la flexibilidad, la rapidez y la buena comunicación de las infraestructuras. Además, se suele hacer uso del transporte intermodal en el ferrocarril, aéreo y marítimo, es decir, para hacer llegar la mercancía desde los puertos marítimos, estaciones ferroviarias y aeropuertos hasta su destino es necesario el uso de camiones, por lo que hay un incremento considerable del uso del transporte terrestre a nivel nacional.

**Tabla 1:** Transporte interior mercancías por modalidad (ton).

Modalidad	2007	2015	2016	2017	2018	Var. 2018/2017	Var. 2018/2007
Carretera	2.353.352	1.190.285	1.215.353	1.335.365	1.396.224	4,6%	-41%
Ferroviario	26.859	24.636	23.120	23.717	24.122	1,7%	-10%
Aéreo	102	59	62	65	65	-0,2%	-36%
Marítimo	49.597	44.933	48.114	50.613	51.616	2,0%	4%
<b>Total</b>	<b>2.429.909</b>	<b>1.259.913</b>	<b>1.286.649</b>	<b>1.409.760</b>	<b>1.472.026</b>		

**Fuente:** Elaboración propia con datos del OTLE. (OTLE, 2019)

Se observa que en el año 2018 ha aumentado el transporte de mercancías en todas las modalidades, en mayor medida el de carretera y en menor medida el ferroviario. La totalidad del transporte de mercancías ha ido disminuyendo debido a la crisis económica de España, es a partir del año 2014 cuando el transporte de mercancías aumenta en su totalidad de forma constante.

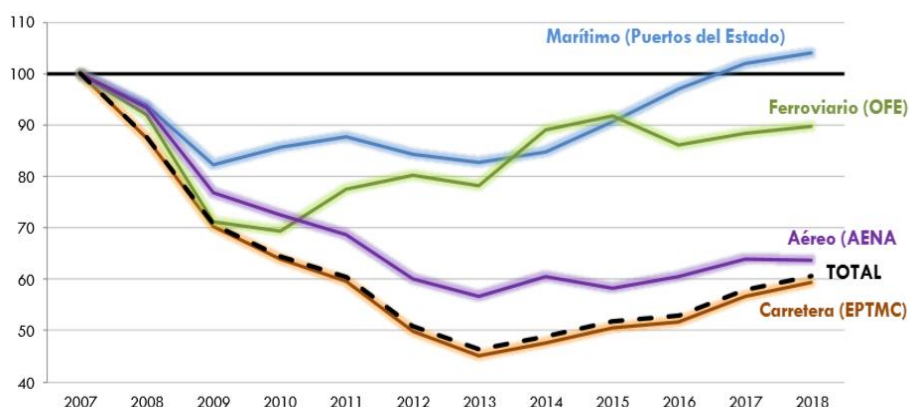
Se han realizado los cálculos necesarios para obtener la variación del año 2018 respecto al año anterior, los resultados obtenidos han sido, el transporte de carretera ha aumentado casi en un 5% en tan solo un año, el ferroviario y el marítimo han aumentado alrededor de un 2% y el aéreo ha disminuido ligeramente. Es decir, generalmente el transporte de mercancías va incrementándose año tras año, con ligeros aumentos.

Como bien se ha dicho respecto a los primeros datos obtenidos del año 2007, el uso del transporte de mercancías ha disminuido considerablemente, debido a la repercusión de la crisis. Es por ello, por lo que comparando los datos del año más reciente, el 2018, con hace más de diez años, la caída ha sido de un 40% para el transporte terrestre, paralelamente en el aéreo y en menor medida el ferroviario y marítimo. Se puede considerar que la evolución es favorable y creciente.

Cada medio de transporte tiene sus ventajas y sus inconvenientes, por lo que las empresas estudiarán las propuestas y tomarán decisiones según sus intereses.

En cuanto a la evolución, se puede observar como el transporte marítimo ha crecido en mayor medida respecto al resto. En el período del 2013 se produjeron las caídas más intensas para todas las modalidades tras la repercusión de la gran crisis de España, siendo a partir de este año cuando hubo una constante recuperación y etapa de crecimiento.

**Gráfico 3:** Evolución del transporte interior de mercancías (toneladas) por modos.



Fuente: Elaboración del OTLE. (OTLE, 2020)

En el gráfico se puede observar como a nivel nacional, el transporte marítimo es el único que ha evolucionado superando los niveles registrados en el año 2007, siendo el transporte terrestre el que va por detrás del resto. Tras el marítimo, la evolución del ferroviario ha sido la más alcista desde el 2007, pero todavía no ha superado los datos registrados hasta entonces. El aéreo, ha ido disminuyendo hasta el año 2013 y a partir de este año se ha mantenido constante.

Cabe destacar que esto es simplemente la evolución de cada medio de transporte, que el marítimo sea el que mejor ha evolucionado con los años no significa que sea el principal medio de transporte a nivel nacional. Como bien se puede observar en la *tabla 1*, el medio de transporte más utilizado a nivel nacional es con diferencia el terrestre, seguido del marítimo. En cambio, la evolución del marítimo ha sido mucho más ascendente y favorable a diferencia del terrestre, para ser el medio de transporte nacional por diferencia.

### 3.5.2 A NIVEL INTERNACIONAL.

Dependiendo de la partida de origen y el lugar destino, se elegirá una modalidad u otra, según los intereses y prioridades, como la restricción del tiempo.

**El transporte más utilizado a nivel internacional es el marítimo**, siendo casi el total a nivel internacional, seguido del terrestre, ferroviario y por último el aéreo.

El transporte marítimo tiene grandes ventajas como la gran capacidad de almacenaje y la gran variedad de mercancías que puede transportar. En cambio, los costes portuarios son muy elevados, se debe tener en cuenta los horarios y el tiempo, a pesar de ello, es el medio de transporte más económico según la carga y su coste. Se

puede confirmar que la mayoría de las transacciones entre países se hacen mediante los buques de carga. Será necesario disponer de puertos marítimos y dependiendo del destino de la mercancía habrá que estudiar si es eficiente hacer la entrega de la mercancía mediante esta modalidad.

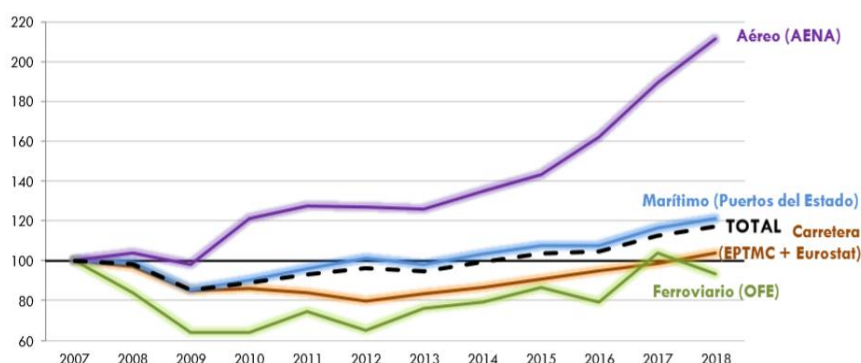
**Tabla 2:** Transporte internacional de mercancías por modalidad (ton).

Modalidad	2007	2015	2016	2017	2018	Var. 2018/2017	Var. 2018/2007
Carretera	107.760	97.691	102.045	106.114	111.970	5,5%	4%
Ferroviario	4.413	3.815	3.498	4.589	4.130	-10,0%	-6%
Aéreo	417	599	677	792	884	11,6%	112%
Marítimo	380.460	408.512	409.968	442.771	460.384	4,0%	21%
<b>Total</b>	<b>493.051</b>	<b>510.616</b>	<b>516.188</b>	<b>554.265</b>	<b>577.368</b>		

**Fuente:** Elaboración propia con datos del OTLE. (OTLE, 2019)

Con el paso de los años, todas las modalidades del transporte de mercancías a nivel internacional se han incrementado a nivel individual y en su totalidad. En cuanto a la variación del año 2018 respecto al anterior, se puede ver que el mayor incremento ha sido el aéreo con más de un 10%, seguido por el transporte terrestre y el marítimo alrededor de un 5%. Sin embargo, el transporte ferroviario ha caído considerablemente de un año para otro, en un 10%. Respecto al año 2007, el aéreo se ha incrementado en más de un 100%, todas las modalidades han ido incrementándose, excepto el ferroviario con una caída de un 6% que todavía no ha recuperado.

**Gráfico 4:** Evolución del transporte internacional de mercancías (toneladas) por modo.



**Fuente:** Elaboración del OTLE. (OTLE, 2020)

Como bien se ha comentado anteriormente, a nivel internacional, el medio de transporte más utilizado es con diferencia el marítimo y en segundo lugar el terrestre. En cambio, el transporte aéreo refleja una evolución ascendente y muy favorable,

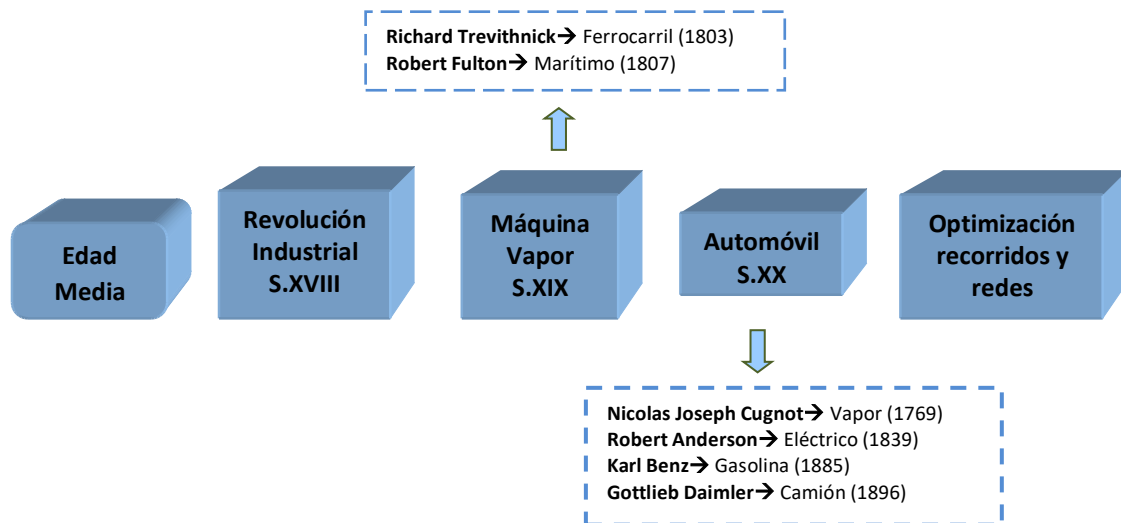
sobrepasando de forma exponencial los datos registrados en el 2007. La evolución del marítimo ha sido creciente constantemente durante todos los períodos, del mismo modo que el terrestre. Sin embargo, el ferroviario su evolución ha tenido muchos picos alcistas y bajistas durante este período de años, con una caída en el año 2018 y con cifras menores a las obtenidas en el 2007.

### 3.6 EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS EN LA HISTORIA.

En la historia de la humanidad, los constantes cambios, el desarrollo de las tecnologías y los descubrimientos han dado lugar a una evolución histórica en cualquier sector. Para el transporte de mercancías ha sido una evolución excelente con todos los descubrimientos e inventos realizados.

En el siguiente apartado del trabajo se estudiarán los acontecimientos ocurridos en la historia de la industria del transporte de mercancías. Como ha sido la evolución de cada medio de transporte, como se ha ido desarrollando e innovando en cada uno de ellos, como era aceptado por la sociedad, y los intercambios de mercancías que se hacían en la época. En la siguiente ilustración, se puede observar una tabla resumen.

*Ilustración 2: Evolución del transporte de mercancías.*



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### **3.6.1 EDAD MEDIA**

Desde el principio de los tiempos, la humanidad ha ido experimentando nuevos progresos, el ser humano siempre ha sido muy curioso por saber hasta dónde se puede llegar. Desde la prehistoria, el ser humano ha ido evolucionando a niveles extraordinarios, quién diría hasta donde hemos llegado hoy en día y lo que quedar por descubrir en todos los aspectos y sectores de la vida. El día a día de las personas evoluciona constantemente y esto se debe a la curiosidad del ser humano, para alcanzar las metas y objetivos propuestos, con constancia, perseverancia y esfuerzo al fin el árbol da los frutos tan esperados. Esto mismo ocurre en todos los sectores, como es el transporte.

El transporte de mercancías ha existido desde siempre, en la Edad Media se utilizaban animales como medio de transporte, tanto de personas como de mercancías. El transporte se realizaba tanto por tierra como por agua, los caminos eran de gran dificultad, había que travesar montañas y caminos con muchos obstáculos naturales peligrosos. En esos tiempos el transporte se hacía por caminos de herradura con animales de carga como las mulas, bueyes y caballos, y con la ayuda de carros de dos y cuatros ruedas por carreteras. Las vías marítimas también tenían relevancia en esos tiempos, mediante carabelas, barcas y bajeles podían transportar cualquier mercancía, pero se debía prestar gran importancia al peso, ya que por vía marítima el recorrido era desconocido, asumiendo el riesgo de naufragio.

Había mucha inseguridad debido principalmente a los robos, a los ataques piratas y los bandidos. En aquellos tiempos, tener tierras era símbolo de riqueza, los mercaderes tenían que pagar impuestos y derechos por el tránsito a través de las tierras de los señores feudales, así como, comunidades y ciudades.

Además, los mercaderes y las personas no solían hacer recorridos de larga distancia, ya que no sobrepasaban el ámbito interregional. Tampoco había movimiento de mercancías a gran escala como lo hay ahora, los ciudadanos recogían sus cosechas y las vendían en los pueblos y ferias de los lugares más cercanos a su población.

### **3.6.2 REVOLUCIÓN INDUSTRIAL S.XVIII**

Con la llegada de la Revolución Industrial los estándares del transporte de personas y de mercancías supusieron un gran avance en la época. La mejora de las flotas a vela y la creación de carreteras más seguras dieron pie a la internacionalización del transporte, así como la mejora de las carreteras a niveles nacionales y regionales de cada país, potenciando la comercialización. Desencadenó el desarrollo económico en muchos países, sobre todo en Europa Occidental y Estados Unidos.

Esta etapa incrementó los volúmenes de producción tanto agrícolas como industriales, las empresas producían más de lo previsto, así como las regiones agrícolas, siendo un sector de gran relevancia. Por lo que fue necesario desarrollar nuevos modelos de transporte y mecanismos que fuesen capaces de agilizar el proceso de distribución para satisfacer la demanda de los diferentes distritos.

### 3.6.3 MÁQUINA DE VAPOR S.XIX

El progreso tecnológico descubrió un avance a gran escala con la máquina de vapor, con el uso de energía de vapor en el transporte ferroviario y en paralelo en el transporte marítimo.

La introducción del ferrocarril, supuso nuevas ideas de negocio, mejoras en la comercialización internacional y regional, mayor seguridad, rapidez y eficiencia del transporte por la disminución del tiempo del recorrido de los diferentes trayectos. Potenció la mejora de comunicación entre países para importar y exportar mercancías, siendo el ferrocarril el transporte óptimo gracias a la máquina de vapor. Además, la modalidad del ferrocarril ayudó a las personas a viajar, conocer mundo, visitar a familiares, etc.

#### ➤ Ferrocarril.

En 1803, Richard Trevithnick diseñó y puso en funcionamiento la primera locomotora, llamada la “Penydarren”.

**Richard Trevithnick, (1771-1833).** *“Ingeniero e inventor británico. Nació en Illogan (Inglaterra). Era hijo de un capataz minero y desde pequeño estuvo familiarizado con las máquinas de vapor (empleadas para drenaje), hasta el punto que con sólo 19 años ya era un experto en el funcionamiento de las mismas.”* Por (Morales, 2019).

Esta locomotora causó una gran revolución en todos los ámbitos, ya fuese en el transporte de mercancías o de viajeros, ocasionando un gran avance tecnológico en la historia. Un año más tarde, en 1804, transportó diez toneladas de hierro y setenta personas. Esto supuso un gran cambio y potenció el desarrollo económico mundial, llegando a realizar grandes inversiones en empresas y en el Estado, creando infraestructuras necesarias para la implantación de este nuevo modelo de transporte.

La revolución en la historia del transporte de mercancías llegó con la introducción del ferrocarril.

Muchos países de la Unión Europea diseñaron y crearon eficazmente vías ferroviarias para la circulación lo más pronto posible de ferrocarriles entre los años 1810 y 1820. En España, en cambio, la primera línea ferroviaria tuvo lugar en el año 1848, la cual conectaba Barcelona con Mataró. Era de gran importancia conectar puntos estratégicos, como ciudades históricas, de gran auge comercial, puertos marítimos para facilitar el transporte por vía marítima y hacerlo llegar a su destino mediante el ferrocarril.

### ➤ **Transporte Marítimo.**

El transporte marítimo tardó más en extenderse y tuvo mayores dificultades en cuanto a la capacidad de toneladas máximas a transportar.

La creación de barcos a vapor fue un proceso con grandes dificultades. Había que tener en cuenta el espacio de almacenaje para el combustible y el peso de las mercancías, lo que provocaba un aumento de los costes. Por consiguiente, se hizo mayor uso de los veleros, el transporte marítimo no estaba desarrollado al completo y en esos tiempos, se prefirió disminuir costes transportando mercancías mediante veleros mediante la fuerza del viento.

Con el tiempo, los obstáculos se convirtieron en logros, los buques consiguieron alcanzar la capacidad de carga esperada, por lo que los veleros se quedaron como una segunda opción, siendo los barcos a vapor la forma más rápida del transporte de mercancías vía marítima.

Al igual que en el ferrocarril, se hicieron muchas inversiones en la creación de infraestructuras como los puertos, lugares donde se podía suministrar combustible y descargar la mercancía y personas. De este modo, el transporte por vía marítima empezó a ser de gran importancia junto con el ferroviario.

**Robert Fulton**, (1765 - 1815). *“Ingeniero estadounidense. En 1807, con su buque Clermont, propulsado por vapor, efectuó una travesía de 400 kilómetros por el río Hudson, de Nueva York a Albany. Sin ser el inventor de la navegación a vapor, Fulton le dio el impulso definitivo al lograr hacerla funcional y económicamente viable. Previamente, en 1800, había diseñado el primer submarino de hélice, el Nautilus.”* por (Ruiza M. F., Biografía de Robert Fulton, 2004).

Además de su gran invento, ayudó a Napoleón Bonaparte, con la construcción del llamado “Nautilus”, el primer submarino de la historia, fue en el año 1800 cuando se probó en el río Sena por primera vez.



### 3.6.4 AUTOMÓVIL S.XX

En realidad todo empezó gracias a la invención de la rueda, y así, la creación de medios de transporte fue posible. La rueda se incorporó en los carros, bicicletas, motocicletas, el ferrocarril y el automóvil. Poco a poco, se ha ido innovando, diseñando mejoras más eficientes hasta llegar a la creación del automóvil, siendo esta la modalidad más utilizada en la actualidad para el transporte de mercancías.

Como se bien se ha visto anteriormente, la llegada del ferrocarril supuso una forma más segura de transportar mercancías y viajeros. En cambio, en el siglo XX, con la introducción del automóvil, el ferrocarril fue ligeramente reemplazado, aunque seguía siendo de gran importancia sobre todo para transportar viajeros y mercancías de gran peso y largo trayecto, siempre que las conexiones de las vías ferroviarias entre países y ciudades lo permitiesen.

Los automóviles de combustión interna impulsaron la creación de infraestructuras de carreteras nuevas y asfaltadas, por lo que las rutas eran más seguras y rápidas. En el año 1990 fue cuando finalmente el transporte terrestre era la modalidad de transporte por excelencia. Fue posible gracias a la creación de nuevas infraestructuras adaptadas a esta modalidad para que fuese lo más eficiente posible, esto se consiguió con la creación de autopistas y autovías, dando lugar a mayores puntos de interconexión entre ciudades y regiones, siendo mucho más rápido y seguro que por carretera. Las consecuencias de la creación de estas nuevas infraestructuras supusieron un auge en el desarrollo económico del país, así como un notable crecimiento del sector turístico.

La creación del automóvil no se hubiese hecho realidad sin Leonardo da Vinci, quién inventó el concepto que se entiende como coche. Posteriormente, fueron muchos los inventores que intentaron diseñar un automóvil. A continuación, se verá la evolución del vehículo, funcionando en primer lugar a vapor, después con electricidad y finalmente con gasolina.

En el año 1769 fue diseñado el primer modelo de automóvil a vapor, llamado "Fardier" en francés. Creado principalmente para el transporte de artillería, sustituyendo a los animales de carga. Y entre los años 1832 y 1839, tuvo lugar un gran avance en el automóvil, mediante la creación del primer automóvil movido con electricidad.

**Nicolas Joseph Cugnot**, (1725 - 1804). *"Ingeniero militar francés, inventor del primer automóvil de vapor. A lo largo de su carrera, Cugnot sirvió como ingeniero en los ejércitos francés y austriaco."* Por (Netto, 2019)

No fue hasta el año 1885 cuando Karl Benz ideó el primer automóvil a gasolina, se le conoce como motor de combustión interna.

**Karl Benz**, (1844 - 1929). *“Ingeniero alemán que diseñó el primer automóvil impulsado por un motor de combustión interna (1885). Al igual que otros pioneros de la automoción (Henry Ford, Giovanni Agnelli, André Citroën, Louis Renault), fundó y dirigió su propia factoría (la casa Benz, radicada en Mannheim). ”* Por (Ruiza M. F., Biografía de Karl Benz. , 2004)

Posteriormente, en el año 1913 fue cuando el mismísimo Henry Ford tuvo la brillante idea de no dejar escapar este gran invento del automóvil, por lo que fue el primero en fabricar vehículos en grandes cantidades.

### ➤ **Uso de Camiones.**

Con la creación del automóvil, tuvo lugar la evolución del uso de camiones, utilizados en mayor medida para transportar mercancías que con el automóvil.

El uso del camión como vehículo de transporte de mercancías facilitaba la comunicación del transporte ferroviario y el marítimo. Las infraestructuras no estaban del todo desarrolladas, por lo que el camión era y sigue siendo un intermediario de conexión entre ambas modalidades, llegando a todos los destinos sin ninguna restricción. Se tiene que tener en cuenta el origen y el destino de entrega de la mercancía, para saber las modalidades de transporte que van a ser necesarias. Mayoritariamente, los puertos y las estaciones ferroviarias van a necesitar un apoyo automovilístico como es el camión, para hacer llegar la mercancía a su destino. Por esta razón, el camión daba y sigue dando flexibilidad a todas las modalidades.

En el año 1896 se construye el primer camión de combustión por Gottlieb Daimler, sustituyendo los caballos por un motor.

**Gottlieb Daimler**, (1834 - 1900). *“Ingeniero alemán, una de las figuras más relevantes de la historia de la primitiva automoción. Estudió en la Escuela Politécnica de Stuttgart. Tras su graduación trabajó en diversas empresas alemanas relacionadas con la ingeniería mecánica, en las que fue adquiriendo experiencia en materia de motores, hasta ser designado en 1872 director técnico de la firma presidida por Nikolaus Otto, el inventor del motor de cuatro tiempos.”* Por (Ruiza M. F., 2004)

### **3.6.5 OPTIMIZACIÓN DE RECORRIDOS Y REDES.**

Como bien se ha visto anteriormente, la evolución del transporte ha sido una revolución a gran escala con la entrada de la Revolución Industrial. A partir de esta etapa, se crearon las primeras líneas ferroviarias, tuvo lugar la creación de puertos y barcos capaces de transportar grandes y pesadas mercancías, la evolución del automóvil siendo el primero a vapor, con electricidad y finalmente con combustible.

En la actualidad, todos los sectores están desarrollándose continuamente con la ayuda de la innovación, I+D+i, nuevas tecnologías, nuevos estilos de vida, internacionalización, globalización... Constantemente hay nuevas invenciones, hasta ahora se ha podido observar como siempre se puede llegar más lejos y mejorar los inventos ya inventados, perfeccionarlos. Aunque parezca imposible por la creencia de que todo está inventado, todavía quedan muchos años para reutilizarse, inventar, innovar y mejorar.

La sociedad está constantemente en movimiento, en todos los sectores y aspectos cotidianos. Se ha podido observar como una etapa supone un cambio a gran escala, actualmente, la revolución está presente en la masificación y optimización de rutas más eficientes.

## 4. IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.

### 4.1 RESPONSABILIDAD MEDIO AMBIENTAL.

#### ACUERDO DE PARÍS

En la COP 21 de París, en diciembre de 2012, las Partes de la CMNUCC alcanzaron un acuerdo histórico para combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones e inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono. El Acuerdo de París quedó abierto a la firma el 22 de abril de 2016 – Día de la Tierra – en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York. (United Nations, 2019).

El objetivo es la colaboración de todos los países para combatir con el cambio climático y adoptar las medidas necesarias para cumplir los objetivos propuestos, teniendo en cuenta las capacidades de los países desarrollados y los países más vulnerables. Es por ello por lo que cada país tiene unos objetivos diferenciados respecto al PIB en cada estado miembro. El control y seguimiento se establece mediante un informe periódico de cada país sobre las emisiones y los esfuerzos en dicha aplicación, así como un inventario mundial cada 5 años de forma colectiva.

#### ACCIONES DE LA UE

*“El Consejo Europeo, que reúne a los jefes de Estado y de Gobierno de la UE, acordó en octubre de 2014 el marco de actuación de la Unión Europea en materia de clima y energía hasta el año 2030, dirigido a evitar un cambio climático peligroso.”* (Parlamento Europeo, 2018).

En 2018 se revisaron los objetivos que son los siguientes:

- al menos 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (en relación con los niveles de 1990)
- al menos 32% de cuota de energías renovables
- al menos 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Los objetivos son planteados para su cumplimiento dentro del año 2030 para alcanzar un avance hacia un mejor estilo de vida con bajas emisiones de carbono y el compromiso con el Acuerdo de París. (Unión Europea, 2018)

## 4.2 REDUCCIÓN DE GASES CONTAMINANTES Y CARBURANTES.

Actualmente, la consideración por el medio ambiente está más presente en la vida de los ciudadanos. Hay que tener en cuenta que el impacto negativo en el medio ambiente perjudica a todo el planeta, ya que la emisión de gases contamina todos los ecosistemas causando grandes y numerosos efectos negativos como el deshielo del ártico, la crecida del nivel del mar, mayores residuos en los océanos, altas temperaturas, entre otras.

***“El sector transporte representa el 25% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en España y casi el 40% de las emisiones de los sectores difusos. Por modos de transporte, la carretera representa casi el 95% de las emisiones, mientras que la contribución de otros modos de transporte es bastante más minoritaria.”***  
(Ministerio para la Transición Ecológica, 2019).

Es decir, el transporte en general sigue siendo la principal fuente de contaminación atmosférica, es por ello por lo que se deben tomar medidas de restricción para disminuir los gases de efecto invernadero, sobretodo en el transporte por carretera que como se ha visto es el principal emisor con diferencia de estos gases nocivos para la salud humana.

Que el transporte terrestre sea el que mayor peso tenga en las emisiones o el que más repercusión tiene en el medio ambiente se debe al mayor uso de este medio tanto a nivel internacional como nacional. Según los datos obtenidos en la *tabla 3*, el transporte terrestre a nivel nacional representa el 98,85% del total y a nivel internacional un 19,39%. Mientras que el marítimo representa un 79,73% a nivel internacional, ya que es el medio de transporte más utilizado para las transacciones entre países. Es decir, que el transporte terrestre represente el 95% de las emisiones, se debe principalmente al mayor uso de este medio de transporte, no porque sea el más contaminante.

Para tener una idea clara de lo que esto supone, en la siguiente ilustración se muestra la cantidad de dióxido de carbono emitido por las diferentes modalidades de transporte de mercancías, por carretera, marítima, ferroviaria y aérea. Aunque la última actualización fue en enero del 2020 hay datos disponibles hasta el 2017. Se analiza el gas del dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, ya que es el gas que mide la huella de carbono que a su vez, la acumulación de dichos gases forman los gases de efecto invernadero, los GEI. A su vez, el dióxido de carbono es el gas más contaminante en el medioambiente y el que necesita un proceso más difícil para su eliminación completa en la atmósfera.

**Tabla 3: Emisiones de gases contaminantes (ton) en el transporte de mercancías.**

Gas	Tipo de tráfico	Modo	Año									
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dióxido de carbono	Nacional	Carretera	92.491.467	86.524.648	83.344.260	79.042.934	73.480.111	74.756.259	75.636.105	78.312.045	80.381.262	81.749.280
		Ferrocarril	292.392	273.193	269.590	277.424	258.295	243.278	247.512	244.183	233.547	243.734
		Aéreo	3.978.714	3.490.592	3.475.658	3.380.160	2.810.242	2.394.986	2.379.508	2.478.759	2.675.024	2.804.809
		Marítimo	4.106.048	3.414.813	3.270.546	2.546.636	2.658.107	1.586.593	1.011.039	1.340.706	1.904.479	3.034.920
		Subtotal nacional	100.868.621	93.703.246	90.360.055	85.247.155	79.206.755	78.981.116	79.274.164	82.375.693	85.194.313	87.832.743
	Internacional	Aéreo	12.727.457	11.689.515	12.303.829	13.419.587	12.995.162	13.096.811	13.615.645	14.102.389	15.708.938	16.926.150
		Marítimo	28.215.870	28.053.157	27.031.796	27.619.786	27.021.428	23.246.158	25.122.339	23.939.775	24.158.139	21.464.829
		Subtotal internacional	40.943.327	39.742.672	39.335.625	41.039.373	40.016.589	36.342.969	38.737.984	38.042.163	39.867.077	38.390.979
	Total nacional e internacional		141.811.947	133.445.917	129.695.680	126.286.527	119.223.345	115.324.085	118.012.148	120.417.856	125.061.390	126.223.722

Fuente: Ministerio de Fomento. (OTLE, 2020)

Se puede apreciar como el transporte por carretera es el que más emisiones emite en CO2 en el ámbito nacional, mientras que internacionalmente es el marítimo.

En general, con el paso de los años ha ido disminuyendo considerablemente la cifra de emisiones en todas las modalidades, así como la emisión de los gases en su totalidad. En cambio, desde el año 2013 el subtotal ha aumentado ligeramente.

A nivel nacional, en el año 2008 el transporte por carretera de mercancías suponía un 91.69% sobre el total del ámbito nacional, actualmente con la cifra más reciente que es la del 2017 supone un 93.07%, se ha incrementado ligeramente. Este resultado no es favorable ya que actualmente nos encontramos con altas cifras de contaminación atmosférica y sería necesario reducirlas en mayor cantidad y de la forma más eficiente posible.

A nivel internacional, el medio que emite mayores emisiones de CO2 es el marítimo. En el año 2008, el transporte marítimo tenía un peso del 68.91% sobre el total de emisiones de gases a nivel internacional, mientras que el transporte aéreo representaba un 31.09%. Casi diez años más tarde, se puede observar como el marítimo ha disminuido hasta representar un 55.91%, sin embargo, el aéreo ha aumentado hasta alcanzar el peso del 44.09%.

Actualmente, se están tomando medidas en el sector del transporte de mercancías, como:

- Utilizar herramientas informáticas e innovadoras para mejorar las rutas del tráfico de mercancías.

- La conducción eficiente permite ahorros medios del 10% en carburante, según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía de España (IDAE), según el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

- Uso de combustibles menos contaminantes que los habituales, como el Gas Natural.

- Utilizar megacamiones sobretodo en el transporte de mercancías por carretera ya que como hemos visto anteriormente es el más contaminante. De esta forma, se reducirían los viajes a realizar y así los gases contaminantes.

- Impulsar la modalidad del transporte ferroviario por ser menos contaminante, para que esto sea eficiente para las empresas las redes ferroviarias deberían estar mejor comunicadas entre ellas en toda España.

- Ayudas del IDAE para financiar planes de movilidad sostenible a las empresas.

#### 4.3 MODALIDAD DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS MÁS CONTAMINANTE.

La contaminación del transporte, tanto de viajeros como de mercancías, se puede clasificar en los Gases de Efecto Invernadero y Sustancias Contaminantes. Los GEI son aquellos gases de efecto directo sobre la atmósfera, por lo que la emisión de estos gases provoca el conocido calentamiento global que en la actualidad se está viviendo de forma muy agresiva. Por otra parte, las sustancias contaminantes son aquellos gases presentes en la atmósfera principalmente dañinos para las personas, animales y la vegetación, a diferencia de los GEI.

La constante contaminación en nuestro planeta, está provocando un sobre calentamiento global que está llegando a unos límites muy peligrosos en todo el mundo. Hay países como España que han tomado la iniciativa de establecer una serie de normativas, pero hay otros países como Estados Unidos, donde el presidente no da credibilidad a la situación tan alarmante que se está viviendo cada día.

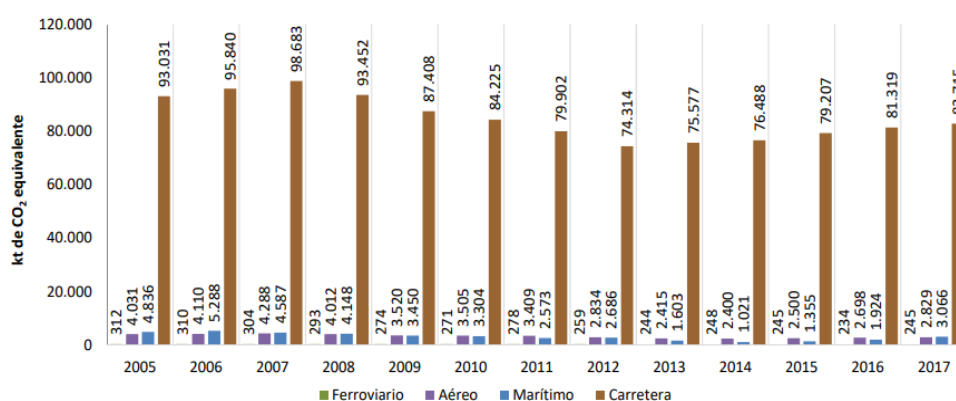
En el siguiente gráfico se muestra que modalidades de transporte son las más contaminantes. Se analizará mediante las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) los cuales recopilan los gases más importantes y perjudiciales como son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Se puede observar la evolución decreciente en cada periodo de los gases de efecto invernadero en cualquier modalidad. Esto se debe a la mejora en la eficiencia de los motores consiguiendo reducir el consumo del combustible, así como la mejora de los sistemas de reducción de contaminantes en los gases de escape y por el uso de combustibles alternativos al diésel y la gasolina, que emiten menos emisiones contaminantes por unidad de energía.

El transporte de mercancías es la principal causa de la emisión de GEI. La **modalidad por carretera continúa siendo la más contaminante** con diferencia al resto

de transportes, siendo el menos contaminante el ferroviario. Sería más beneficioso para el medio ambiente llevar a cabo el transporte de mercancías por ferrocarril, ya que puede transportar mayor cantidad de productos que por carretera y además su contaminación es escasa. Para ello, debería haber mejores comunicaciones ferroviarias entre los diferentes puntos de España, para poder hacer mayor uso de esta modalidad.

**Gráfico 5:** Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte de mercancías.



**Fuente:** Elaboración del OTLE. (OTLE, 2020)

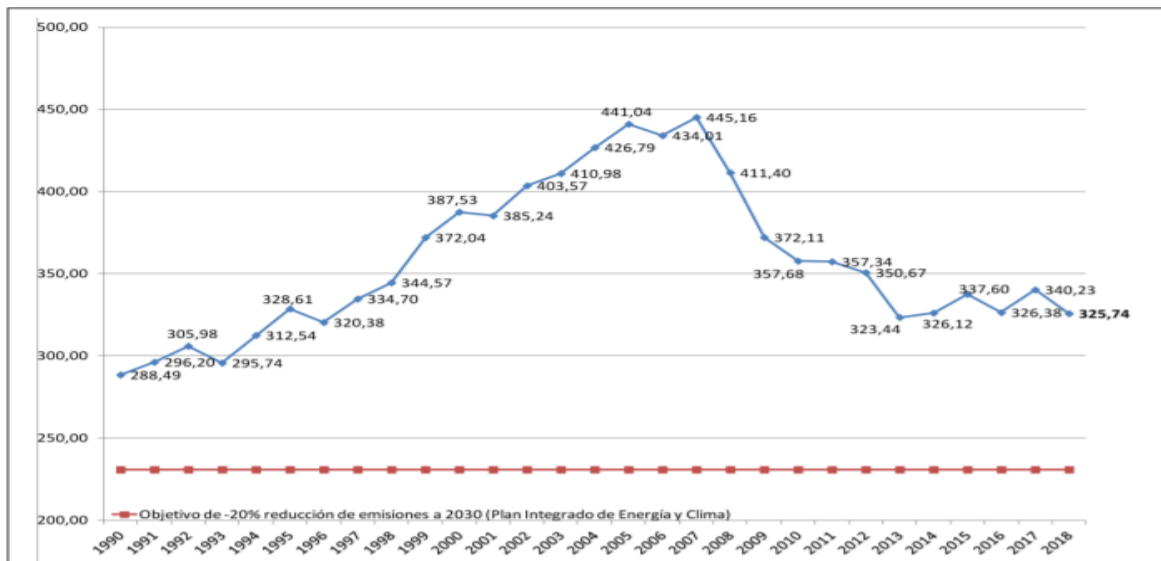
Para poder cumplir el objetivo propuesto de reducir los GEI por lo menos en un 15% para el 2025 sería necesario mejorar la eficiencia de los motores, haciéndolos más eficientes con el uso de nuevas tecnologías para mejorar los sistemas de gases de escape. Muchas son las empresas automovilísticas que están empezando a innovar en el sector para mejorar la sostenibilidad de los motores y contribuir con el cambio climático. No solo deben ser las empresas las que participen, sino también las instituciones, gobiernos y estados deben fomentar la implementación de la innovación para una mayor sostenibilidad, lo deberían hacer financiando a las empresas, prestando ayudas y subvenciones e invirtiendo en innovación.

Con el tiempo, se irán sustituyendo los carburantes más contaminantes por más eficientes en emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y por el uso de energías renovables. Además, el estado establece planes de renovación de los vehículos antiguos por nuevos.

En el siguiente gráfico se puede observar la evolución de los gases de efecto invernadero. Tiene una tendencia decreciente en relación con los años anteriores, la línea roja horizontal es el objetivo planteado para cumplir antes del 2030 por el Plan Integrado de Energía y Clima.



**Gráfico 6:** Evolución de los GEI en relación con el objetivo para el 2030.



Fuente: CCOO (CCOO, 2019)

A pesar de ser un objetivo muy ambicioso el planteado al inicio del estudio (reducir la emisión de los GEI por lo menos en un 15% para el 2025) es poco probable que éste llegue a ser alcanzado en dicho período de tiempo. Sin embargo, la conciencia por el cambio climático, la sostenibilidad y la reducción de las emisiones, está ayudando a las empresas privadas e instituciones públicas a colaborar e implementar medidas y restricciones para conseguir unos niveles óptimos más sostenibles.

Será necesario establecer medidas más drásticas para reducir la contaminación atmosférica de forma más rápida y eficiente:

- El Gobierno desarrollara planes de subvenciones e incentivos a todas las empresas por la renovación de sus vehículos antiguos, por el uso de combustibles menos contaminantes como el Gas Natural o GLP (gas licuado del petróleo).
- La UE debería luchar por la incorporación en gasolineras del suministro de estos combustibles para fomentar la innovación y uso de ellos en los vehículos para el transporte de mercancías, así como para el uso propio de los ciudadanos.

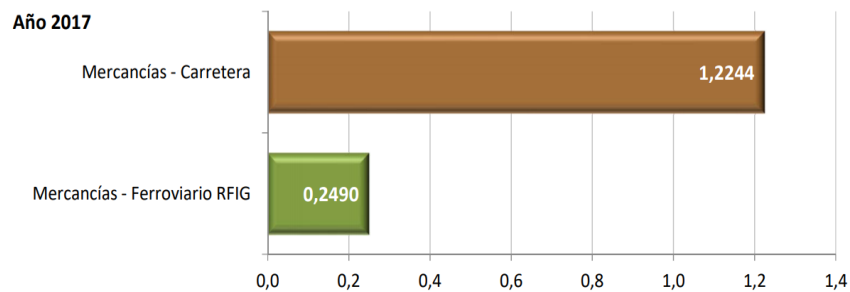
#### 4.4 ENERGÍAS RENOVABLES.

Las energías renovables son todas aquellas distintas a las utilizadas de forma convencional como el gasoil, gasolina, petróleo, etc.

Por otra parte, está siendo de actualidad los vehículos eléctricos, híbridos o de gas natural ya que son mucho menos contaminantes que los convencionales. La implementación y desarrollo de estos nuevos combustibles ayudarían de forma mucho más eficiente a conseguir los objetivos planteados.

En cuanto al consumo de energía ya se había comentado anteriormente que el transporte de mercancías por carretera era mucho más contaminante con diferencia del resto de modalidades, siendo el ferroviario el más eficiente energéticamente. A continuación, en el siguiente gráfico se puede observar como el transporte de mercancías en ferrocarril es 5 veces más eficiente que por carretera. (OTLE, 2019).

**Gráfico 7:** Consumo de energía en el transporte de mercancías por carretera y ferroviario.



**Fuente:** Elaboración del OTLE. (OTLE, 2020)

En los últimos años se ha experimentado un gran incremento de la cuota de energías renovables en el transporte en España, aumentando de un 1% en 2014 a más de un 5% en 2017, siendo la tendencia creciente hasta día de hoy.

De esta forma se está cumpliendo con el objetivo de aumentar el uso de las energías renovables en un 10% para el 2025, ya que en 2017 ya se incrementó en un 5% el uso de energías renovables en el transporte de mercancías, por lo que cabe esperar que en 2025 el objetivo se habrá cumplido satisfactoriamente con el uso de nuevos combustibles menos contaminantes con el medio ambiente.

La mayoría de los vehículos y medios de transporte funcionan, normalmente, con gasolina o gasóleo, si es verdad que en el presente, el uso de la electricidad y otros carburantes menos contaminantes están en auge por la consciencia por el medio ambiente. Es por esta razón por la que el transporte ferroviario emite menos emisiones de gases contaminantes, debido al uso de la electricidad como energía renovable.

A partir de ahora, se deben utilizar otros combustibles menos contaminantes, y para ello, hay que adecuar los vehículos para su suministro, así como las

infraestructuras para hacer posible el funcionamiento de estas nuevas modalidades más sostenibles.

En la siguiente tabla, se puede observar el consumo por tipo de combustible. Posteriormente, se analizará cada uno de los combustibles, ya que cada uno de ellos tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

**Tabla 4:** Consumo energético por tipo de combustible en el transporte de mercancías.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gasolina	212.572	189.663	186.743	187.988	196.434	200.867
Gasóleo	870.153	899.247	909.519	963.649	981.196	985.595
Fuelóleo	306.140	255.596	276.575	247.050	257.945	246.240
GLP	1.171	1.396	1.576	1.936	2.116	2.297
Queroseno	216.543	212.257	219.236	227.246	251.979	270.434
Gas natural	2.965	3.218	3.461	3.673	4.549	5.336
Biomasa	93.918	40.034	42.836	43.603	49.675	56.945
Electricidad	12.805	12.446	12.718	12.999	12.700	12.955

**Fuente:** Elaboración propia con datos del OTLE. (OTLE, 2020)

Hay mucha controversia sobre si la **gasolina o el gasóleo** es el más contaminante, a pesar de no ser mucha la diferencia, el gasóleo o también conocido como diesel, emite alrededor de un 12% en CO<sub>2</sub>, mientras que uno de gasolina lo hace sobre el 14%, según el Diario Motor. (José Luis Gómez, 2020)

Pero no se puede afirmar rotundamente que un vehículo de gasolina es más contaminante que un diesel, también va a depender de los años del vehículo, los sistemas que soporte, el tipo de catalizador, entre otros. La razón de ser más o menos contaminante depende en parte de lo que consume dicho combustible, es decir, el diesel quema menos combustible porque consume menos, por tanto, la emisión de los gases contaminantes es menor.

Por ejemplo, el año pasado, en 2019, en las ciudades más grandes de España como Madrid y Barcelona, los ayuntamientos e instituciones establecieron restricciones de circulación en las calles principales, y sobre todo se hizo hincapié a la prohibición del uso de vehículos antiguos por el centro de la ciudad.

Tras la conciencia por el medio ambiente se han establecido una serie de normativas. Los fabricantes de automóviles están perfeccionando y mejorando los mecanismos de los vehículos para reducir sus emisiones tóxicas en la atmósfera, con el objetivo de cumplir con la normativa y hacer frente a las restricciones establecidas.

Estos son algunos de los sistemas que en mayor medida colaboran por disminuir los gases más contaminantes:

- La válvula EGR, ayuda a reducir las emisiones de dióxido de carbono con la redirección de los gases de escape a menor temperatura de combustión.
- El Catalizador, tiene como función principal reducir la emisión de gases del sistema de escape, mediante la oxidación y la reducción, con el objetivo de actuar sobre los gases de óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y los hidrocarburos y transformarlos en compuestos menos tóxicos.
- El filtro antipartículas, su objetivo es mejorar la sostenibilidad en los motores diesel, cuya función es mediante la oxidación eliminar las partículas de hollín (un contaminante ambiental) peculiares del diesel.
- Sistema AdBlue, se añade urea diluida en agua en los gases de escape antes de que lleguen al catalizador para poder depurar los gases contaminantes, de esta forma, se pretende producir nitrógeno, oxígeno y agua.

En referencia a la *tabla 4*, hay combustibles que contribuyen en mayor medida en el medio ambiente y que poco a poco se están introduciendo en el mercado.

Tanto el **Gas Natural como el Gas de Petróleo Licuado (GLP)**, son combustibles fósiles que contribuyen con el medio ambiente por ser los menos contaminantes y los que menos gases de efecto invernadero emiten. Respecto a ambos, en la tabla se puede observar su evolución ascendente en cuanto a su uso, siendo esto beneficioso para la sociedad. El mayor consumo energético de estos gases podría sustituir en mayor medida a otros gases más contaminantes y por lo tanto, la eficiencia del uso de dichos gases contribuiría con la sostenibilidad. El Gas Natural es conocido como bi-fuel, funciona con gas natural y con gasolina, por lo que consigue reducir los gases de efecto invernadero y desde el aspecto económico, es mucho más barato que los combustibles convencionales. El Gas de Petróleo Licuado se encontraría en el intermedio del gas natural y la gasolina desde el aspecto de la sostenibilidad.

En cuanto a los **vehículos eléctricos**, su funcionamiento mediante la electricidad contribuye con el medioambiente por su inexistente emisión de gases de escape. Es una de las principales optativas presentes en la actualidad, existen muchos vehículos totalmente eléctricos o incluso híbridos. En cambio, económicamente todavía no está al alcance de todas las economías familiares por su excesivo precio, además hay que tener en cuenta la escasez de los puntos de recarga eléctrica necesarios para el funcionamiento de estos vehículos.

En cuanto al **fuelóleo** es el hidrocarburo utilizado principalmente en los buques. Es uno de los combustibles más contaminantes en comparación del diesel y la gasolina por sus sustancias nocivas, hidrocarburos, azufre, incluso materiales carcinógenos. Este combustible se sitúa en la tabla entre el segundo y el tercer combustible de mayor consumo energético, se podría concluir que esto se debe a que el transporte marítimo es el más utilizado a nivel internacional. Tras esta situación, se deberían tomar medidas preventivas para este tipo de combustible, incluso, mejorar los recursos para la fabricación de los compuestos de este combustible, teniendo en cuenta el objetivo de reducir el impacto de las emisiones.

Por otra parte, el **queroseno** es otro tipo de combustible utilizado en mayor medida en el transporte aéreo, y también se puede utilizar como disolvente. Es más, según los datos obtenidos en la anterior tabla, el queroseno llega a utilizarse en mayor medida que la gasolina, aunque sea el principal combustible para los aviones, tanto comerciales, como militares. Hay que tener en cuenta la contaminación de este combustible por la emisión de metales pesados.

En cuanto a la **biomasa**, es un combustible totalmente orgánico para el uso doméstico, como estufas y de uso industrial. Se puede afirmar que es una fuente energética de materia orgánica, se puede obtener tanto de forma natural como mediante una serie de transformaciones. Por lo que el impacto dañino en el medio ambiente es inexistente, por tanto, es una forma de utilizar la combustión de forma eficiente y sostenible, siempre que la obtención de este medio sea de forma favorable.

En conclusión, se ha visto los diferentes combustibles que existen y su consumo energético, pero ¿cómo se podrían mejorar los resultados? En primer lugar, la sociedad debería tener consciencia por la sostenibilidad y el cambio climático. En segundo lugar, se deberían tomar medidas y restricciones para construir un mundo más sostenible, las empresas privadas y las instituciones deberían hacer planes y establecer normativas para la investigación de nuevos combustibles menos contaminantes o la implementación de aquellos combustibles que emitan menos gases de CO<sub>2</sub>, la creación de motores más eficientes y adoptar las limitaciones necesarias.

## 5. INNOVACIÓN EN ESTE SECTOR.

### 5.1 EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA.

Al igual que en la evolución del sector del transporte de mercancías, este concepto va ligado con la evolución de la tecnología.

La industria del transporte se ha desarrollado en compañía de los avances tecnológicos. Ha sido un sector que siempre ha existido y ha ido actualizándose a los cambios. El transporte de mercancías ha crecido de forma exponencial con el paso del tiempo, la globalización y la internacionalización han sido una de las causas por las que este sector predomina en la mayoría de los países.

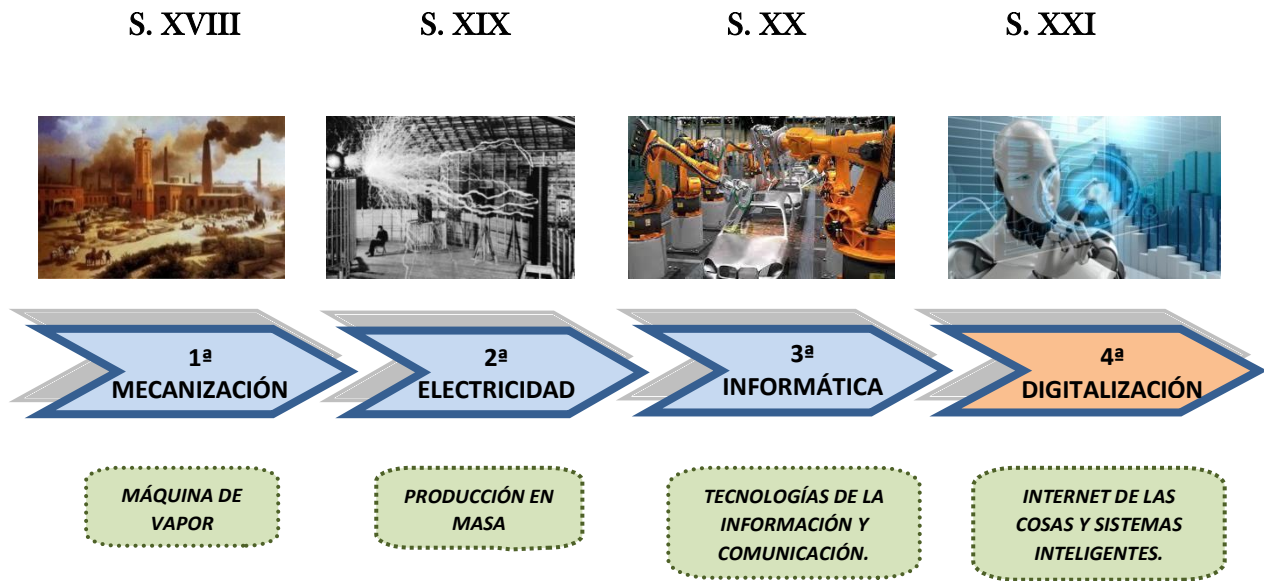
La tecnología y la innovación son dos conceptos que el mundo debe tener presente en todos los sectores empresariales y también a nivel particular. Sin los avances tecnológicos no se hubiera hecho realidad la cura de enfermedades, los tratamientos para combatir el cáncer, la creación de maquinaria industrial para las empresas, la creación de móviles, ordenadores, electrodomésticos, medios de transporte, etc.

Sin la tecnología y la innovación no se hubiese desarrollado nuevos sectores y tampoco se hubiese mejorado la forma de trabajar y de vivir de las personas. Los estados y gobiernos deberían impulsar mediante proyectos, subvenciones y ayudas a las empresas para fomentar la innovación.

Gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y la innovación, tuvo lugar la primera revolución industrial en el siglo XVIII, con los años se dio paso a una segunda y a una tercera, y en la actualidad en el siglo XXI se vive la cuarta revolución industrial. Causando un revuelo en la sociedad y un cambio completo en la economía de los países.

En la siguiente ilustración se puede observar como se ha desarrollado la tecnología con el tiempo y como cada revolución supone un avance absoluto a nivel tecnológico:

**Ilustración 3:** Desarrollo tecnológico en las diferentes revoluciones industriales



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

### LA 1ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA MECANIZACIÓN [S. XVIII]

La primera revolución industrial tuvo lugar en la década del 1760 con la llegada de la mecanización, que fomentó la máquina de vapor. Su origen fue en Reino Unido y se propagó a los diferentes países del mundo. Fue la primera revolución por lo que causó gran impacto en la sociedad y las empresas, cambió de forma radical la forma de ver y hacer las cosas.

Los cambios tecnológicos causaron cambios económicos, culturales, sociales y políticos. La sociedad vivió un gran impacto debido a los cambios tan drásticos, a los cuales se iban adaptando. Se consiguió eliminar el sistema feudal que existía hasta entonces.

Reino Unido era un país muy rico en materias primas por lo que los intercambios de mercancías entre países aumentaron considerablemente, sobre todo por vía marítima.

La mecanización supuso un nuevo procedimiento de trabajo para las industrias, aunque la mano de obra era muy demandada, la productividad se vio incrementada con el uso de las maquinarias, por lo que era necesario producir más alimentos.

El sector del transporte tuvo un gran impacto con el uso de ferrocarriles tanto para mercancías como para transportar viajeros. El medio de transporte más utilizado

en la época era el ferrocarril, siendo la modalidad más óptima hasta el momento. En cuanto a las comunicaciones, eran más eficientes con la creación y uso de teléfonos y telégrafos, utilizados también para los negocios comerciales.

#### LA 2ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA ELECTRICIDAD. [S XIX]

La segunda revolución tuvo lugar en la década del 1850 con la llegada de la electricidad. Su origen se expandió desde el Reino Unido a países como Francia, Japón, Alemania y Estados Unidos, llegando más tarde a países como España, Rusia e Italia.

El sector del transporte se vio fortalecido por la existencia de los primeros coches. Las infraestructuras se modernizaron, por lo que se redujeron los costes acortando las distancias, siendo más eficaz el transporte de mercancías y viajeros entre países. El ferrocarril fue el medio de transporte más utilizado, en la primera revolución industrial con la mecanización se creó y en la segunda revolución se culminó este medio de transporte con la creación de vías ferroviarias en todos los países, por lo que facilitaba la comunicación comercial y la posibilidad de viajar.

La tecnología hizo posible los avances continuos en la sociedad. La electricidad creó nuevas formas de comunicación mediante la radio. Con esta segunda revolución se usaron nuevas formas de energía como el petróleo y la electricidad.

Con esta nueva revolución, se consolidaron las primeras potencias mundiales, siendo Alemania, Estados Unidos y Japón, los países más desarrollados.

#### LA 3ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA INFORMÁTICA. [S XX]

La tercera revolución industrial tuvo lugar en la década del 1990 con la llegada de la informática. Su origen fue liderado por las grandes potencias del momento, Estados Unidos, Japón y la parte de la Unión Europea, como Alemania. Se caracterizó por el uso de nuevas tecnologías, como nuevas formas de comunicación y energía, causando un gran impacto en la vida cotidiana de la sociedad.

La segunda revolución fue como la segunda fase o continuación de la primera, en cambio la tercera revolución industrial abarca las nuevas tecnologías y la innovación, siendo completamente diferente a las dos anteriores revoluciones industriales.

Dicha revolución fortaleció sectores industriales como la informática, la biotecnología y la comunicación. Dicha revolución supuso un cambio completamente distinto hasta entonces.



El sector del transporte de mercancías se vio potenciado por la aparición de nuevas modalidades de transporte, como el uso de vehículos menos contaminantes y más eficientes como el eléctrico o híbridos, trenes de alta velocidad y aviones. De esta forma, aumentaron considerablemente las relaciones comerciales entre países, mayores facilidades para hacer negocios desde cualquier lugar del mundo y disponibilidad de medios para hacer llegar la mercancía a cualquier país destino. En cuanto al transporte de viajeros, las personas eran más propensas a viajar tanto a nivel nacional como internacional y en cualquier modalidad de transporte.

La tecnología se culminó con la llegada de la tercera revolución industrial, con la aparición del Internet, tecnologías de la información y comunicación (TIC), smartphones, televisores inteligentes y la automatización.

#### LA 4ª REVOLUCIÓN INDUSTRIAL. LA DIGITALIZACIÓN. [S XXI]

Si las anteriores revoluciones industriales han supuesto un cambio de vida en la sociedad, con la llegada de la cuarta revolución que se está viviendo actualmente, se llegará a una escala de avance tecnológico extraordinaria. Su origen es al principio del siglo XXI.

Se introduce el concepto de la digitalización, que conllevará la utilización de tecnologías digitales en las vidas cotidianas y revolucionarán el mundo como nunca se había visto.

La base de esta revolución es el desarrollo tecnológico, tanto en la vida cotidiana como en los procesos y medios de producción en las empresas, adaptándose a las necesidades de producción, el Internet de las Cosas (IOT), la robótica, los sistemas ciberfísicos y las industrias inteligentes, con la ayuda de la inteligencia artificial.

Con los avances tecnológicos se podrá conseguir investigar en campos como la medicina, la industria, la energía, la comunicación y el transporte. Además, se conseguirán nuevos modelos y formas para combatir con la contaminación y reducir al máximo la huella de carbono mediante sistemas inteligentes y el uso de vehículos eléctricos.

En realidad, las cuatro revoluciones industriales tienen en común los avances tecnológicos y la innovación. Gracias a las investigaciones se ha conseguido llegar hasta donde estamos. Con la tecnología la vida cotidiana de las personas es mucho más dinámica y con muchas más oportunidades, en la actualidad es un proceso muy fácil viajar mediante cualquier medio de transporte por la adaptación de las infraestructuras, se puede estudiar a distancia y compaginarlo con el trabajo, es posible comunicarse con cualquier persona del mundo vía teléfono o aplicaciones

tecnológicas, el intercambio de mensajes en tiempo real, entre personas y grupos, nuevas formas de hacer publicidad con el uso de redes sociales, etc. La cuarta revolución cambia todos los estereotipos hasta ahora vistos, son nuevos modelos de hacer las cosas.

El sector del transporte de mercancías se ha visto favorecido por esta revolución. Con las nuevas tecnologías y la digitalización el transporte de mercancías es mucho más eficiente y sostenible. Mediante estudios, se ha llegado a la conclusión de que se está viviendo en unos tiempos donde el cambio climático es muy preocupante, los datos de contaminación son muy elevados, y la mayor parte de ellos se debe al uso del transporte. Ya son muchas las industrias de automóviles que están fabricando coches híbridos y eléctricos en grandes masas, ya que se prevé un aumento del consumo de ellos, por las restricciones que establecen los Estados para poder reducir la huella de carbono y contribuir con el medioambiente.

Con la evolución de las diferentes revoluciones, se contempla que el objetivo principal es optimizar el bienestar de la sociedad. Consiguiendo optimizar los procesos de producción, reducir al máximo los costes, agilizar los procesos administrativos, potenciar la comercialización y la comunicación entre países.

Esta nueva revolución, también conocida como Industria 4.0, ayudará a automatizar los procesos industriales, optimizará las tareas con recursos tecnológicos, se requerirán nuevos perfiles profesionales adaptados completamente a la informática, innovación y tecnología, y se experimentará la sustitución del hombre por máquinas en algunos lugares de trabajo...

¿Será esto aceptado por la sociedad?

Según el informe del Foro Económico Mundial, (World Economic Forum, 2015), los puntos de inflexión que ocurrirán antes de 2025 son, entre otros:

- El 10% de las personas usarán ropa conectada a internet.
- El 90% de la gente tendrá almacenamiento ilimitado y gratuito (patrocinado mediante publicidad).
- Un billón de sensores estarán conectados a internet.
- El 10% de las gafas de lectura estarán conectadas a internet.
- El 80% de las personas tendrán presencia digital en internet.
- El primer automóvil impreso en 3D estará en producción.
- Primer gobierno que sustituirá su censo poblacional por uno basado en el Big Data.

Como bien refleja el informe, todo estará conectado a Internet (Internet de las Cosas), la tecnología hará que todo esté conectado a tiempo real y a disposición de todos. La inteligencia artificial y la robótica formarán parte de la vida cotidiana de la sociedad.

Pero son muchos los que no están de acuerdo con implantar los avances tecnológicos en todos los sectores, ya que muchos trabajos realizados hasta entonces por el hombre serán sustituidos plenamente por la automatización y la creación de robots.

Según el informe realizado por la Universidad de Oxford, *The future of employment* "el 47% del empleo total se encuentra en alto riesgo de ser automatizado". (Frey, 2017)

Es una de las principales consecuencias de la mecanización y robotización, muchos empleos serán sustituidos por máquinas más eficientes que el ser humano, capaces de producir a niveles muchos más altos, asumiendo menores costes y menores tiempos de producción. Aumentará la tasa de desempleo en trabajos que requieran tareas manuales principalmente.

Profesiones como traductores, cajeros de banco y supermercados, personal de limpieza y atención al cliente, se verán sustituidos con el tiempo y tenderán a desaparecer.

En la actualidad, toda la sociedad está conectada a Internet y hacen uso de muchas aplicaciones móviles, por esta razón los traductores desaparecerán y serán sustituidos por aplicaciones webs que actúan como traductores automáticos, haciendo uso únicamente de la conexión a Internet. En las entidades bancarias empieza a haber más presencia de cajeros automáticos que de personal, el desarrollo de aplicaciones bancarias son de gran utilidad, provocando que la gente haga uso de estas herramientas en lugar de ir a la oficina físicamente, también evitando las colas que se forman para hacer cualquier consulta. Por esta misma razón, la mayoría de los trámites administrativos se hacen de forma telemática, desapareciendo el personal de atención al cliente, de este modo, en lugar de mantener una conversación con una persona encargada de hacer esta función, será un robot el encargado de solucionar cualquier problema. La aparición del robot sustituirá las tareas del personal de limpieza, desde hace unos años ya se ha ido introduciendo a la sociedad este concepto, con la creación de pequeños robots para el hogar programados para limpiar la suciedad del suelo.

David Ritter, CEO de Greenpeace Australia/Pacífico, en una columna sobre la cuarta revolución para el diario británico *The Guardian* resume: "El futuro del empleo estará hecho de trabajos que no existen, en industrias que usan tecnologías nuevas, en condiciones planetarias que ningún ser humano jamás ha experimentado." (Ritter, 2016)

Se destruirán muchos puestos de trabajo, pero al mismo tiempo se crearán muchos más, buscando perfiles con conocimientos tecnológicos.

Hace unos años, se crearon los drones los cuales ya están en funcionamiento y se potenciarán en unos años para controlar el tráfico en las carreteras, además se está probando a enviar ciertas mercancías de pequeño tamaño con drones.

El comercio online, también conocido como **e-commerce**, ha llegado a ser utilizado por toda la sociedad en cuestión de tiempo. Mucha gente prefiere realizar pedidos de forma online con la opción de personalizar la búsqueda mediante los filtros, evitando hacer colas en los probadores, en la caja, no encontrar tallas por el desorden de las tiendas... Y no sólo en el ámbito del textil, sino también en alimentación y cualquier otro sector.

Todas las empresas en la actualidad disponen de una página web donde consultar información de la propia empresa, realizar pedidos, hacer consultas online y el pago es inmediato es posible, por lo que las dos partes están satisfechas; el cliente, por la rapidez de realizar un pedido, en el momento y lugar deseado, sólo mediante conexión a internet y la empresa, la cual obtiene el ingreso inmediato del pedido. Para ello, deben actualizarse en la gestión de pedidos para hacerlos llegar a su destino en el tiempo estimado.

Los robots estarán presentes en muchos lugares, por lo que se necesitará de personal cualificado para su creación, programación y seguimiento del mismo. Los humanos y los robots trabajaran de forma complementaria y colaborativa, es muy importante diseñar los algoritmos adecuados para el funcionamiento de ellos. Será muy importante establecer una buena relación entre el hombre y los robots, necesitando humanos que hagan de mediadores.

Así como diseñadores de contenido, gestores de redes sociales, de aplicaciones, especialistas en el posicionamiento web... todo lo relacionado con la conexión a internet y la tecnología requerirá puestos de trabajos actualizados y especializados en el sector y la industria de la digitalización.

En un mercado, de constante cambio, donde la velocidad es clave, la obsolescencia es muy rápida y todo estará digitalizado, hay que destacar y ser diferente. Para eso hay que ser creativo y crear nuevas ideas, nuevos modelos de negocios relacionados con la digitalización y nuevos productos que requieran el uso de tecnología, porque con los años todo será tecnológico y digital de una forma u otra.

Gustavo Guaragna, CEO de Snoop Consulting y gurú tecnológico aclara que *“el 65% de los niños trabajarán en empleos que aún no existen.”*

El sector del transporte de mercancías también se actualizará con la cuarta revolución industrial. Muchos serán los vehículos autónomos que no necesitarán un conductor para transportar las mercancías. Empresas como Amazon, han empezado a usar drones como transportistas de mercancía ligera, mediante algoritmos y aplicaciones conectadas a internet. Los drones reciben la información necesaria para

hacer llegar el pedido en perfectas condiciones a su destino. El transporte en sí, se verá afectado por esta nueva revolución, sustituyendo puestos de trabajo como los taxistas por vehículos autónomos o vehículos con el uso necesario de aplicaciones, como Uber y Cabify.

En el presente, todavía existen pequeñas empresas logísticas que no tienen los recursos necesarios para tener informatizados todos los datos y tener un almacén automatizado con el uso de bases de datos. Con la cuarta revolución industrial, estas pequeñas empresas irán desapareciendo por la fuerte competencia que habrá en el sector. Las empresas incorporarán a sus negocios todas las tecnologías necesarias para ser competitivos en el sector. Porque realmente, si la sociedad se adapta a los cambios tecnológicos y las pequeñas empresas no lo hacen, se quedarán obsoletas.

## 5.2 HERRAMIENTAS DE INNOVACIÓN.

Durante la historia de la humanidad, ha habido una evolución continua en todos los aspectos de la vida. Los primeros inventos como la bombilla, la máquina de escribir, la lavadora, los parabrisas, etc.; los primeros descubrimientos sobre la tierra, la luz, la electricidad, la gravedad, etc.; las innovaciones realizadas por grandes inventores que siempre recordaremos y actualmente son las empresas las que están continuamente innovando para ser diferentes. Se puede afirmar que el mundo ha estado en completo movimiento, intentando mejorar y perfeccionar todo lo que estaba al alcance de la humanidad. El ser humano como bien se ha visto, es capaz de crear, pero también de destruir. Y para crear, a veces es necesario destruir lo anteriormente perfeccionado.

Las nuevas tecnologías, la informática, los nuevos estándares de vida requieren de la innovación. Hoy en día es difícil que alguna persona no esté actualizada de la última moda, que no esté al corriente de las noticias del día a día, que no tenga redes sociales... porque realmente la humanidad ha ido adaptándose con el tiempo a las nuevas tecnologías.

En la actualidad, los inventos, las innovaciones y las mejoras están día a día presentes en las empresas. Todos los negocios de diferentes sectores como la alimentación, automóviles, textil, robótica, tecnologías, crean y mejoran productos con la ayuda de la última tecnología para diferenciarse y ser los primeros en comercializar la novedad. La competencia es muy fuerte en todos los sectores, por lo tanto, hay que diferenciarse del resto, y esto se consigue con la tecnología.

Como bien se ha visto en apartados anteriores, se puede observar como el sector del transporte ha estado siempre en continuos cambios para mejorar los anteriores. Desde la estructura del vehículo ya sea tren, barco, coche o camión, hasta

la funcionalidad y motor de ellos. Por eso, la industria del transporte continúa adaptándose a los nuevos inventos y mejoras que hay en el mercado. La relevancia de la innovación en este sector es la búsqueda de la optimización de las rutas, la disminución de los gases contaminantes potenciando la sostenibilidad por el medio ambiente, la seguridad en el transporte de mercancías, el uso de nuevas tecnologías para que sea más eficaz y la eficiencia de las infraestructuras.

Para que la innovación se difunda, primero debe ser adoptada por todos los actores que intervengan. Es necesaria la intervención, aprobación y ayudas de la Administración Pública para que el sector del transporte sea más eficaz en la implementación tecnológica. Para que las nuevas tecnologías sean implantadas en el sector eficientemente, debe existir una previa formación a los trabajadores mediante las universidades, la participación de los gobiernos mediante proyectos y ayudas para financiar el gasto I+D+i de las empresas y por supuesto, la participación de la empresa para poder llevar a cabo la creación de nuevos proyectos mediante la innovación.

Si se creía que con el descubrimiento del coche a vapor, la creación de las primeras vías ferroviarias, los primeros puertos, los coches a gasolina se habían hecho grandes avances, aún está por llegar un nuevo avance tecnológico, una nueva revolución en la industria del transporte.

En años anteriores era imposible creer en la existencia de vehículos sin conductor y en la actualidad existen. Se cree que el coche eléctrico es un gran invento actual y que podría cambiar la vida de las personas, ya que es una forma de contribuir con la sostenibilidad, en cambio el coche eléctrico fue inventado hace muchos años, concretamente en el 1839 por Robert Anderson. Se creía que era imposible transportar mercancías por el aire debido a la gran carga pesada que suponía el transporte de tantas toneladas, actualmente se hacen muchas transacciones de compra venta de mercancías mediante aviones.

Al final, todos los cambios tan radicales se deben a los avances tecnológicos y la incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación).

La globalización, la internacionalización, las facilidades que existen en la comunicación entre países, ha supuesto una renovación en el transporte y la logística. Cada vez, hay más comercialización por lo que se requiere tener una industria del transporte eficiente para ser capaces de hacer llegar todo tipo de mercancía al país destino con la restricción del tiempo. Y para hacer esto posible, es necesario disponer de buenas infraestructuras para facilitar la comunicación entre diversas modalidades de transporte, las operaciones logísticas deber ser eficaces para agilizar los procesos y disminuir los tiempos de espera en los puertos, estaciones o muelles. Las consecuencias de llevar estas medidas a cabo serán un fuerte crecimiento económico, aprovechamiento y optimización de rutas y reducción en la contaminación atmosférica, concienciándose por la sostenibilidad y el medio ambiente.

Para potenciar la tecnología en el transporte de mercancías será necesario hacer uso de las siguientes herramientas:

### 3.6.2 DIGITALIZACIÓN.

La digitalización es el elemento clave para el buen funcionamiento tecnológico no solo en el transporte de mercancías, sino en todos los sectores y en la vida cotidiana de las personas. La transformación digital está siempre presente en las empresas y en la sociedad, de forma que reinventa y mejora la calidad de información que fluye, permitiendo que esté al alcance de todos.

Actualmente, los operadores del transporte de mercancías son capaces de recopilar cantidad de información, computarla y analizarla, optimizando cualquier proceso tecnológico y ayudando de forma sostenible a esta industria.

En la industria del transporte de mercancías, está presente y en continua adaptación la digitalización mediante el Big Data, el Internet de las Cosas (IOT), el Open Data, y más profundamente la Inteligencia Artificial y la Robótica.

Según Software y Soluciones Analíticas *“Big data es un término que describe el gran volumen de datos – estructurados y no estructurados – que inundan una empresa todos los días. Pero no es la cantidad de datos lo importante. Lo que importa es lo que las organizaciones hacen con los datos. El big data puede ser analizado para obtener insights que conlleven a mejores decisiones y acciones de negocios estratégicas.”* (SAS, 2020)

Es una forma de recopilar información, en bases de datos que son muy útiles para las empresas en su modelo de negocio. No es un término actual, sino que existe desde hace unos veinte años, a principios del año 2000 con la Revolución Digital. Todas las empresas están digitalizadas de una forma u otra, deben serlo porque la sociedad está siempre adaptándose a los cambios tecnológicos. Sobre todo el Big Data es muy interesante para el funcionamiento de las empresas, todas ellas están informatizadas y requieren de datos para el funcionamiento de su negocio.

Big Data supone volumen, velocidad y variedad para la recopilación, análisis y procedimiento de la información.

El ámbito del transporte de mercancías debe estar adaptado a todas las nuevas eras tecnológicas, tener al alcance toda la información necesaria es una forma de ser más competitivo en el sector. La cantidad de fuentes de información que existen son infinitas, se tiene acceso a cualquier tipo de información necesaria para el negocio, es por ello por lo que el transporte de mercancías ya está digitalizado, pero todavía queda

mucho para una completa adaptación a la tecnología y así ser completamente eficaz y óptimo.

Otro término a tener en cuenta es el **Open Data**, o bien conocidos como Datos Abiertos. Permite que toda la información fluya libremente y esté disponible para todo el mundo, aplicable en todos los sectores. En la industria del transporte de mercancías fomentará la gestión óptima del transporte y la búsqueda por una mejora sostenible en el medio ambiente gracias a la disponibilidad de toda la información que fluye.

En cuanto al **Internet de las Cosas (IOT)** hace referencia a todos los dispositivos y objetos que requieren conexión a internet, con el objetivo de intercambiar información.

Es una forma de estar actualizado de todo lo que ocurre diariamente, permite que la industria del transporte sepa responder con antelación o precipitarse a situaciones. Con la existencia del Internet desde el año 1969 alcanzando el éxito en los años 90, todo es más fácil, ayuda a agilizar operaciones de compra venta, todo se puede hacer online mediante las páginas web de las empresas.

El objetivo del sector del transporte de mercancías es hacer llegar la mercancía a su destino de la forma más óptima, y con la ayuda de la conexión a internet es mucho más fácil y eficiente, para ello las empresas de transporte deben disponer de todos los recursos informáticos necesarios.

- Los camiones o medios de transporte están digitalizados, tienen aplicaciones conectadas a tiempo real a internet permitiendo estar al corriente de las rutas que deben hacer (GPS) para la entrega de la mercancía a su destino, cumpliendo con el tiempo estimado.
- El transporte de mercancías recibe información sobre rutas, tránsito en carreteras y accidentes, problemas meteorológicos o incidencias en el cómputo de los sistemas informáticos de la empresa.
- Permite que los operadores puedan identificar problemas en el sistema del transporte y reaccionar a tiempo para obtener un resultado satisfactorio. Con toda la información los operadores de la industria del transporte mejoran la eficiencia en general, analiza los factores que reduzcan los costes, pueden predecir con antelación ante posibles problemas e identificar oportunidades.
- Las estaciones, puertos o mulles pueden hacer estadísticas de la cantidad de vehículos de transporte de mercancías que llegan diariamente, permite estructurar horarios de llegada y de salida de las diferentes estaciones para



optimizar los tiempos. Es decir, permite que la organización sea lo mejor posible.

- Con el internet, las empresas de transporte pueden organizar sus pedidos de forma eficiente con la ayuda de la digitalización en la logística, siendo su participación clave para la organización en el transporte de mercancías.

La **Inteligencia Artificial** es otra herramienta a tener en cuenta en la digitalización. Es la llamada inteligencia de las máquinas. Actualmente, este concepto está siendo pionero en toda la cadena de valor de las empresas logísticas, desde la realización de pedidos hasta la organización del transporte para la salida de la mercancía. Se basa en el conjunto de algoritmos y la obtención de información de bases de datos, permitiendo la optimización del transporte. Da lugar a la toma de decisiones eficientes en toda la cadena de valor de la logística, perfeccionando el transporte de mercancías.

Según un reciente estudio del operador logístico DHL *“El 63% de las empresas han citado el big data y la inteligencia artificial como herramientas esenciales en el sector del transporte.”* (El Mercantil, 2019). Es necesario que las empresas se actualicen con todo lo que conlleva la digitalización.

Hay empresas como Trucksters, una startup española de transporte de mercancías por carretera, que han invertido en Big Data e Inteligencia Artificial para optimizar el sistema de relevos de los conductores. Según el periódico El Mercantil *“La compañía especializada en la optimización de la logística y transporte de mercancías de larga distancia ha lanzado un sistema de relevos que permite que los conductores puedan dormir en sus casas”*. (El Mercantil, 2019)

Después de todo, la digitalización está formada por la combinación de todas estas tecnologías que trabajan diariamente para la sociedad, potenciando el desarrollo del modelo de negocio y la eficiencia del transporte de mercancías en su día a día. El IOT y los almacenamientos de datos, forman el conjunto que se fundamenta en el Big Data y el Open Data, generando nuevos modelos de negocios, con la ayuda de aplicaciones y plataformas que se nutren de contenidos, ayuda a que las empresas de transportes de mercancías hagan uso de ellos y estén actualizadas estimulando la competitividad y la diferencia. Es necesaria la adaptación de la digitalización en el transporte.

### **3.6.2 APLICACIONES Y ECONOMÍA COLABORATIVA.**

En realidad todos los conceptos de innovación van ligados a la digitalización, uso de aplicaciones y nuevas tecnologías. En el siguiente apartado se verá la importancia de la creación de aplicaciones innovadoras y su uso en la industria del transporte de mercancías.

Las aplicaciones han causado un revuelo en la sociedad, hay aplicaciones de todo tipo, para todos los públicos y con infinidad de usos. Las aplicaciones en el transporte están relacionadas con el grado de digitalización e innovación en la empresa. La mayoría de las empresas transportistas hacen uso de aplicaciones para saber las rutas de los trayectos, conocer el grado de tránsito en las carreteras, saber los pedidos realizados y quién es el destinatario.

Las aplicaciones son herramientas útiles para todo el proceso logístico de una empresa. Permiten una eficiente gestión de los pedidos, organización de la mercancía para su expedición, control de la mercancía durante el trayecto, comunicación con el conductor (independientemente de la modalidad de transporte), notificaciones, incidencias, mantenimiento preventivo, entre otras.

Todas las aplicaciones utilizadas en el transporte de mercancías están enfocadas para satisfacer al consumidor final, nuestro cliente. El cual, mediante el uso de aplicaciones conectadas, puede estar al corriente de su pedido, el día y hora de expedición, el seguimiento del pedido y el día y la hora de entrega en su destino, además cualquier incidencia puede ser comunicada mediante las aplicaciones a la empresa transportista.

Pero ¿Por qué no llegar más lejos?

Como bien se ha visto, la innovación y la tecnología han conseguido revolucionar todos los modelos de negocios, haciendo que las empresas sean más eficientes con menores esfuerzos y mayores recursos tecnológicos.

Sería interesante que las empresas de transportes pudiesen ser más innovadoras potenciando la información que esté a su alcance. Es decir, con el uso de tecnologías y en este caso, con la creación de aplicaciones que fuesen más allá de saber el seguimiento de los pedidos.

La importancia de la sostenibilidad en el transporte de mercancías es de gran importancia. Contribuir con el medio ambiente en esta industria es un objetivo a largo plazo que tienen las empresas de transporte de mercancías, debido a las cifras tan preocupantes de contaminación atmosférica que existen en la actualidad.

Muchos son los avances tecnológicos al presente, muchas empresas están innovando e invirtiendo en la creación de aplicaciones que puedan beneficiar sosteniblemente en el sector del transporte de mercancías.

Las empresas están incorporando en sus modelos de negocio aplicaciones que puedan identificar las rutas más eficientes, conocer el consumo diario de combustible, para el ahorro de combustible, y sus emisiones, con la combinación de tecnologías para ser más sostenibles en el medio ambiente.

Ontruck, una empresa de transporte de mercancías por carretera, ha incorporado una aplicación tecnológica con algoritmos de inteligencia artificial y machine learning, para la gestión de cargas y así reducir la emisión de gases contaminantes.

Según informa el diario La Razón: *“390.000 euros de ahorro en combustible (275.000 litros;) eliminación del 10% de kilómetros en vacío y, en tercer lugar, reducción de 665 toneladas de emisiones en CO2. Esto es lo logrado por Ontruck, empresa española de transporte de mercancías por carretera, a través de la implantación, en su flota de camiones, de una tecnología de diseño propio que permite optimizar rutas y cargas.”* (Varela, 2019)

Es un ejemplo de cómo las empresas están apostando por la incorporación de la innovación en su actividad, para ser más competitivos y la integración de tecnologías para contribuir con el medio ambiente de forma sostenible, reduciendo la emisión de los GEI.

El **Sistema de Gestión Integral de Logística**, debe estar completamente digitalizado para un eficiente resultado en la cadena de valor. Es aplicable a cualquier tamaño de negocio, ya sea grandes o pequeñas empresas. La logística forma parte de las empresas de transporte, la organización de los pedidos, la recepción de ellos, su gestión, organización y preparación en los correspondientes modelos de transporte para la expedición de la mercancía, todo este proceso es competencia de la logística. Para que el transporte sea eficiente, es requisito indispensable que el centro de logística disponga de un Sistema de Gestión Integral, digitalizado con una única página web para controlar todo el proceso de la cadena de valor.

El comercio electrónico, también conocido como **E-commerce**. Es un medio que permite la compra y venta de productos online, es decir, con conexión a Internet mediante aplicaciones y redes sociales.

Las empresas de transporte conocen a sus clientes y saben que la importancia de hacer llegar un pedido en perfectas condiciones y en el tiempo de entrega estimado, es clave para ser diferentes en el sector, debido a la gran competitividad de las empresas transportistas que intentan mejorar este proceso de entrega con las nuevas tecnologías. La inmediatez de la entrega produce un estímulo positivo en el

consumidor, por lo que las empresas de transportes deben hacer uso de aplicaciones para que los clientes conozcan el estado en tiempo real de su pedido.

Las aplicaciones y otros tipos de tecnología forman la conocida **Economía Colaborativa**, la cual surge de la existencia del Internet y las nuevas tecnologías. Es un modelo que permite el intercambio y la compensación de bienes y servicios entre las partes, previamente acordada. Es una plataforma que está presente en todos los sectores, tanto de servicios como industriales. En la industria del transporte de mercancías la economía colaborativa hace hincapié a la colaboración de ambas partes, tanto el consumidor como la empresa de transportes. También se hace a nivel particular. La economía colaborativa tiene como principal base la modalidad online, con el desarrollo de nuevas tecnologías este modelo está creciendo en España exponencialmente.

### **3.6.2 AUTONOMÍA.**

Según las conclusiones del presente trabajo respecto a la contaminación, el sector del transporte de mercancías en España representa más del 25% de los gases de efecto invernadero (GEI), siendo el transporte terrestre el más utilizado.

Por esta razón, son muchas las empresas de transporte que están incorporando en su negocio vehículos eléctricos por su reducida contaminación medioambiental. Para ello los fabricantes de automóviles deben tomar la iniciativa en la fabricación de este tipo de vehículos.

El coche eléctrico como bien se ha visto en el apartado *3.5 La evolución del transporte de mercancías*, del presente trabajo, existe desde el siglo XIX, cuando Robert Anderson creó el primer coche movido con la electricidad. En la actualidad, el producto en sí, como es el coche eléctrico se ha perfeccionado, aunque su proceso de difusión no ha tenido éxito. Muchos son los individuos y las empresas que muestran una opinión contraria al uso de este tipo de vehículo innovador y sostenible. Por tanto, el producto no ha sido adaptado por el consumidor y es por ello por lo que no ha tenido éxito en el mercado.

Una de las principales causas del rechazo es la ineficiencia de adaptación de las infraestructuras para el uso de este vehículo. Aunque existe desde hace años, no hay estaciones de carga para los coches eléctricos y las baterías de carga portátiles para las viviendas y empresas son excesivamente caras, así se explica el rechazo a este tipo de vehículo, a pesar de ser muy sostenible e innovador.

Actualmente, la conciencia por la sostenibilidad y la innovación está empezando a dar resultados positivos en la difusión del coche eléctrico, con una visión

a largo plazo. Los gobiernos y Estados están empezando a actuar e invertir en infraestructuras adaptadas a esta nueva revolución, incorporando nuevos puntos de carga, siendo requisito indispensable para la comercialización de estos vehículos.

Según el diario, el Periódico, *“La Unión Europea se prepara para afrontar la revolución del coche eléctrico por la que aboga la Comisión Europea en su nuevo plan verde pero necesitará inversiones millonarias y nuevas infraestructuras para hacer realidad sus planes. Un estudio elaborado por la federación Transporte y Medioambiente (T&E) cifra en 2,9 millones los puntos de recarga necesarios-1,3 millones en 2025- para los 44 millones de vehículos eléctricos que estiman se necesitarán en 2030 para hacer realidad el objetivo de neutralidad climática en 2050.”* (Martínez, 2020)

A pesar de ser el transporte de mercancías uno de los que más contamina el medio ambiente, la Unión Europea no había adoptado medidas hasta el año 2019 cuando se acordó con los fabricantes que redujeran las emisiones de dióxido de carbono en los nuevos camiones.

La incorporación de camiones eléctricos en la industria del transporte de mercancías se hará realidad en los próximos años, con las medidas adoptadas por la Unión Europea y los fabricantes de coches.

El coche eléctrico será una nueva revolución, debido a:

➤ **Autonomía.**

Dependiendo del modelo del fabricante y la marca de los camiones, la autonomía de una sola carga oscila desde los 100 a los 2.000 kilómetros, también depende de las toneladas de mercancía que se transporten. Los fabricantes de coches eléctricos buscan ampliar la autonomía de los camiones lo máximo posible, para conseguir un trayecto óptimo sin tener que parar a cargar continuamente en los puntos de carga más cercanos.

➤ **Ecológico.**

La fuente de alimentación de estos vehículos es la electricidad por lo que la emisión de gases de dióxido de carbono sería nula. En cambio, la electricidad también puede ser contaminante dependiendo del tipo de energía que se utilice para el funcionamiento de estos vehículos. De esta forma, se podría conseguir cumplir los objetivos planteados, como reducir la emisión de los GEI en un 15% para el 2025 con la incorporación de este nuevo modelo de transporte y al mismo tiempo, se aumentaría el uso de energías renovables.

➤ **Rentable.**

La realidad es que los coches o camiones eléctricos son muy costosos en la actualidad, pero a largo plazo serán una opción óptima, la carga de una batería tan sólo llevará menos de 1 hora y el coste de cargar completamente un camión será un 20% menor que un vehículo con depósito de combustible.

Los fabricantes están luchando por mejorar sus modelos existentes, incrementando su autonomía para ser más competitivos. Cabe destacar que estos modelos soportan cambios continuos para mejorar sus características. Estos son los modelos y marcas de camiones que luchan por ser el número uno en la lista de competidores de vehículos eléctricos:

*Tabla 5: Principales competidores de vehículos eléctricos.*

	AUTONOMÍA	PESO	CARGA	POTENCIA ELÉCTRICA
<b>Tesla Semi</b>	800 km 0 a 100km/h en 20s	36 ton	80% de la batería en 30s	·1.000 kWh.
<b>Daimler E-Fuso Vision One</b>	350 km	11 ton	/	·300 kWh
<b>Volvo FL Electric</b>	300 km, pensado para camiones de reparto y de recogida de basuras.	16 ton	Carga rápida en menos de 2h.	·200 kW ·6 paquetes de baterías de 50 kWh cada una
<b>Irizar IE Truck</b>	Pensado para camiones de reparto y de recogida de basuras.	18 ton	/	/
<b>Nikola Tre</b>	500-1.200km impulsado por hidrógeno	42 ton	Carga completa 10- 15 min	·500-1.000Cv ·750 Kw. ·720 Kwh.
<b>Toyota Class 8</b>	500 km impulsado por hidrógeno	36 ton	/	·670Cv ·Dos grupos de pilas de combustible y una batería de 12 kWh.
<b>Cummins AEOS</b>	160 km, podría llegar hasta los 482km	20 ton	Carga completa en 1h.	·140 kWh

**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

El mundo del transporte y la logística debe buscar las medidas óptimas para contribuir con la sostenibilidad y aprovechar las nuevas tecnologías para ser más innovadores.

Muchas son las empresas que utilizan megacamiones, esta forma de transportar la mercancía reduce la emisión de gases contaminantes debido a que solo

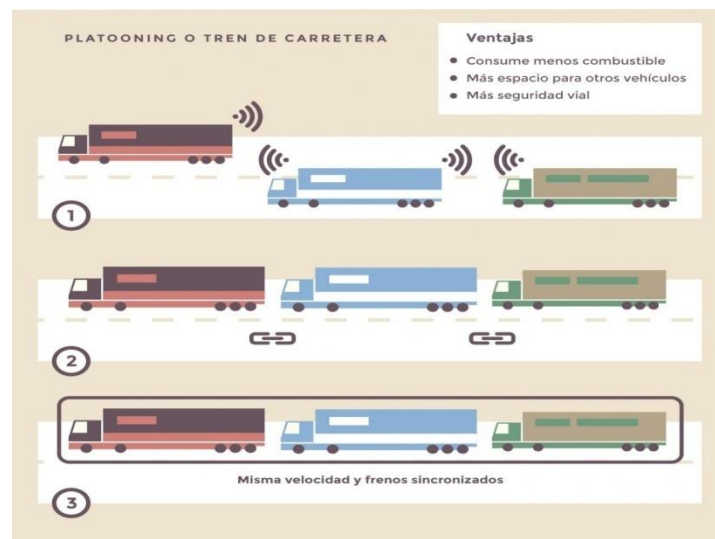
se utiliza un camión de grandes dimensiones para transportar la mercancía, en lugar de hacer uso de dos o tres camiones, ya que esto supone mayores costes y mayor contaminación medioambiental. El megacamión es utilizado por la mayoría de las empresas de transportes, siendo una forma eficiente de reducir costes y minimizar la huella de carbono.

De este modo, las empresas han ido más allá con la incorporación del **platooning** o también conocido como tren de camiones. Se utiliza la combinación de tecnologías como el Big Data, el Internet de las Cosas y la Inteligencia Artificial (visto anteriormente en la digitalización) para que dos o más camiones puedan circular por la carretera de forma conjunta y coordinada. Para ello, el primer camión es el vehículo líder que envía información directa a los camiones secundarios que viajan tras el camión principal, mediante comunicación sin cables, conexión a Internet, cámaras y sensores por los que los camiones secundarios reaccionan a cualquier movimiento del camión líder. Por tanto, los camiones secundarios funcionan con plena autonomía y sincronización siguiendo las instrucciones del camión principal.

Los camiones viajan de forma conjunta con enganches mecánicos y electrónicos, de esta forma y con los sensores, los camiones secundarios reaccionan de forma eficiente a la aceleración, frenada y cualquier movimiento del camión principal.

La siguiente ilustración muestra como es el funcionamiento del platooning en las carreteras.

**Ilustración 4:** Funcionamiento del Platooning.



**Fuente:** Periódico 20 minutos. (Jesús Domínguez, 2017)

El platooning está siendo una revolución en el sector de la logística por sus ventajas tanto sostenibles como innovadoras:

- **Sostenibilidad: Ahorro en combustible.**

Los camiones que siguen al camión líder funcionan de forma autónoma, pudiendo reducir el consumo de carburante y emisión de dióxido de carbono en más de un 10%, esto es por lo que destaca la técnica del platooning por su sostenibilidad medioambiental. Con los avances tecnológicos y la innovación ese porcentaje podría ser mucho mayor. Con la autonomía, el transporte es mucho más ligero, por lo que se reduce el esfuerzo y la resistencia, ahorrando el consumo de combustible.

- **Mayor seguridad: Frenada automática y sincronizada.**

Con los sensores incorporados en los camiones, la circulación se hace de forma conjunta de modo que los camiones detectan y saben cuando tienen que acelerar, frenar y hacer cualquier movimiento. Con este mecanismo aumenta considerablemente la seguridad en las carreteras, con sensores capaces de detectar cualquier contratiempo.

- **Conducción eficiente: Menores costes.**

Con la conducción eficiente, hay menores costes de mantenimiento de los camiones ya que con su autonomía el desgaste es mucho menor. Con las tecnologías utilizadas en este sistema, se circula de forma eficiente y a una velocidad constante, de modo que el aceleramiento y frenadas no son tan constantes, disminuyendo la contaminación.

#### **5.2.4 INFRAESTRUCTURAS INTELIGENTES.**

Otra herramienta de innovación es la implementación de infraestructuras inteligentes. El pilar base para un buen funcionamiento en las carreteras es la eficiencia de las infraestructuras. Deben estar adaptadas a cualquier innovación que se realice en el transporte en general.

En los próximos años se verá un incremento de coches y camiones eléctricos en las carreteras de todos los países, para que esto se pueda llevar a cabo será necesario que las infraestructuras incorporen puntos de recarga para la carga de estos vehículos eléctricos.



Además, las infraestructuras deben estar conectadas con la innovación. Con la ayuda de otras herramientas como el Big Data, el Internet de las Cosas y la Inteligencia artificial, se conseguirá la construcción de infraestructuras completamente inteligentes. Mediante las plataformas innovadoras se podrá conseguir estar plenamente informado a tiempo real de lo que ocurre en las carreteras, gestionar de forma automatizada el tránsito, informar de cualquier incidencia para poder reaccionar a tiempo, hacer estadísticas futuras sobre el tránsito y tomar las medidas necesarias para regular los accidentes de tráfico, para poder reducir el número de víctimas en las carreteras.

Por otra parte, la innovación va ligada a la sostenibilidad, como bien presenta este trabajo, de esta forma las plataformas inteligentes informarán sobre las medidas que se puedan adoptar según las circunstancias, para minimizar las emisiones de dióxido de carbono en el medioambiente y tomar medidas preventivas para minimizar la huella de carbono.

Sobre todo está pensado para la revolución de los coches y camiones eléctricos, para una futura conducción autónoma y conectada mediante los avances tecnológicos y las herramientas innovadoras a plataformas, creando las conocidas infraestructuras inteligentes.

### 5.3 EL FUTURO DEL TRANSPORTE. AMAZON.

Como bien se ha visto en el presente trabajo, las nuevas tecnologías, la innovación y las herramientas de innovación como la digitalización, el uso de aplicaciones, la inteligencia artificial, la robótica, el Big data y el Internet de las Cosas van a revolucionar cada lugar del mundo.

Las empresas ya han empezado a actualizarse para ser más competitivas en la próxima era de la digitalización. Todos los sectores empiezan a anticiparse a los cambios, evitando quedarse atrás y obsoletos en el mercado. La mayoría de las empresas en la actualidad, utilizan el comercio electrónico (e-commerce), el cual es pionero en todos los sectores.

En el siguiente gráfico se puede observar como el e-commerce ha evolucionado de forma extraordinaria en España. En 2015 la penetración en la población era de un 55.3% con un gasto anual de 643.6\$ por usuario y en el presente año 2020 se espera una tasa de penetración del 69.5% aumentando el gasto por usuario a 869.1\$. Para los próximos años futuros se espera una tendencia alcista constante. El e-commerce va a estar presente en cada sector con el mayor uso de las tecnologías.

**Gráfico 8: Evolución del E-Commerce en España.**



Fuente: Statista Digital Market Outlook. (Statista, 2017)

A día de hoy, en el año 2020, se está viviendo una gran crisis debido al **COVID-19**, cuyos orígenes se mostraron en China a finales del año 2019. De un día para otro, la situación empeoró a nivel mundial a causa de este virus, el grado de contagio es muy elevado y sus consecuencias afectan al sistema respiratorio de las personas, por lo que puede ser de alto riesgo para aquellos individuos que padezcan alguna enfermedad respiratoria o cardiovascular. Las empresas han cerrado las puertas hasta nuevo aviso, con el estado de alarma las personas se han quedado en sus casas sin poder salir a la calle, siendo requisito indispensable el uso de guantes y mascarillas. La producción se ha visto afectada a gran escala cayendo el PIB hasta un 9% en España, estos datos no se registraban desde la Guerra Civil Española.

No obstante, el comercio electrónico no ha sufrido grandes repercusiones, para ello sólo se necesita hacer uso de plataformas, aplicaciones y conexión a Internet, para comprar de forma online desde cualquier lugar. Además, el sector de la logística y los medios de transporte han adoptado las medidas higiénicas sanitarias recomendadas para seguir trabajando y poder hacer llegar los pedidos a sus destinos.

Incluso en estos tiempos de incertidumbre, la tecnología y la innovación luchan por hacer que las empresas continúen con su actividad diaria. Muchos puestos de trabajo se pueden hacer desde casa mediante el uso de ordenadores, bases de datos y aplicaciones, para hacer video llamadas y reuniones de trabajo. Es decir, a pesar que la actual crisis afecta a nivel mundial, toda la humanidad continúa conectada a Internet, continua realizando compras online y todo gracias a la digitalización y los dispositivos que hacen que esto sea posible.

El comercio electrónico ha hecho que empresas pequeñas se conviertan actualmente en grandes empresas competentes, como es el caso de Amazon, una empresa que se diferenció por vender libros mediante Internet y a día de hoy, su

dueño es una de las personas más ricas del mundo. A continuación se analizará el caso de Amazon.

## ❖ AMAZON

Amazon es una compañía cuya actividad se basa en la venta online de cualquier tipo de producto, siendo su objetivo minimizar lo máximo el tiempo de entrega de la mercancía, siendo la principal prioridad satisfacer las necesidades del cliente.

*Ilustración 5: Evolución del logotipo Amazon.*



**Fuente:** Logos-Marcas. (Miranda, 2020)

La empresa nació en el año 1994, con el objetivo de vender libros a través de Internet. La venta de libros era muy común en la época y era fácil de catalogar y vender, por otro lado, en esa época el Internet estaba empezando a ser común en la sociedad, aunque aún estaba en pleno desarrollo. Jeffrey Bezos, el fundador de Amazon, averiguó mediante un estudio que el Internet iba a penetrar en la sociedad a unas tasas muy elevadas en los próximos años. Entonces Bezos, se preguntó ¿porqué no combinar la venta de libros y el Internet?

Bezos empezó a vender libros de forma online y así fue como se creó Amazon, siendo en la actualidad la principal empresa a nivel mundial dominante del e-commerce.

## ❖ HISTORIA DE AMAZON.

Jeffrey Bezos, fundador de Amazon, después de estudiar Ingeniería Eléctrica en la Universidad de Princeton, trabajó en una compañía llamada *Fitel* en la que poco tiempo después se convirtió en el vicepresidente de la empresa. Sobre los años 1990

se interesó por el mundo de las finanzas, tanto que trabajó en una empresa de Wall Street, *D.E. Shaw and Co.*

*Ilustración 6: Jeffrey Bezos, fundador de la empresa Amazon.*



**Fuente:** Internet, 2020.

Con 34 años de edad, fundó la empresa conocida a nivel mundial, Amazon. En el año 1994, tuvo lugar la creación de la librería más grande del mundo conocida como Amazon, en Seattle (Washington). Y tan solo un año más tarde, se inauguró el primer sitio web de la empresa.

Su crecimiento de ventas fue exponencial y extraordinario. En 1999, según la revista *The Times*, Jeffrey Bezos fue conocido como el Personaje del Año y el rey del cibercomercio.

Bezos supo establecer una estrategia de negocio, vio como su empresa facturaba gran cantidad de dinero e intentó expandirse, introdujo diferentes líneas de productos desde videojuegos, ropa, muebles, música, etc. Todo lo que se deseaba se podía encontrar en Amazon.

Amazon está presente a nivel mundial, con filiales en Alemania, Austria, Francia, China, Japón, Estados Unidos, Reino Unido e Irlanda, Canadá, Australia, Italia, España, Países Bajos, Brasil, India y México.

En la siguiente ilustración se puede observar la posición de Amazon en el mercado según el ranking *Brand Finance Global 2020*.

**Ilustración 7:** Las 10 marcas más valiosas en 2020.



Fuente: Brand Finance Global, 2020.

Según este ranking realizado por la consultora líder independiente especializada en la valoración y estrategia de marca, Brand Finance, resalta que “Amazon hace historia como la primera marca en superar los 200.000 millones de dólares y conserva el título de la marca más valiosa del mundo por tercer año consecutivo.” (Brand Finance, 2020).

Con la entrada a nuevos sectores como la inteligencia artificial y la robótica, Amazon ha logrado superar a valiosas marcas como lo son Google y Apple.

### ❖ ESTRATEGIAS INNOVADORAS EN AMAZON.

A continuación, se va a analizar cómo esta empresa ha ido desarrollándose, innovando y anticipándose a los cambios tecnológicos. Actualmente, tiene un gran abanico ofreciendo todo tipo de productos, desde ropa y cosas para el hogar, hasta videojuegos, música y plataformas en streaming. Es la única empresa líder en el mercado, que ha ido innovando y haciendo uso de nuevas tecnologías para ser competente, de esta forma es la empresa que todo el mundo conoce y a la que se recurre para encontrar cualquier cosa que deseemos.

Se pretende entender como la empresa más grande del mundo y la más competitiva del mercado, ha llegado a ser lo que es, con el uso de las nuevas tecnologías y la innovación.

➤ **2000: La burbuja del puntocom.**

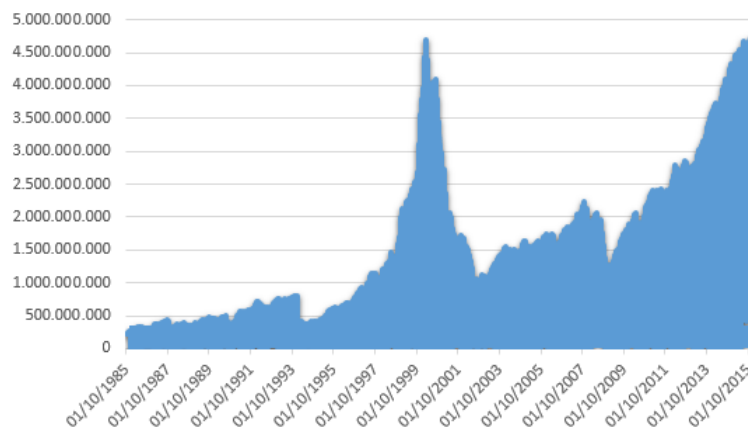
En 2000 tuvo lugar la gran burbuja del puntocom. La introducción del Internet en la vida cotidiana de las personas sobre la década de los años 90 causó una gran revolución en la sociedad a nivel mundial. Era algo nuevo, nunca visto y que todavía faltaba mucho por desarrollar, por lo que esto prometía. La causa principal de la burbuja tecnológica fue la especulación de las empresas relacionadas con el Internet.

Amazon entro en oferta pública de acciones en el año 1997 en la bolsa de valores Nasdaq, por ese momento sus acciones tenían un valor de 18\$ la acción. Tras la crisis tecnológica, Amazon sobrevivió y en el año 2001, un año después de la burbuja, obtuvo su primer beneficio, en ese momento el valor de sus acciones era de 1 céntimo de dólar.

*“En un ambiente de euforia y entusiasmo, la burbuja fue creciendo hasta llevar al Nasdaq a un máximo superior a los 5.000 puntos.”* (Andrés Sevilla, 2020)

En el siguiente gráfico se puede observar como la bolsa de valores del Índice Bursátil Nasdaq, la segunda bolsa más grande en los Estados Unidos, aumentó de forma exponencial en el período del año 2000.

**Gráfico 9:** Evolución del índice Nasdaq entre el 1985 y el 2015



**Fuente:** Economipedia. (Andrés Sevilla, 2019)

Tras esta especulación masiva en el período 2002, el índice cayó considerablemente, en caída vacía. De esta forma, muchas fueron las empresas del sector tecnológico las que cerraron sus negocios y quebraron. A pesar de ello, Amazon también perdió valor en el mercado, pero se recuperó rápidamente y sobrevivió a la burbuja tecnológica.

➤ **2002: Amazon Web Services (AWS)**

*“Amazon Web Services (AWS), el negocio de computación en la nube de Amazon, registró un crecimiento anual en 2019 del 36,5%, con una facturación de 35.026 millones de dólares (31.688 millones de euros), de los que 9.954 millones de dólares (9.005 millones de euros) correspondieron al cuarto trimestre, un 34% más que en el mismo intervalo de 2018.”* Según el diario digital Vozpópuli (Europa Press, 2020)




En el año 2002, tras ser una de las pocas empresas en sobrevivir al acontecimiento de la burbuja tecnológica, Amazon lanzó un nuevo proyecto llamado Amazon Web Services (AWS). Es una plataforma de almacenamiento de datos, asumiendo la protección de toda información y su seguridad, es una computación en nube que ofrece diversos servicios a sus clientes. Actualmente, la empresa es reconocida por ser el proveedor más importante de Cloud Computing, siendo requisito imprescindible para muchas empresas en el presente, debido al constante uso de tecnología en todos los sectores y la cantidad de información disponible y necesaria.

Todos los documentos, archivos, informes y demás con los que las empresas trabajan, necesitan ser almacenados en una nube, con plena seguridad, protección y garantía, y este es el servicio que ofrece esta empresa desde hace casi veinte años. Amazon, ha sabido como penetrar en el mercado, y la estrategia adoptada por Bezos con el Cloud Computing ha dado sus frutos desde el año 2002 hasta la actualidad, siendo gracias a esta plataforma el crecimiento constante de la empresa y sus porcentajes de rentabilidad.

➤ **2005: Amazon Prime y Amazon Mechanical Turk.**

En el presente es muy común hacer compras online, haciendo uso del comercio electrónico, muchas son las empresas que funcionan de esta forma. Cada usuario a la hora de realizar un pedido tiene en cuenta el tiempo que tardará en llegar el pedido a su domicilio, siendo clave para el cliente la rápida distribución de la mercancía.

 Sabiendo cuales eran las necesidades principales de los usuarios a la hora de realizar un pedido, Amazon en el año 2005 lanzó un nuevo programa llamado Amazon Prime, la suscripción anual a este servicio permite la recepción de la mercancía a su destino en un plazo máximo de 48 horas sin gastos de envío.

Esto supone una coordinación, organización y plena dirección en los centros logísticos de la empresa. Es imprescindible el uso de la tecnología para hacer el reparto de la mercancía en un plazo máximo de dos días, teniendo en cuenta que los pedidos

deben llegar a su destino desde cualquier centro logístico de origen donde se encuentre la mercancía, por lo que se debe de preparar el pedido, para posteriormente ser expedido hasta su destino, haciendo uso del medio de transporte más adecuado.

De esta forma, esta empresa lo ha vuelto hacer, ha sabido cómo actuar y reaccionar a las necesidades y prioridades de sus clientes, es decir, haciendo llegar la mercancía en un plazo garantizado. Considerando que en el año 2005 la tecnología no estaba totalmente desarrollada, ni los medios de transporte eran tan eficientes, Amazon conseguía distribuir sus productos de forma eficaz.

Como bien se puede observar en este caso, la empresa de Bezos se adelanta a los acontecimientos, va por delante del resto de las empresas de e-commerce sin tener acceso plenamente a toda la tecnología que existe en la actualidad.

Por otra parte, la empresa lanzó ese mismo año un nuevo servicio totalmente revolucionario para el año 2005, Amazon Mechanical Turk. Se basa principalmente en la Inteligencia Artificial, mediante esta plataforma Amazon crea un mercado de crowdsourcing (colaboración abierta) donde es posible realizar trabajos que un ordenador por el momento no puede realizarlos, para ello se hace uso de la inteligencia humana. Siendo este mercado un punto de interacción entre los trabajadores y los solicitantes a nivel mundial.

En ese año Amazon fue capaz de crear algo que todavía estaba en desarrollo como es la Inteligencia Artificial, una de las herramientas de la digitalización comentadas en el apartado *5.2 Herramientas de innovación*.

### ➤ **2007: Amazon Music y la tableta Kindle.**

Con los avances tecnológicos, el uso del Internet en los teléfonos móviles era más común, aunque todavía era un procedimiento ambiguo. Las personas no solían tener contratado una tarifa de Internet para los teléfonos móviles, a diferencia de ahora, que sin la conexión a la red no se pueden realizar muchas de las tareas necesarias en el día a día.



Por consiguiente, Amazon lanzó una beta conocida como Amazon Music, una plataforma en streaming que permite el acceso a una lista inmersa de canciones sin la necesidad de conexión a la red.

Este nuevo servicio fue muy innovador, con la posibilidad de escuchar música sin la necesidad de estar conectado a Internet y con el acceso a muchas canciones, los CD's empezaron a desaparecer.



Por otro lado, ese mismo año, la tienda virtual más grande y conocida a nivel mundial creó la tableta Amazon Kindle. Esto es un lector portátil de libros, periódicos y revistas o cualquier otro documento de forma digital.

Bezos revolucionó el mercado con la interacción de la digitalización y los libros (siendo esta la primera línea de negocio de la empresa), creando la posibilidad de leer libros de forma inalámbrica y digital.


Otra vez más, el uso de tecnologías y la digitalización supuso un gran cambio y evolución en la sociedad. La estrategia de Bezos es incorporar la digitalización en los modelos de vida de las personas y en sus rutinas, como la música, la lectura de libros y espacios de trabajo en colaboración en abierto.

➤ **2014: Amazon lanza en famoso Amazon Echo con servicio de voz Alexa.**

Si Amazon ya había introducido la inteligencia artificial en sus servicios anteriormente, en 2014 lo volvió hacer con el lanzamiento de un nuevo producto conocido como Amazon Echo. Es un altavoz con soporte de inteligencia artificial, con un asistente virtual inteligente, llamado Alexa. Este dispositivo se utiliza en los hogares, Alexa puede hacer cualquier función que el humano le pida, como pedir comida a domicilio, mantener una conversación, informar sobre el tiempo, así como controlar los otros dispositivos del hogar, entre otras cosas.

La inteligencia artificial es una forma de atraer al mercado, de esta forma, Amazon causó furor entre la sociedad, con la creación de algo novedoso para todos.

➤ **2016: Amazon Dash Replenishment y Amazon Go.**


Tras los Dash Bottoms del 2015, un año más tarde Amazon reinventó y mejoro el servicio. Conocido como Amazon  Dash Replenishment, este servicio es capaz de mandar una orden de compra de forma automática cuando un dispositivo conectado a él se queda sin suministro. Como el detergente de la lavadora, la tinta de la impresora, cepillos de dientes inteligentes, lavavajillas, etc. Para ello se necesita la conexión a Internet y la vinculación de los electrodomésticos al servicio de Amazon.

El Internet de las Cosas facilita el día a día de la sociedad, no hace falta estar pendiente de si hay que comprar o reponer ciertas cosas, con la tecnología y la innovación hay dispositivos en la actualidad que lo hacen por nosotros.

A día de hoy, se cree que en un futuro no muy lejano la robotización sustituirá ciertos puestos de trabajo. Pues Amazon ya lo ha hecho, además de ser la mayor tienda virtual ha conseguido reinventar el modelo de negocio en los establecimientos con Amazon Go. Este servicio permite irte de un supermercado sin pagar, los sensores inteligentes y las cámaras infrarrojas detectan los productos, entonces cuando el cliente salga del establecimiento se le cargará la compra de forma automática.

Aunque todavía pueda costar asimilar como será el futuro, se puede comprobar que hay empresas como Amazon que están constantemente innovando, utilizando la digitalización, las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial, para mejorar, crear y hacer un modelo de vida más fácil para la sociedad.

➤ **2017: Amazon Prime Video.**

Hace tres años Amazon lanzó la plataforma en streaming conocida como Amazon  Prime Video, un servicio altamente competente con acceso a series, películas y diversos documentales. Sin coste adicional para los usuarios de Amazon Prime, es decir, con una tarifa anual a un módico precio puedes recibir tus pedidos en menos de 48 horas, sin gastos de envío y con acceso al servicio de visualización de películas y series.

En la actualidad, existen muchas plataformas en streaming como HBO, Netflix, Movistar plus, y ahora Amazon Prime Video. Sin embargo, esta empresa ha sabido como marcar la diferencia y es que además de proporcionar este servicio, se tiene la posibilidad de recibir los pedidos de forma inmediata. Bezos, diversificando el mercado consigue la fidelización de los clientes ofreciéndoles nuevos servicios altamente atractivos.

El uso de la digitalización, las nuevas tecnologías y la innovación crean un mercado mucho más competitivo, donde las empresas ofrecen a sus clientes todo aquello novedoso y a la moda. Amazon lo ha conseguido, siendo en la actualidad la empresa virtual más grande a nivel mundial. Cada uno de sus lanzamientos estaba relacionado con la tecnología, la innovación, el Internet y las necesidades de los clientes. Estos son los factores del éxito de Amazon.

Además, Amazon no solo es reconocido por su gran diversidad, también es muy competitivo por la rapidez en la entrega de los pedidos, siendo esto posible por los avances tecnológicos. Por esta razón, el sistema de transporte de mercancías y la logística en sí, en esta empresa, es el pilar fundamental para el buen funcionamiento empresarial, la gran competitividad y liderazgo en el mercado.

## ❖ INNOVACIÓN EN EL TRANSPORTE DE AMAZON.

Amazon se asocia al transporte eficiente. Es una empresa cuya logística funciona de forma tan eficiente y coordinada que es posible recibir tu pedido en tan solo un día. Esto es lo que hace diferente y competente a la empresa. Con la ayuda de la innovación y los avances tecnológicos, Amazon ha podido hacer esto realidad. Con la estrategia de logística y distribución la empresa ha llegado a conocer el pleno éxito, y continúa haciéndolo y mejorando.

El modelo de trabajo de la empresa es disponer de almacenes suficientemente grandes y con capacidad para almacenar cualquier tipo de producto de los que se encuentran en su página web. Así es como funciona el comercio electrónico. La empresa dispone de grandes superficies de almacenaje, de esta forma se garantizan que los pedidos ordenados por sus clientes puedan recibirlos en el menor tiempo posible debido a que los almacenes dispongan de cualquier tipo de mercancía. Con la ayuda de bases de datos y software el reparto de los pedidos a sus destinos es posible dentro de su tiempo estimado.

**Por tanto, el transporte de mercancías eficiente en la empresa se debe a la innovación en el sector logístico, el desarrollo y aplicación de la tecnología, así como la mano de obra de cada uno de sus empleados.**

El sistema de funcionamiento de la logística es la clave para el transporte eficiente de la mercancía. Los almacenes de Amazon están informatizados y supervisados tecnológicamente, por lo que sus empleados pueden trabajar de forma más competente.

La gran cantidad de centros logísticos de Amazon en todo el mundo es en parte la gran ventaja del rápido transporte de mercancías a su destino, sea cual sea. Además de estos centros logísticos, se tienen que añadir los inaugurados el año anterior en 2019, en Almería, Málaga, Pontevedra, Asturias y Bizkaia.

Junto a la red logística a nivel mundial de Amazon, los medios de transporte utilizados y su funcionamiento hacen posible la entrega rápida de los pedidos.

En la siguiente ilustración se puede observar la red logística en España.

*Ilustración 8: Red logística de Amazon en España.*



Fuente: Expansión. (Javier G. Fernández, 2017)

*“Los camiones articulados de Amazon, que transportan más de 2.000 cajas en cada trayecto, llevan los pedidos desde los centros logísticos hasta los centros de clasificación, en los que los paquetes se distribuyen en función de la ubicación y la velocidad de entrega requerida. Desde los centros de clasificación, los pedidos llegan al cliente a través de diferentes tipos de transporte, desde camiones a bicicletas o motos.”*  
(Equipo About Amazon, 2019)

No solo utiliza camiones, sino barcos y aviones. Además, Amazon como siempre ha ido innovando en el sector para perfeccionar y mejorar la técnica del reparto.

➤ **2016: Amazon Prime Air.**

En el año 2016, Bezos se adelantó a la tecnología, hizo uso de los **drones** para hacer los envíos a sus clientes. Aún falta mucho por mejorar este proceso, dependiendo del tipo de mercancía, su peso y la distancia del centro logístico hasta el lugar destino, este nuevo medio de transporte podrá ser en su medida más o menos eficiente.

➤ **2017: Amazon Locker.**



Este servicio de recogida de pedidos se lanzó en el año 2017, fue algo novedoso para la sociedad. Su funcionamiento es sencillo, haces el pedido mediante Amazon, eliges el Amazon Locker más cercano y en un día el pedido estará disponible en una taquilla asignada con un código de seguridad.

Bezos creyó que de esta forma podría facilitar y agilizar el proceso de distribución tanto para los empleados como para los clientes. Con la combinación de la tecnología y la digitalización, unido con la innovación por el nuevo método de recoger un pedido, Amazon consiguió que las personas que no podían recoger sus pedidos en sus hogares, sería mucho más rápido si los repartidores dejasen la mercancía en estas taquillas y luego el cliente se encarga de ir a recogerlo dependiendo de su disponibilidad.

➤ **Propia empresa de transporte de paquetes.**

Hasta entonces, Amazon hacía uso de las empresas de mensajería como SEUR, Correos, ASM y MRW, entre otros, para el reparto de sus envíos. Sin embargo, Amazon ha ido más allá, con el objetivo de crear su propia flota de transporte de paquetes.

Crear su propia flota de aviones, camiones y barcos, ha hecho que las empresas de reparto de paquetes tiemblen. Bezos se plantea esta alternativa para proporcionar la garantía a sus clientes de recibir sus pedidos en el tiempo y lugar estimado, así como controlar toda la cadena de valor de la actividad de Amazon. De esta forma, la empresa controla todo el proceso desde la recepción de la mercancía de las empresas a sus almacenes logísticos distribuidos por todo el mundo, hasta la expedición de dichos envíos a su lugar destino.

La metodología de trabajo, la innovación de la empresa y el uso de las últimas tecnologías hacen que la empresa sea reconocida por su excelencia laboral y su eficiencia. Amazon Web Services fue la revolución del negocio y un gran avance tecnológico, con esta plataforma es posible analizar los problemas en los centros de expedición y recepción de mercancía como los aeropuertos, el transporte por carretera y los puertos marítimos. Informa sobre la gestión del tráfico, aparcamientos, posibles problemas, entre otros, fomentando la sostenibilidad con la información recopilada por la plataforma y sus avisos.

Como bien se ha visto en este apartado, Amazon no solo es una empresa de comercio electrónico, no solo es distribuidora de mercancía, sino que utiliza toda la

tecnología que está a su alcance para diferenciarse y ser más competente. La innovación en la empresa ha sido la clave del éxito, porque a día de hoy los avances tecnológicos, la informatización y el Internet de las Cosas están en auge en la sociedad, y si no se adaptan, se renuevan o se reinventan los modelos de negocio, otras empresas del mismo sector sacarán partido a lo que otras están dejando atrás.

El objetivo de analizar la empresa pionera del comercio electrónico, es conocer que realmente todo va ligado con la tecnología, que cualquier sector y producto necesita adaptarse a los cambios, que cualquier empresa debe actualizarse y ser competente tecnológicamente en la actualidad y también hay que ser consciente de que los avances tecnológicos siempre han existido y en esta nueva era, dichos avances van a la velocidad de la luz y son muchas las empresas, personas e instituciones que apuestan e invierten en innovación, ya que todas las herramientas comentadas en los apartados anteriores van a ser las nuevas formas de trabajo y de convivencia en la sociedad.

## 6. ANÁLISIS DE LA EMPRESA GRUPO MAZO.

En este apartado, se verá detalladamente el funcionamiento sostenible e innovador de la empresa Grupo Mazo. Esta empresa será el ejemplo de aplicación de todo lo visto en el presente trabajo. Se observará como la empresa es muy sostenible y con alta intensificación tecnológica en su actividad profesional. Se podría decir que es un ejemplo a seguir, en cuanto a sostenibilidad e innovación, es por esta razón, por la que esta empresa familiar ha sido la candidata óptima como ejemplo de lo comentado durante todo el trabajo.

Grupo Mazo es una empresa de transporte, especialista en refrigerado, en el ámbito nacional e internacional localizada en Alcira (Valencia). Los productos que transporta la empresa son mercancía congelada o seca: Frutas y verduras; Productos cárnicos, tanto frescos como precocinados; Productos lácteos; Helados y postres congelados; Productos de 4ª gama; Bebidas refrigeradas; Pescado fresco y congelado; Bollería y pastelería; Flores y plantas.

Fue constituida en 1933 como una empresa familiar por José Mazo Ferrer, apostando por la calidad e innovación. Ofrecen sus servicios mediante el transporte por carretera refrigerado y el transporte multimodal.

Según los datos de la propia empresa, cuentan con una flota de más de 1.000 camiones, con una plantilla de 600 personas, con más de 700 clientes y con una facturación superior a 104 millones de euros, posicionándose así como una de las 10 empresas de transporte más importante de España. (Grupo Mazo, 2019).

Esta empresa lleva a cabo sus actividades por toda la Unión Europea, por Marruecos y Argelia. Además, actualmente son líderes en la modalidad de transporte marítimo en las localidades de las Islas Canarias y Baleares.

### 6.1 MISIÓN, VISIÓN, VALORES DE LA EMPRESA.

La **misión** de una empresa es su razón de ser, es decir, para qué existe y que es lo que hace en su actividad profesional. Por esta razón, el Grupo Mazo tiene muy claro que su misión es el transporte de mercancías de calidad y cumplimiento a sus clientes. La misión de una empresa se puede ver influenciada por factores externos, por lo que es necesario que las empresas analicen su situación tanto interna como externa sobre todo en los cambios económicos, ya que puede perjudicarles.

La **visión** de una empresa es como las aspiraciones o las metas a las que quiere llegar a cumplir o convertirse en el largo plazo. Es por tanto es importante la motivación del gerente y de los empleados para poder cumplir con los propósitos

establecidos. La visión del Grupo Mazo es la calidad y la sostenibilidad. Es muy importante que las empresas establezcan como parte de la visión de la empresa la sostenibilidad, ya que es un tema de la actualidad que tanto los ciudadanos como empresarios deben tener consciencia del medio ambiente y luchar por ello. Por esta razón, se ha elegido esta empresa para realizar el análisis porque es una empresa comprometida con el medio ambiente y la tecnología, se verá con más profundidad en los puntos siguientes.

Los **valores** son la ética, creencias y principios que posee una empresa, así como el comportamiento con clientes, empleados, proveedores y la organización en sí. Para esta empresa de transportes de mercancías sus valores son la experiencia, profesionalidad y orientación a su principal objetivo, los clientes.

## 6.2 RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA.

Grupo Mazo está muy comprometido con el medio ambiente, es por ello por lo que dentro de su política corporativa de la calidad se encuentra la gestión adecuada para reducir el consumo de los recursos naturales para contribuir con el medio ambiente y promover la sostenibilidad empresarial de este sector. Además, como se ha visto anteriormente la sostenibilidad forma parte de los valores de la empresa.

Esta empresa realiza planes de innovación de alta calidad, para obtener la plena sostenibilidad en el ámbito tanto nacional como internacional. Además ha desarrollado un Código Ético para la organización, se puede observar a continuación su participación en la sostenibilidad del medio ambiente en dicho código: *“MAZO se compromete a llevar a cabo su actividad de la forma menos perjudicial para el Medio Ambiente reduciendo en la medida de lo posible el impacto negativo que la misma pudiera tener sobre los ecosistemas. Esta cuestión afecta directamente a la actividad relativa a la explotación de estaciones de servicios”*. (Grupo Mazo, 2019).

## 6.3 RECONOCIMIENTO DE LAS ACCIONES POR EL MEDIO AMBIENTE.

Grupo Mazo está en el ranking de las primeras diez empresas más reconocidas en el transporte de mercancías por refrigeración. Tiene plena consciencia de lo que se está enfrentando el mundo con el cambio climático y como consecuencias toma medidas correctoras para contribuir con la sostenibilidad en su actividad empresarial. Es necesario que más empresas participen en la sostenibilidad e innovación para construir un clima más limpio ya que actualmente los datos recopilados informan de una situación verdaderamente alarmante.



La empresa Grupo Mazo fue reconocida en 2010 como la empresa de transporte europea más concienciada con el medio ambiente por International Produce (ASDA). Un año más tarde en 2011 quedó finalista y posteriormente en el 2012 volvió a ganar el premio al Transportista Europeo más Ecológico del año.

*Ilustración 9: Galardonada Empresa Transportista Europea más Ecológica.*



**Fuente:** Revista Informativa Grupo Mazo. (Grupo Mazo, 2012)

Según la revista Ribera Express, también ha sido galardonada con el Premio Ciudadanos de la Sostenibilidad el 25 de Noviembre de 2014 por la fundación Premios Ciudadanos. Se le ha reconocido también por ser una de las principales empresas concienciadas con el medio ambiente, ya que con sus actos sostenibles han conseguido disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>. (Ribera Express, 2014).

Es importante el reconocimiento de las empresas sostenibles con estos premios ya que ayuda a difundir al resto de empresas incluso a particulares la importancia de el compromiso y responsabilidad adecuada.

#### 6.4 DAFO Y CAME.

Para conocer un poco más la empresa, se realizará un análisis DAFO, indicando cuáles son los puntos débiles y fuertes a nivel interno y externo de la empresa. De esta forma, se podría analizar en qué forma destaca la empresa y cuáles son sus desventajas, según sus recursos, capacidades y estrategias.

A nivel interno, se analizará:

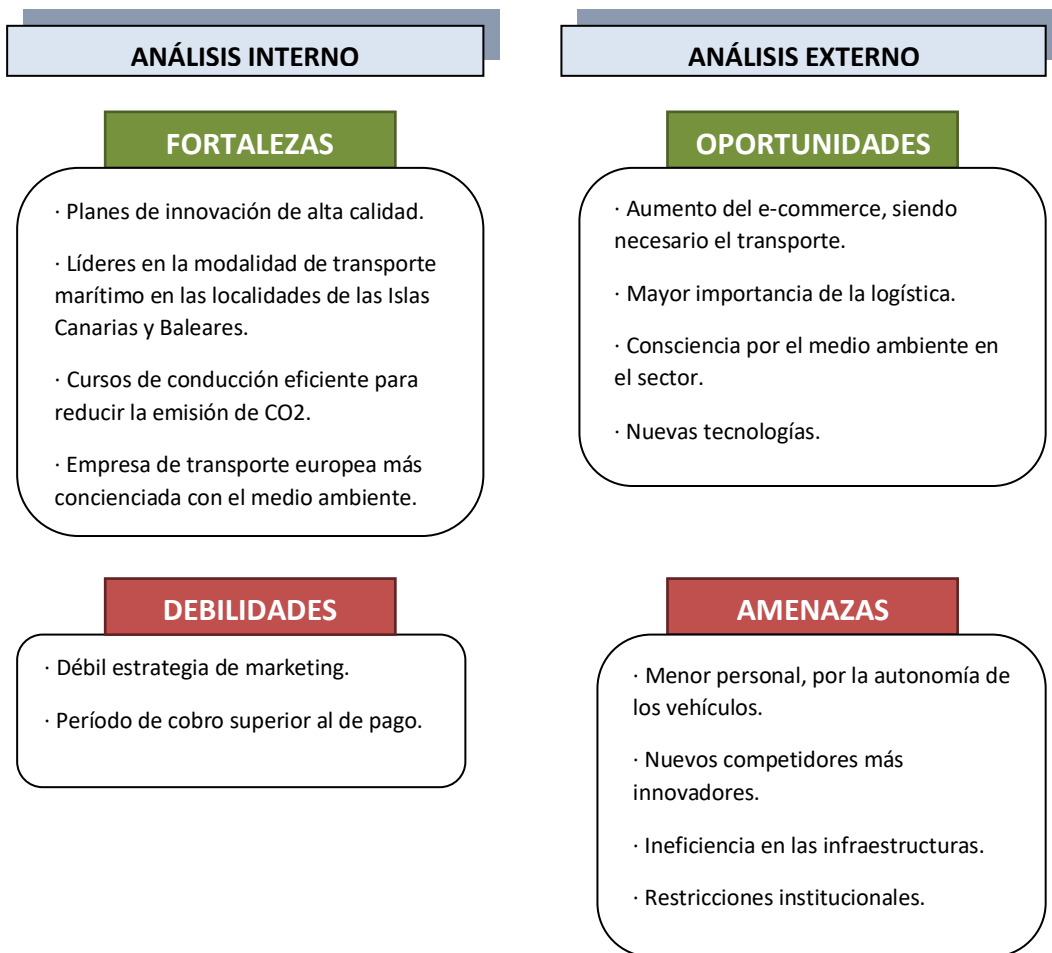
- **FORTALEZAS:** son aquellas características positivas que hacen que la empresa destaque en el sector, son puntos fuertes de la empresa.
- **DEBILIDADES:** son aquellas características negativas de la actividad empresarial que deberían mejorar, por ser una desventaja competitiva.

A nivel externo, se analizará:

- **OPORTUNIDADES:** son factores positivos de la industria del transporte de mercancías que podrían ser beneficiosos por la empresa si se identifican y catalizan a tiempo.
- **AMENAZAS:** son factores negativos de la industria del transporte de mercancías que pueden ser perjudiciales si no se identifican y se evitan a tiempo.

En la siguiente ilustración se puede observar el análisis DAFO de la empresa.

*Ilustración 10: Análisis DAFO empresa Grupo Mazo.*



**Fuente:** Elaboración propia, 2020.

Tras haber analizado los factores positivos y negativos a nivel interno y externo de la empresa, se procederá a realizar la matriz CAME. Esta matriz parte del análisis DAFO, siendo el objetivo principal plantear estrategias y mejoras que ayuden a **Corregir las debilidades, Afrontar las amenazas, Mantener las fortalezas y Explotar las oportunidades**. Con esta herramienta se pretende plantear las acciones que debería llevar a cabo la empresa tras el análisis del DAFO.

Según los resultados obtenidos en el análisis anterior, se procede a mostrar las acciones y puntos a tener en cuenta por la empresa Grupo Mazo mediante la matriz CAME.

### **CORREGIR LAS DEBILIDADES.**

#### ➤ **Potenciar la estrategia de marketing y publicidad.**

La página web de la empresa expresa con detalles la historia de la empresa, su actividad empresarial, sus intenciones, sus líneas de trabajo, entre otras. Es un diseño muy claro y conciso, donde es fácil consultar cualquier duda acerca de la empresa. Además, crean contenido con la publicación de la Revista Grupo Mazo, donde se publica información de la empresa, sus retos y sus objetivos conseguidos.

En cuanto a las redes sociales, la empresa tiene linkedin, facebook, instagram y un canal de youtube. La debilidad principal es la falta de publicidad. Por tanto, se podrían aprovechar del uso de las redes sociales, manteniendo la presencia activa en redes para darse a conocer en profundidad, llamar la atención y captar a nuevos clientes. En la actualidad, la sociedad hace mucho hincapié al contenido creado en las redes y plataformas, es más, muchas son las empresas que son conocidas por la publicidad creada mediante estas plataformas. Sería interesante que la empresa se patrocinara e hiciera mayor publicidad.

#### ➤ **Tener suficientes recursos financieros disponibles.**

La empresa presenta un período de cobro de 77 días y un período de pago de 36 días, siendo esto una debilidad para la empresa ya que ha de hacer frente a sus deudas antes de cobrar. El período de cobro para el sector privado se sitúa en los 60 días, teniendo en cuenta que Grupo Mazo tarda 77 días en cobrar, es un plazo muy extenso y podría ocasionar dificultades financieras.

Para solventar dicho problema, la empresa debería de disponer siempre de cierta cantidad de tesorería, para poder pagar a sus proveedores antes de cobrar de sus clientes. De esta forma, se financia sin coste económico, otra forma sería recurrir a

la financiación ajena en caso de no poder hacer frente a los pagos, teniendo en cuenta que esto sí supone un coste de financiación.

En el *ANEXO 1*, se pueden observar las cuentas de resultados de la empresa, específicamente en el apartado de los ratios, se encuentra el período de cobro y de pago de la empresa.

### **AFRONTAR LAS AMENAZAS.**

#### **➤ Formar a los empleados.**

Las empresas fabricantes de automóviles están empezando a fabricar y mejorar los vehículos autónomos. Como bien se ha visto en el apartado *5.2 Herramientas de Innovación*, una de las características era la autonomía de los vehículos, como la técnica del platooning. En un futuro no muy lejano, los vehículos funcionarán sin la necesidad de conductores, se guiarán por rutas digitalizadas y harán el trayecto correspondiente. Pero para ello, primero deben aumentar la autonomía de los vehículos eléctricos.

Una posible solución para afrontar dicha amenaza, sería formar a los conductores y empleados en todos los aspectos tecnológicos, ya que se implementará cualquier tipo de tecnología y digitalización en la empresa. Teniendo en cuenta que Grupo Mazo forma a sus empleados mediante un curso de formación eficiente, no sería problema formar a sus empleados para hacer uso de las nuevas tecnologías y así reinventar la plantilla.

#### **➤ Incorporar más herramientas tecnológicas en el transporte.**

En esta nueva era donde todo es digital y tecnológico es difícil que las empresas no incorporen estos factores en su actividad empresarial. Para ser competente y diferenciarse del resto es importante anticiparse a los acontecimientos y actualizarse. Amazon, visto en el apartado *5.3 El futuro del transporte. Amazon*, se ha anticipado a la era tecnológica y ahora ya es capaz de hacer envíos mediante drones o tener toda una flota de aviones a su disposición.

Es decir, para ser el principal competidor en el sector, Grupo Mazo debería incorporar mayor tecnología en su actividad, con el uso del Big Data, la Inteligencia Artificial y la digitalización. Cabe destacar que la empresa es muy innovadora y posee alto componente tecnológico, aunque de todas formas debe potenciarlo para no quedarse atrás.

➤ **Planificar rutas eficientes.**

Es verdad que a día de hoy, todavía hay muchas infraestructuras que no están restauradas, es decir, no están acomodadas a la cantidad de tránsito existente, los tipos de vehículos eléctricos no disponen de puntos de carga y la mala comunicación ferroviaria entre ciudades aún perdura. Sin embargo, el estado ya está empezando a tomar iniciativas contundentes para afrontar estas debilidades.

Por tanto, Grupo Mazo podría anticiparse y afrontar esta amenaza, mediante la digitalización, con aplicaciones tecnológicas que calculasen las rutas más eficientes, para evitar congestionar las carreteras y deducir los tiempos ideales para hacer dichos trayectos y así poder disminuir el impacto de la huella de carbono, con el cálculo de las rutas más óptimas.

➤ **Adaptarse a las nuevas normativas impuestas por el Estado.**

El Estado desde el año pasado ha empezado a poner restricciones al transporte, sobre todo nuevas normativas medio ambientales.

Grupo Mazo deberá tener en cuenta estas normas y anticiparse ante imprevistos legales. La empresa cumple perfectamente con las normas europeas, toda su flota cumple con la normativa EURO VI, la normativa europea sobre las emisiones. Esta normativa está activa desde el año 2015 con el objetivo de limitar las emisiones de gases contaminantes para el medio ambiente. La empresa se ha anticipado y se ha adaptado a todas las restricciones y legislaciones para ser más sostenible y colaborar con el ecosistema.

**MANTENER LAS FORTALEZAS.**

➤ **Sostener los planes de innovación de la empresa.**

Tanto la innovación como la calidad son dos aspectos clave para la empresa, y esta es una de sus fortalezas. Los planes de innovación de la empresa hacen de ella un enriquecimiento sostenible e innovador, apoyado plenamente a la trazabilidad de la mercancía. Al ser una empresa especializada en el transporte de mercancía refrigerada, Grupo Mazo toma el control de la temperatura de la mercancía en todo momento. La empresa hace uso de medios técnicos y humanos, para poder garantizar la entrega de la mercancía a su destino sin inconvenientes en la refrigeración de los productos.

Para ello, la empresa cuenta con una flota de camiones acondicionados a diferentes temperaturas, es decir, un camión puede llevar en la misma carga

productos que necesiten temperaturas diferentes. La innovación realizada para obtener la multitemperatura en un solo vehículo ha hecho que la empresa sea diferente y destaque entre la competencia.

*Ilustración 11: Vehículos innovadores en multitemperatura en Grupo Mazo.*



Fuente: Grupo Mazo, 2020.

La innovación en la flota es muy importante, por eso la empresa cuenta con un sistema de localización para seguir la mercancía y detectar a tiempo cualquier incidencia durante el trayecto a realizar. Todos los planes sostenibles e innovadores de las flotas de la empresa están sometidos a la normativa EURO VI.

➤ **Cuidar el liderazgo y mantenerlo.**

La empresa es líder en el transporte marítimo en Canarias Y Baleares. Debe de tener en cuenta, que el liderazgo es muy difícil de conseguir y de mantener con la gran competencia que existe en la actualidad. El primer paso ya lo ha hecho, ya es líder en este sector, ahora falta que la empresa mantenga este liderazgo.

Por otra parte, el año pasado, en el 2019 fue galardonada como Mejor Colaborador Transportista Internacional por la multinacional de distribución TESCO. Es decir, Grupo Mazo está creciendo y manteniendo su liderazgo en el transporte de mercancías. Esta es la estrategia que debería seguir, crecer a nivel internacional y mantenerse como líder, siguiendo todas las pautas necesarias para conseguir el objetivo.

➤ **Mantener los cursos de conducción eficiente.**

Grupo Mazo forma a sus trabajadores mediante cursos de conducción eficiente. Mediante la formación y el uso de aplicaciones tecnológicas, sus trabajadores pueden calcular los tiempos y el consumo del combustible, con el objetivo de reducir la emisión del CO2. Técnicos especialistas corrigen los errores de sus trabajadores y les enseñan nuevas técnicas para ser más sostenibles en el medio

ambiente, optimizando el consumo de combustible y los tiempos. La tecnología aplicada ayuda a la economía de la empresa, la sostenibilidad y la seguridad del conductor. De esta forma, los conductores reciben la formación necesaria para acoplarse a los nuevos vehículos eléctricos.

Por otra parte, la empresa realiza un servicio doble de conductores, es decir, en situaciones de entrega de los productos de forma urgente, el trayecto es ininterrumpido, son dos conductores los que se encargan de hacer llegar la mercancía.

➤ **Mantener los títulos y premios otorgados por la conciencia del medio ambiente.**

La empresa ha sido galardonada varios años por la conciencia con el medio ambiente y esta es una de las fortalezas que deberá mantener para destacar en el sector. La sostenibilidad es uno de los puntos fuertes de la empresa. Trabajan con el transporte multimodal, es decir hacen uso de varios medios de transporte para hacer llegar la mercancía a su destino. Combinan el transporte por carretera con el marítimo y el ferroviario.

El transporte por carretera como bien se ha visto en el trabajo es el más utilizado por sus ventajas a nivel nacional, por tanto, la empresa combina esta modalidad con el marítimo para la entrega de los productos a nivel internacional y la combinación con el ferrocarril, siendo el medio de transporte más sostenible. Su objetivo es reducir el impacto de la huella de carbono, reducir la congestión de las carreteras, calculando rutas más sostenibles y eficientes.

### **EXPLOTAR LAS OPORTUNIDADES.**

➤ **Ofrecer entregas rápidas.**

Con el aumento de las compras mediante las plataformas online, las empresas se están adaptando a esta mayor demanda, deben actualizar y mejorar todo el sistema operativo informático para ofrecer soluciones rápidas. Como bien se ha visto durante el trabajo, los clientes quieren recibir la mercancía en perfecto y estado y en el menor tiempo de entrega. Para ello, es necesario que las empresas cuenten con sistemas operativos conectados a todos los procesos de la cadena logística para ser capaces de ofrecer este servicio.

Grupo Mazo debería aprovecharse de esta oportunidad, teniendo en cuenta que si los clientes realizan pedidos de forma online, siendo un proceso mucho más rápido y cómodo, el número de pedidos aumentaría. La empresa está concienciada de

la entrega rápida de los pedidos, trabajan con el modelo Non-Stop, de esta forma son dos conductores los que realizan un trayecto sin interrupciones para hacer la entrega de un pedido urgente.

➤ **Potenciar el servicio del transporte con un servicio de logística óptimo.**

Como bien se ha dicho en el punto anterior, el e-commerce está creciendo rápidamente en poco tiempo. El desarrollo de tecnologías también son adoptadas por la sociedad, muchos usuarios prefieren comprar cualquier producto por internet que en tiendas físicas, ya que se pueden hacer desde casa, sin restricciones, sin desplazamientos, etc. Por esta razón, el funcionamiento de la logística en cualquier empresa es la clave para adaptarse a estos cambios. Es necesario que los sistemas logísticos se actualicen y sean capaces de dar servicio a toda la demanda existente.

En la actualidad, se le está dando mayor importancia a la logística de las empresas, porque una buena logística es la clave para conseguir los objetivos planteados. Grupo Mazo parte de un sistema de logística que les permite ser una empresa reconocida por su actividad profesional, por su componente tecnológico y por su compromiso con el ecosistema.

➤ **Aprovechar y mantener la conciencia medioambiental de la empresa.**

En el tiempo actual, todos los sectores empresariales están tomando medidas restrictivas para ayudar a disminuir el impacto de la huella de carbono. La sostenibilidad es la clave para combatir los altos niveles de contaminación, que con el tiempo son perjudiciales para el ser humano, y por tanto, dañinos en el día a día de las personas, seres vivos y naturaleza.

Grupo Mazo ha sabido cómo aprovechar esta oportunidad, la empresas es muy sostenible y ha sido galardonada por la conciencia medio ambiental. Es una ventaja que tiene a diferencia de otras empresas de transporte, ha sabido adelantarse a los cambios y tomar medidas para adaptarse a ellos. Con el transporte multimodal, carretera-barco-ferrocarril, para aprovechar cada modalidad en su trayecto óptimo y apoyándose del transporte ferroviario, que es el menos contaminante; imparten cursos de conducción eficiente, para conseguir disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>; además, toda la flota cumple con la normativa europea respecto al medio ambiente. Grupo mazo cumple con los estándares medio ambientales, debe aprovechar esta cualidad y mantenerla.



➤ **Aprovechar el alto componente tecnológico y potenciarlo.**

Del mismo modo que la sostenibilidad, las tecnologías están presentes en cualquier sector empresarial. La tecnología se desarrolla de forma muy rápida, al igual que su adaptación por la sociedad. Todas las industrias deben actualizarse y potenciar su componente tecnológico en su actividad empresarial.

Grupo Mazo dispone de la última tecnología incorporada en toda su flota, con vehículos innovadores y el uso de vehículos eléctricos. Es una empresa muy innovadora, que hace uso de las últimas tecnologías en su día a día. Debe aprovechar la oportunidad de que la industria está haciendo uso de la tecnología, para sacar beneficios propios. Además, la tecnología y la innovación, ayuda a ser más sostenible. Por esta razón, es muy importante que la empresa, así como las industrias, se anticipe a la innovación e incorporen en su actividad un alto componente tecnológico e innovador. Es fundamental que Grupo Mazo explote esta oportunidad al máximo.

## 6.5 ACCIONES SOSTENIBLES DE LA EMPRESA.

Grupo Mazo es una empresa de transporte nacional e internacional muy innovadora, con dispositivos tecnológicos en toda su flota y concienciada por el ecosistema. En su día a día trabaja constantemente haciendo su actividad empresarial innovadora y sostenible. A continuación, se puede observar las técnicas utiliza.

➤ **Grupaje.**

La empresa contribuye con el sistema de grupaje, se define como la optimización del espacio de la carga a transportar. Cuando se quiere hacer envíos de mercancías y éstas no ocupan toda la superficie del área se utiliza el grupaje, es decir, agrupar varios envíos en un mismo camión y hacerlo llegar a sus clientes. De esta forma, se amortiza el viaje único de la mercancía a su destino con sólo un medio de transporte por lo que se reduce la contaminación atmosférica, evitando utilizar medios más contaminantes.

➤ **Última tecnología.**

Según la revista informativa de Grupo Mazo, hace uso de la última tecnología en la flota de camiones. Grupo Mazo se compromete con el cumplimiento de las normas europeas de sostenibilidad del medio ambiente y además ha adoptado una política de renovación de los vehículos, por lo que las tractoras no superan los 3 años de antigüedad y los remolques los 5 años. Es una buena iniciativa ya que esta medida

disminuye el impacto de las emisiones de gases en el medio ambiente. Por otra parte, hacen uso de motores eléctricos disminuyendo así las emisiones de CO<sub>2</sub>. (Grupo Mazo, 2012).

Todos los vehículos cuentan con aplicaciones tecnológicas incorporadas para comunicar a los conductores de todos los datos de franjas de ahorro, consumo de combustible, control de velocidad entre otros. Con los datos recopilados en el momento de la conducción permite al conductor reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

➤ **Conducción sostenible.**

También son medidas sostenibles las que provienen del propio ser humano, como ciudadanos conscientes del cambio climático se están cambiando las rutinas diarias por acciones sostenibles. Por esta razón, la empresa apuesta por la conducción sostenible, formando a los conductores y desarrollando aplicaciones informáticas para hacer análisis y estimaciones sobre las rutas de los viajes. Grupo Mazo trabaja con diferentes marcas de vehículos, más adelante se verá como incorporan vehículos eléctricos en su plantilla, dichas marcas de vehículos tienen instructores que enseñan a los empleados del grupo a utilizar técnicas más sostenibles en la conducción.

A parte de ser sostenibles en el transporte de mercancías la empresa contribuye con el medio ambiente incorporando energía renovable en sus instalaciones, con iluminación LED para incrementar el ahorro energético y participar en el consumo de energías más limpias.

➤ **Transporte Multimodal.**

Como bien se ha comentado anteriormente, la empresa apuesta por el transporte de mercancías multimodal.

El Eurotúnel o también conocido como Canal de la Mancha conecta Reino Unido con Francia mediante la red ferroviaria con una longitud de 50.5 kilómetros, en funcionamiento desde el siglo XX. Se ha analizado anteriormente que el transporte de mercancías por ferrocarril es el menos contaminante en el medio ambiente. Pocas son las empresas que hacen uso de esta modalidad por la mala comunicación ferroviaria y las dificultades de hacer llegar la mercancía directamente al consumidor final. El Eurotúnel se utiliza tanto para transportar mercancías como viajeros. Fue la primera empresa en utilizar el Eurotúnel, así como la conexión ferroviaria mediante la empresa Lorry- Rai entre Francia y Benelux. Con el uso del ferrocarril se consigue disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta en 5 veces más que por carretera. También hace uso del transporte de mercancías por vía marítima tanto en el ámbito nacional como internacional.

Según el diario Levante *“En la nueva ruta Le Boulou-Calais, los remolques cargados en el tren recorren 1.200 kilómetros en 22 horas, a bordo de trenes de 680 metros. Una vez allí, cruzan el canal de la Mancha en ferri. Con esta combinación de medios, la compañía estima un ahorro del 80% de emisiones de CO2.”* (García, 2016).

Para finales del 2020, Grupo Mazo trabajará en una nueva instalación en el parque empresarial el Pla de Alcira, diseñada y pensada también para acceder de forma directa a la autovía A7 y AP7 para acceder a la autovía de Alcira- Guadassuar y así evitar el uso de carreteras como la de Albalat ya que están muy congestionadas por la cantidad de tráfico sobretodo en horas punta. Es una forma eficiente ya que beneficia a la empresa en la reducción de gases contaminantes por la congestión en las carreteras.

## 6.6 USO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

El uso de vehículos eléctricos podría ser un cambio positivo para disminuir el uso de combustibles contaminantes. Actualmente, los vehículos eléctricos son un tema del que todo el mundo habla, pero todavía no es un recurso apto plenamente en el uso diario de las personas y las empresas. Principalmente, es necesario que las empresas de automóviles luchen y se comprometan con el medio ambiente fabricando este tipo de vehículos, para ello es primordial que el Estado de ayudas o subvenciones arte de la investigación y por último es necesario que las gasolineras incorpores cargas eléctricas para dichos vehículos. Por tanto, es requisito indispensable la colaboración entre estas entidades para que este tipo de vehículo pueda ser de gran uso.

También el uso de energías renovables y las sustituciones de los combustibles más contaminantes por el Gas Natural o Gas Licuado sería una medida satisfactoria para el medio ambiente.

Según la revista El Vigía, Grupo Mazo ha participado en utilizar vehículos eléctricos de la marca MAN, junto con la empresa Acotral cuya actividad es el transporte de mercancías nacional e internacional. Es el modelo eTGM MAN completamente eléctrico que soporta una carga de 26 toneladas. Es una iniciativa la de la empresa colaborar y probar vehículos eléctricos para que posteriormente tengan las puertas abiertas para confiar plenamente con la marca y poder hacer uso de estos nuevos modelos eléctricos.

Grupo Mazo ha tomado la iniciativa de incorporar estos vehículos eléctricos a su flota, una vez estén completamente desarrollados, mejorados y perfeccionados, la empresa incorporará en su flota los camiones eléctricos.

## 6.7 RECOMENDACIONES.

Grupo Mazo es una empresa de transporte de mercancías plenamente comprometida con el ecosistema y con alto componente tecnológico, es el ejemplo de empresa que cumple a la perfección el tema tratado en este trabajo de fin de grado. Por eso, ha sido la empresa elegida como ejemplo de aplicación al tema a tratar.

En este apartado se especificarán las recomendaciones apropiadas que podría hacer, incorporar e aprovechar la empresa en su actividad empresarial. Como bien se ha dicho, es una empresa que cumple perfectamente con los estándares de sostenibilidad e innovación, por esta razón se van a detallar las acciones que la empresa podría incluir, a pesar de ser completamente eficientemente en el sector.

Se ha visto como Grupo Mazo utiliza el grupaje, el transporte multimodal, apuesta por la conducción sostenible, se adapta a las normativas medio ambientales, hace uso de la última tecnología en el transporte con la digitalización, apuesta por la innovación en la flota y además ha sido reconocida por todos sus méritos.

Cualquier empresa puede mejorar su funcionamiento, aunque sea líder en el sector siempre se puede mejorar. A continuación, se va a detallar una serie de acciones y mejoras que la empresa podría incorporar en su negocio.

### ❖ **Plan Moves 2020.**

Tras superar la última crisis económica, la economía ha ido avanzando y volviendo a sus inicios de crecimiento. Pero en realidad, se vive en una situación política alarmante, donde la inestabilidad política es la principal causa. El sector del transporte de mercancías ha crecido rápidamente con el mayor uso del comercio electrónico, favoreciendo a la industria, por la necesidad del transporte comercial. El cambio de gobierno provoca cambios fiscales, sociales, económicos y comerciales que provocan una inestabilidad en el sector.

Sin embargo, el gobierno ha establecido una serie de incentivos mediante subvenciones para favorecer el uso de vehículos eléctricos e híbridos. Este es el caso del Plan Moves 2020. Esta segunda edición del plan tiene una partida de 100 millones para impulsar específicamente la movilidad eficiente. Los beneficiarios son todas aquellas personas físicas, autónomos, empresas privadas, entidades locales y públicas, con incentivos desde 1.900€ hasta 5.500€ para aquellos que lo soliciten. El objetivo es proporcionar financiación a la compra de vehículos eléctricos, híbridos y de pila de combustible.

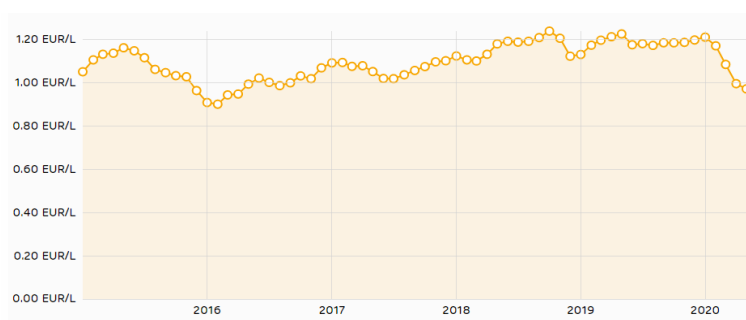
Grupo Mazo cumple los requisitos para aprovechar las oportunidades de este Plan. La empresa se ha comprometido con el uso de vehículos eléctricos, por tanto, podría reestructurar una parte de su flota con vehículos eléctricos, mediante las ayudas proporcionadas en el Plan Moves 2020.

#### ❖ **Variación del precio del Gasóleo.**

Los costes asumidos por una empresa de transporte son muy elevados, teniendo en cuenta el coste del combustible, el mantenimiento de los vehículos, sus instalaciones, los seguros, las reparaciones y el pago de peajes.

El precio del combustible es muy volátil, con épocas alcistas y bajistas. En la actualidad, en el año 2020, el precio del gasóleo ha disminuido y sigue esta tendencia en comparación a los años anteriores.

**Gráfico 10:** Evolución del precio de Gasóleo A en España.



**Fuente:** Comisión Nacional de la Competencia (CNMC, 2020)

Como bien se puede observar en la ilustración actual, el precio del Gasóleo ha disminuido considerablemente en este año 2020, igualándose prácticamente con el precio del año 2016. La tendencia principal ha sido creciente desde la mitad del año 2017, aunque ahora la tendencia es decreciente.

El combustible es un gasto para la empresa, en el cual no puede influir, ya que las variaciones de este coste vienen marcadas por el mercado. La ventaja para la empresa, es la disminución de los costes variables en épocas bajistas, como es la actual. Se prevé una disminución del precio del gasóleo a largo plazo por la mayor demanda futura de los vehículos eléctricos, lo que provocaría menos demanda del gasóleo y por lo tanto una disminución de su precio.

Esto no quiere decir que la empresa vaya a tener ingresos superiores a los gastos por la disminución del precio del gasóleo, es decir, la actividad de la empresa es el transporte de mercancías, independientemente del precio la empresa va a realizar

los mismos viajes. Lo que se pretende es que la empresa sea consciente de la bajada del precio y que lo tenga en cuenta.

#### ❖ **Invertir en vehículos eléctricos.**

Grupo Mazo junto a otras empresas como Lidl, Mercadona y Acotral ha probado el vehículo eléctrico de MAN, como bien se comentaba en el punto *6.6 Uso de Vehículos Eléctricos*. Es decir, la empresa ha tomado la iniciativa y ha abierto las puertas a estos nuevos modelos de transporte.

Una recomendación sería que la empresa tome conciencia que en un futuro no muy lejano los vehículos eléctricos serán la moda por sus ventajas en los trayectos a realizar y sus cualidades sostenibles. Este tipo de vehículos todavía están actualizándose y los fabricantes están mejorando los modelos ya existentes. Las empresas no invertirán en estos nuevos modelos si las infraestructuras no están condicionadas a ellas y tampoco lo harán si los vehículos no están dispuestos a recorrer largas distancias de forma autónoma.

Por tanto, se recomienda a Grupo Mazo que tenga una estrategia establecida a largo plazo, como la de hacer una inversión futura para la compra de vehículos eléctricos. Para ello, cuando estos modelos eléctricos estén completamente capacitados para hacer trayectos de larga duración y disponer de diversos puntos de recarga, se recomienda a la empresa que haga una inversión para la adquisición de estos vehículos más sostenibles e innovadores. Es importante tener en cuenta que para hacer una inversión de tal magnitud es conveniente que la empresa se apoye en ayudas y subvenciones proporcionadas por el gobierno.

#### ❖ **Hacer uso del Platooning.**

Como bien se ha visto en el apartado *5.2 Herramientas de Innovación*, esta técnica es totalmente innovadora ya que solamente se necesita un camión líder que dirija al resto mediante la conexión a Internet, con la ayuda de aplicaciones y la digitalización. De esta forma, se consigue transportar mayor volumen de mercancía en un solo trayecto y por tanto la emisión de gases contaminantes es menor.

Es una técnica muy innovadora y sostenible que la empresa Grupo Mazo podría incorporar en su flota.

#### ❖ **Sistema de Logística Informatizado.**

Ya se ha visto que Grupo Mazo es una empresa con alto componente tecnológico. Su flota incorpora GPS de cambio automático, aplicaciones de

seguimiento y control del consumo y la temperatura, con localización geográfica a tiempo real y online. Es decir, en la actividad de transporte la empresa es muy innovadora.

Por eso, se recomienda que su sistema de logística esté completamente informatizado, con el uso de la digitalización, el Big Data y la Inteligencia Artificial. Lo que se pretende es que con el tiempo todo funcione mediante aplicaciones informáticas, con el objetivo de detectar y anticiparse a los posibles problemas en algún punto de la cadena de valor, mejorar los procesos haciéndolos más eficientes en el menor tiempo posible y ser más competente en el sector.

En conclusión, se ha visto como la empresa está al día en cuanto a innovación y sostenibilidad; se ha analizado con el DAFO los puntos débiles y fuertes, a nivel interno y externo de la empresa; y se ha visto mediante la matriz CAME qué acciones tomar para hacer frente a las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades.

Es una empresa con buena distribución geográfica con talleres de control de mantenimiento en Cádiz, Tenerife y las Palmas; con muelles de almacenaje mediante el Cross Docking en Alcira, Cádiz y Alemania; dispone de servicio de abastecimiento en Alcira y Cádiz con depósitos propios; y con túneles de lavado especializados en la desinfección por el contenido alimenticio.

Se han citado algunas recomendaciones que la empresa podría tener en cuenta para su actividad empresarial, aunque es una empresa que cumple absolutamente con todos los estándares de calidad, sostenibilidad e innovación.

## 7. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación ha sido analizar qué medidas está tomando el sector del transporte de mercancías para reducir la emisión de los gases contaminantes, mediante avances tecnológicos.

Tras la realización de este trabajo, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

### **1. La importancia del sector de la logística a nivel mundial.**

En la actualidad, todo el mundo puede estar conectado gracias a la tecnología, de esta misma forma ocurre a nivel empresarial, la internacionalización, acuerdos comerciales, negocios empresariales, etc. Es decir, diversos países interactúan por intereses propios, por lo que la logística en este aspecto es de gran relevancia. La logística abarca un largo recorrido, desde que la mercancía es demandada hasta su entrega, cubre la administración, gestión, planificación, producción, transporte, distribución y almacenaje. Cuando hablamos del transporte de mercancías, hablamos de la logística también.

Las empresas deben hacer planes de logística para la distribución de sus mercancías y deben evaluar diferentes propuestas para elegir la más óptima. La organización de las empresas es el alcance del éxito, y para ello es muy importante partir de una buena logística, como bien se ha visto en el ejemplo de Amazon. También se deberá tener en cuenta el impacto de la huella de carbono en la atmósfera. Hoy en día, tenemos la gran ventaja de vivir en un mundo muy desarrollado tecnológicamente por lo que nos proporciona facilidad de tomar decisiones teniendo en cuenta factores externos.

### **2. Los altos niveles de contaminación atmosférica en la actualidad.**

Si somos realistas se puede afirmar que a día de hoy la conciencia por el ecosistema es mucho mayor que hace tres años. Se están tomando iniciativas, como el reciclaje; cada vez hay más personas que de forma voluntaria limpian los mares y océanos; la consideración de las personas en reducir el uso del plástico y empezar a utilizar otros materiales más ecológicos como el cartón; muchas son las empresas que han producido bolsas biodegradables, prendas de ropa ecológicas, cosméticos veganos, etc.



Es decir, la sociedad es consciente de lo que está ocurriendo, sabe que la emisión de gases contaminantes todavía es muy alta. Las instituciones están tomando medidas y restricciones en la circulación de aquellos vehículos cuyas emisiones GEI son muy elevadas debido a la antigüedad de dichos vehículos. En el presente ya existen vehículos que emiten menores gases contaminantes, las empresas, gracias al apoyo y ayudas de las instituciones están fabricando vehículos totalmente eléctricos. Es verdad que estos vehículos existen desde siempre, como se ha podido observar en el trabajo, pero en realidad para que estos vehículos sean eficientes, las infraestructuras deben estar condicionadas a ellos, además, el coste de adquisición de este vehículo es bastante elevado, al igual que disponer de un punto de recarga propio, por lo que no toda la sociedad puede permitírselo.

Pequeños cambios hacia un modo de vida más sostenible son grandes cambios en el medio ambiente, para ello es necesario la participación de las empresas y de los ciudadanos, pero lo más importante es que el Estado y la Unión Europea participe plenamente, ya que si éstos organismos no participasen sólo con la actuación de las personas y empresas no sería suficiente.

### **3. Los grandes avances tecnológicos presentes y futuros.**

En realidad, sin los avances tecnológicos, la sociedad no hubiese experimentado los cambios tan drásticos que hemos vivido en tan pocos años. No hubiésemos podido avanzar en cualquier aspecto de la vida; como en la salud, actualmente se tiene la capacidad de curar ciertas enfermedades raras; la posibilidad de crear cosas con impresoras 3D; la realidad virtual; las video llamadas con gente que vive en otros países; la conexión a internet en cualquier instante; los medios disponibles para comprar por internet; etc.

Del mismo modo ocurre en el transporte de mercancías, se ha visto como ha evolucionado este sector gracias a la tecnología, y además con su ayuda se ha podido reducir los tiempos de entrega, perfeccionar las rutas a realizar mediante aplicaciones, proporcionar y recibir información a tiempo real, así como, reducir la emisión de los GEI, mejorando las características de los vehículos de forma más sostenible.

Al fin y al cabo, el ecosistema no hubiese mejorado sin los avances tecnológicos, es decir, la tecnología y la sostenibilidad son dos conceptos que van ligados, ahora y siempre.

#### **4. La adaptación de las empresas a los cambios.**

Tal y como se ha dicho, la tecnología ha avanzado repentinamente y la sociedad se ha adaptado a los cambios, al igual que las empresas. Esto es un concepto muy importante, si no nos adaptamos los cambios nunca se podrán llevar a cabo.

Las empresas se han actualizado y han hecho que su nuevo modelo de negocio empresarial sea un factor importante en la sociedad. La compra online (e-commerce) ha revolucionado todos los negocios de cualquier sector, por eso, las empresas han tenido que adaptarse a esta nueva era de digitalización. Las empresas cuya actividad es el transporte de mercancías, como Grupo Mazo, han incorporado en su negocio componentes tecnológicos que proporcionan información sobre rutas más eficientes, información sobre la emisión de los GEI, soluciones instantáneas a los problemas a tiempo real, etc. Es decir, si las empresas no se adaptan a los cambios, se quedarán atrás y la competencia será la que ganará ventaja.

Una vez expuestas las conclusiones, creo que es primordial concienciar a la sociedad de lo que realmente está pasando y que es de gran importancia educar adecuadamente para que no se repitan los mismos errores, porque al fin y al cabo el mundo lo construye el humano y es el humano el que lo destruye. Es muy difícil cambiar el estilo de vida de los ciudadanos y también de las empresas, pero es muy importante que esto se haga porque actualmente estamos en una situación muy alarmante con el ecosistema.

La naturaleza y los animales son los que sufren nuestros actos, debemos tomar medidas drásticas para reducir este problema y ser más sostenibles con el medio ambiente. Un pequeño esfuerzo ahora significa una gran mejora a largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

20 minutos. (19 de Septiembre de 2017). *España persigue emitir un 20% menos de CO2 en el transporte de mercancías en cinco años* .

Alberto García. (17 de Junio de 2019). Amazon desafía a Seur o MRW con una nueva filial española para sus envíos. *La Información* .

Alonso, J. A., García Delgado, J. L., Myro, R., Jiménez, J. C., Fernández-Otheo, C. M., & Garrido, A. . (2007). *Lecciones de economía española (8ª ed.)*. Madrid: Thomson Civitas.

Andrés Sevilla. (2019). *Burbuja de las punto-com*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/burbuja-de-las-punto-com.html>

Andrés Sevilla. (2020). *Burbuja de las punto-com*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/burbuja-de-las-punto-com.html>

Aparicio González, M. L., Menéndez Menéndez, A., Uría, R., & Rojo Fernández-Río, Ángel. (2010). *Lecciones de derecho mercantil*. Navarra: Thomson Reuters.

Arteaga Ortiz, J. (2013). *Manual de internacionalización : técnicas, herramientas y estrategias necesarias para afrontar con éxito el proceso de internacionalización*. Madrid: ICEX CECO.

Aupa Trans Transporte Internacional. (11 de Septiembre de 2018). *AupaTrans*. Obtenido de ¿Qué es el platooning y cuáles son sus beneficios en el sector logístico?: <https://aupatrans.com/que-es-el-platooning/>

Bologistik, S.A. (27 de Octubre de 2016). *Hacia un transporte de mercancías más respetuoso con el medio ambiente*. Obtenido de <https://www.bilogistik.com/blog/transporte-mercancias-medio-ambiente/>

Bonilla Musoles, M., Ivars Escortell, A., & Moya Clemente, I. . (2006). *Matemática de las operaciones financieras : teoría y práctica*. Madrid: Thomson.

Brad Finance. (Enero de 2020). *Global 500 2020*. Obtenido de The annual report on the world's most valuable and strongest brands: [https://brandfinance.com/images/upload/brand\\_finance\\_global\\_500\\_2020\\_preview.pdf](https://brandfinance.com/images/upload/brand_finance_global_500_2020_preview.pdf)

Bureau Veritas Formación. . (2011). *Logística integral (2ª ed.)*. Madrid: FC Editorial.

Castilla, A. (16 de Julio de 2013). *Economía y Futuro*. Obtenido de La máquina de vapor aplicada al transporte. Los primeros éxitos: <https://economiyfuturo.es/la-maquina-de-vapor-aplicada-al-transporte-los-primeros-exitos/>

CCOO. (2018). *Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2018)*. Obtenido de <https://www.ccoo.es/94c96567fa3b77d183b8a4c638e5a1fd000001.pdf>

CCOO. (2019). *Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2018)*. Madrid: Confederación Sindical de CCOO.

CNMC. (2020). *Evolución del precio Gasóleo A*. Obtenido de Click Gasoil: <https://www.clickgasoil.com/c/evolucion-del-precio-gasoleo-a#:~:text=Evoluci%C3%B3n%20de%20precio%20de%20Gas%C3%B3leo%20A&text=En%20201>

7%20el%20precio%20de,Espe%C3%B1a%20fue%20de%201.067%E2%82%AC.&text=Durante%20este%20a%C3%B1o%20el%20mes%20con%20mayor%20

Daniele Palumbo. (8 de Julio de 2019). *Amazon: 7 gráficos que muestran el extraordinario crecimiento del gigante del comercio electrónico en el mundo*. Obtenido de BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48909676>

Diario de Transporte. (2 de Mayo de 2020). Diario de transporte. *Innovaciones tecnológicas para la logística y el transporte de Transfesa Logistics* .

Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2004). *Macroeconomía (9ª ed.)*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.

Drita. (11 de Junio de 2019). Amazon Go continúa su expansión y abre nueva tienda en Nueva York: las tiendas sin cajero ¿son el futuro? *El output* .

EAE. Business School. (2 de Enero de 2015). *Retos en Supply Chain*. Obtenido de Las claves de la nueva gestión logística integral: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/las-claves-de-la-nueva-gestion-logistica-integral/>

El Confidencial. (8 de Agosto de 2018). *La gasolina contamina más que el diésel: ¿por qué nos mienten?* Obtenido de [https://www.elconfidencial.com/motor/2018-08-08/gasolina-contamina-mas-diesel\\_1601676/](https://www.elconfidencial.com/motor/2018-08-08/gasolina-contamina-mas-diesel_1601676/)

El Mercantil. (19 de Junio de 2019). El Mercantil. *Ocho de cada diez empresas pagaría más para optimizar el servicio de transporte* .

El Mercantil. (Diciembre de 2019). El Mercantil. *Trucksters invertirá en big data e IA para optimizar los relevos entre conductores* .

El Vigía. (2019). Acotral y Grupo Mazo prueban con éxito el primer camión eléctrico de MAN. *El Vigía* .

Endesa. (2019). *Endesa*. Obtenido de La revolución también llega al transporte de mercancías: los camiones eléctricos ya están aquí: <https://www.endesax.com/es/recursos/historias/camiones-electricos-revolucion-transporte-mercancias>

Equipo About Amazon. (14 de Enero de 2019). *¿Cómo llega un paquete desde el centro logístico de Amazon hasta tu puerta?* Obtenido de About Amazon: <https://www.aboutamazon.es/centros-log%C3%ADsticos-de-amazon/nuestros-centros-log%C3%ADsticos/c%C3%B3mo-llega-un-paquete-desde-el-centro-log%C3%ADstico-de-amazon-hasta-tu-puerta>

Europa Press. (31 de Enero de 2020). Amazon gana un 15% más en 2019, hasta un récord de 10.482 millones. *Vozpópuli* .

Frey, C. B. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? En C. B. Frey, *Technological forecasting and social change* (págs. 254-280).

García, J. L. (3 de Julio de 2016). Levante.

González, D. (6 de Febrero de 2019). *Fieldeas*. Obtenido de Inteligencia Artificial en la gestión de rutas: <https://www.fieldeas.com/inteligencia-artificial-en-la-gestion-de-rutas/>

- Grupo Mazo. (2019). *¿ Quiénes somos?* Obtenido de <https://www.grupomazo.com/quienes-somos/>
- Grupo Mazo. (2019). *Código de ética empresarial de Grupo Mazo*. Obtenido de <https://www.grupomazo.com/>
- Grupo Mazo. (2012). Revista informativa de Grupo Mazo. . *Número 2* , 13.
- Ingeoexpert. (3 de Agosto de 2018). *Todo sobre el Eurotúnel o túnel del Canal de la Mancha*. Obtenido de <https://ingeoexpert.com/blog/2018/08/03/eurotunnel-tunel-del-canal-la-mancha/>
- Jaime Domenech. (14 de Diciembre de 2016). *Amazon realiza el primer envío comercial con drones de la historia*. Obtenido de Silicon: <https://www.silicon.es/amazon-primer-envio-comercial-drones-historia-2325147>
- Javier G. Fernández. (17 de Septiembre de 2017). Amazon acelera su crecimiento en España. *Expansión* .
- Javier G. Fernández. (30 de Mayo de 2016). *Logística, la clave del éxito de Amazon*. Obtenido de Expansión: <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2016/05/30/574c66eeca4741d63d8b464b.html>
- Jesús Domínguez. (29 de Noviembre de 2017). 20 minutos. *¿Qué es el 'platooning' y cómo beneficia a los vehículos?*
- José Luis Gómez. (21 de Febrero de 2020). *¿Qué contamina más, un coche diésel o gasolina? Emisiones de NOx, CO2 y dispositivos anticontaminación*. Obtenido de Diario Motor: <https://www.diariomotor.com/reportajes/diesel-gasolina-que-contamina-mas/#:~:text=Debido%20al%20propio%20proceso%20de,%25%20frente%20a%20un%2012%200%25.&text=Los%20principales%20contaminantes%20emitidos%20en,se%20ha%20quemado%2C%20entre%20otros.>
- Kanvel. (24 de Enero de 2018). *Características, ventajas y tipos de buques en el transporte marítimo de mercancías*. Obtenido de <https://kanvel.com/transporte-maritimo-de-mercancias/>
- Kanvel. (17 de Enero de 2018). *Transporte de mercancías por carretera: Aspectos importantes a considerar y normativa de aplicación*. Obtenido de <https://kanvel.com/transporte-de-mercancias-por-carretera/>
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. . (2012). *Economía internacional : teoría y política*. (9ª ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Laura Quelle. (25 de Octubre de 2019). *Todo lo que tienes que saber sobre el papel de Amazon en la logística*. Obtenido de Ecommerce news: <https://ecommerce-news.es/todo-lo-que-tienes-que-saber-sobre-el-papel-de-amazon-en-la-logistica-108430>
- Lucía Caballero. (4 de Junio de 2018). *El fin de los repartidores, o cómo Amazon va a apuñalar a las grandes 'paqueteras'*. Obtenido de El Confidencial: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2018-06-04/amazon-flex-repartidores-correos-seur\\_1569118/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2018-06-04/amazon-flex-repartidores-correos-seur_1569118/)
- M. PRIETO. (17 de Febrero de 2017). Amazon: así ha construido Bezos el gran imperio del cibercomercio. *Expansión* .

Maitsa, Customs Brokerage. (2019). *Ventajas y Desventajas del Transporte Marítimo*. Obtenido de <https://www.maitsa.com/transitario/ventajas-desventajas-transporte-maritimo>

Martínez, S. (11 de Enero de 2020). El Periódico. *La UE afronta la revolución del coche eléctrico*

Ministerio de Fomento. (2019). *¿Qué es el OTLE?* Obtenido de <https://observatoriotransporte.fomento.es/que-es-el-otle>

Ministerio de Fomento. (2019). *¿Qué es el OTLE?* Obtenido de <https://observatoriotransporte.fomento.es/que-es-el-otle>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Octubre de 2005). *La Conducción Eficiente*. Obtenido de [https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_10297\\_TREATISE\\_ConduccionEficiente\\_A2005\\_A\\_f3817bad.pdf](https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10297_TREATISE_ConduccionEficiente_A2005_A_f3817bad.pdf)

Ministerio para la transición ecológica. (2019). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-GEI.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica. (2019). *Sector transporte*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/transporte.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica. (2019). *Sector transporte*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/transporte.aspx>

Miranda, L. (6 de Abril de 2020). *Amazon Logo*. Obtenido de Logos- Marcas: <https://logos-marcas.com/amazon-logo/>

Moore, D. S. . (2009). *Estadística aplicada básica (2ª ed.)*. . Barcelona: Antoni Bosch.

Morales, L. F. (2019). *Archivo Histórico OEPM*. Obtenido de [http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias\\_tematicas.php?tipo=INVENTOR&xml=Trevithick,%20Richard.xml](http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias_tematicas.php?tipo=INVENTOR&xml=Trevithick,%20Richard.xml)

Movertis. (1 de Abril de 2019). *Historia del transporte terrestre: descubre la evolución del sector*. Obtenido de <https://www.movertis.com/blog/transporte/historia-transporte-terrestre>

Naciones Unidas. (17 de Julio de 2017). *Los ODS*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Naciones Unidas. (17 de Julio de 2017). *Los ODS*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2017/07/se-debe-acelerar-la-implementation-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Navas López, J. E., & Guerras Martín, L. A. (2016). *Fundamentos de dirección estratégica de la empresa (2ª ed.)*. Navarra: Aranzadi (Civitas).

Netto, R. S. (2019). *Fisicanet*. Obtenido de Gente de ciencia: vida y obra de Cugnot, Nicolas Joseph. Su historia y sus hechos destacados.: <https://www.fisicanet.com.ar/biografias/cientificos/c/cugnot-nicolas-joseph.php>

OTLE. (Enero de 2020). *Consumo energético en el transporte por modo, tipo de combustible y tipo de tráfico (nacional e internacional)*. Obtenido de Observatorio del Transporte y Logística en España: <http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=314>

OTLE. (Enero de 2020). *Emisiones de G.E.I. en el transporte (kt de CO2 equivalente)*. Obtenido de Observatorio del Transporte y la Logística en España: <http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/indicadores.aspx?c=26>

OTLE. (Enero de 2020). *Emisiones de gases contaminantes en el transporte por modo y tipo de tráfico (nacional e internacional)*. Obtenido de Observatorio del Transporte y la Logística en España: <http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=542>

OTLE. (Marzo de 2019). *Informe anual 2018*. Obtenido de [https://observatoriodeltransporte.fomento.es/recursos\\_otle/informe\\_otle\\_2018.pdf](https://observatoriodeltransporte.fomento.es/recursos_otle/informe_otle_2018.pdf)

OTLE. (2020). *Informe Anual 2019*. Recuperado el 8 de Junio de 2020, de Observatorio del Transporte y la Logística en España: [https://observatoriodeltransporte.mitma.es/recursos\\_otle/informe\\_otle\\_2019\\_1.pdf](https://observatoriodeltransporte.mitma.es/recursos_otle/informe_otle_2019_1.pdf)

OTLE. (Diciembre de 2019). *Transporte internacional de mercancías (toneladas) por modo*. Obtenido de Observatorio del Transporte y la Logística en España: <http://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=550>

Parlamento Europeo. (17 de Abril de 2018). *Reducción de gases de efecto invernadero en la UE: objetivos nacionales para 2030*. Obtenido de [www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180208STO97442/reduccion-de-emisiones-en-la-ue-objetivos-nacionales-para-2030](http://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180208STO97442/reduccion-de-emisiones-en-la-ue-objetivos-nacionales-para-2030)

Parlamento Europeo. (18 de Abril de 2019). *Reducir las emisiones de carbono: objetivos y acciones de la UE*. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180305STO99003/reducir-las-emisiones-de-carbono-objetivos-y-acciones-de-la-ue>

R. Alonso. (5 de Julio de 2019). 25 años con Amazon: El gigante de Jeff Bezos que transformó el comercio en Internet. *ABC* .

Ribera Express. (1 de Diciembre de 2014). *El Grupo Mazo de Alzira galardonado con el Premio Ciudadanos de la Sostenibilidad*. Obtenido de <https://www.riberaexpress.es/2014/12/01/el-grupo-mazo-de-alzira-galardonado-con-el-premio-ciudadanos-de-la-sostenibilidad/>

Ribera Express. (27 de Septiembre de 2012). *El Grupo Mazo galardonado con el Premio al Transportista Europeo más Ecológico del año*. Obtenido de <https://www.riberaexpress.es/2012/09/27/el-grupo-mazo-galardonado-con-el-premio-al-transportista-europeo-mas-ecologico-del-ano/>

Ritter, D. (7 de Octubre de 2016). It's up to organised people to ensure the new economy serves the greater good. *The Guardian* .

RoadStars. (2020). La revolución tecnología en el transporte por carretera. *RoadStars* .

Roc Nanot. (27 de Junio de 2019). *Logística Amazon: ahora incluso con aeropuertos propios*. Obtenido de Internacionalmente: <https://internacionalmente.com/logistica-amazon/>

Ruiza, M. F. (2004). *Biografía de Gottlieb Daimler*. Obtenido de En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea.: Recuperado de <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/daimler.htm>

Ruiza, M. F. (2004). *Biografía de Karl Benz*. . Obtenido de En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea.: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/benz.htm>

Ruiza, M. F. (2004). *Biografía de Robert Fulton*. Obtenido de En Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea.: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/fulton.htm>

SAS. (2020). *Software y Soluciones Analíticas* . Obtenido de Big Data. Qué es y por qué es importante: [https://www.sas.com/es\\_es/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/es_es/insights/big-data/what-is-big-data.html)

Seguridad Náutica. (2019). *Ventajas y desventajas del transporte marítimo*. Obtenido de <http://seguridadnautica.es/ventajas-y-desventajas-del-transporte-maritimo/>

Sergio Fernández Munguía. (16 de Enero de 2020). *Xataka*. Obtenido de Camiones eléctricos: así son los planes de los principales fabricantes ante el reto de electrificar el transporte de mercancías por carretera: <https://www.xataka.com/automovil/camiones-electricos-asi-planos-principales-fabricantes-reto-electrificar-transporte-mercancias-carretera>

Sertrans. (6 de Septiembre de 2017). *Cómo están tratando los diferentes tipos de transporte de reducir las emisiones de CO2*. Obtenido de <https://www.sertrans.es/transporte-terrestre/emisiones-de-co2-en-el-transporte-terrestre-maritimo-y-aereo/>

Sertrans. (2019). *Una gran flota*. Obtenido de <https://www.sertrans.es/parque-de-vehiculos/>

Service, A. &. (14 de Octrube de 2019). *General, Historia del transporte, Motor*. Obtenido de EL PRIMER CAMIÓN DE LA HISTORIA: <https://almerisan.es/el-primer-camion-de-la-historia/>

Seur. (29 de Enero de 2019). *Experiencias SEUR*. Obtenido de Breve historia del transporte de mercancías en España: <https://blog.seur.com/historia-transporte-mercancias-espana/>

Silvia Martínez. (11 de Enero de 2020). El Periódico. *La UE afronta la revolución del coche eléctrico* .

Statista. (23 de Marzo de 2017). *El uso del comercio electrónico se generaliza en España*. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/grafico/8625/el-uso-del-comercio-electronico-se-generaliza-en-espana/>

Stock Logistic. (27 de Junio de 2019). *Stock Logistic*. Obtenido de ¿Qué es el platooning?: <https://www.stocklogistic.com/que-es-el-platooning/>

Tecnología. (7 de Mayo de 2019). Amazon cumple 25 años y Bezos es la persona más rica del mundo. *Dinero* .

Tecnología para los negocios. (2019). *Cámara Valencia*. Obtenido de La transformación digital en el sector del transporte y la logística: <https://ticnegocios.camaravalencia.com/industria/tendencias/la-transformacion-digital-sector-del-transporte-la-logistica/>

Trainsa. (19 de Junio de 2019). *Trainsa*. Obtenido de El futuro del transporte de mercancías: <https://www.transporte-urgente.es/el-futuro-del-transporte-de-mercancias/>



Transgesa. (16 de Julio de 2018). *Ventajas del transporte de mercancías por carretera*.  
Obtenido de <https://www.transgesa.com/blog/transporte-de-mercancias-por-carretera/>

UNCTAD. (2018). *Informe sobre el transporte marítimo*. Obtenido de  
[https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2018\\_es.pdf](https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2018_es.pdf)

Unión Europea. (2018). *Marco sobre clima y energía para 2030*. Obtenido de  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_es)

United Nations. (2019). *¿Qué es el Acuerdo de París?* Obtenido de  
<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris>

Varela, P. (15 de Julio de 2019). La Razón. *Una app que ahorra combustible, viajes en vacío y CO2*.

Vence Deza, X. (2007). *Crecimiento y políticas de innovación : nuevas tendencias y experiencias comparadas*. Madrid: Pirámide.

Verónica Tapias. (28 de Noviembre 2019). Grupo Mazo operará desde su nuevo hub logístico a finales de 2020. *El Mercantil*.

Vía Libre. (15 de Enero de 2019). *Récord de transporte de camiones por el Eurotunnel en 2018*.  
Obtenido de <https://www.vialibre-ffe.com/noticias.asp?not=26839>

World Economic Forum. (Septiembre de 2015). *Deep Shift. Technology Tipping Points and Societal Impact*. Obtenido de Global Agenda Council on the Future of Software & Society:  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO A: Cuentas de resultados de la empresa Grupo Mazo.

Cuenta de Resultados	31/12/2018 EUR	31/12/2017 EUR	31/12/2016 EUR
<b>Balance de situación</b>			
Inmovilizado	48.805.100	41.118.763	48.412.373
Inmovilizado inmaterial	200.389	50.647	3.088
Inmovilizado material	47.062.609	39.510.637	46.657.170
Otros activos fijos	1.542.103	1.557.479	1.752.115
Activo circulante	35.834.929	42.103.029	38.654.834
Existencias	28.992	3.913	30.460
Deudores	22.258.367	22.754.090	20.363.966
Otros activos líquidos	13.547.570	19.345.025	18.260.408
Tesorería	9.985.423	12.293.105	10.287.558
Total activo	84.640.030	83.221.792	87.067.207
Fondos propios	44.638.776	44.859.671	42.970.687
Capital suscrito	190.637	190.637	190.637
Otros fondos propios	44.448.139	44.669.034	42.780.050
Pasivo fijo	15.501.799	13.566.598	17.661.404
Acreedores a L. P.	14.512.768	12.548.229	16.823.915
Otros pasivos fijos	989.030	1.018.369	837.489
Provisiones	n.d.	n.d.	n.d.
Pasivo líquido	24.499.455	24.795.523	26.435.117
Deudas financieras	7.631.696	6.363.736	6.979.671
Acreedores comerciales	10.252.227	9.523.563	8.780.841
Otros pasivos líquidos	6.615.531	8.908.225	10.674.605
Total pasivo y capital propio	84.640.030	83.221.792	87.067.207
Fondo de maniobra	12.035.132	13.234.441	11.613.585
Número empleados	467	484	415
<b>Cuentas de pérdidas y ganancias</b>			
Ingresos de explotación	103.768.122	98.587.993	93.130.927
Importe neto Cifra de Ventas	103.688.575	98.471.863	93.048.755
Consumo de mercaderías y de materias	n.d.	n.d.	n.d.
Resultado bruto	n.d.	n.d.	n.d.
Otros gastos de explotación	n.d.	n.d.	n.d.
Resultado Explotación	218.077	1.826.737	3.498.037
Ingresos financieros	20.967	754.181	117.262
Gastos financieros	139.134	113.212	123.186
Resultado financiero	-118.167	640.969	-5.925
Result. ordinarios antes Impuestos	99.910	2.467.706	3.492.112
Impuestos sobre sociedades	36.027	583.690	850.614
Resultado Actividades Ordinarias	63.883	1.884.015	2.641.498

Ingresos extraordinarios	n.d.	n.d.	n.d.
Gastos extraordinarios	n.d.	n.d.	n.d.
Resultados actividades extraordinarias	n.d.	n.d.	n.d.
Resultado del Ejercicio	63.883	1.884.015	2.641.498
Materiales	20.569.683	18.471.729	17.687.120
Gastos de personal	13.731.367	12.052.965	10.152.866
Dotaciones para amortiz. de inmovil.	9.294.138	9.610.338	8.994.628
Otros Conceptos de Explotación	-59.954.857	-56.626.223	-52.798.276
Gastos financieros y gastos asimilados	107.126	113.212	114.950
Cash flow	9.358.020	11.494.354	11.636.126
Valor agregado	23.232.541	24.244.221	22.754.557
EBIT	218.077	1.826.737	3.498.037
EBITDA	9.512.215	11.437.075	12.492.665
<b>Ratios formato global</b>			
<b>A. Rentabilidad</b>			
Rentabilidad sobre recursos propios (%)	0,22	5,50	8,13
Rentabilidad sobre capital empleado (%)	0,34	4,42	5,95
Rentabilidad sobre el activo total (%)	0,12	2,97	4,01
Margen de beneficio (%)	0,10	2,50	3,75
<b>B. Operaciones</b>			
Rotación de activos netos	1,73	1,69	1,54
Ratio de cobertura de intereses	2,04	16,14	30,43
Rotación de las existencias	3.579,21	25.192,86	3.057,46
Período de cobro (días)	77	83	79
Período de crédito (días)	36	35	34
<b>C. Estructura</b>			
Ratio de solvencia	1,46	1,70	1,46
Ratio de liquidez	1,46	1,70	1,46
Ratios de autonomía financiera a medio	2,88	3,31	2,43
Coefficiente de solvencia (%)	52,74	53,90	49,35
Apalancamiento (%)	51,82	44,43	57,34