



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)
INGENIERO INDUSTRIAL

ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES DE MOVILIDAD PARA UNA FLOTA DE VEHÍCULOS

Autor: Verónica Urquijo Barreiros
Director: Franciso Fernández-Daza Mijares

Madrid
Julio 2017

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Verónica Urquijo Barreiros

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES DE MOVILIDAD PARA UNA FLOTA DE VEHÍCULOS que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e

d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- Madrid, a 16 de Julio de 2018

Fdo. V. Urquijo

The following information was obtained from the review of the records of the Department of Social Services, Division of Child Welfare, dated 12/15/77:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Análisis Económico Financiero de las diferentes
soluciones de movilidad para una flota de vehículos
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2º de Máster es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

V. Urquijo

Fdo.: Veronica Urquijo

Fecha: 16 / 07 / 2018

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Francisco Fernández-Daza

Fecha: 23 / 07 / 18

Fu Fdez Daza



ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LAS DIFERENTES SOLUCIONES DE MOVILIDAD PARA UNA FLOTA DE VEHÍCULOS

Autor: Urquijo Barreiros, Verónica

Director: Fernández-Daza Mijares, Francisco

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia de Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO:

El objeto de este proyecto es realizar un modelo de rentabilidad que responda a los diferentes retos a los que están enfrentándose las flotas de vehículos, es decir, conseguir la alternativa más eficiente desde el punto de vista económico y ambiental para las flotas de vehículos. Se estudiaron varios modelos de vehículos, para que las empresas y organismos puedan hacer la mejor elección para sus flotas de vehículos, tanto desde el punto de vista económico como social, teniendo en cuenta las restricciones medioambientales. Las flotas que se incluyeron fueron: vehículos comerciales, de ascensores y seguridad, de policía, domésticos, y taxis.

El principal objetivo es elaborar un modelo para que las empresas puedan ahorrar costes eligiendo el vehículo más rentable para dicha empresa. Además, estos modelos van a permitir a las empresas fabricantes de vehículos saber por qué tecnologías deben apostar para la fabricación de vehículos de tecnologías eficientes.

Para la elección del coche, además del precio de vehículo se tuvieron en cuenta las restricciones medioambientales de Madrid y Barcelona.

Metodología:

En primer lugar, se estudió el marco legal y medioambiental actual de Madrid y Barcelona, además se estudiaron las distintas tendencias de las distintas clases de vehículos tanto en el pasado como las tendencias actuales. Con todo esto se puso en contexto la situación para el desarrollo de este proyecto, mostrando la necesidad y utilidad de esta investigación.

Una vez establecido este contexto, se procedió a seleccionar las distintas flotas a estudiar. Se estudiaron e investigaron las distintas tipologías de flota de vehículos y se dividieron en grupos según su uso. Posteriormente se determinaron los posibles vehículos de cada flota, dichas opciones

debían incluir todos los posibles combustibles es decir se eligieron aproximadamente cuatro vehículos para cada tipo de flota; un vehículo diésel, un gasolina, un eléctrico y un híbrido para cada tipo de flota. Dichos vehículos debían tener unas características determinadas según su uso, es decir, una determinada cilindrada, tipo de cambio, etc.

Posteriormente para los distintos vehículos, se buscaron los datos necesarios para un modelo de cada vehículo, como el coste, emisiones, consumo de combustible, costes de mantenimiento, entre otros. Con estos datos se creó un modelo de cálculo de rentabilidad para obtener el coste total de estos vehículos para las empresas para un periodo de 8 años. Para todos los vehículos se planteaba la opción de compra del vehículo o de dos rentings de 4 años.

Una vez que se tienen dichos modelos se hará una comparación de los distintos vehículos y se hará una elección de los vehículos más adecuados, tanto económicamente pero que también cumplan con los requisitos medioambientales.

Este proyecto consta de 5 partes, que se describen a continuación:

1. Memoria
 - a. Marco legal
 - i. Actual
 - ii. Futuro
 - b. Marco social
 - c. Marco medioambiental
 - i. Plan A de Calidad de Aire de Madrid
 - ii. El Plan para la Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona
 - iii. Impuestos
2. Estudio técnico
 - a. Investigación de los distintos tipos de vehículo y sus tendencias
 - b. Definición de distintas flotas
 - c. Selección de vehículos que se van a estudiar
3. Estudio Económico
 - a. Definición de datos que se van a utilizar en el modelo
 - b. Elaboración de distintos modelos a 8 años para valorar todas las opciones (incluyendo modelos para compra de vehículos como de renting)
 - c. Análisis de Sensibilidad

4. Conclusiones

- a. Según lo calculado se selecciona cual es el vehículo adecuado para las distintas flotas
- b. Resultados de los análisis de sensibilidad

5. Anexos

- a. Bibliografía

FINANCIAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF THE DIFFERENT MOBILITY SOLUTIONS FOR A VEHICLE FLEET

The aim of the Project is to find a profitability model, which will respond to the different obstacles the fleets of vehicles are encountering, in other words, finding the most efficient alternative from an economic and environmental point of view for the different vehicle fleets. This alternative will be obtained by studying several vehicle models, which will enable companies and organisms to make the best election of vehicles for their fleets, including commercial, security and elevators, police, domestic, and taxi vehicles.

The Project must answer all challenges vehicle fleets are currently encountering, the main objective is to enable the cost reduction of companies and organisms, finding the most profitable vehicle for each company/organism. In addition, these models will allow car manufacturers to know which technologies they should focus on and develop.

Methodology:

Firstly, the legal and environmental contexts of Madrid and Barcelona were studied. Additionally, the trends of the different vehicles were analysed. This thorough study, permitted to show the importance and helpfulness of this investigation.

Once the context was outlined, the different fleets were selected. Firstly, the different typologies of vehicle fleets were selected depending on their uses. Hereinafter, the possible vehicles for each fleet were chosen, approximately four vehicles were selected for each fleet all of them with different fuels: one gasoline, one diesel, one hybrid and one electric vehicle. The cars of each fleet had to have certain characteristics according to their uses, i.e. certain cubic capacity, etc.

Subsequently, the necessary data to elaborate the models for the different vehicles was found, including the initial cost, emissions, fuel consumption, amongst many others. With this data, an 8-year profitability model was elaborated for each vehicle. All vehicles had the possibility of acquisition and renting.

Once the profitability models were developed, a comparison between the different vehicles was made and the most adequate vehicles were selected, taking into account the economic point of view as well as the environmental restrictions.

The Project has five parts which are described below:

1. State of the art
 - d. Legal Framework
 - i. Current
 - ii. Future
 - e. Social Framework
 - f. Environmental Framework
 - i. Madrid Air Quality Plan
 - ii. The Plan for the Improvement of Air Quality in Barcelona
 - iii. Taxes
2. Technical Study
 - a. Investigation of the different vehicle types and their trends
 - b. Definition of the different groups of vehicle fleets
 - c. Selection of the different vehicles which will be studied
3. Economic Study
 - a. Definition of the data needed for the models
 - b. Development of 8-year models to assess all options (including renting and acquisition models)
 - c. Sensibility Analysis
4. Conclusions
 - a. With the results obtained, the most adequate vehicle for each fleet was selected
 - b. Sensibility analyses results
5. Annexes
 - a. Bibliography

INDICE

Memoria

1. Marco legal.....	2
1.1 Marco legal actual	2
1.2 Marco legal futuro	3
2. Marco Medioambiental	3
2.1 Plan de Calidad del Aire de Madrid	4
2.1.2 Plan de Calidad del Aire 2011-2015	4
2.1.3 Plan de Calidad del Aire de Madrid	5
2.1.4 Contaminación de Madrid.....	7
2.1.5 Objetivos del Plan A	7
2.2 Plan de Calidad del Aire de Barcelona	10
2.3 Plan MOVALT	12
.....	13
3. Impuestos.....	13
2.1 Impuesto de matriculación	13
2.2 Impuesto de circulación	14
4. Clasificación de coches de la DGT según su contaminación.....	15

Estudio Técnico

1. Tipos de vehículos y respectivas tendencias	2
1.1 Situación actual y tendencias.....	2
1.1.1 Vehículos eléctricos	3
1.1.2 Combustibles alternativos.....	3
2. Definición de distintos grupos de flotas	3
2.1 Taxis	4
3. Selección de vehículos que se van a estudiar	4
4. Renting.....	6

Estudio Económico

Introducción.....	2
--------------------------	----------



Definición de datos que se van a utilizar en el modelo	2
Compra de Vehículos.....	2
Renting de Vehículos	4
Elaboración de distintos modelos a 8 años para valorar todas las opciones	5
Modelo de Compra de Vehículos	6
Costes de Mantenimiento	6
Modelo de Renting de Vehículos	11
Análisis de Sensibilidad	12
2.1 Cambio en los precios del seguro del coche	12
2.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche	12
2.3 Cambio en los precios de la gasolina	12
2.4 Cambio en los precios del diésel	12

Conclusiones

1. Vehículos Comerciales.....	2
2. Vehículos de Policía.....	4
3. Vehículos de Seguridad y Ascensores	6
4. Vehículo Doméstico.....	8
5. Taxis	10
6. Análisis de Sensibilidad	13
6.1 Cambio en los precios del seguro del coche	13
6.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche	13
6.3 Cambio en los precios de la gasolina	13
6.4 Cambio en los precios del diésel	13



1. Memoria Descriptiva

Índice Memoria

1. Marco legal	2
1.1 Marco legal actual	2
1.2 Marco legal futuro	3
2. Marco Medioambiental	3
2.1 Plan de Calidad del Aire de Madrid.....	4
2.1.2 Plan de Calidad del Aire 2011-2015	4
2.1.3 Plan de Calidad del Aire de Madrid	5
2.1.4 Contaminación de Madrid.....	7
2.1.5 Objetivos del Plan A	7
2.2 Plan de Calidad del Aire de Barcelona	9
2.3 Plan MOVALT	12
.....	12
3. Impuestos	13
2.1 Impuesto de matriculación.....	13
2.2 Impuesto de circulación	13
4. Clasificación de coches de la DGT según su contaminación	15

1. Marco legal

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de tres millones de muertes en el mundo están relacionadas con la contaminación y la mala calidad del aire. Esto ha llevado en la Unión Europea, a un endurecimiento de la legislación sobre las emisiones contaminantes y a favorecer la fabricación del coche eléctrico. Concretamente en España, murieron un total de 29.980 personas por causas relacionadas con la contaminación. Nadie fallece directamente por la contaminación, pero agrava de forma decisiva enfermedades previas.

La nueva regulación ha surgido después del escándalo llamado “dieselgate”, es decir, el trucaje de los motores de vehículos diésel para poder superar los límites de emisiones. Con la nueva regulación la Unión Europea estima que se rebajarán 170 millones de toneladas de CO₂ entre 2020 y 2030. Las normas de emisión se definen en una serie de directivas de la Unión Europea, que cada vez son más restrictivas.

Actualmente, están reguladas las emisiones de NO_x, hidrocarburos, CO y partículas para casi todos los tipos de vehículos incluyendo automóviles, camiones, trenes, tractores, etc.

1.1 Marco legal actual

Tanto en Europa como a nivel mundial, se han emitido decretos y disposiciones legales enfocadas a la reducción de gases contaminantes. La industria automovilística a raíz de ello, ha desarrollado nuevas tecnologías para reducir la presencia de sustancias contaminantes en los gases de escape.

Existen normativas europeas sobre las emisiones contaminantes denominadas EURO (EU) que han pasado de EU1 hasta EU6, estas normativas indican los límites de las emisiones contaminantes para la homologación de nuevos modelos de vehículos.

Límites de emisiones para turismos, g km ⁻¹						
Tipo	Año	CO	HC+NO _x	HC	NO _x	PM
<i>Vehículos con motor de Gasolina:</i>						
Euro I	1992	2,72	0,97	---	---	---
Euro II	1996	2,20	0,50	---	---	---
Euro III	2000	2,30	---	0,20	0,15	---
Euro IV	2005	1,00	---	0,10	0,08	---
Euro V	2009	1,00	---	0,10	0,06	0,005
Euro VI	2014	1,00	---	0,10	0,06	0,005
<i>Vehículos con motor Diésel:</i>						
Euro I	1992	2,72	0,97	---	---	0,140
Euro II	1996	1,00	0,70	---	---	0,080
Euro III	2000	0,64	0,56	---	0,50	0,050
Euro IV	2005	0,50	0,30	---	0,25	0,025
Euro V	2009	0,50	0,23	---	0,18	0,005
Euro VI	2014	0,50	0,17	---	0,08	0,005

Tabla 1. Límites de emisiones para turismos

Como se ve claramente en la tabla anterior, los límites de emisiones para los turismos han ido cambiando y volviéndose cada vez más y más restrictivos. Actualmente está vigente la EUROVI, que permite para un coche gasolina una emisión de 0,06 gramos por kilómetro de

NO_x y 0,08 gramos por kilómetro para los vehículos diésel. En condiciones reales los vehículos diésel, alcanza los 0,6 gramos de NO_x por kilómetro. Esto junto a otros sucesos como el caso de Volkswagen, AEMA ha comenzado una campaña en contra de los vehículos diésel, y a favor de los eléctricos.

1.2 Marco legal futuro

Hoy en día, la reforma de la fiscalidad del sector del automóvil es un tema continuamente debatido. Durante el año 2018, potencialmente habrá una nueva regulación de los Impuestos de Matriculación y Circulación según ha mencionado el actual ministro de hacienda Cristóbal Montoro, que pretende incluir dicha nueva regulación en la nueva Ley de Financiación de las Comunidades Autónomas de 2018.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el Impuesto de Matriculación lo gestionan las Comunidades Autónomas mientras que el Impuesto de Circulación lo gestionan los ayuntamientos.

El nuevo Impuesto de Matriculación se pretende que se pase a un modelo según lo que contamina el coche en vez de depender de los caballos fiscales. Como hasta ahora, los coches con emisiones menores de 120 gramos de CO₂ por kilómetro estarán exentos de este impuesto de matriculación.

Con respecto al nuevo impuesto de circulación, se cree que habrá un consenso para que los vehículos más viejos tributen en consonancia, y por otro lado que los vehículos más eficientes tengan exenciones tanto en el Impuesto de Circulación como para las medidas de polución de la ciudad (e.j. aparcamiento). Con todo esto se pretende conseguir un rejuvenecimiento del parque móvil de España y una tendencia hacia coches más eficientes.

2. Marco Medioambiental

En el siguiente gráfico se puede ver en Europa, la división de los contaminantes de aire según las distintas causas. El transporte en carretera se ve claramente como tiene una gran importancia en NO_x, siendo el que más partículas emite, y en CO siendo el segundo más importante.

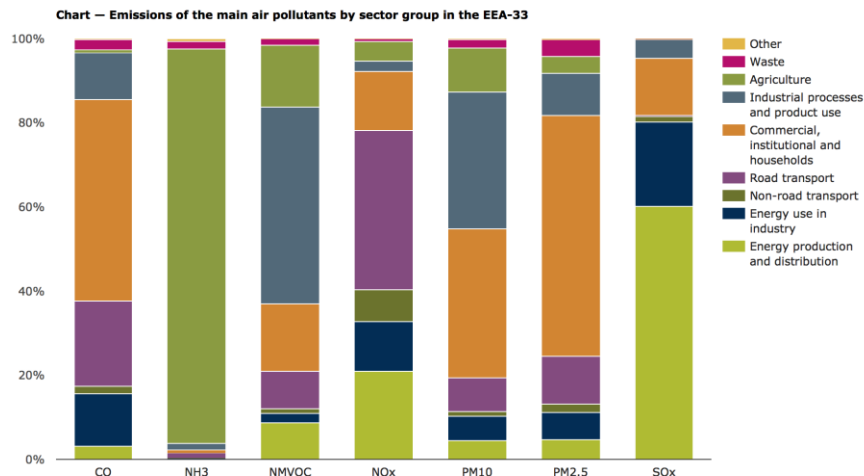


Ilustración 1. Emisiones en Europa por sector

Los altos niveles de contaminantes en el planeta, llevaron en 2015 a la negociación del Acuerdo de París para sustituir el Protocolo de Kioto. El acuerdo de París, establece medidas para la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Este acuerdo se firmó en 2016 por 97 partes, aunque en 2017 el presidente de EEUU, Donald Trump, anunció la retirada de EEUU de dicho acuerdo. Para poder cumplir con estos objetivos y los objetivos de la Unión Europea de reducción de GEI, en Madrid y en Barcelona se han establecido unos planes que recogen medidas para mejorar la contaminación de dichas ciudades.

2.1 Plan de Calidad del Aire de Madrid

En 2017 el ayuntamiento de Madrid presentó su plan de calidad del aire que tiene como objetivo hacer frente a la contaminación atmosférica y reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, reduciendo así los efectos posibles del cambio climático.

Se pretende que este plan con sus medidas estructurales y tecnológicas, se implante con el límite temporal puesto en 2020, y un horizonte más a largo plazo, 2030, para la consolidación definitiva.

El Plan de Calidad del Aire de Madrid, también llamado Plan A, tiene un presupuesto de 543,9 millones de euros entre 2017 y 2020.

- 330 millones serán destinados al parque móvil y la ordenación de sectores clave que tiene un alto impacto en la calidad del aire.
- 154 millones irán a reducir la intensidad del tráfico privado y promover el transporte sostenible en la red viaria y el espacio público.
- Los 59,9 millones restante serán para la gestión urbana baja en emisiones, la gestión energética en edificios municipales, las estrategias de adaptación al cambio climático, y las iniciativas de sensibilización y educación ambiental.

2.1.2 Plan de Calidad del Aire 2011-2015

El Plan A fue precedido por el Plan de Calidad del Aire 2011-2015 (PCA), donde se propusieron 70 medidas, 42 de ellas estaban enfocadas al tráfico rodado, ya que es el sector que produce mayores emisiones de NO₂ y de partículas.

Algunas de las medidas desarrolladas para el transporte cabe destacar fueron:

- La promoción del vehículo eléctrico
- Puntos de recarga de combustibles alternativos (GLP y GNC).
- Medidas fiscales y económicas para promover la utilización de tecnologías y combustibles que contaminen menos.

Con este plan se renovaron con tecnologías menos contaminantes: la flota de vehículos municipales con tecnologías menos contaminantes, parte de la flota de taxis (26,2% en 2014). Además, se inició el sistema público de alquiler de bicicletas con 1560 bicicletas en 123 estaciones.

Pero con este plan, no se consiguió alcanzar los objetivos de calidad de aire de dióxido de nitrógeno y ozono troposférico establecidos por la legislación. Por ello se ha tenido que instaurar el Plan A.

2.1.3 Plan de Calidad del Aire de Madrid

El Plan A es una herramienta de ámbito local, que busca disminuir la contaminación atmosférica, prevenir el cambio climático y encontrar estrategias de adaptación. El objetivo es garantizar la calidad del aire.

Comienza con una valoración de la presente situación teniendo en cuenta contaminantes, marco normativo, demografía, entre otras. Se analiza la calidad del aire actuales y de las emisiones contaminantes y gases efecto invernadero y su acorde distribución por fuentes. Estos resultados son evaluados y se realizan varias hipótesis dando lugar a posibles escenarios futuros. Finalmente, el Plan A, analiza el impacto y hace un plan de seguimiento y evaluación.

Busca llegar a un modelo de bajas emisiones, y por ello dice que hay que trabajar sobre varios componentes. En primer lugar, sobre la movilidad y la energía, buscando alternativas sostenibles a los combustibles fósiles. Además, busca una regeneración urbana.

El Plan A plantea que el transporte es una de las actividades mayor contribución a las emisiones contaminantes atmosféricas, en 2014 los datos fueron los siguientes:

- 31% de las emisiones de gases de efecto invernadero fueron causadas por el transporte por carretera, siendo la actividad que más porcentaje supone de las que emiten gases de efecto invernadero.
- 51% de las emisiones de NO_x fueron resultado del tráfico rodado
- 61% de las partículas PM₁₀
- 55% de las partículas PM_{2,5}
- 55% de las emisiones de monóxido de carbono

Debido a esta fuerte aportación del transporte a la contaminación, el Plan A pretende describir el escenario del parque de vehículos de Madrid.

Los datos que se usan en el Plan A proceden de un estudio realizado por la Dirección General de Sostenibilidad y Planificación de la Movilidad, denominado “Estudio del Parque Circulante de la Ciudad de Madrid 2013”. En el estudio se divide Madrid en 5 zonas como se muestra en la siguiente figura.

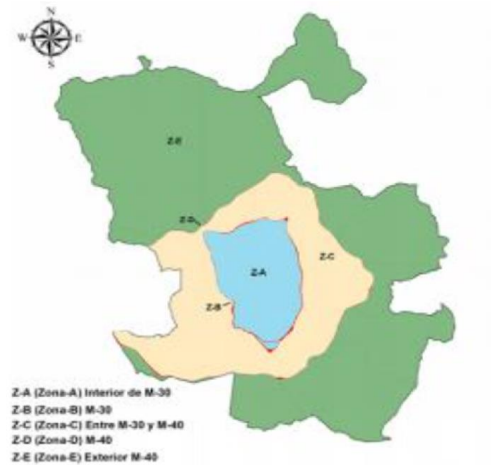


Ilustración 2. Zonificación Estudio de Tráfico

Una vez establecida esta división se la división de las zonas, se detalla el tipo de vehículos en cada una de las zonas, como muestra la siguiente tabla.

Composición del vehículo tipo a nivel de sector y por zona						
Tipología	A	B	C	D	E	Total
Turismos	72,6	84,8	81,8	84,8	82,0	81,2
Vehículos ligeros	4,7	8,5	8,6	8,5	8,4	7,7
Vehículos Pesados	0,9	2,0	1,8	2,0	1,9	1,7
Autobuses	2,0	1,0	1,6	1,0	3,1	1,7
EMT	1,8	0,1	1,4	0,0	0,4	0,7
No EMT	2,0	0,9	0,3	1,0	0,7	1,0
Ciclomotores	0,5	0	0,7	0,0	0,2	0,3
Motocicletas	8,3	0,5	1,1	0,5	1,5	2,4
Taxis	10,9	3,2	4,3	3,2	2,8	4,9

Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Tabla 2. Composición del tipo de vehículo según la zona

En Madrid, la composición de vehículos de según el combustible empleado es la siguiente:

- Diésel: 68,25%
- Gasolina: 31,7%
- Híbridos y eléctricos: 0,05%
- GNC y GLP: resto

La media de antigüedad del parque de turismos de Madrid es de 9,3 años

2.1.4 Contaminación de Madrid

En el siguiente apartado, se va a estudiar las causas de algunos de los gases de efecto invernadero (GEI) más relevantes en el municipio de Madrid, concretamente del CO₂ y del NO_x. Este estudio pretende analizar la importancia que tiene el transporte en las emisiones de dichos gases.

Para el caso del CO₂, en el año 2014 las emisiones causadas por cada grupo fueron las siguientes:

SECTOR DE ACTIVIDAD	kt CO ₂ eq			Contribución por sectores (%)	
	DIRECTAS	INDIRECTAS	TOTALES	DIRECTAS	INDIRECTAS
RCI	2.160	3.298	5.458	30,4	86,0
INDUSTRIA	329	214	543	4,6	5,6
TRANSPORTE POR CARRETERA	2.240	0,1	2.240	31,5	0,0
OTROS MODOS DE TRANSPORTE	611	312	922	8,6	8,1
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	619	12	630	8,7	0,3
OTROS	1.154	0	1.154	16,2	0,0

Tabla 3. Emisiones de CO₂ en Madrid en 2014

Si se analiza esta tabla, las emisiones totales del transporte por carretera supuso un 20% de las emisiones totales. Esto muestra la gran relevancia que tiene el transporte en Madrid en las emisiones de CO₂, esto significa que para poder reducir las emisiones totales de CO₂ para cumplir con la regulación es necesario reducir las emisiones del transporte.

Por otro lado, la evolución de las emisiones de NO_x en Madrid por sector se muestran en la siguiente tabla:

EVOLUCIÓN EMISIONES DE NO _x (t) POR SECTOR DE ACTIVIDAD																
SECTOR DE ACTIVIDAD	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
RCI	2874	2863	2810	2659	2894	3042	3067	2909	2970	2959	2838	2622	2403	2697	2723	2451
INDUSTRIA	1925	1820	1632	1578	1494	1071	1048	1087	1119	1141	947	1174	1048	945	956	940
TRANSPORTE POR CARRETERA	19226	18740	17752	17612	16535	17221	16954	15319	13614	12388	11279	9887	8344	7380	7093	7012
OTROS MODOS DE TRANSPORTE	3015	3353	3475	3293	3142	3325	3429	4991	4792	4336	3908	3450	3425	3296	2913	2933
TRATAMIENTO DE RESIDUOS	592	606	600	995	1255	1572	1543	1208	992	1110	1038	1129	1106	1095	853	290
OTROS	20	19	18	18	19	18	17	18	17	17	17	17	18	18	17	18

Tabla 4. Evolución de emisiones de NO_x

La tabla muestra la evolución de los NO_x desde 1999 hasta el 2014. En líneas generales se puede observar una tendencia clara sobre todo a partir del año 2006, con una disminución progresiva de NO_x. El transporte en carretera es el sector que más impacto tiene en dichas emisiones, pero se ha logrado reducir desde 19.226 toneladas hasta 7.012, y habrá que seguir reduciéndolas.

2.1.5 Objetivos del Plan A

Los objetivos del Plan A incluyen:

- Cumplir la legislación europea y nacional de calidad del aire.

- Conseguir niveles de calidad del aire para partículas en suspensión en concordancia con los valores guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero en un 40% en 2030 respecto 1990, contribuyendo a los objetivos Acuerdo de París y la Agenda Climática de la UE
- Reducir en un 50% las emisiones de GEI causadas por la movilidad urbana en 2030 en comparación con 2012

Para conseguir cumplir estos objetivos, este plan tiene 3 pilares fundamentales: movilidad sostenible, regeneración urbana y sensibilización y comunicación. La que va a ser de interés para este proyecto es la movilidad sostenible.

Dentro de movilidad sostenible, las acciones con mayor prioridad están enfocadas sobre la red viaria y el espacio público para disminuir la cantidad de vehículos privados motorizados, promover el transporte público y los modos activos de movilidad (andar y ciclismo).

De las medidas dirigidas a la movilidad sostenible las que van a influir en la elección de flotas de vehículos son las siguientes:

- Regulación del aparcamiento con criterios de calidad del aire
- Renovación de la flota de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid. Se conseguirá una flota 100% de bajas emisiones utilizando GNC, propulsión híbrida y eléctricos. Esta medida tiene hasta 2025 como límite temporal para su implantación.
- Incentivos para transformar los taxis a vehículos de bajas emisiones. En las actuaciones previstas para la implantación de esta medida se incluye, la eliminación de vehículos diésel en el servicio de taxi de Madrid. Esta medida tiene hasta 2025 como límite temporal para su implantación.
- Renovación del parque circulante.
- Flotas de servicios municipales de bajas emisiones.
- Red de recarga para vehículos eléctricos y suministro de combustibles alternativos
- Impulso a las iniciativas de movilidad compartida

Con respecto a la normativa del control del aire, hay normativa europea, española y local.

Según la normativa europea y nacional, se establecen unos objetivos de la calidad del aire donde se determinan unos valores límite, valores objetivo, objetivos a largo plazo y umbrales de información o alerta. Estos valores se definen de la siguiente manera:

- Valor Límite: Estos valores han sido establecidos basándose en conocimientos científicos para evitar, prevenir o reducir los efectos de la contaminación sobre el cuerpo humano y el medio ambiente, se deben alcanzar en un periodo determinado y no deben superarse cuando se han alcanzado.
- Umbral de Información: es la concentración de una sustancia contaminante desde la cual supone un riesgo para la salud de los sectores más vulnerables de la población, si hubiera una posible exposición de corta duración.
- Umbral de Alerta: los niveles de concentración de un contaminante desde los cuales hay un riesgo para la salud de toda la población si se expone durante un corto periodo de tiempo.

Según la normativa europea y nacional, los valores umbrales permitidos de los contaminantes atmosféricos son los mostrados en la siguiente tabla.

OBJETIVOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD (VALORES LÍMITE)						
Contaminante	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha cumplimiento	Umbral Alerta		
SO ₂	Horario	350 µg/m ³ (máximo 18 superaciones /año)	01/01/2005	500 µg/m ³ (en 3 horas en un área de al menos 100 km o en una zona o aglomeración completa)		
	Diario	125 µg/m ³ (máximo 18 superaciones /año)		--		
NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (máximo 18 superaciones /año)	01/01/2010	400 µg/m ³ (en 3 horas en un área de al menos 100 km o en una zona o aglomeración completa)		
	Anual	40 µg/m ³		--		
PM10	Diario	50 µg/m ³ (máximo 35 superaciones / año)	01/01/2005	--		
	Anual	40 µg/m ³		--		
Pb	Anual	0,5 µg/m ³	01/01/2005	--		
PM2.5	Anual	25 µg/m ³	01/01/2015	--		
C ₆ H ₆	Anual	5 µg/m ³	01/01/2010	--		
CO	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	01/01/2005	--		
OBJETIVOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD (VALORES OBJETIVO)						
Contaminante	Periodo de promedio	Valor objetivo	Objetivo a largo plazo	Fecha cumplimiento	Umbral Información	Umbral Alerta
As	Anual	6 ng/m ³		01/01/2013	--	--
Cd	Anual	5 ng/m ³		01/01/2013	--	--
Ni	Anual	20 ng/m ³		01/01/2013	--	--
B(a)P	Anual	1 ng/m ³		01/01/2013	--	--

Ozono (O ₃)	Horario	--	--	01/01/2004	180 µg/ m ³	240 µg/ m ³
	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ máximo 25 superaciones en un promedio de 3 años)		01/01/2010	--	--
	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	--	120 µg/m ³	No definida	--	--
OBJETIVOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN (NIVELES CRÍTICOS)						
Contaminante	Periodo de promedio	Nivel Crítico	Valor Objetivo	Objetivo a largo plazo	Fecha de cumplimiento	
SO ₂	Anual e invierno (1-octubre a 31-marzo)	20 µg/m ³	--	--	11/06/2008	
NOx	Anual	30 µg/m ³ (expresado como NO ₂)	--	--	11/06/2008	
O ₃	AOT40*, a partir de valores horarios, de mayo a julio	--	18.000 µg/m ³ h (promedio en un periodo de 5 años)	--	01/01/2010	
	AOT40, a partir de valores horarios, de mayo a julio	--	--	6000 µg/m ³ h	No definida	

Tabla 5. Valores límite de contaminantes según la normativa

El Ayuntamiento de Madrid cuenta con el llamado Sistema Integral de la Calidad del Aire, que permite saber cuál es el nivel de contaminación atmosférica en el municipio de Madrid en cualquier momento. Este sistema está compuesto por tres subsistemas: Vigilancia, Predicción e Información.

2.2 Plan de Calidad del Aire de Barcelona

El Ayuntamiento de Barcelona en noviembre de 2016 presentó un programa de medidas contra la contaminación atmosférica de Barcelona para reducir dicha contaminación. Este programa incluye tanto medidas estructurarles como medidas extraordinarias para episodios con alta contaminación, cuando suceden dichos episodios el Ayuntamiento activa un protocolo de actuación.

Anteriormente el Ayuntamiento de Barcelona puso en marcha el Plan para la Mejora de la Calidad del Aire de Barcelona (PMQAB), que incluye una serie de medidas para implantar entre 2015 y 2018 para combatir la contaminación del aire y obtener una sociedad más eficiente y con menos emisiones. Dichas acciones se pueden agrupar en seis grandes bloques:

- Movilidad
- Energía
- Puerto
- Servicios urbanos
- Obras y verde urbano
- Comunicación y transparencia

La implantación de este plan de mejora supone una reducción del 14% de las emisiones de NO_x y del 18% de las emisiones de partículas en suspensión PM₁₀. El origen de emisiones en Barcelona de NO₂ y de PM₁₀ en los siguientes gráficos. El tráfico rodado tiene una gran importancia como se puede observar claramente en dichos gráficos.

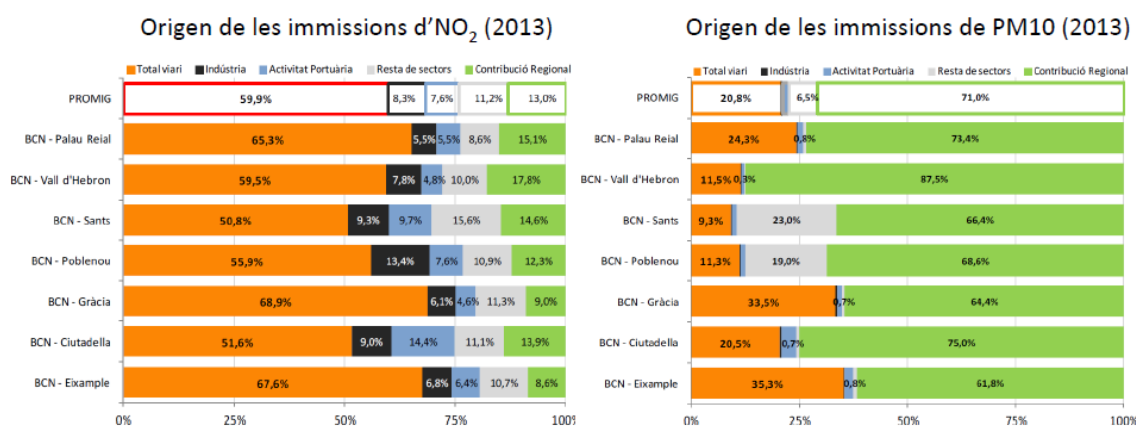


Tabla 6. Origen de emisiones en Barcelona de NO₂ y PM₁₀

Algunas medidas que aparecen en el PMQAB relativas al uso de vehículos en Barcelona son las siguientes:

- Mejorar el transporte público
- Fomentar los medios de transporte que no estén motorizados
- Distintivo de garantía de calidad ambiental de vehículos (flota respetuosa con el medio ambiente)
- Vehículos verdes para los ayuntamientos, es decir, con bajas emisiones
- Fomentar el carsharing o coche multiusuario
- Promover el uso de motos y bicicletas eléctricas

Según el informe de la Salud 2015 de Barcelona, la contaminación atmosférica en Barcelona había aumentado, siendo el principal responsable el tráfico rodado. Por ello el gobierno ha desarrollado un nuevo plan contra la contaminación del aire.

El Ayuntamiento de Barcelona para mejorar la actual situación de la calidad del aire, con este programa desarrolla una serie de medidas estructurales para reducir la concentración de NO₂

y PM10 de manera efectiva y sostenible en el tiempo para alcanzar unos niveles de contaminación recomendados por la OMS.

Los objetivos de este programa de medidas son los siguientes:

- Establecer un calendario para implantar las medidas que reduzcan la contaminación atmosférica de manera estable y sin pausa.
- Elaborar plazos para la aplicación progresiva de las medidas entre 2017 y 2020.
- Definir el protocolo para episodios de alta contaminación, es decir, para situaciones de emergencia.

El Ayuntamiento de Barcelona ha elaborado este programa de medidas que se centra en la principal causa de emisión de contaminantes, el tráfico rodado.

En este programa hay un total de 25 medidas que se desarrollan con 58 acciones, la implantación temporal acumulativa de estas medidas es la siguiente:

- 12 acciones en 2016
- 38 acciones en 2017
- 47 acciones en 2018
- 58 acciones en 2020

El programa de medidas puede dividirse en 8 puntos principales:

- Zonas de intervención ambiental especiales: se propone una zona de bajas emisiones (ZBE), y una segunda zona también de bajas emisiones en el interior de las rondas. Además, habrá unas zonas urbanas de protección adicional, inicialmente estas zonas se definirán en el ámbito central, pero con posibilidad de extenderse a otros puntos vulnerables. Dichas zonas de protección adicional tienen como objetivo delimitar los espacios que son más vulnerables (e.j. escuelas, hospitales, entre otros), para reducir el tráfico rodado en los entornos de estos.



Ilustración 3. Mapa de las distintas zonas de emisiones Barcelona

- Cambios en el modelo de ciudad: para reducir las concentraciones de GEI es necesario reducir el tráfico rodado de forma significativa y duradera. Esta reducción, implica un cambio en el modelo de la ciudad que aumente el espacio para la movilidad sin motor.

- Fomento del transporte público y no contaminante: la principal acción para reducir las emisiones del tráfico rodado es el cambio de vehículo privado a transporte público o transporte no motorizado-
- Programa renove, que haya un intercambio en el transporte público, gestión de la movilidad a través del aparcamiento y renovación de flotas: hay que conseguir promover la ambientalización de las flotas que van a seguir circulando en la ciudad
- Comunicación y divulgación
- Seguimiento de los efectos sobre la salud: es necesario sistematizar y ampliar el seguimiento de las enfermedades vinculadas a la contaminación.
- Impulso de actuaciones coordinadas en el sector del transporte marítimo, industria y movilidad de empresas
- Protocolo de actuación en episodios de alta contaminación: especifica las medidas que se van a implantar para los episodios en los que se superan los umbrales de NO₂ y de PM₁₀.

El presupuesto total de este programa de medidas es de 83 millones de euros.

2.3 Plan MOVALT

Se están fomentando cada vez más los coches de combustible alternativo. Otra de las acciones del gobierno para promover el uso de estos coches es el plan MOVALT. Este plan pretende dar ayudas para la compra de coches “ecológicos”, es decir coches con combustibles alternativos incluyendo coches eléctricos, PHEV, GNC, GLP y pila de combustible. Estas ayudas van desde 500€ hasta 18.000€ dependiendo del tipo de vehículo y de la energía que lo mueve. Fuera de este plan están los vehículos de gasolina y diésel. Además, los concesionarios adscritos a este programa aportarán 1000€ por cada compra excepto en el caso de vehículos eléctricos y PHEV que el importe se destina al punto de recarga.

Para el caso de este estudio solo van a verse afectados algunos coches eléctricos elegidos. Además, las mayores ayudas serán para los coches eléctricos. Los coches eléctricos que reciben ayudas son los siguientes:

	PRECIO TARIFA (DESDE)	PRECIO CON MOVALT
BMW i3	30.650 euros	25.150 euros
Citroën C-Zéro	19.124 euros	13.624 euros
Citroën e-Méhari	19.585 euros	14.085 euros
Hyundai Ioniq Electric	29.400 euros	23.900 euros
Kia Soul EV	25.300 euros	19.800 euros
Mitsubishi i-MiEV	25.000 euros	19.500 euros
Nissan Leaf (MY 2016) 30 kWh	25.900 euros	20.400 euros
Nissan Leaf 2018 40 kWh	31.805 euros	26.305 euros
Peugeot iOn	20.950 euros	15.450 euros
Renault ZOE Z.E. 40	26.885 euros	21.386 euros
smart fortwo electric drive	23.737 euros	18.237 euros
smart fortwo cabrio electric drive	27.167 euros	21.667 euros
smart forfour electric drive	24.402 euros	18.902 euros
Volkswagen e-Golf	38.020 euros	32.520 euros
Volkswagen e-up!	28.050 euros	22.550 euros

Tabla 7. Coches Plan MOVALT

3. Impuestos

3.1 Impuesto de matriculación

El impuesto de matriculación, es un tributo que se debe pagar con la matriculación de un vehículo. La matriculación en España se realiza una vez por vehículo aunque este cambie de propietario. Esta matriculación se debe hacer tanto en vehículos nuevos como usados procedentes de otros países, que no han sido matriculados anteriormente en España.

Este impuesto se calcula con la Base Imponible, es decir, con el precio del vehículo antes de aplicar impuestos, si es nuevo, o con el valor del mercado si el vehículo es usado. Además, este impuesto depende de la Comunidad Autónoma donde se matricula y las características del vehículo.

Las emisiones están directamente ligadas al impuesto de matriculación:

- 0% para vehículos con emisiones menores o iguales a 120g/km de CO₂
- 4,75% para vehículos con emisiones mayores de 120 y menores de 160g/km de CO₂
- 9,75% para vehículos con emisiones mayores de 160 y menores de 200 g/km de CO₂
- 14,75% para vehículos con emisiones mayores o iguales a 200g/km de CO₂

3.2 Impuesto de circulación

El impuesto de circulación también se conoce como Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica. Es un impuesto directo y obligatorio, cuya gestión corresponde plenamente a los ayuntamientos. Este impuesto grava la titularidad de vehículos de tracción mecánica aptos para circular por las vías públicas. Este impuesto se devenga el primer día de cada año.

La cuota tributaria, asigna a cada tipo de vehículo una cantidad a pagar en función de los siguientes factores: potencia del vehículo, número de plazas, cilindrada y capacidad de carga.

Los ayuntamientos pueden dar bonificaciones a los vehículos:

- Hasta el 75% de la cuota en función de:
 - La clase de carburante que consuma el vehículo, y la incidencia que la combustión de este carburante en el medio ambiente
 - Las características del motor y su incidencia en el medio ambiente
- Hasta el 100% de para vehículos históricos, con una antigüedad mínima de veinticinco años.

Algunos vehículos están exentos de este impuesto, como por ejemplo los vehículos oficiales del Estado, las ambulancias, vehículos de servicio de transporte público cuya capacidad exceda de 9 plazas, y vehículos de representaciones diplomáticas entre otros. Para el caso de

este estudio, solamente van a estar afectados los policías que están exentos de este impuesto.

Para el cálculo de la cuota se pueden distinguir las siguientes clases de vehículo:

- Turismos – dependerá de la potencia fiscal
- Autobuses – dependerá de las plazas disponibles
- Camiones – dependerá de la carga útil
- Tractores – dependerá de la potencia fiscal
- Remolques y semirremolques – dependerá de la carga útil
- Ciclomotores y motocicletas – dependerá de la cilindrada

Las cuotas detalladas para los distintos vehículos del Ayuntamiento de Madrid se muestran en la siguiente tabla:

Turismos:	
Menos de 3 caballos fiscales:	20 euros.
De 3 a 11,99 caballos fiscales:	59 euros.
De 12 a 15,99 caballos fiscales:	129 euros.
De 16 a 19,99 caballos fiscales:	179 euros.
De 20 caballos fiscales en adelante:	224 euros.
Autobuses:	
Menos de 21 plazas:	145 euros.
De 21 a 50 plazas:	212 euros.
Más de 50 plazas:	266 euros.
Camiones:	
Menos de 1.000 kilogramos de carga útil:	73 euros.
De 1.000 a 2.999 kilogramos de carga útil:	149 euros.
Más de 2.999 a 9.999 kilogramos de carga útil:	213 euros.
Más de 9.999 kilogramos de carga útil:	266 euros.
Tractores:	
Menos de 16 caballos fiscales:	32 euros.
De 16 a 25 caballos fiscales:	50 euros.
Más de 25 caballos fiscales:	149 euros.
Remolques y semirremolques arrastrados por vehículos de tracción mecánica:	
Menos de 1.000 y más de 750 kilogramos:	32 euros.
De 1.000 a 2.999 kilogramos de carga útil:	50 euros.
Más de 2.999 kilogramos de carga útil:	149 euros.
Ciclomotores:	
27 euros.	
Motocicletas:	
Hasta 125 centímetros cúbicos:	27 euros.
Más de 125 hasta 250 centímetros cúbicos:	12 euros.
Más de 250 hasta 500 centímetros cúbicos:	27 euros.
Más de 500 hasta 1.000 centímetros cúbicos:	60 euros.
Más de 1.000 centímetros cúbicos:	121 euros.

Tabla 8. Cuota de impuesto de circulación

4. Clasificación de coches de la DGT según su contaminación

La Dirección General de Tráfico (DGT) ha dividido en dos los aproximadamente 32 millones de vehículos que hay actualmente en España según el nivel de contaminación que producen. Esta medida diferencia a los vehículos más y menos respetuosos con el medio ambiente. Discrimina positivamente a los automóviles que contaminan menos, como por ejemplo en el caso de restricciones de tráfico por motivos ambientales, además permite una aplicación más precisa de los beneficios fiscales relacionados con la movilidad y el medio ambiente.

En el primer grupo de los 16 millones de vehículos menos contaminantes, hay cuatro grupos según las características de cada vehículo y sus emisiones:

- 1) Cero emisiones: Este grupo engloba a motocicletas, triciclos, cuadriciclos y ciclomotores; turismos, furgonetas ligeras, vehículos de más de ocho plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados como eléctricos de batería, vehículos eléctricos de autonomía extendida, híbridos enchufables (con una autonomía mínima de 40 kilómetros) o vehículos de pila de combustible.
- 2) Eco: Es el segundo nivel menos dañino con el medio ambiente e incluye a turismos, furgonetas ligeras, vehículos con más de ocho plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados como híbridos enchufables (autonomía inferior a 40 kilómetros), híbridos no enchufables y vehículos que usan como combustible gas natural (GNC o GNL), o por gas licuado del petróleo (GLP).
- 3) C: Este grupo engloba turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas desde enero de 2006 y diésel desde 2014, además vehículos de más de ocho plazas y transporte de mercancías, tanto de gasolina como diésel, matriculados desde 2014.
- 4) B: Incluye turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero del 2000, y diésel a partir de enero del 2006. También, incluyen los vehículos con más de 8 plazas y de transporte de mercancías que hayan sido matriculados desde el 2005, tanto diésel como gasolina.

Si un automóvil no se encuentra en ninguno de estos grupos, es porque pertenece a la otra mitad de automóviles, es decir, la de los vehículos más contaminantes. Estos vehículos, son aquellos con motor gasolina matriculados antes del 2000 y aquellos con motor diésel matriculados antes del 2006.



Ilustración 1. Composición de los gases de escape

Ilustración 2. Composición mercado europeo de vehículos

Tabla 1. Selección de vehículos para uso comercial

Tabla 2. Selección de vehículos para policía

Tabla 3. Selección de vehículos para uso de empresas de seguridad y ascensores

Tabla 4. Selección de vehículos para uso doméstico

Tabla 5. Selección de vehículos de taxi

Tabla 6. Empresas de renting



2. Estudio Técnico



Índice Estudio Técnico

1. Tipos de vehículos y respectivas tendencias.....	2
1.1 Situación actual y tendencias	2
1.1.1 Vehículos eléctricos.....	3
1.1.2 Combustibles alternativos.....	3
2. Definición de distintos grupos de flotas	3
2.1 Taxis	4
3. Selección de vehículos que se van a estudiar	4
4. Renting	6

1. Tipos de vehículos y respectivas tendencias

Los distintos tipos de vehículos según su combustible son los siguientes:

- Vehículos diésel
- Vehículos gasolina
- Vehículos híbridos
- Vehículos eléctricos
- Combustibles alternativos: GNC y GPL

Como se ha mencionado previamente, en Madrid, la composición de vehículos de según el combustible empleado es la siguiente:

- Diésel: 68,25%
- Gasolina: 31,7%
- Híbridos y eléctricos: 0,05%
- GNC y GPL: resto

1.1 Situación actual y tendencias

El impulso del combustible diésel por ser un combustible con mayor rendimiento energético que la gasolina, ha resultado en un impacto negativo con respecto a la contaminación atmosférica ya que tiene unos factores de emisión mayores que los de la gasolina. La composición de los gases de escape en diésel y gasolina se muestran en la siguiente figura:

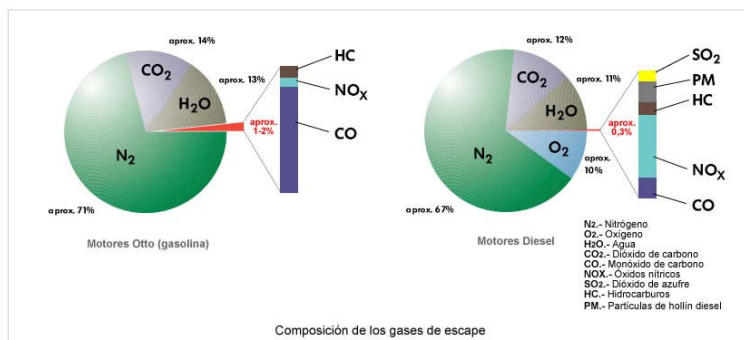


Ilustración 1. Composición de los gases de escape

En Europa, la cuota de mercado de los vehículos diésel fue del 56,8% en 2016, el nivel más bajo desde 2002. Esto supone una pérdida de 6,2 puntos respecto al 2015. Entre 2007 y 2010 tuvo su pico con un 71% de los vehículos matriculados y el 29% restante era de gasolina. Desde el 2011 los vehículos diésel empezaron a bajar, mientras que los gasolina empezaron a subir junto con los híbridos y eléctricos. El diselegate (truaje de motores) de Volkswagen fue un hito de gran importancia para seguir motivando el retroceso de número de vehículos diésel. La cuota de vehículos gasolina en 2017 fue del 40,2%, mientras que los vehículos híbridos y eléctricos supusieron el 3%.

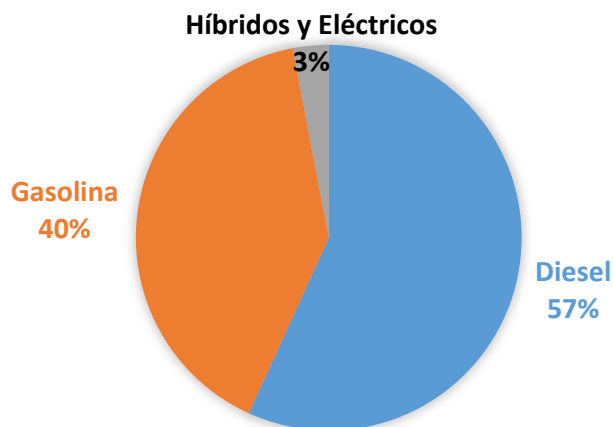


Ilustración 2. Composición mercado europeo de vehículos

1.1.1 Vehículos eléctricos

Para impulsar los vehículos eléctricos se pretende desarrollar una red de recarga en espacios de acceso público. La infraestructura de recarga, tanto la rápida (50KW) como la semi-rápida (22KW), debe generar una red distribuida de forma equilibrada dando cobertura a toda la ciudad, y prestando mayor atención a los puntos con mayor demanda. Los puntos de mayor demanda pueden ser puntos cercanos a grandes infraestructuras de transporte (i.e. estaciones de tren, aeropuerto), o puntos con una mayor concentración de usuarios potenciales.

Para elaborar esta red, en 2018 se instalarán 15 puntos de recarga rápida, con el fin de conseguir tener 250 puntos en 2022 que comprenda tanto recarga rápida como semi-rápida.

1.1.2 Combustibles alternativos

Se pretende aumentar también la red de acceso público para el suministro de gas natural comprimido (GNC) y de gas licuado del petróleo (GLP).

- En cuanto al GNC, se pretende alcanzar un total de 15 puntos que estén distribuidos de forma equilibrada en la geografía.
- Por otro lado, para el GLP se pretende conseguir 30 puntos de suministro.

2. Definición de distintos grupos de flotas

Según varios factores incluyendo su kilometraje anual, su uso, coste de inversión, y sensibilidad medioambiental entre otros se pueden distinguir los siguientes grupos de vehículos.

- 1) Comercial medio: esto incluye los furgones de carga que por ejemplo utilizaría un repartidor. Se va a suponer que realizan aproximadamente 80 kilómetros diarios, 5 días por semana y durante 48 semanas al año.

- 2) Vehículo de policía: recorren muchos kilómetros, están 24 horas sin parar (3 turnos de 8 horas). Estos vehículos son utilizados tanto para patrullar un área como emergencias como por ejemplo para acudir con rapidez a la escena donde se ha producido un incidente. Estos vehículos tendrán alta cilindrada para emergencias y serán automáticos para tener una fácil conducción.
- 3) Vehículos para empresas de seguridad y empresas de ascensores: son vehículos pequeños que no llevan mucha carga, pero sin embargo recorren muchos kilómetros. Se va a suponer que realizan aproximadamente 30 kilómetros diarios, 5 días por semana y durante 48 semanas al año.
- 4) Vehículo doméstico: se va a elegir un vehículo de tamaño familiar, que tiene un uso aproximado de 15000 kilómetros al año.
- 5) Taxis: recorren muchos kilómetros a diario (turnos de 16 horas diarios).

2.1 Taxis

En diciembre de 2016, el Ayuntamiento de Madrid contaba con 15.723 licencias de taxi. Como esta flota recorre una gran cantidad de kilómetros, las emisiones causadas por esta flota son destacables dentro de las emisiones causadas por el tráfico rodado. Según los estudios realizados por el Ayuntamiento de Madrid, en el tráfico interior a la M-30 las emisiones de los taxis causan el 9,3 % de las emisiones de óxidos de nitrógeno y el 8,8 % de las emisiones de dióxido de carbono.

La flota de taxis tiene un gran número de vehículos diésel, suponen aproximadamente el 65% de la flota, por lo que se pretende conseguir una mejora en las emisiones de este sector promoviendo la transición de la flota hacia vehículos de cero emisiones y/o ECO, consiguiendo mejorar la calidad del aire y modernizar el sector.

3. Selección de vehículos que se van a estudiar

Una vez diferenciadas las distintas tipologías de flotas, se procedió a seleccionar los distintos vehículos que se iban a comparar en cada flota. Para dichas flotas, se trató de tener en cuenta las 4 clases de vehículos, es decir, un vehículo diésel, un gasolina, un eléctrico y un híbrido. Además, estos vehículos debían de adaptarse a sus respectivas funciones, como por ejemplo los vehículos de policía que necesitarán unos caballos determinados por si tienen que hacer una persecución.

Con todo esto, se ha procedido a seleccionar los vehículos para las distintas tipologías de flotas. Para cada vehículo se especifica lo siguiente:

- Marca
- Modelo
- Combustible
- Caballos (CV)
- Tipo de cambio (manual/automático)

Además, se ha calculado un kilometraje anual aproximado para cada tipología de flota según su uso. Con todo esto, se obtienen las siguientes tablas:

Vehículos para uso comercial, con un kilometraje de 19200 km/año (80 km/día, 5 días a la semana durante 48 semanas al año):

Marca	Modelo	Combustible	Caballos	Manual/Automático
	Berlingo	Diésel	100	Manual
	Transit Courier	Gasolina	100	Manual
	Kangoo	Eléctrica	60	Automático

Tabla 1. Selección de vehículos para uso comercial

Vehículos de policía, con un kilometraje de 36400 km/año (3 turnos de 8 horas):

Marca	Modelo	Combustible	Caballos	Manual/Automático
	C4 Picasso	Diésel	150	Automático
	Cmax	Gasolina	150	Automático
	Prius	Híbrido	122	Automático

Tabla 2. Selección de vehículos para policía

Vehículos para empresas de seguridad y ascensores, con un kilometraje de 8640 km/año:

Marca	Modelo	Combustible	Caballos	Manual/Automático
	Leon	Diésel	115	Manual
	Focus	Gasolina	125	Manual
	Auris	Híbrido	136	Automático
	Leaf	Eléctrico	109	Automático

Tabla 3. Selección de vehículos para uso de empresas de seguridad y ascensores

Vehículos para uso doméstico, con un kilometraje de 19200 km/año:

Marca	Modelo	Combustible	Caballos	Manual/Automático
	Qashqai	Diésel	110	Manual
	Kuga	Gasolina	120	Manual
	Rav4	Híbrido	197	Automático
	Outlander	Eléctrico	60/121	Automático

Tabla 4. Selección de vehículos para uso doméstico

Vehículos para taxis, con un kilometraje de 34560 km/año (turnos de 16 horas diarios):

Marca	Modelo	Combustible	Caballos	Manual/Automático
	Octavia	Diésel	115	Manual
	Cmax	Gasolina	125	Manual
	Prius	Híbrido	122	Automático
	Leaf	Eléctrico	109	Automático

Tabla 5. Selección de vehículos de taxi

4. Renting

Algunas empresas utilizan renting, es decir, alquiler a largo plazo de un vehículo. Mediante el renting, una empresa arrendadora compra un vehículo nuevo según las necesidades y gustos de su cliente, y lo pone a disposición de su cliente. El cliente por esto paga una cuota mensual, durante un plazo de tiempo y con un kilometraje que ha sido establecido anteriormente, los gastos de mantenimiento y de seguro están incluidos. En un contrato de renting, no hay opción de compra al final del período (en Leasing sí que la habría).

En España, según la Asociación Española de renting, a fecha de diciembre de 2016, la flota de vehículos de renting alcanzó un total de 486.486 vehículos. El renting en España tiene algunas ventajas administrativas, fiscales y operativas, incluyendo:

- Flexibilidad para cambiar el número de vehículos que componen la flota de una empresa, pudiendo por tanto variar con el volumen de trabajo.



- Evitan la inversión inicial para tener y mantener una flota de vehículos, lo que mejora el cash flow de la empresa.
- Poder liberar los recursos financieros de una empresa. Como el alquiler se refleja como un gasto y no como una inversión, se puede aumentar la capacidad de endeudamiento de la empresa.
- No se requiere recursos humanos de la empresa destinados al mantenimiento, averías, seguros, gestión de talleres, entre otras.

Algunas empresas que realizan renting en España son las siguientes:

Empresa	Grupo al que pertenece
Arval	BNP Paribas
ALD	Société Generale
Alphabet	ING
Leaseplan	ABN Amro
Bansacar	Banco Santander

Tabla 6. Empresas de renting



Ilustración 1. Composición de los gases de escape

Ilustración 2. Composición mercado europeo de vehículos

Tabla 1. Selección de vehículos para uso comercial

Tabla 2. Selección de vehículos para policía

Tabla 3. Selección de vehículos para uso de empresas de seguridad y ascensores

Tabla 4. Selección de vehículos para uso doméstico

Tabla 5. Selección de vehículos de taxi

Tabla 6. Empresas de renting



3. Estudio Económico



Índice Estudio Económico

Introducción	2
Definición de datos que se van a utilizar en el modelo	2
Compra de Vehículos	2
Renting de Vehículos	4
Elaboración de distintos modelos a 8 años para valorar todas las opciones	5
Modelo de Compra de Vehículos.....	6
Costes de Mantenimiento.....	6
Modelo de Renting de Vehículos	11
Análisis de Sensibilidad	12
2.1 Cambio en los precios del seguro del coche.....	12
2.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche	12
2.3 Cambio en los precios de la gasolina	12
2.4 Cambio en los precios del diésel.....	12

Introducción

Con los distintas flotas y sus respectivos vehículos ya seleccionados, se procedió al estudio económico. Se realizó un modelo de cálculo de rentabilidad para obtener el coste total de dichos vehículos para las empresas para un periodo de 8 años. Además, este modelo incluye la comparación entre la opción de compra con la opción de renting.

Definición de datos que se van a utilizar en el modelo

En primer lugar, se va a distinguir entre la opción de compra y la opción de renting.

Compra de Vehículos

Para poder crear el modelo de rentabilidad de compra de vehículos, se obtuvieron una serie de datos necesarios de cada vehículo. Dichos datos fueron:

- Coste de inversión: se obtuvo configurando los vehículos con las características requeridas en las respectivas páginas web y catálogos de las distintas marcas de coche.
- Emisiones: se obtuvieron de los catálogos y páginas web de los distintos coches. Estas emisiones sirven para posteriormente poder calcular el impuesto de matriculación.
- Consumo: se sacó de los catálogos de los distintos vehículos en litros cada 100 kilómetros. Con este consumo se calculará el gasto de combustible anual del coche.
- Costes de Mantenimiento: se obtuvieron realizando una entrevista con el jefe de postventa de concesionario multimarca de Madrid que gracias a su experiencia pudo detallar dichos costes. Se detallan más adelante.
- Impuesto de circulación: el impuesto de circulación, como se ha mencionado anteriormente, depende de los caballos fiscales. Este impuesto se calculó para cada vehículo según sus características.
- Seguro: se sacaron datos de 3 tipos de seguro: seguro a todo riesgo con franquicia, seguro a todo riesgo sin franquicia, seguro a terceros. Finalmente se decidió que el seguro que se iba a utilizar era seguro a todo riesgo sin franquicia ya que se consideró el más adecuado de los 3.

Los datos obtenidos fueron los siguientes:

Flota de uso comercial:

Marca	Modelo	Coste de Inversión (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Emisiones de CO2 (g/km)	Seguro (€)	Impuesto de circulación
	Berlingo	13.171,99	No	4,3	113	538	59
	Transit Courier	6.802	Si	5,3	120	473	20
	Kangoo	20.996,45	No	0 (152 Wh/km)	0	428	20

Tabla 1. Datos compra vehículos de uso

Flota de policía:

Marca	Modelo	Coste de Inversión (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Emisiones de CO2 (g/km)	Seguro (€)	Impuesto de circulación
	C4 Picasso	27.628	Si	4,7	106	510	59
	Cmax	25.122	Si	6,1	139	733	59
	Prius	30.490	Si	3,6	82	448	20

Tabla 2. Datos compra vehículos de policía

Flota de seguridad y ascensores:

Marca	Modelo	Coste de Inversión (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Emisiones de CO2 (g/km)	Seguro (€)	Impuesto de circulación (€)
	Leon	18320	Si	4,6	105	798	59
	Focus	21900	Si	4,8	110	735	20
	Auris	19050	Si	3,5	79	459	59
	Leaf	30260	Si	0 (150 Wh/km)	0	475	20

Tabla 3. Datos compra vehículos de seguridad y ascensores

Flota de vehículos de uso doméstico:

Marca	Modelo	Coste de Inversión (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Emisiones de CO2 (g/km)	Seguro (€)	Impuesto de circulación (€)
	Qashqai	23450	Si	3,8	99	336	59
	Kuga	23527	Si	6,2	143	335	59
	Rav4	31350	Si	4,9	116	335	20
	Outlander	34120	Si	1,7	41	597	20

Tabla 4. Datos compra vehículos de uso doméstico

Flota de taxis

Marca	Modelo	Coste de Inversión (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Emisiones de CO2 (g/km)	Seguro (€)	Impuesto de circulación (€)
	Octavia	17420	Si	4,1	107	461	59
	Cmax	23375	Si	5,1	117	752	20
	Prius	30490	Si	3,6	82	448	20
	Leaf	30260	Si	0	0	475	20

Renting de Vehículos *Tabla 5. Datos compra vehículos de taxi*

Para elaborar el modelo de rentabilidad de renting de vehículos, los datos necesarios fueron los siguientes:

- Oferta de renting: la oferta de renting tiene en cuenta el pago que se realiza cada mes, junto con la aportación inicial si la hubiese.
- Duración del contrato.
- Kilómetros anuales máximos permitidos en dicho contrato.
- Consumo: se sacó de los catálogos de los distintos vehículos en litros cada 100 kilómetros. Con este consumo se calculará el gasto de combustible anual del coche.

Por tanto, los datos obtenidos para los vehículos fueron:

Flota de uso comercial:

Marca	Modelo	Oferta de Renting (€/mes)	Aportación Inicial (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Duración contrato	Kilómetros anuales	Compañía
	Berlingo	246	2000	no	4,3	48	80000	ALD
	Transit Courier	199,46	0	no	5,3	48	10000	alphabet
	Kangoo	300,82	0	si	0 (152 Wh/km)	48	10000	Bansacar

Tabla 6. Datos renting vehículos de uso comercial

Flota de policía:

Marca	Modelo	Oferta de Renting (€/mes)	Aportación Inicial (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Duración contrato	Kilómetros anuales	Compañía
	C4 Picasso	318,83	0	no	4,7	48	40000	Alphabet
	Cmax	347,05	0	no	6,1	48	40000	Alphabet
	Prius	452	0	no	3,6	96	40000	Leaseplan

Tabla 7. Datos renting vehículos de policía

Flota de seguridad y ascensores:

Marca	Modelo	Oferta de Renting (€/mes)	Aportación Inicial (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Duración contrato	Kilómetros anuales	Compañía
	Leon	252	0	no	4,6	48	20000	Arval
	Focus	299	0	no	4,8	48	20000	Arval
	Auris	278	2500	no	3,5	48	20000	ALD
	Leaf	592	0	si	0 (150 Wh/km)	48	15000	Alphabet

Tabla 8. Datos renting vehículos de seguridad y ascensores

Flota de uso doméstico:

Marca	Modelo	Oferta de Renting (€/mes)	Aportación Inicial (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Duración contrato	Kilómetros anuales	Compañía
	Qashqai	285	0	no	3,8	48	15000	Arval
	Kuga	283	0	no	6,2	48	15000	Arval
	Rav4	384	0	no	4,9	96	15000	Leaseplan
	Outlander	542,44	0	no	1,7	48	20000	Alphabet

Tabla 9. Datos renting vehículos de uso doméstico

Flota de taxis:

Marca	Modelo	Oferta de Renting (€/mes)	Aportación Inicial (€)	IVA incluido	Consumo (l/100km)	Duración contrato	Kilómetros anuales	Compañía
	Octavia	296,57	0	no	4,1	48	40000	Alphabet
	Cmax	289,31	0	no	5,1	48	40000	Alphabet
	Prius	452	0	no	3,6	96	40000	Leaseplan
	Leaf	592	0	si	0 (150 Wh/km)	48	35000	Alphabet

Tabla 10. Datos renting vehículos de taxi

Elaboración de distintos modelos a 8 años para valorar todas las opciones

Una vez que se obtienen todos los datos mencionados anteriormente, se procedió a realizar el modelo de rentabilidad. Como en el apartado anterior, se dividirá en modelo de compra y modelo de renting. Para ambos casos serán modelos a 8 años y se obtendrá el valor presente



de la inversión, ya que se creyó que sería el método de estudio económico más adecuado para comparar las distintas inversiones.

Modelo de Compra de Vehículos

En primer lugar, para elaborar el modelo de compra de vehículos se estudiaron todos los costes que supone la compra y mantenimiento de un vehículo durante 8 años.

- Costes de inversión: obtenidos en el apartado de anterior, lo que va a costar comprar el coche en el año 1. Incluye el impuesto de matriculación y el IVA.
- Coste de combustible: el gasto que va a suponer el consumo de combustible de los distintos coches. Para obtener este coste se ha multiplicado el número de kilómetros anuales, el consumo de combustible (litros) por kilómetro y el precio del combustible por litro. Los precios de los distintos combustibles considerados fueron:
 - Gasolina: 1,25 €/litro
 - Diésel: 1,16 €/litro
 - Electricidad: 0,12 €/KWh (considerando que la recarga se hace por la noche, es decir, en valle de consumo).
- Impuesto de circulación, obtenido en el apartado anterior.
- Impuesto de matriculación: como se ha mencionado anteriormente, a partir de un nivel de emisiones de CO₂ de 120 g/km (no incluidos), el impuesto de matriculación será de 4,75% del valor del coche. Los coches de policía están exentos de este impuesto.
- Seguro: también se ha obtenido en el apartado anterior.
- Coste de Mantenimiento: Dichos costes incluyen costes para el cambio de ruedas, aceite y filtros, cadena de distribución, líquido de frenos, pastillas de freno, discos de freno, embrague, escobillas, amortiguadores, bugías y aire acondicionado además de gastos por averías. Estos gastos dependen del tipo de coche además de el kilometraje y años de antigüedad del coche entre otros. Estos cálculos están detallados en el siguiente apartado.

Costes de Mantenimiento

Los costes de mantenimiento incluyen los siguientes elementos:

- Ruedas: cada rueda puede tener un precio de entre €100-200 dependiendo del tipo de coche, por ejemplo, los coches domésticos se ha considerado que son de una gama más alta y por tanto cada rueda cuesta €200. Las 4 ruedas se ha supuesto que se cambian cada 40.000km. Afecta a todos los coches.
- Aceite y filtros: Se pueden cambiar cada 30.000km o una vez al año, se ha cogido la hipótesis de cambio una vez al año por precaución. Solo afecta a coches diésel, gasolina e híbridos.
- Cadena de distribución: Se cambia cada 200.000km y solo afecta a coches diésel, gasolina e híbridos.
- Líquido de frenos: Se cambia cada 2 años y afecta a todos los coches.
- Pastillas de freno: Se cambia una vez al año y afecta a todos los coches.
- Discos de freno: Se cambia cada 2 años y afecta a todos los coches.

- Embrague: Se cambia cada 5 años y solo afecta a coches diésel, gasolina e híbridos.
- Escobillas: Se cambia cada 2 años y afecta a todos los coches.
- Amortiguadores: Se cambian los 4 cada 100.000km, afecta a todos los coches.
- Bujías: Se cambia cada 100.000km y solo afecta a coches diésel, gasolina e híbridos.
- Aire acondicionado: Se cambia cada 100.000km y afecta a todos los coches.
- Averías: Se considera que el coche va a tener una avería grande durante el periodo de los 8 años que supondrá €1.000 de coste, se supondrá en el año 4.

En la siguiente tabla se puede mostrar un resumen de todos los costes mencionados:

Elemento	Cada Cuanto se cambia	Coste del Cambio	Desgaste/Motor térmico	Coches a los que aplica
Ruedas	40.000 km	Rueda 100-200*4	Desgaste	Todos
Aceite y Filtros	30.000km o 1 vez al año	120	Motor térmico	Solo gasolina diesel e híbridos
Cadena de Distribución	200.000km	400	Motor térmico	Solo gasolina diesel e híbridos
Líquido de Frenos	Cada 2 años	90	Desgaste	Todos
Pastillas de Freno	cada año	140	Desgaste	Todos
Discos de Freno	cada 3 años	200	Desgaste	Todos
Embrague	cada 5 años	800	Motor térmico	Solo gasolina diesel e híbridos
Escobillas	cada 2 años	20	Desgaste	Todos
Amortiguadores	100.000km	4x100	Desgaste	Todos
Bujías	100.000km	120	Motor térmico	Solo gasolina diesel e híbridos
Aire Acondicionado	100.000km	60	Desgaste	Todos

Tabla 11. Costes de mantenimiento

Además, como estos costes dependen del tipo de coche y del kilometraje en las siguientes tablas se muestra en función de cada flota y tipo de coche cuales serían los costes de mantenimiento.

Costes de mantenimiento para flota comercial:

	Diesel Gasolina e Híbridos							
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	400	0	400	0	400	0	400
Aceite y Filtros	120	120	120	120	120	120	120	120
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	800	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	120	0	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	260	660	370	1860	260	2150	260	860

Eléctricos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	400	0	400	0	400	0	400
Aceite y Filtros	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	0	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	140	540	250	740	140	1110	140	740

Tabla 12. Costes de mantenimiento flota comercial

Costes de mantenimiento para flota de policía:

Diesel, Gasolina e Híbridos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	600	600	600	600	600	600	600	600
Aceite y Filtros	120	120	120	120	120	120	120	120
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	400	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	800	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	400	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	120	0	0	120	0	0
Aire Acondicionado	0	0	60	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	260	660	370	1860	260	2150	260	860

Eléctricos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	600	600	600	600	600	600	600	600
Aceite y Filtros	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	400	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	0	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	400	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	60	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	140	540	250	740	140	1110	140	740

Tabla 13. Costes de mantenimiento flota de policía

Costes de mantenimiento para flota de seguridad y ascensores:

Diesel, Gasolina e Híbridos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	0	0	0	400	0	0	0
Aceite y Filtros	120	120	120	120	120	120	120	120
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	800	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	0	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	0	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	260	660	370	1860	260	2150	260	860

Eléctricos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	0	0	0	400	0	0	0
Aceite y Filtros	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	0	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	0	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	0	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	140	540	250	740	140	1110	140	740

Tabla 14. Costes de mantenimiento flota de seguridad y ascensores

Costes de mantenimiento para flota de vehículos domésticos:

Diesel, Gasolina e Híbridos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	0	800	0	0	800	0	0
Aceite y Filtros	120	120	120	120	120	120	120	120
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	800	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	0	400	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	120	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	0	60	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	260	660	370	1860	260	2150	260	860

Eléctricos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Ruedas	0	0	800	0	0	800	0	0
Aceite y Filtros	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	0	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	0	0	0	0	400	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	0	0	0	0	60	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	140	540	250	740	140	1110	140	740

Tabla 15. Costes de mantenimiento flota de uso doméstico

Costes de mantenimiento para flota de taxis:

Diesel, Gasolina e Híbridos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año
Ruedas	600	600	600	600	600	600	600	600
Aceite y Filtros	120	120	120	120	120	120	120	120
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	400	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	800	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	400	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	120	0	0	120	0	0
Aire Acondicionado	0	0	60	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	260	660	370	1860	260	2150	260	860

Eléctricos								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año
Ruedas	600	600	600	600	600	600	600	600
Aceite y Filtros	0	0	0	0	0	0	0	0
Cadena de Distribución	0	0	0	0	0	400	0	0
Líquido de Frenos	0	0	90	0	0	90	0	0
Pastillas	140	140	140	140	140	140	140	140
Discos de Freno	0	0	0	200	0	0	0	200
Embrague	0	0	0	0	0	0	0	0
Escobillas	0	0	20	0	0	20	0	0
Amortiguadores	0	0	400	0	0	400	0	0
Bujías	0	0	0	0	0	0	0	0
Aire Acondicionado	0	0	60	0	0	60	0	0
Averías	0	0	0	1000	0	0	0	0
Coste Total	140	540	250	740	140	1110	140	740

Tabla 16. Costes de mantenimiento flota de taxi

Modelo de Renting de Vehículos

Por otro lado, para elaborar el modelo de renting de vehículos se estudiaron los costes que implicarían tener dos rentings sucesivos de 4 años cada uno.

- Costes de inversión: La cantidad que se debe pagar anualmente incluyendo el IVA. Este pago anual puede ser el mismo todos los años o distinto si hay aportación inicial al comenzar un contrato.
- Coste de combustible: el gasto que va a suponer el consumo de combustible de los distintos coches. Para obtener este coste se ha multiplicado el número de kilómetros anuales, el consumo de combustible (litros) por kilómetro y el precio del combustible por litro. Los precios de los distintos combustibles considerados fueron:
 - o Gasolina: 1,25 €/litro
 - o Diésel: 1,16 €/litro



- o Electricidad: 0,12 €/KWh (considerando que la recarga se hace por la noche, es decir, en valle de consumo).
- El renting incluye el impuesto matriculación, impuesto de circulación, seguro, y coste de mantenimiento, por tanto, estos serán 0.

Análisis de Sensibilidad

Una vez que ya hemos obtenido los resultados se decidió hacer un análisis de sensibilidad para diferentes casos posibles. Los casos estudiados fueron los siguientes:

1. Cambio en los precios del seguro del coche
2. Cambio en los costes de mantenimiento del coche
3. Cambio en los precios de la gasolina
4. Cambio en los precios del diésel

Una vez que se han elegido estos cuatro casos, se analizaron los resultados obtenidos para dichos casos.

2.1 Cambio en los precios del seguro del coche

Para este caso, el seguro del coche se estudia el impacto para un rango desde el 80% hasta el 120% del coste obtenido en el caso base.

2.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche

Para este caso, de la misma manera que con el seguro del coche, los costes de mantenimiento del coche se estudian para un rango desde el 80% hasta el 120% del coste obtenido en el caso base.

2.3 Cambio en los precios de la gasolina

En este caso la gasolina, en vez de tener un coste de 1,25€/l, se estudiará para un rango de 1.15-1.35€/l (con un intervalo de 0.05 cents/l).

2.4 Cambio en los precios del diésel

En este caso el diésel, en vez de tener un coste de 1,16€/l, al igual que se ha hecho en el caso de la gasolina, se estudiará para un rango de 1.06-1.26€/l (con un intervalo de 0.05 cents/l).



Tabla 1. Datos compra vehículos de uso comercial

Tabla 2. Datos compra vehículos de policía

Tabla 3. Datos compra vehículos de seguridad y ascensores

Tabla 4. Datos compra vehículos de uso doméstico

Tabla 5. Datos compra vehículos de taxi

Tabla 6. Datos renting vehículos de uso comercial

Tabla 7. Datos renting vehículos de policía

Tabla 8. Datos renting vehículos de seguridad y ascensores

Tabla 9. Datos renting vehículos de uso doméstico

Tabla 10. Datos renting vehículos de taxi

Tabla 11. Costes de mantenimiento

Tabla 12. Costes de mantenimiento flota comercial

Tabla 13. Costes de mantenimiento flota de policía

Tabla 14. Costes de mantenimiento flota de seguridad y ascensores

Tabla 15. Costes de mantenimiento flota de uso doméstico

Tabla 16. Costes de mantenimiento flota de taxi



4. Conclusiones



Índice de Conclusiones

1. Vehículos Comerciales	2
2. Vehículos de Policía.....	4
3. Vehículos de Seguridad y Ascensores	6
4. Vehículo Doméstico	8
5. Taxis	10
6. Análisis de Sensibilidad	13
6.1 Cambio en los precios del seguro del coche	13
6.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche	13
6.3 Cambio en los precios de la gasolina	13
6.4 Cambio en los precios del diésel	13

1. Vehículos Comerciales

Los resultados obtenidos con el modelo de compra fueron los siguientes:

Citroën Berlingo								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-15938,1079	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-538	-538	-538	-538	-538	-538	-538	-538
Coste de Mantenimiento	-260	-660	-370	-1860	-260	-2150	-260	-860
Coste Total	-17752,8039	-2214,696	-1924,696	-3414,696	-1814,696	-3704,696	-1814,696	-2414,696
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-17752,8039	-2109,23429	-1745,75601	-2949,74279	-1492,95489	-2902,72625	-1354,1541	-1716,07937
NPV								-32.023,45 €

Ford Transit Courier								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-6802	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-472	-472	-472	-472	-472	-472	-472	-472
Coste de Mantenimiento	-260	-660	-370	-1860	-260	-2150	-260	-860
Coste Total	-8625	-2223	-1933	-3423	-1823	-3713	-1823	-2423
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-8625	-2117,142857	-1753,287982	-2956,9161	-1499,786612	-2909,232656	-1360,350668	-1721,98086
NPV								-22.943,70 €

Renault Kangoo								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-25405,7045	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-428	-428	-428	-428	-428	-428	-428	-428
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-260	-260	-260	-260	-260	-260
Coste Total	-26463,9125	-1058,208	-1058,208	-1058,208	-1058,208	-1058,208	-1058,208	-1058,208
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-26463,9125	-1007,817143	-959,8258503	-914,1198575	-870,5903404	-829,1336576	-789,6511024	-752,04866
NPV								-32.587,10 €

Tabla 1. Resultados compra vehículos de uso comercial

Por otro lado, los resultados del modelo de renting fueron los siguientes:

Citroën Berlingo								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-5991,92	-3571,92	-3571,92	-3571,92	-5991,92	-3571,92	-3571,92	-3571,92
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Uso	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696	-957,696
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-6949,616	-4529,616	-4529,616	-4529,616	-6949,616	-4529,616	-4529,616	-4529,616
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-6949,616	-4313,92	-4108,495238	-3912,852608	-5717,466282	-3549,07266	-3380,0692	-3219,11352
NPV								-35.150,61

Ford Transit Courier								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592	-2896,1592
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032	-1032
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592	-3928,1592
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-3928,1592	-3741,104	-3562,95619	-3393,29161	-3231,706295	-3077,815519	-2931,252875	-2791,66940
NPV								-26.657,96

Renault Kangoo								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064	-4367,9064
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208	-350,208
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144	-4718,1144
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-4718,1144	-4493,442286	-4279,468844	-4075,684613	-3881,604393	-3696,766089	-3520,729608	-3353,07581
NPV								-32.018,89

Tabla 2. Resultados renting vehículos de uso comercial

Para la compra, el vehículo escogido sería el Ford Transit Courier. Esta gran diferencia en el precio radica en el coste de inversión que para el Ford Transit Courier es mucho menor. Para el modelo de renting se obtiene la misma conclusión, el modelo más barato es también el Ford Transit Courier. Por otro lado, la comparativa de renting vs. compra, en este caso sale mucho más rentable la compra del vehículo.

En conclusión, en este caso la combinación óptima sería comprar un Ford Transit Courier.

Compra Ford Transit Courier

-22.943,70 €

2. Vehículos de Policía

Los resultados obtenidos del modelo de compra fueron los siguientes:

Citroën C4 Picasso								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-27628	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-510	-510	-510	-510	-510	-510	-510	-510
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-31041,528	-3413,528	-4103,528	-4613,528	-3413,528	-5303,528	-3413,528	-3613,528
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-31041,528	-3250,97905	-3722,02086	-3985,33895	-2808,31793	-4155,45296	-2547,22715	-2568,06689
NPV								-54.078,93 €

Ford Cmax								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-25122,1875	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-733	-733	-733	-733	-733	-733	-733	-733
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-29549,6875	-4427,5	-5117,5	-5627,5	-4427,5	-6317,5	-4427,5	-4627,5
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-29549,6875	-4216,66667	-4641,72336	-4861,24609	-3642,51521	-4949,92656	-3303,86867	-3288,67786
NPV								-58.454,31 €

Toyota Prius								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-30490	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-448	-448	-448	-448	-448	-448	-448	-448
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-33495	-3005	-3695	-4205	-3005	-4895	-3005	-3205
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-33495	-2861,904762	-3351,473923	-3632,437102	-2472,220937	-3835,360585	-2242,377267	-2277,73366
NPV								-54.168,51

Tabla 3. Resultados compra vehículos de policía

Por otro lado, los resultados del modelo de renting fueron los siguientes:

Citroën C4 Picasso								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116	-4629,4116
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528	-1984,528
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396	-6613,9396
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-6613,9396	-6298,9901	-5999,03819	-5713,3697	-5441,30448	-5182,19474	-4935,42356	-4700,40339
NPV								-44.884,66 €

Ford Cmax								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-5039,166	-5039,166	-5039,166	-5039,166	-5039,166	-5039,166	-5039,166	-5039,166
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5	-2775,5
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-7814,666	-7814,666	-7814,666	-7814,666	-7814,666	-7814,666	-7814,666	-7814,666
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-7814,666	-7442,53905	-7088,13243	-6750,60231	-6429,14506	-6122,99529	-5831,42409	-5553,73723
NPV								-53.033,24 €

Toyota Prius								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638	-1638
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-8201,04	-8201,04	-8201,04	-8201,04	-8201,04	-8201,04	-8201,04	-8201,04
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-8201,04	-7810,514286	-7438,585034	-7084,366699	-6747,015904	-6425,729432	-6119,742316	-5828,32601
NPV								-55.655,32

Tabla 4. Resultados renting vehículos de policía

Por tanto, el vehículo con la inversión más barata sería el Citroën C4 Picasso, para el caso de renting también el coche más barato es el Citroën C4 Picasso. Comparando el modelo de renting vs. el de compra hay una gran diferencia por los costes de mantenimiento que son bastante elevados por el gran kilometraje que recorren los vehículos de policía. Como las restricciones medioambientales buscan una flota de vehículos eco para la policía, este resultado sería alterado y se escogería el Toyota Prius a pesar de una opción más costosa.

En conclusión, teniendo en cuenta, la comparativa de renting vs. compra y la comparativa de los distintos vehículos, en este caso la combinación óptima sería renting de un Citroën C4. Teniendo en cuenta las restricciones de medioambiente, es decir, la búsqueda de una flota eco se escogería la compra de un Toyota Prius.

Compra Citroën C4 Picasso

-44.884,66 €

3. Vehículos de Seguridad y Ascensores

Los resultados obtenidos del modelo de compra fueron los siguientes:

Seat Leon								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-18320	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-798	-798	-798	-798	-798	-798	-798	-798
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-370	-1460	-660	-1170	-260	-460
Coste Total	-19898,0304	-1578,0304	-1688,0304	-2778,0304	-1978,0304	-2488,0304	-1578,0304	-1778,0304
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-19898,0304	-1502,8861	-1531,0933	-2399,7671	-1627,3305	-1949,4369	-1177,5506	-1263,61301
NPV								-31.349,71 €

Ford Focus								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-21900	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-735	-735	-735	-735	-735	-735	-735	-735
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-370	-1460	-660	-1170	-260	-460
Coste Total	-23433,4	-1533,4	-1643,4	-2733,4	-1933,4	-2443,4	-1533,4	-1733,4
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-23433,4	-1460,381	-1490,6122	-2361,2137	-1590,613	-1914,4678	-1144,2467	-1231,895018
NPV								-34.626,83 €

Toyota Auris								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-19050	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-378	-378	-378	-378	-378	-378	-378	-378
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-459	-459	-459	-459	-459	-459	-459	-459
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-370	-1460	-660	-1170	-260	-460
Coste Total	-20206	-1156	-1266	-2356	-1556	-2066	-1156	-1356
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-20206	-1100,952381	-1148,29932	-2035,201382	-1280,125051	-1618,76506	-862,6249985	-963,68388
NPV								-29.215,65

Nissan Leaf								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-30260	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-475	-475	-475	-475	-475	-475	-475	-475
Coste de Mantenimiento	-140	-140	-250	-340	-540	-250	-140	-340
Coste Total	-31050,52	-790,52	-900,52	-990,52	-1190,52	-900,52	-790,52	-990,52
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-31050,52	-752,8761905	-816,7981859	-855,6484181	-979,4437503	-705,5809834	-589,8981953	-703,944072
NPV								-36.454,71

Tabla 5. Resultados compra vehículos de seguridad y ascensores

Por otro lado, los resultados del modelo de renting fueron los siguientes:

Seat Leon								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-3659,04	-3659,04	-3659,04	-3659,04	-3659,04	-3659,04	-3659,04	-3659,04
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304	-461,0304
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704	-4120,0704
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-4120,0704	-3923,876571	-3737,025306	-3559,07172	-3389,592114	-3228,182966	-3074,459968	-2928,057112
NPV								-27.960,34 €

Ford Focus								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4341,48	-4341,48	-4341,48	-4341,48	-4341,48	-4341,48	-4341,48	-4341,48
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4	-518,4
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-4859,88	-4859,88	-4859,88	-4859,88	-4859,88	-4859,88	-4859,88	-4859,88
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-4859,88	-4628,457143	-4408,054422	-4198,147068	-3998,235303	-3807,843146	-3626,517282	-3453,825983
NPV								-32.980,96 €

Toyota Auris								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-7061,56	-4036,56	-4036,56	-4036,56	-7061,56	-4036,56	-4036,56	-4036,56
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-378	-378	-378	-378	-378	-378	-378	-378
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-7439,56	-4414,56	-4414,56	-4414,56	-7439,56	-4414,56	-4414,56	-4414,56
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-7439,56	-4204,342857	-4004,136054	-3813,462909	-6120,544423	-3458,923273	-3294,212641	-3137,34532
NPV								-35.472,53

Nissan Leaf								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52	-155,52
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-7259,52	-7259,52	-7259,52	-7259,52	-7259,52	-7259,52	-7259,52	-7259,52
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-7259,52	-6913,828571	-6584,598639	-6271,046323	-5972,42507	-5688,023876	-5417,165596	-5159,2053
NPV								-49.265,81

Tabla 6. Resultados renting vehículos de seguridad y ascensores

Para la compra, el vehículo escogido sería un Toyota Auris. Para el modelo de renting se obtiene la conclusión que el modelo más barato es Seat Leon. Por otro lado, la comparativa de renting vs. compra, en este caso el resultado de menor coste es el renting de un Seat Leon.

Compra Seat Leon

-27.960,34 €

4. Vehículo Doméstico

Los resultados obtenidos del modelo de compra fueron los siguientes:

Nissan Qashqai								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-23450	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-336	-336	-336	-336	-336	-336	-336	-336
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-1170	-1460	-260	-1970	-840	-460
Coste Total	-24766,2	-1316,2	-2226,2	-2516,2	-1316,2	-3026,2	-1896,2	-1516,2
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-24766,2	-1253,52381	-2019,22902	-2173,58817	-1082,841	-2371,10688	-1414,97364	-1077,53503
NPV								-36.159,00 €

Ford Kuga								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-22354	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	-1173	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-335	-335	-335	-335	-335	-335	-335	-335
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-1170	-1460	-260	-1970	-840	-460
Coste Total	-25343,25	-1816,5	-2726,5	-3016,5	-1816,5	-3526,5	-2396,5	-2016,5
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-25343,25	-1730	-2473,01587	-2605,76612	-1494,43905	-2763,10503	-1788,3052	-1433,0889
NPV								-39.630,97 €

Toyota Rav4								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-31350	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-335	-335	-335	-335	-335	-335	-335	-335
Coste de Mantenimiento	-260	-260	-1170	-1460	-260	-1970	-840	-460
Coste Total	-32883,75	-1533,75	-2443,75	-2733,75	-1533,75	-3243,75	-2113,75	-1733,75
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-32883,75	-1460,71429	-2216,55329	-2361,51603	-1261,81992	-2541,563	-1577,31279	-1232,14376
NPV								-45.535,37 €

Mitsubishi Outlander								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-34120	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-597	-597	-597	-597	-597	-597	-597	-597
Coste de Mantenimiento	-140	-140	-1050	-340	-140	-1050	-600	-340
Coste Total	-35195,75	-1075,75	-1985,75	-1275,75	-1075,75	-1985,75	-1535,75	-1275,75
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-35195,75	-1024,52381	-1801,133787	-1102,040816	-885,0221873	-1555,887085	-1146,000295	-906,651706
NPV								-43.617,01

Tabla 7. Resultados compra vehículos de uso doméstico

Por otro lado, los resultados del modelo de renting fueron los siguientes:

Nissan Qashqai								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4138,2	-4138,2	-4138,2	-4138,2	-4138,2	-4138,2	-4138,2	-4138,2
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2	-661,2
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-4799,4	-4799,4	-4799,4	-4799,4	-4799,4	-4799,4	-4799,4	-4799,4
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-4799,4	-4570,85714	-4353,19728	-4145,90217	-3948,47826	-3760,45548	-3581,38617	-3410,84398
NPV								-32.570,52 €

Ford Kuga								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4109,16	-3396	-3396	-3396	-3396	-3396	-3396	-3396
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5	-1162,5
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-5271,66	-4558,5	-4558,5	-4558,5	-4558,5	-4558,5	-4558,5	-4558,5
Tasa de descuento	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41	1,00
Valor presente	-5535,243	-4134,69388	-3937,80369	-3750,28923	-3571,70403	-3401,62289	-3239,64084	-4558,5
NPV								-32.129,50 €

Toyota Rav4								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-5575,68	-5575,68	-5575,68	-5575,68	-5575,68	-5575,68	-5575,68	-5575,68
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75	-918,75
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-6494,43	-6494,43	-6494,43	-6494,43	-6494,43	-6494,43	-6494,43	-6494,43
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-6494,43	-6185,171429	-5890,639456	-5610,132815	-5342,983633	-5088,555841	-4846,243658	-4615,470115
NPV								-44.073,63

Mitsubishi Outlander								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288	-7876,2288
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75	-318,75
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788	-8194,9788
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-8194,9788	-7804,741714	-7433,087347	-7079,130807	-6742,02934	-6420,980323	-6115,219356	-5824,01843
NPV								-55.614,19

Tabla 8. Resultados renting vehículos de uso doméstico

Para la compra, el vehículo escogido sería un Nissan Qaishqai. Para el modelo de renting se obtiene la conclusión que el modelo más barato es el Ford Kuga. Por otro lado, la comparativa de renting vs. compra, en este caso el resultado óptimo sería el renting de una Ford Kuga.

Renting Ford Kuga

-31.648,84 €

5. Taxis

Los resultados obtenidos del modelo de compra fueron los siguientes:

Skoda Octavia								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-17420	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736
Impuesto de Circulación	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59	-59
Seguro	-461	-461	-461	-461	-461	-461	-461	-461
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-20443,6736	-3023,6736	-3713,6736	-4223,6736	-3023,6736	-4913,6736	-3023,6736	-3223,6736
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-20443,6736	-2879,689143	-3368,411429	-3648,56806	-2487,583754	-3849,991839	-2256,311795	-2291,004642
NPV								-41.225,23 €

Ford C-max								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-23375	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-752	-752	-752	-752	-752	-752	-752	-752
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-27210,2	-3835,2	-4525,2	-5035,2	-3835,2	-5725,2	-3835,2	-4035,2
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-27210,2	-3652,571429	-4104,489796	-4349,595076	-3155,228531	-4485,844008	-2861,885289	-2867,741303
NPV								-52.687,56 €

Toyota Prius								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-30490	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-448	-448	-448	-448	-448	-448	-448	-448
Coste de Mantenimiento	-860	-860	-1550	-2060	-860	-2750	-860	-1060
Coste Total	-33373,2	-2883,2	-3573,2	-4083,2	-2883,2	-4773,2	-2883,2	-3083,2
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-33373,2	-2745,904762	-3240,997732	-3527,221682	-2372,015775	-3739,927098	-2151,488232	-2191,17267
NPV								-53.341,93

Nissan Leaf								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-30260	0	0	0	0	0	0	0
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08
Impuesto de Circulación	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Seguro	-475	-475	-475	-475	-475	-475	-475	-475
Coste de Mantenimiento	-740	-740	-1310	-940	-740	-1710	-740	-940
Coste Total	-32117,08	-1857,08	-2427,08	-2057,08	-1857,08	-2827,08	-1857,08	-2057,08
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-32117,08	-1768,647619	-2201,433107	-1776,983047	-1527,824312	-2215,091155	-1385,781689	-1461,92835
NPV								-44.454,77

Tabla 9. Resultados compra vehículos de taxi

Por otro lado, los resultados del modelo de renting fueron los siguientes:

Skoda Octavia								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964	-4306,1964
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736	-1643,6736
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-5949,87	-5949,87	-5949,87	-5949,87	-5949,87	-5949,87	-5949,87	-5949,87
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-5949,87	-5666,542857	-5396,707483	-5139,721412	-4894,972774	-4661,878832	-4439,884602	-4228,461526
NPV								-40.378,04 €

Ford C-max								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812	-4200,7812
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2	-2203,2
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812	-6403,9812
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-6403,9812	-6099,029714	-5808,599728	-5531,999741	-5268,571182	-5017,68684	-4778,749371	-4551,189877
NPV								-43.459,81 €

Toyota Prius								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04	-6563,04
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2	-1555,2
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-8118,24	-8118,24	-8118,24	-8118,24	-8118,24	-8118,24	-8118,24	-8118,2
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-8118,24	-7731,657143	-7363,482993	-7012,840946	-6678,896139	-6360,853466	-6057,955682	-5769,48160
NPV								-55.093,41

Nissan Leaf								
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Coste de inversión	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104	-7104
Impuesto de Matriculación	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Combustible	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08	-622,08
Impuesto de Circulación	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguro	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste de Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0
Coste Total	-7726,08	-7726,08	-7726,08	-7726,08	-7726,08	-7726,08	-7726,08	-7726,0
Tasa de descuento	1,00	1,05	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34	1,41
Valor presente	-7726,08	-7358,171429	-7007,782313	-6674,078393	-6356,265136	-6053,585844	-5765,319852	-5490,78081
NPV								-52.432,06

Tabla 10. Resultados renting vehículos de taxi

Para la compra, el vehículo escogido sería un Skoda Octavia. Para el modelo de renting se obtiene la misma conclusión que el modelo más barato es el Skoda Octavia. Por otro lado, la comparativa de renting vs. compra, en este caso es menos costosa la opción de renting.

En conclusión, en este caso la combinación óptima sería el renting de un Skoda Octavia, sin embargo con las restricciones medioambientales se está buscando una flota de taxis eco, si se tienen en cuenta dichas restricciones la combinación más rentable sería la compra de un Nissan Leaf.

Skoda Octavia	-41.225,23 €
----------------------	---------------------

6. Análisis de Sensibilidad

6.1 Cambio en los precios del seguro del coche

Para este caso, el seguro del coche se estudia para un rango desde el 80% hasta el 120% del coste obtenido en el caso base

6.2 Cambio en los costes de mantenimiento del coche

Para este caso, de la misma manera que con el seguro del coche, los costes de mantenimiento del coche se estudian para un rango desde el 80% hasta el 120% del coste obtenido en el caso base.

6.3 Cambio en los precios de la gasolina

En este caso la gasolina, en vez de tener un coste de 1,25€/l, se estudiará para un rango de 1.15-1.35€/l (con un intervalo de 0.05 cents/l).

6.4 Cambio en los precios del diésel

En este caso el diésel, en vez de tener un coste de 1,16€/l, al igual que se ha hecho en el caso de la gasolina, se estudiará para un rango de 1.06-1.26€/l (con un intervalo de 0.05 cents/l).

Flota Comercial

Seguro		80%	90%	100%	110%	120%
Citroën Berlingo	-32,023.45 €	-31,293.24 €	-31,658.34 €	-32,023.45 €	-32,388.56 €	-32,753.67 €
Ford Transit Courier	-22,943.70 €	-22,303.06 €	-22,623.38 €	-22,943.70 €	-23,264.01 €	-23,584.33 €
Renault Kangoo	-36,357.24 €	-35,776.32 €	-36,066.78 €	-36,357.24 €	-36,647.69 €	-36,938.15 €
Citroën Berlingo	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €
Ford Transit Courier	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €
Renault Kangoo	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €
Coste de Mantenimiento		80%	90%	100%	110%	120%
Citroën Berlingo	-32,023.45 €	-30,916.53 €	-31,469.99 €	-32,023.45 €	-32,576.91 €	-33,130.37 €
Ford Transit Courier	-22,943.70 €	-21,836.78 €	-22,390.24 €	-22,943.70 €	-23,497.16 €	-24,050.62 €
Renault Kangoo	-36,357.24 €	-35,250.32 €	-35,803.78 €	-36,357.24 €	-36,910.70 €	-37,464.16 €
Citroën Berlingo	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €
Ford Transit Courier	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €
Renault Kangoo	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €
Precio de Gasolina		1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Citroën Berlingo	-32,023.45 €	-32,023.45 €	-32,023.45 €	-32,023.45 €	-32,023.45 €	-32,023.45 €
Ford Transit Courier	-22,943.70 €	-22,383.41 €	-22,663.56 €	-22,943.70 €	-23,223.84 €	-23,503.98 €
Renault Kangoo	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €
Citroën Berlingo	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €	-35,150.61 €
Ford Transit Courier	-26,657.96 €	-26,097.67 €	-26,377.81 €	-26,657.96 €	-26,938.10 €	-27,218.24 €
Renault Kangoo	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €
Precio de Diesel		1.06	1.11	1.16	1.21	1.26
Citroën Berlingo	-32,023.45 €	-31,463.17 €	-31,743.31 €	-32,023.45 €	-32,303.59 €	-32,583.73 €
Ford Transit Courier	-22,943.70 €	-22,943.70 €	-22,943.70 €	-22,943.70 €	-22,943.70 €	-22,943.70 €
Renault Kangoo	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €	-36,357.24 €
Citroën Berlingo	-35,150.61 €	-34,590.32 €	-34,870.46 €	-35,150.61 €	-35,430.75 €	-35,710.89 €
Ford Transit Courier	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €	-26,657.96 €
Renault Kangoo	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €	-32,018.89 €

Tabla 11. Análisis de sensibilidad de vehículos de uso comercial

Tras analizar estos casos se ve claramente que el coste de inversión y coste mensual de renting es lo que supone el mayor impacto, ya que al cambiar el resto de costes siempre se obtiene el coste más bajo con la compra del Ford Transit Courier, ya que la diferencia inicial es muy grande.

Flota de Policía

	Seguro		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Citroën C4 Picasso	-54,078.93 €	-53,386.72 €	-53,732.83 €	-54,078.93 €	-54,425.04 €	-54,771.14 €
	Ford Cmax	-58,454.31 €	-57,459.43 €	-57,956.87 €	-58,454.31 €	-58,951.75 €	-59,449.19 €
	Toyota Prius	-54,168.51 €	-53,560.45 €	-53,864.48 €	-54,168.51 €	-54,472.54 €	-54,776.57 €
Renting	Citroën C4 Picasso	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €
	Ford Cmax	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €
	Toyota Prius	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €

	Coste de Mantenimiento		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Citroën C4 Picasso	-54,078.93 €	-52,254.58 €	-53,166.76 €	-54,078.93 €	-54,991.11 €	-55,903.28 €
	Ford Cmax	-58,454.31 €	-56,629.96 €	-57,542.14 €	-58,454.31 €	-59,366.49 €	-60,278.66 €
	Toyota Prius	-54,168.51 €	-52,344.16 €	-53,256.33 €	-54,168.51 €	-55,080.68 €	-55,992.86 €
Renting	Citroën C4 Picasso	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €
	Ford Cmax	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €
	Toyota Prius	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €

	Precio de Gasolina		1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Compra	Citroën C4 Picasso	-54,078.93 €	-54,078.93 €	-54,078.93 €	-54,078.93 €	-54,078.93 €	-54,078.93 €
	Ford Cmax	-58,454.31 €	-56,947.47 €	-57,700.89 €	-58,454.31 €	-59,207.74 €	-59,961.16 €
	Toyota Prius	-54,168.51 €	-53,279.22 €	-53,723.87 €	-54,168.51 €	-54,613.15 €	-55,057.79 €
Renting	Citroën C4 Picasso	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €	-44,884.66 €
	Ford Cmax	-53,033.24 €	-51,526.40 €	-52,279.82 €	-53,033.24 €	-53,786.66 €	-54,540.09 €
	Toyota Prius	-55,655.32 €	-54,766.03 €	-55,210.68 €	-55,655.32 €	-56,099.96 €	-56,544.61 €

	Precio de Diesel		1.06	1.11	1.16	1.21	1.26
Compra	Citroën C4 Picasso	-54,078.93 €	-52,917.92 €	-53,498.43 €	-54,078.93 €	-54,659.44 €	-55,239.94 €
	Ford Cmax	-58,454.31 €	-58,454.31 €	-58,454.31 €	-58,454.31 €	-58,454.31 €	-58,454.31 €
	Toyota Prius	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €
Renting	Citroën C4 Picasso	-44,884.66 €	-43,723.65 €	-44,304.16 €	-44,884.66 €	-45,465.17 €	-46,045.68 €
	Ford Cmax	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €	-53,033.24 €
	Toyota Prius	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €	-55,655.32 €

Tabla 11. Análisis de sensibilidad de vehículos de policía

De la misma forma que el caso anterior, el coste de inversión y coste mensual de renting es lo que supone el mayor impacto, ya que al cambiar el resto de costes siempre se obtiene el coste más bajo con el renting de un Citroën C4 Picasso.

Flota de vehículos de seguridad y ascensores:

Seguro		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Seat Leon	-31,349.71 €	-30,266.60 €	-30,808.16 €	-31,349.71 €	-31,891.26 €
	Ford Focus	-34,626.83 €	-33,629.23 €	-34,128.03 €	-34,626.83 €	-35,125.63 €
	Toyota Auris	-29,215.65 €	-27,775.65 €	-28,495.65 €	-29,215.65 €	-29,935.65 €
	Nissan Leaf	-36,454.71 €	-35,454.00 €	-35,954.35 €	-36,454.71 €	-36,955.07 €
Renting	Seat Leon	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €
	Ford Focus	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €
	Toyota Auris	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €
	Nissan Leaf	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €

Coste de Mantenimiento		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Seat Leon	-31,349.71 €	-31,297.71 €	-31,323.71 €	-31,349.71 €	-31,375.71 €
	Ford Focus	-34,626.83 €	-33,809.82 €	-34,218.32 €	-34,626.83 €	-35,035.34 €
	Toyota Auris	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €
	Nissan Leaf	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €
Renting	Seat Leon	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €
	Ford Focus	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €
	Toyota Auris	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €
	Nissan Leaf	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €

Precio de Gasolina		1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Compra	Seat Leon	-31,349.71 €	-31,349.71 €	-31,349.71 €	-31,349.71 €	-31,349.71 €
	Ford Focus	-34,626.83 €	-34,345.38 €	-34,486.11 €	-34,767.55 €	-34,908.27 €
	Toyota Auris	-29,215.65 €	-29,010.43 €	-29,113.04 €	-29,215.65 €	-29,420.87 €
	Nissan Leaf	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €
Renting	Seat Leon	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €	-27,960.34 €
	Ford Focus	-32,980.96 €	-32,699.52 €	-32,840.24 €	-33,121.68 €	-33,262.40 €
	Toyota Auris	-35,472.53 €	-35,267.31 €	-35,369.92 €	-35,575.14 €	-35,677.75 €
	Nissan Leaf	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €

Precio de Diesel		1.06	1.11	1.16	1.21	1.26
Compra	Seat Leon	-31,349.71 €	-31,079.99 €	-31,214.85 €	-31,349.71 €	-31,484.57 €
	Ford Focus	-34,626.83 €	-34,626.83 €	-34,626.83 €	-34,626.83 €	-34,626.83 €
	Toyota Auris	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €	-29,215.65 €
	Nissan Leaf	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €	-36,454.71 €
Renting	Seat Leon	-27,960.34 €	-27,690.62 €	-27,825.48 €	-28,095.19 €	-28,230.05 €
	Ford Focus	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €	-32,980.96 €
	Toyota Auris	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €	-35,472.53 €
	Nissan Leaf	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €	-49,265.81 €

Tabla 13. Análisis de sensibilidad de vehículos de seguridad y ascensores

Como ocurre en los dos casos anteriores, la diferencia causada por el coste inicial y pago mensual del renting no se consigue sobrepasar con ningún cambio.

Vehículos Domésticos:

	Seguro		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Nissan Qashqai	-36,159.00 €	-35,702.95 €	-35,930.98 €	-36,159.00 €	-36,387.02 €	-36,615.04 €
	Ford Kuga	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €
	Toyota Rav4	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €
	Mitsubishi Outlander	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €
Renting	Nissan Qashqai	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €
	Ford Kuga	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €
	Toyota Rav4	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €
	Mitsubishi Outlander	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €
	Coste de Mantenimiento		80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Nissan Qashqai	-36,159.00 €	-35,050.75 €	-35,604.87 €	-36,159.00 €	-36,713.12 €	-37,267.24 €
	Ford Kuga	-39,630.97 €	-38,522.72 €	-39,076.85 €	-39,630.97 €	-40,185.09 €	-40,739.22 €
	Toyota Rav4	-45,535.37 €	-44,427.13 €	-44,981.25 €	-45,535.37 €	-46,089.50 €	-46,643.62 €
	Mitsubishi Outlander	-43,617.01 €	-42,987.68 €	-43,302.34 €	-43,617.01 €	-43,931.68 €	-44,246.34 €
Renting	Nissan Qashqai	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €
	Ford Kuga	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €
	Toyota Rav4	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €
	Mitsubishi Outlander	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €
	Precio de Gasolina		1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Compra	Nissan Qashqai	-36,159.00 €	-36,159.00 €	-36,159.00 €	-36,159.00 €	-36,159.00 €	-36,159.00 €
	Ford Kuga	-39,630.97 €	-38,999.84 €	-39,315.40 €	-39,630.97 €	-39,946.54 €	-40,262.10 €
	Toyota Rav4	-45,535.37 €	-45,036.57 €	-45,285.97 €	-45,535.37 €	-45,784.77 €	-46,034.17 €
	Mitsubishi Outlander	-43,617.01 €	-43,443.96 €	-43,530.48 €	-43,617.01 €	-43,703.54 €	-43,790.06 €
Renting	Nissan Qashqai	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €	-32,570.52 €
	Ford Kuga	-32,129.50 €	-31,489.29 €	-31,809.39 €	-32,129.50 €	-32,449.60 €	-32,769.71 €
	Toyota Rav4	-44,073.63 €	-43,574.83 €	-43,824.23 €	-44,073.63 €	-44,323.03 €	-44,572.43 €
	Mitsubishi Outlander	-55,614.19 €	-55,441.13 €	-55,527.66 €	-55,614.19 €	-55,700.71 €	-55,787.24 €
	Precio de Diesel		1.06	1.11	1.16	1.21	1.26
Compra	Nissan Qashqai	-36,159.00 €	-35,772.17 €	-35,965.59 €	-36,159.00 €	-36,352.41 €	-36,545.82 €
	Ford Kuga	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €	-39,630.97 €
	Toyota Rav4	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €	-45,535.37 €
	Mitsubishi Outlander	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €	-43,617.01 €
Renting	Nissan Qashqai	-32,570.52 €	-32,183.70 €	-32,377.11 €	-32,570.52 €	-32,763.93 €	-32,957.34 €
	Ford Kuga	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €	-32,129.50 €
	Toyota Rav4	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €	-44,073.63 €
	Mitsubishi Outlander	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €	-55,614.19 €

Tabla 14. Análisis de sensibilidad de vehículos de uso doméstico

A diferencia de en los dos casos anteriores, al incrementar el coste de la gasolina el renting del Nissan Qashqai pasaría a ser más rentable que el renting del Ford Kuga. Para el resto de costes sin embargo la opción de renting del Ford Kuga siempre es la más rentable.

Flota de Taxis:

Seguro			80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Skoda Octavia	-41,225.23 €	-40,599.53 €	-40,912.38 €	-41,225.23 €	-41,538.09 €	-41,850.94 €
	Ford C-max	-52,687.56 €	-51,666.88 €	-52,177.22 €	-52,687.56 €	-53,197.89 €	-53,708.23 €
	Toyota Prius	-53,341.93 €	-52,733.87 €	-53,037.90 €	-53,341.93 €	-53,645.96 €	-53,949.99 €
	Nissan Leaf	-44,454.77 €	-43,810.06 €	-44,132.42 €	-44,454.77 €	-44,777.12 €	-45,099.47 €
Renting	Skoda Octavia	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €
	Ford C-max	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €
	Toyota Prius	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €
	Nissan Leaf	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €

Coste de Mantenimiento			80%	90%	100%	110%	120%
Compra	Skoda Octavia	-41,225.23 €	-39,400.89 €	-40,313.06 €	-41,225.23 €	-42,137.41 €	-43,049.58 €
	Ford C-max	-52,687.56 €	-50,863.21 €	-51,775.38 €	-52,687.56 €	-53,599.73 €	-54,511.90 €
	Toyota Prius	-53,341.93 €	-51,517.58 €	-52,429.75 €	-53,341.93 €	-54,254.10 €	-55,166.28 €
	Nissan Leaf	-44,454.77 €	-43,132.00 €	-43,793.38 €	-44,454.77 €	-45,116.15 €	-45,777.54 €
Renting	Skoda Octavia	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €
	Ford C-max	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €
	Toyota Prius	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €
	Nissan Leaf	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €

Precio de Gasolina			1.15	1.20	1.25	1.30	1.35
Compra	Skoda Octavia	-41,225.23 €	-41,225.23 €	-41,225.23 €	-41,225.23 €	-41,225.23 €	-41,225.23 €
	Ford C-max	-52,687.56 €	-51,491.42 €	-52,089.49 €	-52,687.56 €	-53,285.62 €	-53,883.69 €
	Toyota Prius	-53,341.93 €	-52,497.59 €	-52,919.76 €	-53,341.93 €	-53,764.09 €	-54,186.26 €
	Nissan Leaf	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €
Renting	Skoda Octavia	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €	-40,378.04 €
	Ford C-max	-43,459.81 €	-42,263.67 €	-42,861.74 €	-43,459.81 €	-44,057.88 €	-44,655.95 €
	Toyota Prius	-55,093.41 €	-54,249.07 €	-54,671.24 €	-55,093.41 €	-55,515.57 €	-55,937.74 €
	Nissan Leaf	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €

Precio de Diesel			1.06	1.11	1.16	1.21	1.26
Compra	Skoda Octavia	-41,225.23 €	-40,263.63 €	-40,744.43 €	-41,225.23 €	-41,706.04 €	-42,186.84 €
	Ford C-max	-52,687.56 €	-52,687.56 €	-52,687.56 €	-52,687.56 €	-52,687.56 €	-52,687.56 €
	Toyota Prius	-53,341.93 €	-53,341.93 €	-53,341.93 €	-53,341.93 €	-53,341.93 €	-53,341.93 €
	Nissan Leaf	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €	-44,454.77 €
Renting	Skoda Octavia	-40,378.04 €	-39,416.44 €	-39,897.24 €	-40,378.04 €	-40,858.84 €	-41,339.64 €
	Ford C-max	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €	-43,459.81 €
	Toyota Prius	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €	-55,093.41 €
	Nissan Leaf	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €	-52,432.06 €

Tabla 13. Análisis de sensibilidad de vehículos de taxi

En este caso, una reducción en los costes de mantenimiento hace que la combinación más rentable cambie, es decir en vez de el renting de un Skoda Octavia la mejor opción pasa a ser la compra de un Skoda Octavia. Por otro lado, un cambio el resto de costes no hace que cambie la combinación más rentable.



Tabla 1. Resultados compra vehículos de uso comercial

Tabla 2. Resultados renting vehículos de uso comercial

Tabla 3. Resultados compra vehículos de policía

Tabla 4. Resultados renting vehículos de policía

Tabla 5. Resultados compra vehículos de seguridad y ascensores

Tabla 6. Resultados renting vehículos de seguridad y ascensores

Tabla 7. Resultados compra vehículos de uso doméstico

Tabla 8. Resultados renting vehículos de uso doméstico

Tabla 9. Resultados compra vehículos de taxi

Tabla 10. Resultados renting vehículos de taxi

Tabla 11. Análisis de sensibilidad de vehículos de uso comercial

Tabla 12. Análisis de sensibilidad de policía

Tabla 13. Análisis de sensibilidad de vehículos de seguridad y ascensores

Tabla 14 Análisis de sensibilidad de vehículos de uso domésticos

Tabla 15. Análisis de sensibilidad de vehículos de taxi

5. Anexos

Bibliografía

- Entrevista con el jefe de postventa de concesionario multimarca de Madrid
- Páginas web y catálogos de las distintas marcas de coches utilizadas
- Rastreator
- http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/CalidadAire/Ficheros/PlanAireyCC_092017.pdf
- http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/Mesures%20Govern_CAST_low.pdf
- <http://www.elmundo.es/motor/2017/01/26/5889f3f7e2704e98418b4678.html>
- <https://www.motorpasion.com/industria/todo-lo-que-necesitas-saber-de-los-coches-y-descuentos-del-plan-movalt>
- <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Actividad-economica-y-hacienda/Impuesto-sobre-Vehiculos-de-Traccion-Mecanica-IVTM-Calculo-de-la-tarifa?vgnextfmt=default&vgnextoid=cc561a0367ac8210VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel=138d31d3b28fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&rm=7bd5ec4018442510VgnVCM1000000b205a0aRCRD>
- <http://www.ae-renting.es/principal.htm>
- <http://www.20minutos.es/noticia/2983446/0/como-se-clasifican-vehiculos-contaminacion/#xtor=AD-15&xts=467263>