



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA**



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## **TESIS FINAL DE MÁSTER**

Estudio de viabilidad económico-financiero de la construcción y explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid

### **MODALIDAD TRABAJO PROFESIONAL**

Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil

**Marzo de 2016**

**Autor:** Fernando Ballester Navarro

**Tutor:** Óscar Roselló Millet



## *Agradecimientos*

*La presente Tesis Final de Máster no hubiera sido posible si no es por el apoyo, experiencia y competencia de un gran número de personas a las cuales quiero agradecer.*

*En primer lugar a mi tutor de Tesis, Óscar Roselló, agradecerle el interés y la disponibilidad que ha mostrado a lo largo del desarrollo del trabajo, siempre que he precisado de su atención ha correspondido al instante.*

*A mis compañeros de máster, en especial a Alex y a Junior, con los que he pasado muy buenos momentos y gracias a ellos las jornadas de clase han sido mucho más llevaderas.*

*A mi familia y amigos, en especial a mis padres que me han servido de apoyo a lo largo de toda mi etapa estudiantil.*

*Y finalmente y en especial a Elena, que me ha acompañado a lo largo de mis años de universidad, tanto en los buenos momentos como en los no tan buenos preocupándose siempre por mí, sin ella y sin su apoyo hubiera sido muy difícil culminar esta etapa de mi vida.*

*A todos ellos mi mayor reconocimiento y gratitud.*

## RESUMEN

En la presente Tesis Final de Máster se realiza la valoración económica-financiera de las obras correspondientes a la implantación de una estación de autobuses y a la reforma del aparcamiento público mixto existente en el subsuelo de la calle Sevilla y la calle Alcalá de Madrid. Para ello se toma como punto de partida el diseño, la definición y la valoración realizadas en el Anteproyecto técnico de construcción de la obra pública denominada “Infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá” redactado por el Ayuntamiento de Madrid.

Para llevar a cabo dicha valoración es necesario realizar un estudio detallado del Anteproyecto desde el punto de vista de una empresa concesionaria, plantear una hipótesis de partida y en base a ella estudiar diferentes alternativas, elaborar el plan de inversiones, la cuenta de resultados, el balance y el flujo de caja para obtener los criterios que valoran la rentabilidad para cada una de las alternativas y de esa forma obtener un primer resultado llamado “Estudio Base”.

Por último se realiza un análisis de sensibilidad de las variables utilizadas en el “Estudio Base” y se plantean posibles escenarios realistas, optimistas y pesimistas para finalmente obtener conclusiones sobre la viabilidad económica-financiera de llevar a cabo la inversión.

## PALABRAS CLAVE

Viabilidad, análisis, estudio, económico-financiero, rentabilidad, inversión, VAN, TIR, PRI, plan de inversiones, balance, cuenta de resultados, flujo de caja, aparcamiento, concesión, construcción, explotación.

## RESUM

En la present Tesi Final de Màster es realitza la valoració econòmica-financera de les obres corresponents a la implantació d'una estació d'autobusos i a la reforma de l'aparcament públic mixt existent al subsòl del carrer Sevilla i el carrer Alcalá de Madrid. Per a això es pren com a punt de partida el disseny, la definició i la valoració realitzades en l'Avantprojecte tècnic de construcció de l'obra pública denominada "Infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá" redactat per l'Ajuntament de Madrid.

Per dur a terme aquesta valoració cal fer un estudi detallat de l'Avantprojecte des del punt de vista d'una empresa concessionària, plantejar una hipòtesi de partida i en base a ella estudiar diferents alternatives, elaborar el pla d'inversions, el compte de resultats, el balanç i el flux de caixa per obtenir els criteris que valoren la rendibilitat per a cadascuna de les alternatives i d'aquesta forma obtenir un primer resultat anomenat "Estudio Base".

Per a concluir es realitza un anàlisi de sensibilitat de les variables utilitzades en el "Estudio Base" i es plantegen possibles escenaris realistes, optimistes i pessimistes per finalment obtenir conclusions sobre la viabilitat econòmica-financera de dur a terme la inversió.

## PARAULES CLAU

Viabilitat, anàlisi, estudi, econòmic-financer, rendibilitat, inversió, VAN, TIR, PRI, pla d'inversions, balanç, compte de resultats, flux de caixa, aparcament, concessió, construcció, explotació.

## ABSTRACT

In this Master's degree dissertation is carried out a feasibility study of economic-financial valuation of the works corresponding to the implementation of a bus station and to the reform of the existing public parking in the underground of Seville and Alcalá streets in Madrid. For it is taken as a starting point the design, the definition and the assessment made in the technical construction draft of public work called "Infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá" drafted by the City of Madrid.

To carry out such an assessment is necessary to conduct a detailed study of the draft from the point of view of a concessionaire, pose a hypothesis and, based on it, to study different alternatives, to develop the investment plan, the income statement, the balance sheet and the cash flow in order to obtain the criteria that assess the profitability for each of the alternatives and thus, obtain a first result called "Estudio Base".

Finally is performed a sensitivity analysis of the variables used in the "Estudio Base" and are proposed possible realistic, optimistic and pessimistic scenarios, to finally draw conclusions about the economic and financial feasibility of carrying out the investment.

## KEYWORDS

Feasibility analysis, study, economic-financial, profitability, investment, NPV, IRR, Payback, investment plan, balance sheet, income statement, cash flow, parking, concession, construction, operation.

<b>TÍTULO DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>	
Estudio de viabilidad económico-financiero de la construcción y explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid	
<b>AUTOR</b>	
Fernando Ballester Navarro	
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
1. Planteamiento del problema	<p>Antes de llevar a cabo una inversión, es importante recopilar, analizar y evaluar diferente información con el propósito de determinar si es rentable asumir los riesgos económicos que supone.</p> <p>En febrero de 2015 el Ayuntamiento de Madrid saca a licitación la redacción del proyecto, construcción y explotación mediante concesión de la infraestructura subterránea destinada a transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá definido en el Anteproyecto técnico "Infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá"</p> <p>Desde el punto de vista de empresa constructora que pretende presentarse a concurso, es necesario llevar a cabo un estudio previo del proyecto y de los diferentes gastos e ingresos y demás variables que se prevé intervengan a lo largo de la concesión, con el fin obtener la rentabilidad de la inversión y en base a ello decidir si presentarse a concurso o no, así como decidir la "agresividad" de la oferta.</p>
2. Objetivos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar un estudio detallado de la actuación desde el punto de vista de una empresa concesionaria.</li> <li>2. Plantear alternativas, elaborar un plan de inversiones y estimar los ingresos y gastos a lo largo de la concesión.</li> <li>3. Obtener un primer estudio, Estudio Base, basado en las consideraciones y condiciones impuestas en el Anteproyecto y en los Pliegos así como en las hipótesis de partida consideradas para contemplar aquellos conceptos que no quedan definidos en dichos documentos.</li> <li>4. Realizar un análisis de sensibilidad de las variables utilizadas en el Estudio Base.</li> <li>5. Reflejar los resultados del análisis de sensibilidad teniendo en cuenta posibles escenarios realistas, optimistas o pesimistas.</li> <li>6. Obtener conclusiones sobre la viabilidad económica-financiera de llevar a cabo la ejecución y posterior explotación de un proyecto de obra civil.</li> </ol>
3. Estructura organizativa	<p>En los tres primeros apartados se realiza la descripción del proyecto, se citan y resumen los artículos del PCAP y del PPTP que afectan a la realización del estudio de viabilidad, se indica el resto de normativa a tener en cuenta y se lleva a cabo el desarrollo teórico de los criterios de rentabilidad que intervienen en el estudio.</p> <p>En los apartados cuatro, cinco y seis se describen las diferentes alternativas consideradas, se realiza un análisis de la previsión de costes y de los ingresos a lo largo de la explotación y se analiza la viabilidad de la inversión mediante la elaboración del Estudio Base así como el análisis de la sensibilidad y el planteamiento de futuros escenarios.</p> <p>Finalmente en el apartado siete, se realizan las conclusiones oportunas respecto a los resultados obtenidos en el Estudio Base, en la sensibilidad y en los escenarios planteados, valorando si desde el punto de vista de empresa concesionaria, es viable llevar a cabo la inversión.</p>

<b>TÍTULO DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>	
Estudio de viabilidad económico-financiero de la construcción y explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid	
<b>AUTOR</b>	
Fernando Ballester Navarro	
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
4. Método	<p>Para realizar un estudio detallado del proyecto es necesario acceder a diferente información proporcionada por el Ayuntamiento de Madrid como es el Anteproyecto, el PPTP y el PCAP así como a diferente normativa legislativa publicada en diferentes boletines oficiales.</p> <p>Para elaborar el Estudio Base, analizar la sensibilidad y plantear los diferentes escenarios, es necesario buscar información en diferentes libros de texto, consultar la legislación vigente y apoyarse de Internet.</p> <p>Finalmente para llevar a cabo el cálculo de los diferentes criterios económicos utilizados en el estudio y obtener las conclusiones oportunas, es necesario utilizar funciones financieras del programa Informático Microsoft Excel 2013.</p>
5. Cumplimiento de objetivos	<p><u>Objetivo 1.</u> Se estudia el Anteproyecto, el PCAP y el PPTP y se consulta la legislación vigente para lo no previsto en los pliegos conforme queda reflejado en el apartado "1.4. Descripción del proyecto" y el apartado "2. Normas de aplicación".</p> <p><u>Objetivo 2.</u> En base a las variables definidas en el Anteproyecto, en los pliegos, en la normativa vigente y en base a las estimaciones que como empresa concesionaria se realizan para las variables que no quedan definidas en dichos documentos, se plantean una serie de alternativas, véase apartado "4.Planteamiento de alternativas". La inversión inicial necesaria para la construcción de las obras se obtiene del Anteproyecto, véase apartado "5.Valoración total de las actuaciones a realizar: Plan de inversiones". En cuanto a los ingresos y gastos que se prevé sucedan durante la explotación, se calculan en base a la amortización, al número de personal previsto, a la duración de la jornada laboral, al precio del m<sup>2</sup> de los locales comerciales de la zona, a los convenios colectivos vigentes, etc. Dichos cálculos se pueden consultar en los apartados "6.1. Estudio de amortizaciones", "6.2. Estudio de mantenimiento y conservación de la explotación. Previsión de costes" y "6.3. Ingresos del servicio".</p> <p><u>Objetivo 3.</u> Se obtienen los valores de los criterios de rentabilidad, es decir, el VAN, la TIR y el PRI para cada una de las alternativas planteadas conforme se indica en el apartado "6. Cálculo de la inversión".</p> <p><u>Objetivo 4.</u> Se modifican las variables utilizadas en el Estudio Base para ver cómo afectan dichos cambios a la rentabilidad con el fin de mejorar las expectativas previas, véase el apartado "6.5. Análisis de sensibilidad de la inversión".</p> <p><u>Objetivo 5.</u> Se plantean una serie de hipotéticas situaciones futuras que son importantes considerar para conocer de antemano cómo se comportaría la inversión si se produjeran los cambios en las variables estudiados en el análisis de la sensibilidad, véase el apartado "6.6. Escenarios".</p> <p><u>Objetivo 6.</u> Se realizan las conclusiones oportunas respecto a los resultados obtenidos en el Estudio Base, en la sensibilidad y en los escenarios planteados, valorando si desde el punto de vista de empresa concesionaria, es viable llevar a cabo la construcción y explotación de la infraestructura subterránea, véase el apartado "7. Conclusiones".</p>



<b>TÍTULO TRABAJO FIN DE MÁSTER</b>	
Estudio de viabilidad económico-financiero de la construcción y explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid	
<b>AUTOR</b>	
Fernando Ballester Navarro	
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	
6. Contribuciones	Para la realización del trabajo he aportado mi experiencia personal como ingeniero civil y los conceptos aprendidos a lo largo del transcurso del Máster, especialmente en las asignaturas “Finanzas, Planificación y Control de Empresas Constructoras y Consultoras” y “Evaluación de Proyectos”, así como los consejos y conocimientos de Óscar Roselló Millet, tutor de la Tesis. Por otra parte la realización del trabajo ha sido de utilidad para comprender y reforzar diversos conceptos económicos y de gestión de obras de construcción que son utilizados a diario en la ingeniería civil.
7. Recomendaciones	<p>Antes de emprender un estudio de viabilidad económica-financiera de un proyecto de construcción y explotación de una obra civil, aconsejo tener los conceptos económicos como el VAN, la TIR, la tasa de actualización o descuento, la inflación, la base imponible, el patrimonio neto, etc., bien asimilados, y dedicar el tiempo que sea necesario para tal efecto.</p> <p>Por otra parte también recomiendo, antes de empezar el estudio, leerse al detalle los pliegos de condiciones, ya que en ellos vienen definidas y limitadas muchas de las variables que intervienen en el cálculo económico-financiero y cualquier pequeño detalle que pase desapercibido puede afectar en gran medida al resultado económico final.</p>
8. Limitaciones	No se ha encontrado ninguna limitación importante en el transcurso del trabajo. Únicamente y como es lógico se han encontrado pequeñas restricciones a la hora de recopilar información (tarifas, demanda, porcentaje de uso, etc.) sobre los aparcamientos situados en la zona de actuación.



# ÍNDICE





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>19</b>
1.1. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.2 OBJETIVOS	20
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y METODOLOGÍA	20
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	23
1.4.1 Antecedentes	23
1.4.2 Descripción de las obras	24
<b>2. NORMAS DE APLICACIÓN</b>	<b>31</b>
2.1 PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS PARTICULARES DE LA OBRA (PCAP)	31
2.1.1 Procedimiento de adjudicación.	31
2.1.2 Características del contrato	32
2.1.3 Construcción de las obras	35
2.1.4 Disposiciones generales.	35
2.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA OBRA (PPTP)	35
2.2.1 Explotación del espacio funcional de la obra pública destinado a aparcamiento municipal de uso mixto.	35
2.2.2 Explotación de rampas de uso compartido entre el aparcamiento de rotación y el aparcamiento del complejo comercial contiguo	36
2.2.3 Plan de mantenimiento.	36
2.3 NORMATIVA GENERAL	37
<b>3. CRITERIOS DE RENTABILIDAD. MARCO TEÓRICO</b>	<b>41</b>
3.1 PROCEDIMIENTOS SIMPLES	41
3.1.1 Rentabilidad simple sobre la inversión	41
3.1.2 Rentabilidad media sobre la inversión	42
3.1.3 Plazo de Recuperación de la Inversión. PRI	42
3.2 PROCEDIMIENTOS BASADOS EN EL VALOR TEMPORAL DEL DINERO.	43
3.2.1 Valor Actual Neto. (VAN).	43
3.2.2 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).	45
3.2.3 Obtención de la tasa de descuento para el cálculo del VAN	45
3.2.4 Relación entre el VAN, TIR y la tasa de descuento.	47
<b>4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS</b>	<b>51</b>
4.1 INTRODUCCIÓN	51
	11



<b>4.2 CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>	<b>51</b>
<b>4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS</b>	<b>52</b>
4.3.1 <i>Distribución de las plazas y tarifas</i>	52
4.3.2 <i>Modalidades de alquiler de abonos</i>	56
4.3.3 <i>Amortización</i>	58
4.3.4 <i>Financiación a largo plazo. Apalancamiento financiero.</i>	59
4.3.5 <i>Condiciones de financiación.</i>	61
<b>5. VALORACIÓN TOTAL DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR: PLAN DE INVERSIONES</b>	<b>63</b>
5.1 <i>INVERSIÓN INICIAL</i>	63
5.2 <i>PLAN DE INVERSIONES</i>	65
5.3 <i>COSTES DE REPOSICIÓN</i>	66
<b>6. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN</b>	<b>69</b>
6.1. <i>ESTUDIO DE AMORTIZACIONES</i>	69
6.1.1 <i>Amortización financiera del activo inmovilizado material.</i>	69
6.1.2 <i>Amortización financiera del activo inmovilizado en gastos de establecimiento.</i>	71
6.1.3 <i>Amortización técnica del activo inmovilizado en instalaciones.</i>	72
6.1.4 <i>Amortización financiera del activo revertible. Cálculo del Fondo de Reversión.</i>	72
6.2. <i>ESTUDIO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN. PREVISIÓN DE COSTES</i>	73
6.2.1 <i>Previsión de costes del aparcamiento.</i>	73
6.2.2 <i>Previsión de gastos de la estación término de transporte</i>	77
6.2.3 <i>Gastos de estructura</i>	80
6.3. <i>INGRESOS DEL SERVICIO</i>	80
6.3.1 <i>Ingresos plazas de aparcamiento</i>	80
6.3.2 <i>Ingresos provenientes del Complejo hotelero comercial</i>	82
6.3.3 <i>Ingresos por la explotación de carga y descarga de mercancías para comerciantes de la zona:</i>	83
6.3.4 <i>Otros ingresos</i>	84
6.4. <i>CÁLCULO DE LA INVERSIÓN</i>	85
6.4.1 <i>Metodología empleada para obtener los valores de los criterios de rentabilidad del Estudio Base.</i>	89
6.4.2 <i>Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la distribución de plazas y tarifas.</i>	91



6.4.3 <i>Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a las modalidades de alquiler.</i>	93
6.4.4 <i>Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la amortización.</i>	95
6.4.5 <i>Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la financiación a largo plazo.</i>	97
6.4.6 <i>Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a condiciones de financiación.</i>	99
6.4.7 <i>Conclusiones respecto al Estudio Base</i>	104
<b>6.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA INVERSIÓN</b>	<b>107</b>
6.5.1 <i>Variación de número de plazas</i>	107
6.5.2 <i>Variación de las tarifas.</i>	109
6.5.3 <i>Variación del porcentaje de recursos propios/ajenos.</i>	110
6.5.4 <i>Variación del plazo de devolución del préstamo</i>	112
6.5.5 <i>Variación de los intereses</i>	117
6.5.6 <i>Variación de la Inflación</i>	118
6.5.7 <i>Variación del coste de inversión</i>	119
6.5.8 <i>Variación de la demanda</i>	121
6.5.9 <i>Variación del canon anual.</i>	123
6.5.9 <i>Conclusiones respecto la sensibilidad.</i>	125
<b>6.6 ESCENARIOS</b>	<b>128</b>
6.6.1 <i>Escenario pesimista</i>	129
6.6.2 <i>Escenario optimista</i>	131
6.6.3 <i>Escenario realista</i>	133
<b>7. CONCLUSIONES</b>	<b>139</b>
7.1 <i>METODOLOGÍA Y CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS</i>	139
7.2 <i>CONTRIBUCIONES</i>	146
7.3 <i>RECOMENDACIONES</i>	146
7.4 <i>LIMITACIONES</i>	146
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>149</b>
<b>ANEJOS</b>	<b>151</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Organización y número de plazas actual y futura del aparcamiento.	26
<b>Tabla 2.</b> Hipótesis de partida.	52
<b>Tabla 3.</b> Tarifas vigentes ejercicio 2015 y ponderación.	54
<b>Tabla 4.</b> Distribución de plazas y tarifas.	55
<b>Tabla 5.</b> Alternativas para el reparto de los abonos.	58
<b>Tabla 6.</b> Alternativas según método de amortización.	59
<b>Tabla 7.</b> Alternativas según porcentaje de recursos.	61
<b>Tabla 8.</b> Alternativas respecto a las condiciones de financiación.	61
<b>Tabla 9.</b> Inversión inicial prevista.	64
<b>Tabla 10.</b> Costes de reposición.	66
<b>Tabla 11.</b> Activo inmovilizado material	70
<b>Tabla 12.</b> Activo inmovilizado en gastos de establecimiento.	71
<b>Tabla 13.</b> Activo inmovilizado en instalaciones.	72
<b>Tabla 14.</b> Número de operarios por año necesarios en el aparcamiento.	74
<b>Tabla 15.</b> Número total de operarios del aparcamiento en plantilla.	74
<b>Tabla 16.</b> Gasto anual del personal del aparcamiento en plantilla.	74
<b>Tabla 17.</b> Gastos ordinarios del aparcamiento.	76
<b>Tabla 18.</b> Gastos ordinarios de la estación término de transporte.	78
<b>Tabla 19.</b> Número de operarios por año necesarios en la estación término.	79
<b>Tabla 20.</b> Número total de operarios de la estación término en plantilla.	79
<b>Tabla 21.</b> Gasto anual del personal de la estación término en plantilla.	79
<b>Tabla 22.</b> Total de m <sup>2</sup> de rampa utilizados por el CCM.	83
<b>Tabla 23.</b> Resultados de rentabilidad según la distribución de plazas y tarifas.	91
<b>Tabla 24.</b> Alternativa escogida según distribución de plazas y tarifas.	92
<b>Tabla 25.</b> Distribución de los abonos.	93
<b>Tabla 26.</b> Resultados de rentabilidad según la distribución de los abonos.	94
<b>Tabla 27.</b> Alternativa escogida según distribución de los abonos.	95
<b>Tabla 28.</b> Distribución final de los abonos.	95
<b>Tabla 29.</b> Rentabilidad amortización acelerada	96
<b>Tabla 30.</b> Comparativo entre métodos de amortización	96
<b>Tabla 31.</b> Alternativa escogida según método de amortización.	97
<b>Tabla 32.</b> Resultado de la rentabilidad según el porcentaje de recursos propios y ajenos.	98
<b>Tabla 33.</b> Alternativa escogida según porcentaje de recursos propios y ajenos.	99
<b>Tabla 34.</b> Intereses totales a abonar según el sistema de préstamo utilizado.	100
<b>Tabla 35.</b> Resultado de la rentabilidad según sistema de préstamo utilizado.	100
<b>Tabla 36.</b> Alternativa escogida según sistema de préstamo.	103
<b>Tabla 37.</b> Resumen de la metodología utilizada y de las alternativas escogidas.	103
<b>Tabla 38.</b> Resultado de la rentabilidad del Estudio Base.	105
<b>Tabla 39.</b> Resultado de la rentabilidad del Estudio Base considerando los gastos financieros.	106
<b>Tabla 40.</b> Resultado de la rentabilidad tras el aumento de plazas respecto al Estudio Base.	108
<b>Tabla 41.</b> Sensibilidad del aumento de plazas.	108
<b>Tabla 42.</b> Tarifas de aparcamientos de la competencia incluyendo el IVA.	109
<b>Tabla 43.</b> Resultado de la rentabilidad tras la variación de las tarifas respecto al Estudio Base.	110

<b>Tabla 44.</b> <i>Sensibilidad de la reducción de las tarifas</i>	110
<b>Tabla 45.</b> <i>Sensibilidad del aumento de las tarifas.</i>	110
<b>Tabla 46.</b> <i>Intereses a abonar según la distribución de los recursos</i>	111
<b>Tabla 47.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación del porcentaje de recursos respecto al Estudio Base.</i>	111
<b>Tabla 48.</b> <i>Sensibilidad considerando un 100% de recursos ajenos.</i>	112
<b>Tabla 49.</b> <i>Sensibilidad considerando un 90% de recursos ajenos.</i>	112
<b>Tabla 50.</b> <i>Sensibilidad considerando un 70% de recursos ajenos.</i>	112
<b>Tabla 51.</b> <i>Intereses según plazo de devolución del préstamo.</i>	113
<b>Tabla 52.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación del plazo de devolución del préstamo respecto al Estudio Base</i>	113
<b>Tabla 53.</b> <i>Gastos financieros según el plazo de devolución.</i>	116
<b>Tabla 54.</b> <i>Sensibilidad considerando un préstamo a 20 años.</i>	117
<b>Tabla 55.</b> <i>Sensibilidad considerando un préstamo a 10 años.</i>	117
<b>Tabla 56.</b> <i>Variación de la tasa de descuento respecto al interés de los recursos ajenos.</i>	117
<b>Tabla 57.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación de los intereses respecto al Estudio Base.</i>	118
<b>Tabla 58.</b> <i>Sensibilidad considerando un interés del 3%.</i>	118
<b>Tabla 59.</b> <i>Sensibilidad considerando un interés del 5%.</i>	118
<b>Tabla 60.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación de la inflación respecto al Estudio Base.</i>	119
<b>Tabla 61.</b> <i>Sensibilidad considerando una inflación del 1%.</i>	119
<b>Tabla 62.</b> <i>Sensibilidad considerando una inflación del 3%.</i>	119
<b>Tabla 63.</b> <i>Variaciones del coste de inversión.</i>	120
<b>Tabla 64.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación del coste de inversión respecto al Estudio Base.</i>	120
<b>Tabla 65.</b> <i>Sensibilidad considerando un aumento del PEC del 15%.</i>	121
<b>Tabla 66.</b> <i>Sensibilidad considerando una disminución del PEC del 15%.</i>	121
<b>Tabla 67.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación de la demanda respecto al Estudio Base.</i>	122
<b>Tabla 68.</b> <i>Sensibilidad considerando una disminución de la demanda.</i>	122
<b>Tabla 69.</b> <i>Sensibilidad considerando un aumento de la demanda.</i>	122
<b>Tabla 70.</b> <i>Variación del canon anual.</i>	123
<b>Tabla 71.</b> <i>Resultado de la rentabilidad tras la variación de la demanda respecto al Estudio Base.</i>	124
<b>Tabla 72.</b> <i>Sensibilidad considerando un canon anual de 300 €.</i>	124
<b>Tabla 73.</b> <i>Sensibilidad considerando un canon anual de 330 €.</i>	124
<b>Tabla 74.</b> <i>Análisis de la sensibilidad.</i>	125
<b>Tabla 75.</b> <i>Escenarios y variables.</i>	128
<b>Tabla 76.</b> <i>Resultado de la rentabilidad del escenario pesimista.</i>	129
<b>Tabla 77.</b> <i>Resultado de la rentabilidad del escenario pesimista y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.</i>	130
<b>Tabla 78.</b> <i>Resultado de la rentabilidad del escenario optimista.</i>	132
<b>Tabla 79.</b> <i>Resultados de la rentabilidad del escenario optimista y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.</i>	132
<b>Tabla 80.</b> <i>Resultados de la rentabilidad del escenario realista.</i>	134
<b>Tabla 81.</b> <i>Resultado de la rentabilidad de los escenarios realistas y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.</i>	137
<b>Tabla 82.</b> <i>Resultado de la rentabilidad de todos los escenarios y del Estudio Base</i>	137

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Evolución de la tesorería según el método de amortización utilizado.	97
<b>Gráfico 2.</b> Intereses a abonar según el sistema de préstamo.	100
<b>Gráfico 3.</b> Impuestos sobre beneficio según el sistema de préstamo.	101
<b>Gráfico 4.</b> Tesorería acumulada según sistema de préstamo.	102
<b>Gráfico 5.</b> Tesorería acumulada según sistema de préstamo del año 11 al 18.	102
<b>Gráfico 6.</b> Intereses a abonar para cada periodo según plazo del préstamo.	105
<b>Gráfico 7.</b> Anualidad de la deuda según el plazo del préstamo.	106
<b>Gráfico 8.</b> Intereses a abonar para cada periodo según plazo del préstamo.	113
<b>Gráfico 9.</b> Anualidad de la deuda según el plazo del préstamo.	114
<b>Gráfico 10.</b> Impuesto sobre beneficio según el plazo del préstamo.	115
<b>Gráfico 11.</b> Tesorería según el plazo del préstamo.	115
<b>Gráfico 12.</b> Tesorería acumulada según el plazo del préstamo.	116
<b>Gráfico 13.</b> Análisis de la sensibilidad.	126
<b>Gráfico 14.</b> Tesorería acumulada en el escenario pesimista.	130
<b>Gráfico 15.</b> Tesorería acumulada en el escenario optimista.	132
<b>Gráfico 16.</b> Tesorería acumulada en el escenario realista 1.	135
<b>Gráfico 17.</b> Tesorería acumulada en el escenario realista 2.	135
<b>Gráfico 18.</b> Tesorería acumulada en el escenario realista 3.	136
<b>Gráfico 19.</b> Tesorería acumulada en el escenario realista 4.	136

## ÍNDICE DE IMÁGENES Y FIGURAS

### IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Emplazamiento del proyecto.	23
<b>Imagen 2.</b> Planta de estación de autobuses bajo C/Sevilla.	25
<b>Imagen 3.</b> Estación de autobuses y aparcamiento bajo C/Sevilla.	25
<b>Imagen 4.</b> Peatonalización de la zona de actuación.	28

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Distribución del aparcamiento y diagrama de circulaciones.	27
<b>Figura 2.</b> Relación entre VAN y TIR de un determinado proyecto.	47
<b>Figura 3.</b> Cuenta de resultados.	85
<b>Figura 4.</b> Activo, pasivo y patrimonio neto en el balance.	88
<b>Figura 5.</b> Activo, pasivo y patrimonio neto en el balance.	88





# 1. INTRODUCCIÓN





# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Introducción

En la presente Tesis Final de Máster se realiza la valoración económica-financiera de las obras correspondientes a la implantación de una estación de autobuses y a la reforma del aparcamiento público mixto existente en el subsuelo de la calle Sevilla y la calle Alcalá de Madrid. Para ello se toma como punto de partida el diseño, la definición y la valoración realizadas en el Anteproyecto técnico de construcción de la obra pública denominada “Infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá”.

### Planteamiento del problema

Antes de llevar a cabo una inversión, es importante recopilar, analizar y evaluar diferente información con el propósito de determinar si es rentable asumir los riesgos económicos que supone.

En febrero de 2015 el Ayuntamiento de Madrid saco a licitación la redacción del proyecto, construcción y explotación mediante concesión de la infraestructura subterránea destinada a transporte y aparcamiento, Sevilla-Alcalá.

Desde el punto de vista de empresa constructora que pretende presentarse a concurso, es necesario llevar a cabo un estudio previo del proyecto y de los diferentes gastos e ingresos y demás variables que se prevé intervengan a lo largo de la concesión, con el fin obtener la rentabilidad de la inversión y en base a ello decidir si presentarse a concurso o no, así como decidir la “agresividad” de la oferta.

Por lo tanto para resolver el problema es necesario hacer uso de los conocimientos económicos y financieros adquiridos en el transcurso del Máster, especialmente en las asignaturas “Evaluación de Proyectos” y “Finanzas, Planificación y Control de Empresas Constructoras y Consultoras”.



## 1.2 OBJETIVOS

El propósito principal del trabajo es calcular la viabilidad económica-financiera de realizar la construcción y posterior explotación de un proyecto de construcción. Para tal fin es necesario cumplir con los siguientes objetivos:

1. Realizar un estudio detallado desde el punto de vista de una empresa concesionaria de un proyecto de construcción de obra pública.
2. Plantear alternativas, elaborar un plan de inversiones y estimar los ingresos y gastos a lo largo de la concesión.
3. Elaborar un plan de inversiones. Obtener un primer estudio, Estudio Base, basado en las consideraciones y condiciones impuestas en el Anteproyecto y en los Pliegos así como en las hipótesis de partida consideradas para contemplar aquellos conceptos que no quedan definidos en dichos documentos.
4. Realizar un análisis de sensibilidad de las variables utilizadas en el Estudio Base.
5. Reflejar los resultados del análisis de sensibilidad teniendo en cuenta posibles escenarios realistas, optimistas o pesimistas.
6. Obtener conclusiones sobre la viabilidad económica-financiera de llevar a cabo la ejecución y posterior explotación de un proyecto de obra civil.

## 1.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y METODOLOGÍA

La Tesis Final de Master se puede dividir en tres partes:

La primera parte corresponde con los tres primeros apartados, en ellos se realiza la descripción del proyecto, se citan y resumen los artículos del PCAP y del PPTP que afectan a la realización del estudio de viabilidad, se indica el resto de normativa a tener en cuenta y se lleva a cabo el desarrollo teórico de los criterios de rentabilidad que intervienen en el estudio.

La segunda parte engloba los puntos cuatro, cinco y seis, en ella se realiza un análisis de la previsión de costes y de los ingresos a lo largo de la explotación y se analiza la

viabilidad de la inversión mediante la elaboración del Estudio Base, el análisis de la sensibilidad y el planteamiento de futuros escenarios.

➤ Elaboración del Estudio Base

Para la elaboración del Estudio Base se toma como punto de partida el diseño, la definición y la valoración realizada por la Administración en el Anteproyecto Técnico, así como la normativa del PCAP, del PPTP y demás legislación referente a la construcción.

Para aquellas variables que no quedan definidas en el Anteproyecto pero que son necesarias para llevar a cabo el análisis económico-financiero, como la distribución de las plazas de aparcamiento, las tarifas de las plazas de abonados, el método de amortización, la financiación a largo plazo y las condiciones de financiación, se han supuesto hipótesis de partida estudiándose progresivamente alternativas para cada una de ellas y eligiendo las más rentables.

En el apartado “6.4.1 Metodología empleada para obtener los valores de los criterios de rentabilidad del Estudio Base” se puede consultar con más detalle el procedimiento utilizado.

➤ Análisis de la sensibilidad

Una vez obtenidos los valores de los criterios de rentabilidad del Estudio Base, se realiza un análisis de la sensibilidad para escoger la mejor decisión respecto a la inversión. Para ello se modifican una serie de variables estimadas en el Estudio Base incluyendo las definidas en el Anteproyecto, éstas son el número total de plazas, la tarifa de las plazas, el porcentaje de recursos propios y ajenos, el plazo de devolución del préstamo, el interés de los recursos ajenos, la inflación, el coste de la inversión, la estimación de la demanda y el canon anual por plaza a abonar a la Administración.

La modificación de las variables se realiza una a una calculando los nuevos valores de los criterios de rentabilidad y comparándolos con los obtenidos en el Estudio Base, es decir, se realizan sucesivas comparaciones entre el Estudio Base y el propio Estudio Base cambiando una de las variables y así hasta estudiarlas

todas. De esta forma se obtiene el porcentaje de cambio de los criterios de rentabilidad para cada una de ellas, es decir, la sensibilidad.

➤ Planteamiento de escenarios

En base a los resultados de la sensibilidad, se plantean una serie de hipotéticas situaciones futuras para conocer de antemano cómo se comportaría la inversión si se produjeran los cambios en las variables estudiados anteriormente. Estas situaciones futuras se representan en tres escenarios, el realista, el optimista y el pesimista.

Para la elaboración del pesimista se consideran las peores estimaciones realizadas para cada una de las variables.

Para la elaboración del escenario optimista se consideran las condiciones previstas más favorables, en términos de rentabilidad económica, para cada una de las variables.

Para la elaboración del escenario realista, se divide el mismo en cuatro subescenarios, en los que partiendo del escenario pesimista se van mejorando paulatinamente las variables estimadas hasta llegar al optimista.

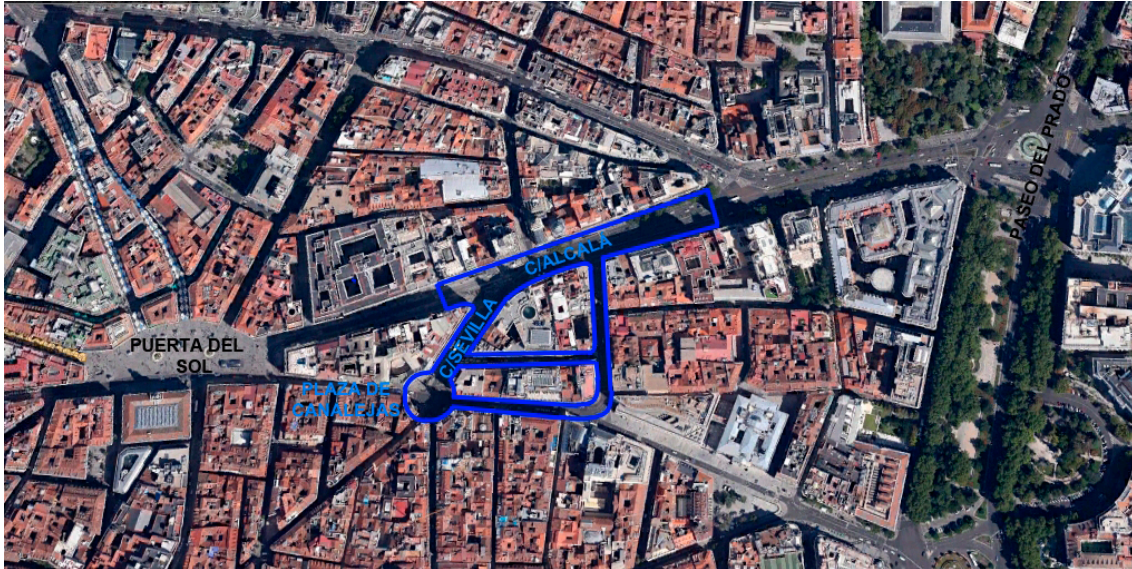
Finalmente se calculan los valores de los criterios de rentabilidad de cada uno de los escenarios y se comparan entre ellos.

En la tercera parte, apartado siete, se realizan las conclusiones oportunas respecto a los resultados obtenidos en el Estudio Base, en la sensibilidad y en los escenarios planteados, valorando si desde el punto de vista de empresa concesionaria, es viable llevar a cabo la construcción y explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid.

Para el cálculo de los parámetros indicativos de la rentabilidad de la inversión se utilizan hojas de cálculo de elaboración propia usando la aplicación “Microsoft Excel 2013” distribuida por “Microsoft Office”.

## 1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La nueva infraestructura subterránea objeto del presente proyecto se localiza bajo rasante de las calles Alcalá, Sevilla y la Plaza de Canalejas de la ciudad de Madrid.



*Imagen 1. Emplazamiento del proyecto.*

### **1.4.1 Antecedentes**

El Ayuntamiento de Madrid considera la necesidad de llevar a cabo una actuación pública en el centro urbano de la ciudad, consistente en la intervención de mejora de la estructura viaria, con el objetivo de mejorar las condiciones de prestación del servicio público de transporte en superficie, combinado con la recuperación de espacio para el peatón y reestructuración del espacio destinado al transporte privado (carga y descarga, circulación y estacionamiento) incorporando la posible implantación de un intercambiador de transporte, a ubicar bajo la calle Sevilla.

Según estudios del Ayuntamiento, la implantación del intercambiador supondría una actuación de interés general para la ciudad de Madrid, por la que se dotaría a la zona centro de unas infraestructuras que permitirían mejorar las condiciones de prestación del servicio público de transporte en superficie, combinándolo con intervenciones de mejora de la estructura viaria del ámbito, reforzando los ejes Alcalá-Recoletos y Carrera de San Jerónimo-Prado, recuperando el espacio urbano para el peatón y reestructurando el espacio destinado al transporte privado (carga, descarga y estacionamiento) así como mejorando la accesibilidad a la estación de metro “Sevilla”.

### **1.4.2 Descripción de las obras**

El proyecto consiste en la ejecución de los siguientes elementos:

1. Construcción de estación de autobuses y zona de carga y descarga bajo rasante así como conexión de la actual estación de metro “Sevilla” con la nueva estación de autobuses.
2. Reforma del aparcamiento público existente.
3. Conexión del aparcamiento público con el aparcamiento subterráneo del futuro Complejo Comercial Canalejas Madrid (CCM).
4. Reducción de carriles en superficie y aumento de las aceras.

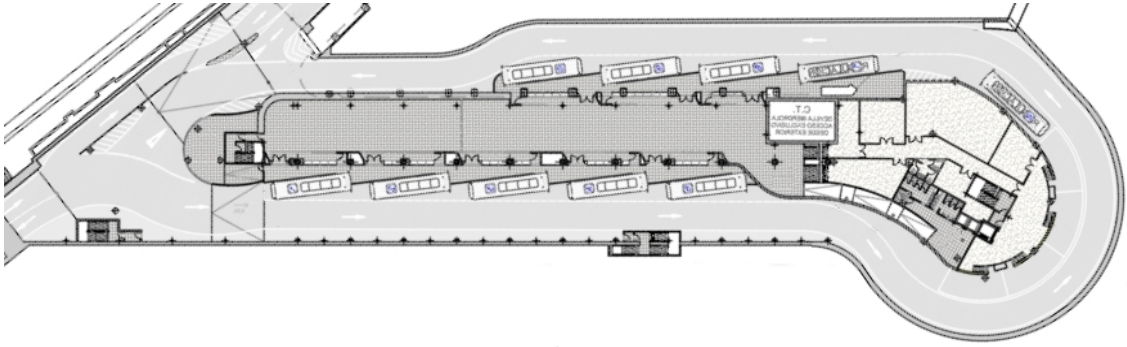
Actualmente existe un aparcamiento de concesión municipal que consta de dos partes diferenciadas, una situada bajo la calle Alcalá y la otra parte bajo la calle Sevilla, las cuales están comunicadas por un vial subterráneo localizado en la segunda planta.

El aparcamiento actual, bajo la calle Sevilla, consta de cuatro plantas y un total de 401 plazas, mientras que el aparcamiento bajo la calle Alcalá pese a tener las mismas plantas dispone únicamente de 322 plazas, por lo que la oferta actual considerando ambos aparcamientos asciende a un total de 723 plazas.

La nueva estación de autobuses se situará bajo la calle Sevilla y plaza de Canalejas, ocupando prácticamente el espacio destinado actualmente a las tres primeras plantas de aparcamiento público y a una pequeña parte del primer sótano del edificio del futuro CCM.

Esta nueva infraestructura, con rampa de acceso desde la calle Alcalá, tendrá una isleta central para acceso y estancia de viajeros. Se reservará un espacio perimetral a la isla destinado al vial de circulación de autobuses, junto al que se ubicarán las diez dársenas de acceso y descarga de viajeros, y las cuatro plazas de carga y descarga de vehículos de mercancías para uso del comercio de la zona. Además se habilitará un nuevo acceso al metro “Sevilla” mediante la instalación de ascensores y la adecuación de un nuevo vestíbulo.





**Imagen 2.** Planta de estación de autobuses bajo C/Sevilla.

El nuevo aparcamiento bajo la calle Sevilla verá reducida su capacidad debido a que las tres primeras plantas actuales quedarán ocupadas por la nueva infraestructura de transporte. La capacidad actual del aparcamiento asciende a 401 plazas, de las cuales 87 están en la cuarta planta que a priori sería la capacidad resultante tras la actuación. Sin embargo, la cuarta planta se reformará y aumentará la capacidad en siete plazas y además se construirá una quinta planta de reducidas dimensiones que dará servicio a 17 vehículos más, alcanzando un total de 111 plazas disponibles que serán destinadas a aparcamiento de uso público.



**Imagen 3.** Estación de autobuses y aparcamiento bajo C/Sevilla.

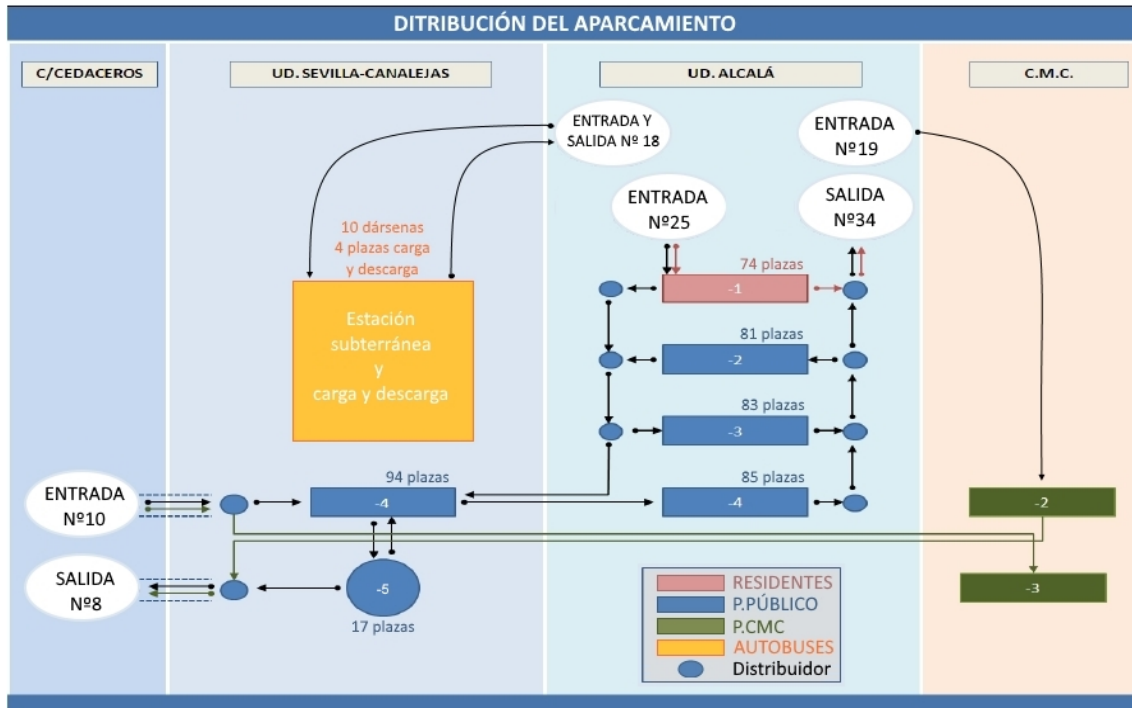
En cuanto a los cuatro niveles situados bajo rasante de la calle Alcalá, se reformarán y tendrá una capacidad de 323 plazas, las cuales serán destinadas a aparcamiento de uso público en todas sus plantas, excepto en el primer sótano que será destinado, al igual que sucede actualmente, al uso exclusivo de residentes.

En resumen la capacidad de aparcamiento se reducirá en 289 plazas, pasando de un total de 723 a tan solo 434 estacionamientos conforme se muestra en la Tabla 1:

Nivel de sótano	Plazas Actual		Plazas Proyectoado	
	C/Sevilla	C/Alcalá	C/Sevilla	C/Alcalá
1	77	74	10 dársenas	74
2	109	80		81
3	128	83		83
4	87	85	94	85
5	-	-	17	-
TOTAL	Actual		Proyectoado	
	723		434	

**Tabla 1.** Organización y número de plazas actual y futura del aparcamiento.

El futuro aparcamiento dispondrá de cuatro accesos rodados, dos de entrada y dos de salida, situados en la calle Alcalá y en la calle Cedaceros. La estación de transporte utilizará la misma rampa para entrada y salida situada en la calle Alcalá, mientras que el CMC dispondrá de tres accesos, compartirá las rampas de la calle Cedaceros para entrada y salida y dispondrá de una entrada desde la calle Alcalá. En la siguiente figura se representa la distribución del aparcamiento y la circulación interna con más detalle.



**Figura 1.** Distribución del aparcamiento y diagrama de circulaciones.

Los accesos peatonales al aparcamiento se sitúan en las calles de Sevilla, Alcalá y Plaza de Canalejas y en el primer nivel bajo la Plaza de Canalejas se localizan locales comerciales destinados al pequeño comercio. La conexión del aparcamiento público con el aparcamiento subterráneo del futuro CCM se realiza en la cuarta planta bajo la calle Sevilla y la Plaza Canalejas.

Con la construcción del proyecto se pretende recuperar el espacio urbano para los ciudadanos gracias a la peatonalización de la zona de actuación acorde con la tendencia actual de peatonalizar el centro histórico, eliminar los terminales de autobuses en superficie así como las actividades de carga y descarga, optimizar el uso de las rampas de acceso, desplazar el transporte fuera del centro de la ciudad y mejorar la calidad del aire y el ruido ambiental.



***Imagen 4. Peatonalización de la zona de actuación.***

El Presupuesto de Ejecución por Contrata estimado en el Anteproyecto para la construcción de la infraestructura asciende 26.659.525,00 €. Su construcción y explotación se ha previsto en régimen de concesión municipal, con un plazo de 40 años, los dos primeros necesarios para la construcción de la infraestructura y el resto destinados a su explotación.



## 2. NORMAS DE APLICACIÓN





## 2. NORMAS DE APLICACIÓN

### 2.1 PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS PARTICULARES DE LA OBRA (PCAP)

En los pliegos de cláusulas administrativas particulares se incluyen los pactos y condiciones definidoras de los derechos y obligaciones de las partes del contrato. A continuación se detallan las principales condiciones que afectan a la empresa concesionaria a la hora de la toma de decisiones para el estudio de viabilidad económico-financiero.

#### **2.1.1 Procedimiento de adjudicación.**

- Procedimiento y forma de adjudicación. (*Cláusula 8. Capítulo 1. Disposiciones generales*).

*“El contrato se adjudicará por procedimiento abierto, en aplicación de los artículos 14.1, 138.2, 139, 141, 142, 150, 151, 157, 159 y 161.2 del TRLCSP, conforme a los términos y requisitos establecidos en dicho texto legal, atendiendo a una pluralidad de criterios en aplicación del artículo 150.3.a) del TRLCSP, resultando adjudicatario el licitador que presente la oferta más ventajosa atendiendo a una serie de criterios de adjudicación”.*

- Criterios de adjudicación. (*Cláusula 9. Capítulo 1. Disposiciones generales*).

- *Criterios no evaluables en cifras o porcentajes (hasta 35 puntos).*

Tienen que ver con la calidad del proyecto básico, sistema constructivo entre otros criterios que afectan a la redacción del proyecto de construcción.

- *Criterios evaluables en cifras o porcentajes (hasta 65 puntos).*

Hace referencia a la oferta económica, y en concreto, al canon concesional anual de explotación de las plazas rotacionales de aparcamiento.

### **2.1.2 Características del contrato**

- Órgano contratante. *(Apartado 3. Anexo 1. Características del Contrato).*

*“El Delegado del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad, en virtud del artículo 51 del TRLCSP en relación con el artículo 17.1.e) de la Ley 22/2006, de 4 de julio, de Capitalidad y de Régimen Especial de Madrid y el artículo 4 del Acuerdo de 24 de enero de 2013 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, de delegación de competencias específicas en los órganos superiores y directivos de las Áreas de Gobierno y de los Distritos”.*
- Valor estimado del contrato. *(Apartado 4. Anexo 1. Características del Contrato).*

*“El Presupuesto de Ejecución por Contrata de las obras asciende a 26.659.525,00 € sin IVA”.*
- Duración del contrato y plazo de garantía. *(Apartado 5. Anexo 1. Características del Contrato).*
  - a) *“Duración de la concesión: CUARENTA AÑOS (40 años) a contar desde el día siguiente a la formalización del contrato, incluyendo el tiempo necesario para la ejecución de la obra pública”.*
  - b) *“Prórroga: No procede”.*
  - c) *“Plazo de ejecución de las obras: no podrá ser superior a VEINTICUATRO MESES (24 meses), comenzando a contar desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación”.*
  - d) *“Plazo de garantía de las obras: VEINTICUATRO MESES (24 meses) desde la aprobación del acta de comprobación de las obras”.*
- Explotación del espacio destinado a carga y descarga. *(Apartado 11.4 Anexo 1. Características del Contrato).*

*“El concesionario cobrará directamente de los usuarios del espacio funcional de carga y descarga el precio por el estacionamiento en las dársenas de la obra pública específicamente destinadas a carga y descarga conforme a la tarifa municipal de*



*aparcamiento rotacional vigente en cada momento, actualizándose conforme el IPC”.*

*“Al objeto de fomentar el uso de estas dársenas de carga y descarga el concesionario podrá, a su riesgo y ventura, aplicar tarifas inferiores cuando así lo estime conveniente sin que pueda en tal caso alegar por ello desequilibrio económico de la concesión”.*

- Explotación del espacio destinado a las rampas de acceso al complejo comercial contiguo. *(Apartado 11.6 Anexo 1. Características del Contrato).*

*“Ingresos derivados del uso de los accesos y salidas rodados al complejo comercial contiguo, incluyendo tanto los accesos compartidos como los de uso exclusivo por el citado complejo, por la cuantía de 788.717,01 euros anuales que la propiedad del inmueble contiguo abonará anualmente al concesionario a partir de la fecha en la que los citados accesos estén construidos y operativos”*

- Explotación del espacio destinado a aparcamiento municipal de uso rotacional. *(Apartado 11.1 Anexo 1. Características del Contrato).*

*“El concesionario obtendrá de los usuarios de las plazas rotacionales de aparcamiento el precio que determine, dentro del límite que con carácter máximo establezca la tarifa municipal vigente en cada momento, asumiendo el riesgo y ventura de la concesión en los términos legal y contractualmente previstos”.*

*“Las tarifas por la explotación de las plazas de aparcamiento de uso rotacional, serán establecidas por el órgano de contratación. Las tarifas tendrán el carácter de máximas, pudiendo el concesionario aplicar tarifas inferiores, siempre que esa reducción no afecte al equilibrio económico del contrato”.*

- Explotación del espacio destinado a aparcamiento municipal para abonados. *(Apartado 11.2 Anexo 1. Características del Contrato).*

*“El concesionario establecerá la cuantía de los distintos tipos de abonos, actuando a estos efectos como tope máximo el importe de las tarifas por minuto aprobadas por el Ayuntamiento de Madrid, pudiendo a su riesgo y ventura aplicar tarifas inferiores cuando así lo estimen conveniente sin que pueda en tal caso alegar por ello desequilibrio económico de la concesión”.*

- Explotación del espacio destinado a aparcamiento municipal de uso residencial. (Apartado 11.3 Anexo 1. Características del Contrato).

*“El concesionario respetará los derechos de los cesionarios de las plazas de residentes hasta el 23 de mayo de 2053, incluyendo tanto la cuantía de los gastos, repercutibles como su forma de actualización en los términos previstos en los contratos de cesión del derecho de uso de las plazas de residentes en su día suscritos por los cesionarios con la antigua concesionaria, asumiendo en su explotación el resto de costes. A tal efecto los licitadores deberán tener en cuenta en la elaboración de los estudios de viabilidad económica de sus ofertas, que la cuantía de la cuota mensual por plaza que en 2014 abonan los residentes es de 30 euros y su forma de actualización conforme al IPC”.*

*“A partir del 24 de mayo de 2053, fecha en que se habrán extinguido los vigentes contratos privados de cesión del derecho de uso de residentes, dichas plazas de aparcamiento serán objeto de explotación económica por el concesionario conforme al régimen rotacional previsto en el PPTP.”*

- Canon concesional anual de explotación de las plazas rotacionales de aparcamiento. (Apartado 13. Anexo 1. Características del Contrato).

*“Desde la formalización del contrato el concesionario deberá abonar, con periodicidad anual y durante toda la vigencia de la concesión, el canon de explotación por la cuantía comprometida en su oferta, que no podrá ser inferior a 250 euros por cada plaza de aparcamiento de uso rotacional que efectivamente explote.”*

*“Se considerará oferta desproporcionada o anormal todo importe de canon anual ofertado superior al 20% de la media de las ofertas recibidas. Los licitadores que se encuentren en esta situación deberán aportar justificación documental de su oferta en los términos previstos en el artículo.152 del TRLCSP.”*

- Forma de presentación de proposiciones. (Apartado 28. Anexo 1. Características del Contrato).

*“El modelo económico financiero debe considerar para todo el estudio una inflación del 2%”.*

*“El flujo de caja del proyecto se calculará sumando el beneficio antes de intereses, impuestos y amortizaciones (EBITDA) a la variación de capital circulante si la hubiese, y restando las inversiones previstas cada año. Para calcularlo después de impuestos, se aplicará un Impuesto de Sociedades al 30%”.*

### **2.1.3 Construcción de las obras**

- Construcción de las obras. (Cláusula 24. Capítulo 2. Construcción de las obras).

*“Las obras se realizarán a riesgo y ventura del concesionario quien asumirá los riesgos económicos derivados de su ejecución y explotación en los términos y con el alcance establecido en el TRLCSP, el contrato y sus pliegos sin perjuicio de lo establecido en el artículo 242 de dicha ley.”*

### **2.1.4 Disposiciones generales.**

- Disposiciones generales. (Cláusula 5. Capítulo 1. Disposiciones Generales).

*“El concesionario podrá recurrir a la financiación privada para hacer frente a sus obligaciones, en los términos y condiciones que se establecen en los artículos 259 a 265 del TRLCSP. Asimismo, podrá obtener financiación mediante la contratación de préstamos o créditos con entidades de crédito conforme al ordenamiento jurídico vigente, debiendo comunicar estos contratos al órgano de contratación en el plazo de un mes desde su suscripción. Previa autorización del órgano de contratación, el concesionario podrá recurrir a otros medios de financiación privada.”*

## **2.2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA OBRA (PPTP)**

### **2.2.1 Explotación del espacio funcional de la obra pública destinado a aparcamiento municipal de uso mixto.**

- Ejecución de las obras e instalaciones. (Artículo 1. Título VI).

*“El Ayuntamiento de Madrid no avalará ningún tipo de empréstito, ni participará en forma alguna en la financiación de las obras, instalaciones, reparaciones o trabajos de conservación o mantenimiento, que puedan derivarse de este contrato”.*

- Abonos renovables. (Artículo 16. Título VI).

*“El concesionario podrá, previa autorización del órgano municipal competente en materia de aparcamientos, comercializar abonos en los términos previstos en la normativa municipal bajo las siguientes modalidades: abono diurno, abono nocturno, abono 24 horas y abono de residente”*

### **2.2.2 Explotación de rampas de uso compartido entre el aparcamiento de rotación y el aparcamiento del complejo comercial contiguo**

- Derechos y obligaciones del Concesionario. (Artículo 1. Título VI.D).

*“La construcción, el mantenimiento y la explotación de las rampas de uso compartido entre el aparcamiento de rotación y el aparcamiento del Complejo Comercial contiguo será responsabilidad del concesionario, el cual percibirá unos ingresos derivados del uso de las mismas”.*

### **2.2.3 Plan de mantenimiento.**

- Mantenimiento del inmueble. (Artículo 1. Título IV).

*“Al objeto de asegurar el cumplimiento por el concesionario de su deber de mantenimiento y conservación preventivos y correctivos de la obra pública, y garantizar que la obra pública y sus instalaciones reviertan al Ayuntamiento de Madrid en perfecto y actualizado estado de uso, se impone al concesionario la obligación de ejecutar a su costa unas obras de reposición cada 8 años a lo largo de los 40 años de plazo concesional”.*

- Régimen de gestión de la infraestructura subterránea municipal de transporte colectivo y rampas de acceso de uso compartido. (Artículo 1. Título V.A).

*“Las obligaciones del concesionario en cuanto a limpieza, mantenimiento y conservación de elementos que constituyen esta infraestructura (obra civil e instalaciones) serán las mismas que las establecidas para estos elementos en el resto de la infraestructura”.*

*“La prestación del servicio público de transporte colectivo y la organización de los medios técnicos y humanos necesarios para ello, se llevará a cabo por el Ayuntamiento de Madrid, bien de forma directa a través de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid, S.A. (EMT) o ente institucional (previsiblemente sociedad mercantil pública de titularidad municipal) que la sustituya, o bien mediante cualquiera de las formas de gestión indirecta que en cada momento decida el Ayuntamiento de Madrid conforme a la legislación vigente de contratación del sector público”.*

*“La gestión del control de accesos en estas rampas así como la gestión operativa de la propia infraestructura de transporte corresponde al Ayuntamiento de Madrid, bien de forma directa a través de la Empresa Municipal de Transportes, S.A. (EMT) o ente institucional (previsiblemente sociedad mercantil pública de titularidad municipal) que la sustituya, o bien mediante cualquiera de las formas de gestión indirecta que permita la legislación vigente en cada momento, en los términos previstos en la normativa sectorial que resulte de aplicación”.*

### 2.3 NORMATIVA GENERAL

Para lo no previsto en los pliegos, la elaboración del estudio se basa en la siguiente normativa:

- El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP).
- El Real Decreto 817 /2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (RD 817 /2009)
- El Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP) aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- El Pliego de Condiciones Técnicas Generales aplicable a la redacción de proyectos y ejecución de las Obras Municipales aprobado por el Pleno en sesión celebrada el 23 de diciembre de 1998 y por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de



31 de diciembre, en cuanto no se oponga a lo establecido en el TRLCSP, el RD 817/2009 y en el RGLCAP.

- La Ley 40/2002, de 14 de noviembre, reguladora del contrato de aparcamiento de vehículos o legislación sectorial vigente en cada momento.

Finalmente mencionar que la elaboración del estudio de viabilidad económico-financiero se rige por los principios y normas generalmente aceptados, basados en el Plan General de Contabilidad (PGC) vigente, y por demás normativa y legislación adjuntada en el apartado “8.Bibliografía” del presente estudio.



## 3. CRITERIOS DE RENTABILIDAD







### 3. CRITERIOS DE RENTABILIDAD.MARCO TEÓRICO

Cuando se habla de inversión, se está hablando de un gasto originado habitualmente por la adquisición de activo inmovilizado o por proyectos empresariales de largo plazo, de los que se espera recuperar, con el tiempo, el desembolso inicial realizado más un beneficio. Dicho con otras palabras, la inversión es un gasto a largo plazo del cual se espera obtener una rentabilidad (Boquera Pérez, 2015).

El criterio fundamental para determinar la conveniencia de una determinada inversión es la rentabilidad, siendo este criterio el más determinante cuando se realiza el análisis de inversiones (Boquera Pérez, 2015). En el presente estudio se utiliza dicho criterio para determinar la conveniencia de llevar a cabo la inversión.

Para ello se aplican y comparan los diversos procedimientos de medida de la rentabilidad que se dividen en dos grandes grupos (Boquera Pérez, 2015):

1. Procedimientos simples, que no tienen en cuenta el valor temporal del dinero:
  - a) Rentabilidad simple sobre la inversión.
  - b) Rentabilidad media sobre la inversión.
  - c) Plazo de recuperación de la inversión, PRI.
  
2. Procedimientos que se basan en el valor temporal del dinero, mediante el descuento del flujo de caja o fondos:
  - a) Valor actual neto, VAN.
  - b) Tasa interna de rentabilidad, TIR.

#### 3.1 PROCEDIMIENTOS SIMPLES

##### **3.1.1 Rentabilidad simple sobre la inversión**

Según algunos autores (Boquera Pérez, 2015), la rentabilidad simple se define como el porcentaje que representa el beneficio anual sobre la inversión total.

$$\text{Rentabilidad Simple} = \frac{\text{Beneficio anual después de impuestos}}{\text{Inversión total}}$$

### **3.1.2 Rentabilidad media sobre la inversión**

Cuando los beneficios no son iguales en todos los años, la rentabilidad se calcula utilizando el promedio de los beneficios previstos en cada uno de los años de la vida del proyecto (Boquera Pérez, 2015).

$$\text{Rentabilidad Media} = \frac{\text{Promedio de beneficios anuales después de impuestos}}{\text{Inversión total}}$$

En resumen, los dos conceptos de rentabilidad son fáciles de entender y de calcular, sirven para tener una primera evaluación de los proyectos, sin embargo, no sirven para determinar cuál de los dos proyectos es más deseable. Es por ello que en el presente estudio se descarta la utilización de dichos procedimientos para la búsqueda de la alternativa más rentable (Boquera Pérez, 2015).

### **3.1.3 Plazo de Recuperación de la Inversión. PRI**

Otra forma de determinar lo provechosa que es una inversión es determinar el plazo de recuperación de la inversión, es decir, determinar el tiempo que se tarda en recuperar el desembolso realizado en el proyecto de inversión (Escribano Ruiz, 2011).

La forma correcta de calcular el plazo de recuperación de la inversión es construir primero el flujo de caja y luego calcular, sobre el mismo, en qué momento los retornos de dinero llegan a devolver en su totalidad los desembolsos efectuados (Boquera Pérez, 2015).

Según este criterio son más rentables las inversiones que suponen una recuperación más rápida del desembolso, sin embargo, es necesario destacar una serie de inconvenientes (Escribano Ruiz, 2011):

- 1) No tiene en cuenta los flujos de caja, más allá del plazo de recuperación de la inversión.
- 2) Es un método que prefiere la liquidez, es decir, puede rechazar inversiones rentables que generen elevados flujos de caja, en concreto para el presente estudio los últimos años de la concesión, a favor de otras que generen elevados flujos de caja en los primeros años de la concesión pero que a medida que pasa el tiempo se van reduciendo e incluso se detienen.

- 3) No tiene en cuenta la cronología de los flujos de caja y valora por igual todas las unidades monetarias, independientemente de cuándo se produzcan.

En resumen, es posible que comparando dos proyectos el primero de ellos tenga un plazo de recuperación de la inversión superior al segundo porque los flujos positivos de caja sucedan antes, en cambio, sea más deseable el segundo proyecto debido a que tenga un flujo neto de caja superior pese a tener un PRI inferior. Esto último sucede cuando los flujos positivos de la cuenta de tesorería son mayores al final del periodo estudiado.

Sin embargo, para un proyecto de inversión a largo plazo tienen más fiabilidad las estimaciones del flujo de caja de los primeros años ya que los flujos de caja más alejados del inicio son más imprevisibles y por tanto, dejan de tener tanta importancia. Es por esto último que, pese a los inconvenientes descritos, en el presente estudio se tiene en cuenta el PRI para la elección de la opción más rentable.

### 3.2 PROCEDIMIENTOS BASADOS EN EL VALOR TEMPORAL DEL DINERO.

Algunos de los inconvenientes que se apuntaban al estudiar los métodos anteriores se pueden obviar con los procedimientos que se basan en el valor temporal del dinero mediante el descuento del flujo de caja. Estos métodos consideran que el valor del dinero no es el mismo siempre, sino que depende del tiempo (Boquera Pérez, 2015).

#### **3.2.1 Valor Actual Neto. (VAN).**

El método del valor actual neto, conocido por las siglas de sus iniciales VAN, consiste en equiparar cantidades de dinero en distintos momentos temporales, al considerar el interés que puede obtenerse del dinero o la tasa de descuento o alternativa a la que se puede invertir en otro proyecto (Boquera Pérez, 2015). Dicho con otras palabras, el VAN es la diferencia entre el desembolso de capital inicial generado en el momento actual, unidades monetarias reales, y el valor actualizado, al mismo momento, de los cobros y pagos futuros, es decir, del flujo de caja (Iturrioz del Campo, 2016).

Según (Boquera Pérez, 2015), el procedimiento para calcular el VAN se puede dividir en tres pasos:

1. Determinar el flujo de caja.

También denominado flujo neto o “cash-flow” es la diferencia entre las entradas y salidas de capitales en un determinado período, es decir, la caja que se generaría si todas las operaciones fueran al contado. Hay que tener en cuenta que la amortización es un gasto que significa desembolso, por lo que no se considera en el flujo de cajas.

2. Seleccionar la tasa de descuento o de interés alternativo.

La elección de la tasa viene relacionada con las oportunidades de inversión alternativas. Es decir, dependerá de los intereses que se puedan obtener invirtiendo el capital en otros proyectos. Como se detalla en el punto “3.2.3 Obtención de la tasa de descuento para el cálculo del VAN”.

3. Dividir todos los elementos positivos y negativos del flujo de caja por (1 + tasa elegida) tantas veces como períodos de tiempo separan a ese elemento del flujo del momento actual. La tasa se expresa siempre en tanto por uno. Finalmente, sumar o restar las cantidades resultantes con sus signos respectivos.

La fórmula del VAN queda representada a continuación:

$$VAN = - A + \frac{Q_1}{(1+K)} + \frac{Q_2}{(1+K)^2} + \frac{Q_3}{(1+K)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+t)^n}$$

Donde:

$Q_n$ : Flujo de caja del periodo n.

A: Desembolso inicial en el proyecto

K: Tasa de descuento o actualización de los flujos netos de caja

Respecto a los posibles resultados, se debe tener en cuenta que una inversión será rentable si el VAN es positivo, por el contrario, si el VAN es negativo la inversión no es rentable. Por otro lado, en el caso de que haya más de una alternativa con VAN positivo

se debe seleccionar aquella que tenga un valor capital mayor, ya que será la que mayor riqueza añada.

En el presente estudio el cálculo se realiza con la función “VNA”, comprendida dentro de las funciones financieras del programa Informático Microsoft Excel 2013.

Las ventaja de este criterio respecto a los explicados anteriormente es que el VAN utiliza los flujos de caja, y tiene en cuenta la cronología de los mismos, puesto que valora las unidades monetarias según el periodo en el que se encuentren (Escribano Ruiz, 2011).

### **3.2.2 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).**

Se llama Tasa Interna de Rentabilidad o de Retorno de un proyecto, TIR, a aquel tipo de actualización o descuento, “i”, que hace igual a cero el VAN.

$$\text{VAN} = -A + \frac{Q_1}{(1+i)} + \frac{Q_2}{(1+i)^2} + \frac{Q_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+i)^n} = 0$$

La TIR mide la rentabilidad de los cobros y los pagos actualizados, generados por una inversión en términos relativos, es decir, en porcentaje, por lo que se trata de un método de valoración de inversiones (Iturrioz del Campo, 2016).

Entre varias alternativas rentables se da prioridad a la de mayor TIR. El cálculo se obtiene iterando, a base de calcular el VAN a varias tasas distintas. En el presente estudio, para tal efecto, se utiliza la función “TIR” del programa informático Microsoft Excel 2013.

### **3.2.3 Obtención de la tasa de descuento para el cálculo del VAN**

La tasa de descuento o de actualización (k) indica la rentabilidad mínima que se exige a una inversión para ser aceptada.

Para obtener dicha tasa se calcula el coste de los recursos empleados por la empresa para realizar la inversión, es decir, el coste de los recursos propios y el coste de los recursos ajenos.

- Coste de los recursos propios:

Una determinada empresa, al emitir acciones u otros títulos representativos de su capital social, no tiene la obligación de retribuir a sus propietarios un tipo de interés determinado, sino que se limita, únicamente en el caso de que la empresa obtenga beneficios, a repartir dividendos. Por lo tanto, las aportaciones al capital social de los socios de la empresa, tienen un coste de oportunidad que depende de la rentabilidad requerida por los mismos como compensación por dicha aportación. Esta rentabilidad se basa en las cantidades que los socios reciben de la empresa, por lo que si ésta no cumple sus expectativas, el accionista venderá las acciones, produciendo una reducción en el precio de las mismas (Iturrioz del Campo, 2016).

En resumen, el coste de los recursos propios se puede definir como la rentabilidad que deben obtener los accionistas, a través de los dividendos, para que se mantenga inalterada la cotización de las acciones.

- Coste de los recursos ajenos:

Los recursos ajenos, en el presente estudio, se obtienen mediante préstamo bancario. A cambio de recibir el préstamo, se debe realizar la devolución de la cantidad recibida más un incremento de dicha cantidad en concepto de intereses. El coste de los recursos ajenos dependerá del interés negociado con la entidad bancaria. Para la obtención de la tasa de descuento se utiliza a priori un interés del 4%, ya que es el más utilizado para este tipo de inversiones (Iturrioz del Campo, 2016).

Una vez calculados el coste de los recursos propios y ajenos, para calcular la tasa de actualización, únicamente faltaría obtener el porcentaje de participación de cada recurso, el porcentaje del Impuesto de Sociedades vigente para este tipo de inversión que es del 30%, véase el apartado “2.1.2 Características del contrato”, y aplicar la fórmula que se detalla a continuación.

$$\text{Tasa de actualización} = [\%(\text{FP}) \cdot \text{Tasa}(\text{FP})] + [\%(\text{RA}) \cdot \text{Coste}(\text{RA}) \cdot (1-\text{TT})]$$

Donde:

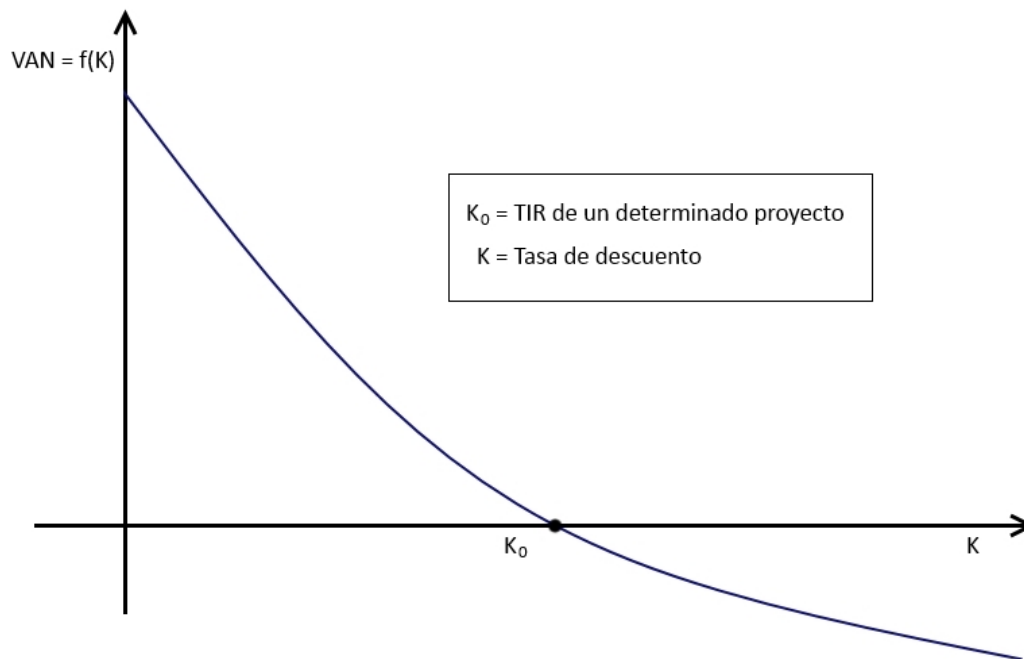
FP = Fondos Propios

RA= Recursos Ajenos

TT= Tasa Tributaria

### 3.2.4 Relación entre el VAN, TIR y la tasa de descuento.

De acuerdo a la gráfica adjunta, a medida que aumenta la tasa de descuento en el cálculo del VAN, éste va disminuyendo, cumpliéndose que siempre que la tasa de descuento es menor que la TIR, el VAN es positivo, y si la tasa de descuento es mayor que la TIR, el VAN por el contrario es negativo.



**Figura 2.** Relación entre VAN y TIR de un determinado proyecto.

En consecuencia a la hora de decidir si un proyecto es rentable o no, los criterios del VAN y la TIR dan siempre la misma respuesta (Escribano Ruiz, 2011):

- Si el valor actual neto es positivo, la tasa interna de rentabilidad del proyecto será mayor que la tasa de descuento o alternativa y el proyecto debe realizarse ( $K_0 > K$ ).
- Si el valor actual neto es negativo, la tasa interna de rentabilidad del proyecto será inferior a la tasa de descuento o alternativa y el proyecto no debe realizarse ( $K_0 < K$ ).



Sin embargo, si la decisión es la elección entre dos o más proyectos, ambos criterios pueden no dar la misma respuesta, ya que el proyecto de mayor VAN puede que no sea el de mayor TIR.

Al comparar dos proyectos, cuando hay disparidad entre los resultados de los métodos del VAN y la TIR es mejor actuar con el criterio del VAN (Boquera Pérez, 2015).





## 4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS





## 4. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

### 4.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se presentan las diferentes alternativas consideradas para realizar un primer estudio de viabilidad económico-financiero, llamado Estudio Base, fundamentado en el Anteproyecto, en la normativa exigida en los pliegos y en la legislación vigente, y además se indican cuáles son los criterios de valoración escogidos para realizar dicho análisis.

### 4.2 CRITERIOS DE VALORACIÓN

De los criterios de valoración estudiados en el apartado “3. Criterios de rentabilidad”, se utiliza, de los procedimientos simples, el cálculo del plazo de recuperación de la inversión PRI, y respecto a los procedimientos basados en el valor temporal del dinero, el valor actual neto (VAN) y tasa interna de rentabilidad (TIR).

Como ya se ha explicado anteriormente el PRI, pese a los diferentes inconvenientes descritos, como el de no tener en cuenta los flujos de caja más allá del plazo de recuperación, es interesante calcularlo para un proyecto de inversión a largo plazo ya que los flujos de caja más alejados del inicio son más imprevisibles y por tanto, dejan de tener tanta importancia.

Respecto a la decisión a tomar, a priori se considera mejor alternativa aquella que tenga el VAN y la TIR más altos y el PRI más bajo. En caso de discrepancia entre los diferentes criterios, prevalecerá la alternativa que arroja un VAN y un TIR más alto, ya que ambos criterios utilizan los flujos de caja y tienen en cuenta la cronología de los mismos, puesto que valoran las unidades monetarias según el periodo en el que se encuentren. En cambio si hay disparidad de resultados entre el VAN y la TIR es recomendable actuar según el criterio del VAN (Boquera Pérez, 2015).

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

VARIABLES como la inflación, el precio de las plazas de rotación y de residentes, la demanda, el coste de inversión etc., están condicionadas a lo establecido en los pliegos, sin embargo, otras variables como la distribución de las plazas y tarifas, las diferentes modalidades de alquiler de abonos, el tipo de amortización, la financiación a largo plazo y las condiciones de financiación, dependen de las estimaciones que haga la empresa concesionaria.

Esta primera estimación o hipótesis de partida, llamada “*Alternativa base*”, queda descrita en la siguiente tabla:

VARIABLES	Distribución de plazas			Método de amortización	Financiación a largo plazo	Condiciones de financiación
	Abono completo		Rotación			
	Plazas	Tarifa (€)				
Alternativa base	180	190	180	Uniforme	R.P (20%) R.A (80%)	Capital uniforme

**Tabla 2.** Hipótesis de partida

En base a este supuesto se proponen diferentes alternativas, las cuales serán analizadas posteriormente en el estudio de rentabilidad.

#### **4.3.1 Distribución de las plazas y tarifas**

El total de plazas disponibles para aparcamiento según el Anteproyecto ascienden a 434, de las cuales 111 corresponden al estacionamiento situado bajo la calle Sevilla, y las 323 restantes al situado bajo la calle Alcalá.

Se disponen tres tipologías de uso de las plazas de aparcamiento, plazas para residentes, plazas de abonados y plazas en régimen de rotación.

##### a) Plazas para residentes

Según el apartado “11.3” del “Anexo 1. Características del Contrato” del PCAP descrito en el punto “2.1.2 Características del contrato”, en el caso de las plazas para residentes, el concesionario debe subrogarse en la posición jurídica del anterior cedente hasta el 23 de mayo de 2053. Además se establece que la cuota mensual que los usuarios de dichas plazas han de abonar debe mantenerse, siendo la actual de 30 €, así como el número

total de plazas destinadas a dicho uso, es decir, un total de 74 plazas que quedarán localizadas en el primer sótano bajo la calle Alcalá.

Finalmente indicar que hasta dicha fecha el Ayuntamiento de Madrid se hace cargo del mantenimiento, recibiendo de los usuarios de las 74 plazas una cuota mensual de 24,04 euros que será, al igual que la cuota de alquiler, revisable con el IPC desde la puesta en servicio. El mantenimiento de dichas plazas recaerá sobre el concesionario a partir del 23 de mayo de 2053 y hasta el fin de la concesión.

#### b) Plazas de abonados

Según el *“Artículo 16. Abonos renovables”* del PPTP descrito en el punto *“2.2.1 Explotación del espacio funcional de la obra pública destinado a aparcamiento municipal de uso mixto”* del presente documento.

El concesionario puede comercializar abonos de las siguientes modalidades:

- Abono Diurno: El cual permite estacionar el vehículo en horario diurno sin reserva de plaza.
- Abonos Nocturnos: El cual permite estacionar el vehículo en horario nocturno sin reserva de plaza.
- Abonos 24 horas: El cual permite estacionar el vehículo en una plaza específicamente reservada para este abonado las 24 horas del día dentro del plazo contratado. Se formaliza mediante contrato privado cuya duración no puede ser inferior a un día ni superior a tres meses, admitiéndose la posibilidad de renovación.

Las plazas de abonados quedan localizadas bajo la Calle Alcalá, justo debajo de las plazas de residentes, es decir, a partir del segundo sótano.

#### c) Plazas rotacional

De acuerdo con el apartado *“11.2”* del *“Anexo 1. Características del contrato”* del PCAP descrito en el punto *“2.1.2 Características del contrato”*. El concesionario, tiene derecho a percibir de los usuarios, como contraprestación económica por la explotación de las plazas de uso rotacional del aparcamiento, los ingresos económicos derivados de la

aplicación de las tarifas que en cada momento establezca el Ayuntamiento de Madrid, asumiendo el riesgo y ventura.

Las tarifas vigentes en el ejercicio 2015 han sido aprobadas mediante el Decreto de 05 de diciembre de 2014 del Delegado del Área de Medio Ambiente y Movilidad, por el que se actualizan para el año 2014 las tarifas de los aparcamientos municipales mixtos y de rotación de la Ciudad de Madrid. Incluido el 21% de IVA. (BOAM núm. 7318, 2014).

TIEMPO	TARIFA	PONDERACIÓN
De 0 a 30 minutos	0,0412 €/min	2,57 €/h = 2,13€/h + IVA
De 31 a 90 minutos	0,0370 €/min	
De 91 a 660 minutos	0,0493 €/min	
De 661 minutos hasta 24 horas	31,55 €	

**Tabla 3.** Tarifas vigentes ejercicio 2015 y ponderación.

Para simplificar los cálculos, se ha realizado una ponderación obteniéndose que el coste medio máximo por hora a abonar por los usuarios asciende a 2,57 € con IVA, (para la obtención de la rentabilidad se considera 2,13 €/h, es decir, se descuenta el IVA).

Sin embargo, el Ayuntamiento de Madrid podrá modificar dicha cantidad cuando crea oportuno, en aras de garantizar la viabilidad financiera del servicio, evitar competencia desleal y homogeneizar el precio de los aparcamientos públicos de la ciudad. No obstante, el concesionario puede aplicar tarifas inferiores siempre que la reducción no afecte al equilibrio económico del contrato, conforme indica el "Artículo 11.2" del "Anexo 1. Características del contrato" del PCAP, el cual se puede consultar en el apartado "2.1.2 Características del contrato" del presente documento.

Conforme se prevé en los pliegos de condiciones por los que se rigen las concesiones, las tarifas se modificarán anualmente en función de la variación que experimente el Índice de Precios al Consumo, considerándose para los cálculos del Estudio Base un incremento anual del 2%.

Respecto a la localización de las plazas destinadas a rotación, éstas se situarán bajo la calle Alcalá y bajo la calle Sevilla. En el caso de la calle Alcalá, se dispondrán a continuación de las plazas de abonados y en los niveles inferiores. En el caso del aparcamiento bajo la calle Sevilla, todas las plazas se destinarán a uso rotacional.

A modo de resumen, para establecer las diferentes alternativas habrá que tener en cuenta las siguientes particularidades.

- 1) Respecto a las plazas para residentes el número de aparcamientos permanecerá siempre constante, 74 plazas, así como la tarifa (30 €/mes).
- 2) En cuanto a las plazas de abono mensual hay que tener en cuenta que actualmente, además de abonos de 24 horas, existe demanda de abonos diurnos por parte de los usuarios que se desplazan a trabajar al centro de Madrid, así como de abonos nocturnos para aquellos residentes que dejan libre el estacionamiento durante la jornada laboral. En consecuencia hay que considerar la posibilidad de ofertar diferentes modalidades de abonos, y en tal caso, la posibilidad de combinar las modalidades de abonos diurnos y nocturnos en una misma plaza.
- 3) Respecto a las plazas de rotación hay que tener en cuenta que el aforo variará dependiendo de si es un día laborable, festivo, etc., así como de la franja horaria. Además se debe tener en consideración que esta modalidad es la más rentable en términos económicos para la empresa concesionaria.

Teniendo en cuenta las condiciones citadas anteriormente, se plantean un total de cuatro alternativas respecto a la “*Alternativa base*”, con el fin de abarcar un amplio abanico de combinaciones de las 434 plazas disponibles, y así determinar la distribución que proporcione una mayor rentabilidad económica.

Alternativa	Plazas residentes	Tarifa residentes (€/mes)	Plazas abonados	Tarifa abonados (€/mes)	Plazas rotación	Tarifa rotación (€/h)
A1	74	30,00	240	190,00	120	2,13
A2	74	30,00	115	190,00	245	2,13
A3	74	30,00	48	190,00	312	2,13
A4	74	30,00	300	190,00	60	2,13
Alternativa base	74	30,00	180	190,00	180	2,13

**Tabla 4.** Distribución de plazas y tarifas.



En las cuatro alternativas, como ya se ha explicado, el número de plazas de residentes y la tarifa de éstos permanecen constantes ya que así lo marca los pliegos.

En relación a las plazas de abono mensual se considera una tarifa mensual de 190 € por plaza sin contar el IVA como indica el Anteproyecto y además, para simplificar los cálculos, se considera que la modalidad es la de abono completo para todas las plazas. Según el apartado “11.2” del “Anexo 1. Características del Contrato” del PCAP descrito en el punto “2.1.2 Características del contrato”, el concesionario es el encargado de establecer la cuantía de los distintos tipos de abonos, siendo el tope máximo el importe de las tarifas por minuto aprobadas por el Ayuntamiento de Madrid. Por lo tanto, el concesionario puede, a su riesgo y ventura, aplicar tarifas inferiores que se estimen convenientes.

En resumen, el Ayuntamiento de Madrid establece un máximo que supera los 1.500 € al mes, tarifa que obviamente no tiene sentido ofertar, y que es muy superior a los 190 € mensuales estimados.

Respecto a las plazas de rotación, tras comparar tarifas con numerosos aparcamientos de la ciudad, todos aplican la máxima tarifa permitida, por lo que se establece que la tarifa horaria sea la máxima permitida por el Ayuntamiento. En la Tabla 3. “Tarifas vigentes ejercicio 2015 y ponderación” del presente apartado, puede observarse el valor máximo tarifario permitido dependiendo el periodo de utilización, así como la estimación que simplifica el cálculo (ponderación) basada en previsiones de tiempo de uso, en concreto, se ha previsto una estancia media por usuario de dos horas y media. Finalmente teniendo en cuenta que según el Anteproyecto, la ocupación de las plazas de rotación del aparcamiento actual y de otros aparcamientos de referencia de la zona, rondan las 9 ó 10 horas por plaza al día, se considera para realizar el Estudio Base, una ocupación de 9,65 horas por plaza al día.

#### **4.3.2 Modalidades de alquiler de abonos**

Actualmente existe una larga lista de espera entre los residentes de la zona para acceder al abono mensual, si a esta realidad le sumamos el gran número de oficinas y comercios existentes en la zona, se estima conveniente ofertar diferentes modalidades de abono



con el fin de abarcar las necesidades reales de aparcamiento. Los diferentes abonos considerados se detallan a continuación:

- a) Abono completo: Este abono va especialmente dirigido a los residentes de la zona que no han podido acceder al abono de residente. Supone el derecho de acceso al alquiler mensual con abono, a tiempo completo.
- b) Abono diurno: Este abono va especialmente dirigido a la población laboral que tiene su puesto de trabajo en el área de influencia del aparcamiento. Supone el derecho al alquiler mensual con abono, en horario de 08:00 a 20:00 horas los días laborables.
- c) Abono nocturno: Este abono está especialmente orientado a aquellos usuarios que residen en la zona pero que precisan del vehículo para desplazarse a su puesto de trabajo. Supone el derecho al alquiler mensual con abono, en horario de 20:00 a 08:00 horas, más los días no laborables y festivos.

A falta de conocer el número de plazas destinadas a los abonados, se plantean un total de 10 alternativas respecto a la “*Alternativa base*”, en las que varían las proporciones y las tarifas para cada una de las modalidades, excepto la de abono completo que varía la proporción pero mantiene la tarifa, y en las que se mantienen constantes el número de plazas y precios para el aparcamiento residencial y rotacional.

Para la definición de las alternativas nos basamos en la siguiente información:

- 1) Como se ha explicado anteriormente se deben ofertar abonos a tiempo completo para residentes, abonos orientados a la población laboral con horario diurno y abonos nocturnos.
- 2) Se tiene en cuenta que las plazas de abono nocturno y diurno pueden tener un doble uso, es decir, una misma plaza puede ser explotada en abono nocturno y diurno simultáneamente, puesto que los horarios no se solapan. Sin embargo, para evitar posibles incidencias por el mal uso de las plazas por parte de los clientes, se considera que solo la mitad de las plazas de abono nocturno y diurno doblan el uso.

- 3) El precio del abono estimado en el Anteproyecto asciende a 190 € mensuales. Para el Estudio Base se estima una tarifa de 190 € para el abono completo, alrededor de 140 € para el abono diurno y sobre unos 120 € para el nocturno. Todas las tarifas sin contar el IVA.

Las nueve alternativas planteadas se muestran en la siguiente tabla:

REPARTO DE LOS ABONOS						
Alternativa	Plazas nocturno	Tarifa nocturno	Plazas diurno	Tarifa diurno	Plazas completo	Tarifa completo
A1	10%	115 €	10%	135 €	80%	190 €
A2	10%	125 €	10%	145 €	80%	190 €
A3	15%	115 €	15%	135 €	70%	190 €
A4	15%	125 €	15%	145 €	70%	190 €
A5	25%	115 €	25%	135 €	50%	190 €
A6	25%	125 €	25%	145 €	50%	190 €
A7	33%	115 €	33%	135 €	33%	190 €
A8	33%	125 €	33%	145 €	33%	190 €
A9	40%	115 €	40%	135 €	20%	190 €
A10	40%	125 €	40%	145 €	20%	190 €
Alternativa base	0%	-	0%	-	100%	190 €

*Tabla 5. Alternativas para el reparto de los abonos.*

### **4.3.3 Amortización**

Los activos inmovilizados que son necesarios para llevar a cabo las diferentes actividades de una empresa se contabilizan a su precio de adquisición o coste de producción, que incluye, además del coste del bien, el coste de las operaciones necesarias para su puesta en funcionamiento (Boquera Pérez, 2015).

Los gastos originados por su adquisición o producción se producen en un solo período contable, sin embargo, este activo es útil para la empresa más de un ejercicio contable, un limitado número de años, lo que se llama vida útil (Boquera Pérez, 2015).

Estos gastos se podrían incorporar como gastos del período a la cuenta de pérdidas y ganancias durante el tiempo en el que se hubiesen originado. Pero si se hiciese así, se penalizarían los resultados de ese ejercicio y, por el contrario, se beneficiarían los resultados de los posteriores. Por ello, parece razonable que su incorporación a la cuenta de pérdidas y ganancias se reparta, es decir, se periodifique durante el tiempo

de su vida útil. El procedimiento contable que realiza este reparto, convirtiendo gradualmente el valor inicial del activo inmovilizado en gastos de la cuenta pérdidas y ganancias se llama amortización (Boquera Pérez, 2015).

Para amortizar un activo inmovilizado hay que considerar su valor inicial, su valor residual y el tiempo de su vida útil, para ello existen diferentes criterios o métodos de amortización de los cuales se estudian el método de amortización uniforme, lineal o de cuotas fijas y el criterio de amortización acelerada o cuotas deprecias mediante el método de los números dígitos.

Por lo tanto, como se indica en la Tabla 6, en este apartado se va a considerar una alternativa a la amortización uniforme planteada como “Alternativa base”, la amortización acelerada por el método de los números dígitos.

AMORTIZACIÓN	
Alternativa	Método
A1	Amortización acelerada
Alternativa base	Amortización uniforme

**Tabla 6.** Alternativas según método de amortización.

#### **4.3.4 Financiación a largo plazo. Apalancamiento financiero.**

La financiación a largo plazo es aquella que es superior a un año. Estos recursos permanentes pueden provenir de (Boquera Pérez, 2015):

- Recursos propios: Personas o instituciones que desean ser propietarios de la empresa y participar en los resultados y riesgos de la misma. No se tienen que devolver.
- El pasivo no corriente: Personas o instituciones que desean prestar los recursos durante un periodo superior a un año y obtener por ellos una rentabilidad pactada.

En cuanto a la procedencia de los recursos propios necesarios para una empresa en funcionamiento cabe destacar (Boquera Pérez, 2015):

1. Las reservas que constituyen la financiación interna de la empresa.



2. Las nuevas aportaciones de capital de la empresa, de socios o accionistas actuales o de personas e instituciones externas, a través de las ampliaciones de capital y el capital riesgo.

El presente estudio se realiza desde el punto de vista de una empresa constructora interesada en la construcción y posterior explotación de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid. El capital social de la empresa serán los recursos propios, y el porcentaje respecto al total de la inversión necesaria, será aquel que tras el correspondiente análisis nos proporcione mejores resultados.

Respecto a la procedencia del pasivo no corriente cabe destacar (Boquera Pérez, 2015):

1. Títulos de renta fija emitidos por la empresa.
2. Productos financieros a largo plazo proporcionados por las instituciones financieras, entre los cuales se encuentran los préstamos con garantías diversas, las hipotecas, el leasing, el renting y el project finance.
3. Financiación oficial.

Para el presente estudio, se obtendrá el pasivo no corriente a largo plazo mediante productos financieros de tipo préstamo proporcionados por las instituciones financieras. Al igual que sucede con los recursos propios, el porcentaje respecto al total de la inversión necesaria será aquel que tras el correspondiente análisis nos proporcione mejores resultados.

Conforme el porcentaje de fondos ajenos de la estructura de financiación de la empresa aumenta, es decir, a medida que el apalancamiento financiero es más alto, aumentan los compromisos de pago de los intereses y de cumplimiento de las devoluciones de los préstamos, por tanto, el riesgo financiero de la empresa es más alto. Sin embargo, si el coste de los recursos financieros es más bajo que la rentabilidad que la empresa puede obtener respecto a todos los recursos que necesita, la empresa tiene más rentabilidad sobre sus recursos propios (Boquera Pérez, 2015).

Para establecer el porcentaje de recursos propios y recursos ajenos óptimo, se estudian diferentes escenarios relativos a la estructura de la financiación a largo plazo de la

empresa, por lo tanto, relativos al apalancamiento financiero, combinando con respecto al total de la inversión necesaria, diferentes porcentajes de recursos propios y ajenos. En total se analizan dos alternativas respecto a la “*Alternativa base*”, véase Tabla 7, contemplándose que haya mayoría de recursos propios, que exista mayor porcentaje de recursos ajenos o que el porcentaje de recursos propios y ajenos sea el mismo.

ALTERNATIVAS	Recursos	
	Propios	Ajenos
A1	50%	50%
A2	80%	20%
Alternativa base	20%	80%

**Tabla 7.** Alternativas según porcentaje de recursos.

#### **4.3.5. Condiciones de financiación.**

Como ya se ha indicado en el apartado anterior, la procedencia del pasivo corriente de la inversión que nos ocupa se obtendrá mediante préstamo bancario.

Respecto a los préstamos bancarios hay que tener en cuenta que existen diversos sistemas de pago de las cuotas, y en concreto, para este tipo de estudios, los más adecuados resultan ser el sistema francés y el sistema de abonos con capital uniforme.

El sistema francés es un sistema de amortización en el que los términos de amortización son constantes, iguales para todos los periodos, de forma que cada uno de ellos cubre los intereses generados en el periodo y el resto disminuye la deuda (Escribano Ruiz, 2011).

Por otro lado, el sistema de abonos con capital uniforme es un sistema de amortización en el que el pago de la cuota y los intereses son decrecientes, mientras que el abono a capital permanece constante (Escribano Ruiz, 2011).

Por lo tanto, únicamente se considera una alternativa a la planteada en la “*Alternativa base*”:

ALTERNATIVA	MÉTODO
A1	Sistema francés
Alternativa base	Capital uniforme

**Tabla 8.** Alternativas respecto a las condiciones de financiación.



## 5. VALORACIÓN TOTAL DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR: PLAN DE INVERSIONES



## 5. VALORACIÓN TOTAL DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR: PLAN DE INVERSIONES.

### 5.1 INVERSIÓN INICIAL

En este apartado se analiza y estima la inversión necesaria para la construcción de la infraestructura subterránea destinada al transporte y aparcamiento Sevilla-Alcalá de Madrid.

A continuación se describen una serie de costes adicionales a los costes de construcción de la propia obra, que deben ser objeto de estudio del plan de inversiones.

- Ejecución de las obras de construcción de la infraestructura:

La ejecución de las obras se realizará de conformidad con lo previsto en el Anteproyecto de construcción elaborado por la Subdirección General de Infraestructuras del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid. Este Anteproyecto establece un Presupuesto de Ejecución por Contrata de 26.659.525 €.

- Costes de Gestión y Honorarios facultativos:

Se incluyen los proyectos y direcciones, generados por todos los proyectos técnicos previos, direcciones facultativas y asistencia técnica.

El montante total estimado en el Anteproyecto asciende a 940.924 €.

- Costes de control y calidad

Se incluyen los costes de control y calidad que según el Anteproyecto ascienden a 448.059 €.

- Tributos y Gastos Legales:

Consiste en los gastos legales asociados a la operación, los cuales incluyen, el coste del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras, así como el coste derivado del Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, calculado sobre la base imponible de los cánones anuales capitalizados al 10% anualmente, y sobre un tipo de gravamen del 4%.

No se ha considerado en cualquier caso, ninguna exención ni bonificación tributaria.

En este apartado no se considera el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI), por ser una partida de gasto, propia de la explotación y no de la inversión inicial. .

El montante total estimado en el Anteproyecto asciende a 932.673 €.

- Gastos en publicad inicial:

Consisten en la colocación los carteles de obra y/o en sufragar a la Administración los gastos derivados de la publicación del concurso de la concesión en los diarios y boletines oficiales.

El montante total estimado asciende 6.250 €.

- Canon inicial mínimo:

No se prevé el establecimiento de un canon inicial mínimo de aportación por parte de los licitadores debido a la importante inversión necesaria para materializar el proyecto. (Se aclara que este canon es diferente al canon de explotación por plaza de aparcamiento en servicio).

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los conceptos detallados anteriormente así como otros gastos asociados a la construcción que pese a suponer un desembolso económico menor es necesario tener en cuenta.

INVERSIÓN PREVISTA	
Ejecución de las obras (PEC)	26.659.525 €
Costes de Gestión y Honorarios facultativos	940.924 €
Costes de Control y Calidad	448.059 €
Tributos y Gastos Legales	932.673 €
Otros gastos asociados a la construcción	96.700 €
Gastos en publicad inicial	6.250 €
<b>TOTAL</b>	<b>29.084.131 €</b>

**Tabla 9.** Inversión inicial prevista.



## 5.2 PLAN DE INVERSIONES

A continuación se expone el Plan de Inversiones con indicación de las fuentes de financiación del proyecto y el coste de capitales.

Para poder acometer una obra de la presente envergadura es necesario establecer las fuentes de financiación del proyecto teniendo en cuenta que:

- Según la “Cláusula 24” del PCAP descrita en el apartado “2.1.3 Construcción de las obras”, el concesionario realiza las obras a su riesgo y ventura asumiendo los riesgos económicos derivados de su ejecución y explotación.
- Según el “Artículo 1. Ejecución de las obras e instalaciones de Título VI del PPTP” descrito en el apartado “2.2.1 Explotación del espacio funcional de la obra pública destinado a aparcamiento municipal de uso mixto”, el Ayuntamiento de Madrid no financiará en forma alguna las obras, instalaciones, reparaciones o trabajos de conservación o mantenimiento, que puedan derivarse del contrato.
- El concesionario podrá recurrir a la financiación privada mediante la contratación de préstamos o créditos con entidades bancarias para hacer frente a sus obligaciones previa autorización de la Administración, según establece la “Cláusula 5 del capítulo 1. Disposiciones Generales” del PCAP que ha sido definido en el apartado “2.4.4 Disposiciones generales” del presente trabajo.

Por lo tanto, para afrontar la inversión, se supone que la empresa concesionaria lleva a cabo la ejecución del contrato mediante tres principales fuentes de financiación detalladas a continuación:

### 1. Capital social y ampliación de capital:

Un valor del porcentaje de la inversión correrá a cargo del capital social de la empresa y de las aportaciones de los socios en distintas ampliaciones de capital. Las necesidades de aportación de capital dependerán de la evolución de la obra.

### 2. Préstamos de entidades financieras a largo plazo:

El valor restante de la inversión correrá a cargo de entidades financieras, en consecuencia, habrá que considerar los intereses generados por el préstamo.

Para el cálculo de los mismos se tendrá en cuenta los intereses actuales así como el plazo de devolución del préstamo.

### 3. Préstamo de entidades financieras a corto plazo:

Se debe tener en cuenta el desembolso del IVA durante la construcción, siendo necesario un préstamo a corto plazo, estimándose que podrá ser cancelado transcurrido el primer año tras la puesta en servicio de la infraestructura.

En el apartado “1. Cuadro de financiación” del “Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base” queda representadas las diferentes fuentes de financiación y su desglose a lo largo de la concesión.

### 5.3 COSTES DE REPOSICIÓN

De acuerdo con el “Artículo 1. Mantenimiento del inmueble” del “Título IV” del PPTP, que se puede consultar en el apartado “2.2.3 Plan de mantenimiento”, en previsión de la adecuada conservación del aparcamiento, y de que revierta a la Administración una vez agotado el periodo concesional en perfecto y actualizado estado de uso, se estima a lo largo de los 40 años de concesión, una reposición cada 8 años, calculada al 10% del Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones del proyecto, o sea, 325.787,02 €.

Los importes se calculan en términos nominales, es decir, considerando la inflación del 2%, obteniéndose las siguientes cuotas:

REPOSICIÓN INSTALACIONES				
Año 8	Año 16	Año 24	Año 32	Año 40
381.711,42 €	447.235,77 €	524.007,98 €	613.958,87 €	719.350,67 €

**Tabla 10.** Costes de reposición.



## 6. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN





## 6. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

En este apartado se analizan una serie de conceptos que intervienen en el estudio de la inversión, en concreto, se realiza el estudio de las amortizaciones, el estudio de mantenimiento y conservación de la explotación, la previsión de costes, la facturación, el cálculo de la inversión y el análisis de sensibilidad para finalmente obtener los escenarios pesimista, realista y optimista de la inversión.

### 6.1. ESTUDIO DE AMORTIZACIONES

El concepto amortización se utiliza en relación al pasivo y al activo. Cuando se habla de pasivo amortizable, se está haciendo referencia a los préstamos, cuya amortización consiste en devolver al prestamista el importe prestado. Por otra parte, cuando se habla de activo amortizable, se está haciendo referencia a la recuperación del coste de ciertas inversiones, las cuales, al mismo tiempo que se contabiliza su depreciación, esto es, el aspecto económico (técnico) de su pérdida de valor, se lleva a cabo la recuperación de su coste, es decir, el componente financiero (Omeñaca García, 2010).

Dicho con otras palabras, el componente financiero de la amortización es la devolución parcial que vamos realizando de una deuda, mientras que el componente económico o técnico es el proceso por el cual se van apartando fondos para cancelar un activo material adquirido, y volver a adquirirlo en un número determinado de años.

Para llevar a cabo el análisis económico financiero es necesario determinar un total de cuatro componentes de la amortización activa, en concreto, la amortización financiera del activo inmovilizado material, la amortización financiera del activo inmovilizado en gastos de establecimiento, la amortización técnica del activo inmovilizado en instalaciones y la amortización financiera del activo revertible.

#### ***6.1.1 Amortización financiera del activo inmovilizado material.***

La amortización es un procedimiento contable mediante el cual el gasto de los activos inmovilizados intangibles o materiales se reparte en la cuenta de pérdidas y ganancias a lo largo de su vida útil. Por ello, para amortizar un activo inmovilizado, hay que

considerar su valor inicial, su valor residual y el tiempo de su vida útil (Boquera Pérez, 2015).

El importe inicial del activo inmovilizado material coincide con el importe de la inversión inicial descontando el coste de las instalaciones, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

<b>ACTIVO INMOVILIZADO MATERIAL</b>	
Ejecución de las obras (PEC)	26.659.525,00 €
Coste de las instalaciones G.G y B.I inc.	-3.876.865,56 €
Costes de Gestión y Honorarios facultativos	940.924,00 €
Costes de Control y Calidad	448.059,00 €
Tributos y Gastos Legales	932.673,00 €
Otros gastos asociados a la construcción	96.700,00 €
Gastos en publicad inicial	6.250,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>25.207.265,44 €</b>

**Tabla 11.** Activo inmovilizado material.

Al tratarse de una concesión, el valor residual se considera nulo, en cuanto a los años de amortización se considera que la amortización técnica del activo inmovilizado está prevista realizarla un plazo de 50 años.

Al tratarse de una concesión administrativa, una vez terminado el plazo concesional, se debe revertir a la administración los activos del inmovilizado material que no han podido ser amortizados completamente a lo largo del plazo de concesión. Para ello es necesario, al finalizar dicho plazo, proceder a la constitución de un Fondo de Reversión.

Debido a que el plazo de concesión del presente proyecto, 40 años, no coincide con el plazo de amortización del activo inmovilizado, será necesaria la creación de un Fondo de Reversión cuya dotación queda justificada más adelante en el apartado “6.1.4 Amortización financiera del activo revertible. Cálculo del Fondo de Reversión”.

### **6.1.2 Amortización financiera del activo inmovilizado en gastos de establecimiento.**

Son gastos de los activos intangibles o inmateriales y deben amortizarse sistemáticamente en un plazo no superior a cinco años. Se dividen en (Serrano & Gutiérrez, 2015):

- Gastos de constitución: Son aquellos gastos correspondientes a los honorarios de los letrados, notarios y registradores, tributos, comisiones, cuya principal característica en su naturaleza jurídico-formal.
- Gastos de primer establecimiento: Son aquellos gastos que lleva a cabo la empresa al iniciar su actividad. La principal característica es su naturaleza técnico-económica.
- Gastos de ampliación de capital: Son los gastos necesarios para llevar a cabo la ampliación de capital. Al igual que los gastos de constitución, su característica más sobresaliente es su naturaleza jurídico-formal.

Por lo tanto para el cálculo del importe o valor de adquisición se tendrá en cuenta los costes de los posibles avales exigidos por la Administración, los gastos requeridos en labores notariales y los costes de emisión de nuevas acciones.

<b>ACTIVO INMOVILIZADO GASTOS ESTABLECIMIENTO</b>	
Avales y gastos financieros	2.700 €
Gastos ampliación de capital	8.500 €
Gastos de notaría y otros	19.000 €
<b>TOTAL</b>	<b>30.200 €</b>

**Tabla 12.** Activo inmovilizado en gastos de establecimiento.

Conforme indica (Bellido Ramos, 2008), el plazo de amortización no podrá ser superior a 5 años, además como la vida de la empresa se considera ilimitada, se puede estimar que la amortización es cero ya que cualquier valor dividido por infinito tiende a cero, sin embargo, el principio de prudencia nos aconseja que se realice su amortización por lo que se establece para el presente proyecto una amortización de 5 años.

### **6.1.3 Amortización técnica del activo inmovilizado en instalaciones.**

A continuación se muestra una tabla en la que se recoge la suma de los capítulos del Anteproyecto referentes a instalaciones:

<b>ACTIVO INMOVILIZADO EN INSTALACIONES</b>	
Instalaciones de fontanería	20.355,00
Instalación de electricidad	1.543.500,00
Instalación de alumbrado	565.000,00
Instalación de climatización	462.041,82
Instalación de ventilación	344.369,90
Instalación de detección de CO, NO2 y gas natural	99.042,00
Instalación de protección contra incendios	223.561,50
<b>TOTAL (19% G.G y B.I inc.)</b>	<b>3.876.865,56</b>

*Tabla 13. Activo inmovilizado en instalaciones.*

La amortización técnica del inmovilizado de instalaciones se prevé realizarla en el plazo de 10 años.

### **6.1.4 Amortización financiera del activo revertible. Cálculo del Fondo de Reversión.**

Según el Plan General de Contabilidad (BOE núm. 224, 2007). Una vez finalizado el periodo de la concesión de la infraestructura subterránea, los bienes serán entregados (revertidos) a la Administración. Al producirse la reversión, se producirá una pérdida por el importe del valor de los bienes que no hayan sido amortizados. En el caso de la amortización financiera del activo inmovilizado material, el plazo de amortización, 50 años, no coincide con el plazo de concesión del presente proyecto, 40 años, por ello en atención al principio de prudencia, se deberá dotar de una provisión (Fondo de Reversión) que recoja esta pérdida durante el periodo de duración de la concesión.

Si al final del periodo de concesión no hay suficiente Fondo de Reversión dotado, se deberá registrar un gasto. Si en cambio, se ha dotado de un mayor fondo del finalmente necesario, en cuanto se produzca la reversión se considerará como un ingreso.

Para el cálculo del fondo de reversión se calcula el importe del valor de los bienes no amortizados una vez acabado el plazo de concesión, que variará dependiendo del



sistema de amortización escogido. Finalmente dicho importe se reparte a lo largo de los cuarenta años de la concesión.

En el apartado “2. Cuadro de amortizaciones” del “Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base” se puede observar cómo se reparte la amortización a lo largo de los años, así como la suma total a amortizar para el Estudio Base.

## **6.2. ESTUDIO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN.**

### **PREVISIÓN DE COSTES**

En este apartado se realiza la previsión de costes que se estiman que intervengan en la explotación de la infraestructura durante el periodo de concesión.

Dentro de la infraestructura se distinguen dos zonas de explotación, la zona de aparcamiento y la zona de la estación término de transporte. A continuación se exponen los diferentes costes pronosticados para cada una de dichas zonas.

#### **6.2.1 Previsión de costes del aparcamiento.**

##### a) Costes de personal

Es necesario explotar el aparcamiento y ofrecer el servicio a los usuarios de manera continuada e ininterrumpida las veinticuatro horas del día incluso domingos y festivos. Para ello se necesita disponer del personal suficiente que garantice el servicio adecuado del estacionamiento rotacional, el estacionamiento de residentes, el estacionamiento de abonados y la zona de carga y descarga.

Se precisará de un encargado y un auxiliar de aparcamiento ininterrumpidamente entre la franja horaria de 06:00 a 22:00 que es cuando más trasiego de usuarios se espera recibir y al menos un auxiliar de aparcamiento desde las 22:00 hasta las 06:00 horas. Ambos permanecerán en la caseta además, el auxiliar, alternará realizando recorridos de vigilancia por las instalaciones. Con dichas condiciones los trabajadores del aparcamiento deberán cubrir un total de 14.600 horas al año.

Una vez calculado el total de horas a cubrir durante el año, para obtener el número de operarios necesarios, habrá que calcular el total de las horas anuales que trabaja un operario de aparcamiento.

Teniendo en cuenta que la jornada laboral de cada operario se estima en 8 horas diarias y 40 horas semanales, que cada año tiene un total de 140 días festivos, de los cuales 96 corresponden a fines de semana, 14 a fiestas nacionales y locales, y 30 a días de vacaciones a cargo de la empresa. Cada operario trabajará un total de 1.800 horas al año. Con estos datos se puede obtener el número de operarios por año necesarios. El resultado se representa en la siguiente tabla resumen:

Horas/año	Horas operario/año	Operarios/año
14.600	1.800	8.1

**Tabla 14.** Número de operarios por año necesarios en el aparcamiento.

Analizando la situación céntrica del aparcamiento rodeado por la Puerta del Sol, la Calle Preciados y el Paseo del Prado, se prevé un aumento considerable de la demanda en fechas claves como el periodo navideño y los días de rebajas, periodos de tiempo en los que será necesario dotar de apoyo a los operarios del estacionamiento, si a esto se le suman las posibles bajas laborales, sustituciones etc., se prevé la necesidad de tener en plantilla un total de 9 operarios, conforme queda reflejado en la siguiente tabla:

Operarios/año	8.11
Sustituciones	0.2
Bajas	0.09
Refuerzo en fechas clave	0.6
<b>Número total de operarios en plantilla</b>	<b>9</b>

**Tabla 15.** Número total de operarios del aparcamiento en plantilla.

De los nueve trabajadores seis serán auxiliares y tres encargados de aparcamiento, basándonos en el convenio vigente para calcular el salario de cada tipo de profesional (BOCM núm. 15, 2008), obtenemos los siguientes valores:

GASTO ANUAL PERSONAL DE PLANTILLA	Encargado	Auxiliar	TOTAL
Coste operario inc. Antigüedad y pluses por año (€)	15.440,78	12.957,82	28.398,60
Coste operario inc. Coste S.S. por año (35%) (€)	20.845,05	17.493,06	38.338,11
Número de operarios	3,00	6,00	9,00
<b>GASTO TOTAL ANUAL</b>	<b>62.535,16</b>	<b>104.958,34</b>	<b>167.493,50</b>

**Tabla 16.** Gasto anual del personal del aparcamiento en plantilla.

Los costes de seguridad y vigilancia referentes al sistema de gestión integral, cámaras, etc., correrán a cargo de una empresa de seguridad subcontratada contabilizándose como gastos ordinarios.

Por otra parte el gasto del personal encargado de la administración del aparcamiento estará imputado en los gastos de estructura de la empresa.

En resumen, incluyendo los costes de Seguridad Social de los trabajadores a cargo de la empresa, se estima un coste de personal de 167.493,50 € desde el inicio de la concesión. Sin embargo, este gasto se considera minorado un 33,34% los dos primeros años de la concesión debido a la afección de la obras, quedando en 111.651,17 € para el primer año.

#### b) Gastos ordinarios

En este apartado se contemplan los gastos de energía, agua, comunicaciones, materiales, servicios varios (bancarios, seguros y demás), limpieza y vigilancia, los cuales garanticen el correcto funcionamiento de las instalaciones.

El servicio de limpieza y vigilancia será subcontratado por la empresa concesionaria. Respecto a la limpieza, teniendo en cuenta el número de usuarios y las dimensiones del estacionamiento, se estima un coste de 24.500 € anuales.

Respecto a la seguridad y vigilancia, se habitará un cuarto de vigilancia donde permanecerá al menos un operario (encargado o auxiliar de aparcamiento) durante las 24 horas del día. En dicho puesto se instalará un sistema de gestión integral, dotado de una línea telefónica exclusiva conectada a la empresa de seguridad subcontratada. Se prevé que el gasto anual en dicho concepto ascienda a 8.300 €.

El resto de gastos quedan definidos en la siguiente tabla:

GASTOS ORDINARIOS	IMPORTE ANUAL (€)	IMPORTE MINORADO (33,34%) (€)
Energía/electricidad	62.000,00	41.329,20
Agua	6.850,00	4.566,21
Materiales varios + tickets	11.500,00	7.665,90
Servicios Varios (Bancarios, Seguros...)	75.000,00	49.995,00
Limpieza	24.500,00	16.331,70
Seguridad y Vigilancia	8.300,00	5.532,78
<b>TOTAL</b>	<b>188.150,00</b>	<b>125.420,79</b>

**Tabla 17.** Gastos ordinarios del aparcamiento.

Como muestra la tabla superior, los gastos ordinarios se estiman en 188.150 € al inicio de la concesión. Este gasto se minora en un 33,34% por la afección de las obras durante los dos primeros años de la concesión, fijándose en 125.420 € para el primer año.

c) Gastos de mantenimiento

Incluye todos los gastos para la conservación y correcto mantenimiento del aparcamiento, tanto de carácter preventivo como correctivo según lo establecido en el Anteproyecto. Los gastos se estiman en 37.123 € desde el inicio de la concesión, este importe se minora en un 33,34% los dos primeros años de la concesión por la afección de las obras, quedando en 24.746 € para el primer año.

d) Tributos

Contempla todas las exacciones vinculadas a la concesión, éstas son el Impuesto de Bienes Inmuebles, las Tasas de Vados, el Impuesto de Actividades Económicas y demás obligaciones fiscales.

Se estiman en 91.140€ desde el inicio de la concesión. Este gasto se ha minorado en un 33,34% los dos primeros años de la concesión por la afección de las obras. Quedando en 60.754 € para el primer año.

e) Aval de la concesión

Conforme al art. 72 del TRLCSP (RDL 3/2011), el concesionario debe depositar un aval por el 5% del importe de ejecución material de las obras, que garantice la correcta ejecución de las mismas así como la correcta gestión y mantenimiento de todas las zonas

que forman parte del contrato (rampas, estación término y aparcamientos) por el plazo total de los años de concesión.

Los gastos financieros se estiman al 1 % anual, por lo tanto, teniendo en cuenta el PEM (22.402.962,18 €) y el aval a depositar (1.120.148,11 €), se obtienen unos gastos financieros anuales de 11.201 €.

f) Canon anual

Tal y como se explica en el apartado “13” del “Anexo 1. Características del contrato” del PCAP, que se puede consultar en el apartado “2.1.2 Características del contrato” del presente estudio, el licitador debe ofertar, en concepto de canon de explotación anual, una cantidad fija por plaza destinada al uso rotacional que será incrementada año tras año según la inflación, estimándose una tasa de crecimiento del 2% durante toda la vigencia del plazo concesional.

Además se indica que el importe mínimo de dicho canon anual, a percibir por el Ayuntamiento de Madrid por la explotación de cada una de las plazas de uso rotacional, no podrá ser inferior a 250 euros/plaza rotacional/año.

Si se tiene en cuenta la situación económica actual en España, en especial, en el sector de la construcción, las dificultades para acceder a financiación ajena, así como la gran inversión que hay que acometer, a priori se va a considerar que para el Estudio Base, se abona al Ayuntamiento el canon mínimo exigido, es decir 250 €.

En el apartado “3. Gastos operacionales” del “Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base” se puede consultar como se distribuyen los costes del aparcamiento a lo largo de la concesión.

### **6.2.2 Previsión de gastos de la estación término de transporte**

En el “Artículo 1” del “Título V.A” del PPTP que se puede consultar en el apartado “2.2.3 Plan de mantenimiento” del presente estudio, se indica que las obligaciones respecto al mantenimiento y conservación de elementos que constituyen la estación término de transporte, serán las mismas que las establecidas para los elementos que constituyen el aparcamiento.

Además se indica que la prestación del servicio público de transporte colectivo y la organización de los medios técnicos y humanos necesarios para ello, así como el control de accesos de las rampas compartidas y la gestión operativa de la propia infraestructura de transporte se llevarán a cabo por el Ayuntamiento de Madrid.

a) Gastos ordinarios y suministros:

En este apartado se contemplan los gastos de energía, agua, comunicaciones, materiales, servicios varios (bancarios, seguros y demás) y los gastos de la limpieza. Los cuales garantizan el correcto funcionamiento de las instalaciones, así como el cumplimiento de la norma técnica, quedando reflejados en la siguiente tabla:

GASTOS ORDINARIOS ESTACIÓN TÉRMINO DE TRANSPORTE	IMPORTE ANUAL (€)
Energía/electricidad	38.000,00
Agua	4.000,00
Materiales varios	2.400,00
Servicios Varios (Bancarios, Seguros...)	45.000,00
Limpieza	30.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>119.400,00</b>

**Tabla 18.** Gastos ordinarios de la estación término de transporte.

Los 119.400 € contabilizarán como gastos una vez la estación término entre en funcionamiento, es decir, a partir del tercer año.

b) Gasto por Mantenimientos y Conservación:

Los gastos de mantenimiento y conservación ascienden a 60.000 € anuales y contabilizarán a partir del tercer año.

c) Gastos por Seguridad y Vigilancia:

El agente de seguridad y vigilancia deberá controlar que se cumple con la normativa de circulación establecida en los pliegos, así como el correcto uso de las dársenas y zonas de carga y descarga, además de atender consultas de los clientes y garantizar la seguridad de los usuarios de la misma y de las instalaciones. También deberá gestionar tanto el tráfico de acceso a la infraestructura municipal como la circulación interior en la misma, asegurando la prioridad del transporte colectivo de viajeros frente al acceso a los aparcamientos.

Para obtener el número de agentes que se precisan en plantilla es necesario apreciar que la jornada laboral de cada operario se estima en 8 horas diarias y 40 horas semanales. Asimismo considerar que cada año tiene un total de 140 días festivos, de los cuales 96 corresponden a fines de semana, 14 a fiestas nacionales y locales, y 30 a vacaciones a cargo de la empresa. En consecuencia cada operario trabajará un total de 1.800 horas al año.

Finalmente se debe tener en cuenta que se precisa de al menos un vigilante de seguridad durante las 24 horas del día, por lo que se necesitan completar 8.760 horas al año.

Con toda esta información ya se puede obtener el número de agentes necesarios por año:

Horas/día	Días/año	Horas/año	Horas operario/año	Operarios/año
24	365	8.760	1.800	4.87

**Tabla 19.** Número de operarios por año necesarios en la estación término.

Teniendo en cuenta posibles sustituciones y bajas, el número total de operarios en plantilla se muestra en la siguiente tabla:

Operarios/año	4.87
Sustituciones	0.9
Bajas	0.04
<b>Número total de operarios en plantilla</b>	<b>5</b>

**Tabla 20.** Número total de operarios de la estación término en plantilla.

Finalmente basándonos en el convenio colectivo estatal vigente en el año 2015 obtenemos el gasto anual en concepto de vigilantes de seguridad (BOE núm. 224, 2015).

GASTO ANUAL PERSONAL DE PLANTILLA	Vigilante de seguridad	TOTAL
Coste operario inc. Antigüedad y pluses por año (€)	15.281,56	15.281,56
Coste Seguridad Social por año (35%) (€)	20.630,11	20.630,11
Número de operarios	5,00	5,00
<b>GASTO TOTAL ANUAL (€)</b>	<b>103.150,53</b>	

**Tabla 21.** Gasto anual del personal de la estación término en plantilla.

En el apartado “3. Gastos operacionales” del “*Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base*” se puede consultar como se distribuyen los costes de la estación término de transporte a lo largo de la concesión.

### **6.2.3 Gastos de estructura**

Son los Gastos Generales de la empresa constructora, a repartir entre todas las obras que realiza. El gasto estimado asciende 93.082 € anuales a contar desde el primer año.

## **6.3. INGRESOS DEL SERVICIO**

Los clientes de la futura infraestructura subterránea serán los usuarios del aparcamiento, bien sea el aparcamiento para residentes, para abonados o el rotacional, los usuarios del transporte urbano público colectivo, los usuarios del aparcamiento del complejo comercial-hoteler, así como los usuarios de la carga y descarga del propio complejo y del comercio de la zona.

### **6.3.1. Ingresos plazas de aparcamiento**

Los ingresos procedentes de la explotación de las plazas de aparcamiento variarán dependiendo del número de plazas que se reserve para cada modalidad, en el caso de las plazas de residentes deben de reservarse 74, como ya se ha explicado en apartados anteriores, respecto a las plazas de abonados y rotación, el número de las mismas dependerá de los criterios de rentabilidad obtenidos.

#### *a) Plazas de residentes*

Según el apartado “11.3” del “*Anexo 1. Características del Contrato*” del PCAP descrito en el punto “2.1.2 Características del contrato” del presente documento, se deben de respetar los derechos de los cesionarios de las plazas de residentes hasta el 23 de mayo de 2053. A partir de dicha fecha, una vez extinguidos los contratos privados de cesión de derecho de uso de residentes, dichas plazas de aparcamiento, serán objeto de explotación económica por el concesionario hasta la finalización de la concesión dos años más tarde.



Por lo tanto hasta mayo de 2.053 hay que considerar un ingreso mensual de 30 euros por plaza que corresponde al importe que abonan los residentes actualmente en concepto de cuota de alquiler, y a partir del año 2.053, dichas plazas pasarán a ser de uso rotacional, por lo que además del cese de dichos ingresos la empresa concesionaria deberá hacerse cargo de 24,04 € que en 2014 abonan los residentes al Ayuntamiento en concepto de mantenimiento mensual. Por otra parte, los dos últimos años la empresa concesionaria deberá abonar al Ayuntamiento 250 € en concepto de canon anual como se explica en el apartado “6.2.1 Previsión de costes del aparcamiento” del presente estudio.

En resumen, los dos últimos años la empresa explotadora dejará de percibir los ingresos por plaza de residentes, deberá abonar el mantenimiento de dichas plazas y deberá pagar un canon anual. Sin embargo, recibirá ingresos por explotación del uso rotacional de las mismas.

Desde el primer año y hasta mayo de 2.053, los ingresos que se estiman obtener de las plazas de residentes ascienden a 26.640 €.

#### b) Plazas abonados

La tarifa de las plazas para abonados se estiman en 190 € para el abono completo, alrededor de 140 € para el abono diurno y sobre unos 120 € para el nocturno. La tarifa exacta, así como el número total de plazas reservadas para abonados, y el número de plazas para cada modalidad de abono, es decir, el número de plazas de abono nocturno, diurno y completo, dependerán de los resultados obtenidos en el cálculo de los criterios de rentabilidad al igual que los ingresos que se esperan obtener de esta tipología de aparcamiento.

En cualquier caso, para los dos primeros años, a diferencia de las plazas de residentes, la zona habilitada para el aparcamiento de abonados se verá afectada por las obras, por tanto a efectos de cálculo se considera una disminución del 33,34% durante la duración de las mismas.

#### c) Plazas de uso rotacional

Como ya se ha explicado en apartados anteriores, los ingresos económicos en concepto de plazas de uso rotacional irán condicionados a las tarifas que con carácter máximo

establezca el Ayuntamiento de Madrid en cada momento. La empresa concesionaria puede aplicar tarifas inferiores, siempre que esa reducción no afecte al equilibrio económico del contacto, sin embargo, debido a la situación céntrica del aparcamiento, la tarifa siempre será la máxima establecida, es decir, 2,13 €/h sin contar el IVA.

Se prevé que a lo largo de la ejecución hayan momentos en los que las plazas disponibles sean muy reducidas e incluso que el aparcamiento se cierre para uso rotacional, suponiéndose una inoperatividad de en torno al 33,34%.

### **6.3.2 Ingresos provenientes del Complejo hotelero comercial**

De acuerdo con el “Artículo 1. Derechos y obligaciones del Concesionario” del “Título VI.D” del PPTP, que se puede consultar en el apartado “2.2.2 Explotación de rampas de uso compartido entre el aparcamiento de rotación y el aparcamiento del complejo comercial contiguo”, los titulares del Complejo hotelero comercial colindante, comúnmente conocido como Complejo Canalejas Madrid (CCM), deberán de pagar una cuota por el uso compartido de las rampas de acceso y salidas, debiendo abonar dicha tasa en concepto de aprovechamiento del dominio público.

Dicha tasa o cuota se calcula en función del valor del suelo. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Determinar la categoría del índice fiscal de precios. Tanto para Alcalá, la Carrera de San Jerónimo la categoría es 1, para la calle Cedaceros dependiendo del número tiene categoría 1 y 2, por lo que se escoge la del nivel superior, es decir, categoría 1 (Agencia Tributaria, 2015).
- Establecer el valor del suelo para dicha categoría, el cual es facilitado por la Agencia Tributaria, siendo el mismo de 6.083 €/ m<sup>2</sup> (Agencia Tributaria, 2015).
- Obtener el tipo de gravamen. Para ello, acorde con Ley 25/1998, de Prestaciones Patrimoniales de las Administraciones Públicas se establece que el tipo de gravamen por aprovechamiento del dominio público estatal será del 5% sobre el valor de la base resultante. Por lo tanto al aplicar el 5% sobre 6.083 €/m<sup>2</sup> se obtiene el valor definitivo de 304,15 €/m<sup>2</sup> (BOE núm. 167, 1998).

Finalmente para obtener el valor total a desembolsar por parte del CCM, se debe establecer cuantos son los metros cuadrados de rampa que van a utilizar tanto por uso particular como por uso compartido. Basándonos en los planos del Anteproyecto y teniendo en cuenta que en el caso de uso compartido se repartirán los metros entre los distintos usos, se obtienen los siguientes resultados:

Rampas	Uso	M2 Totales	M2 retribuidos al complejo
Alcalá nº19	Privado (CCM)	1.014,08	1.014,08
Alcalá nº25	Público mixto (municipal rotacional y residentes)	1.096,52	0,00
Alcalá nº34			
Alcalá nº18	Uso compartido: Público municipal (EMT), carga-descarga y privado (CCM) y carga-descarga pequeño comercio de la zona	3.158,21	1.579,10
Cedaceros nº8			
Cedaceros nº10			
<b>Total de m<sup>2</sup> usados por el CCM</b>			<b>2.593,18</b>

**Tabla 22.** Total de m<sup>2</sup> de rampa utilizados por el CCM.

Importe anual abonado por uso rampas del Complejo hotelero comercial	=	2.593,18 m <sup>2</sup> x 304,15 €/m <sup>2</sup>	=	788.717,01 €
--	---	---	---	--------------

En resumen, se justifican los 788.717,01 euros anuales que según el “Apartado 11.6 del Anexo1. Características del Contrato” del PCAP que se puede consultar en el apartado “2.1.2 Características del contrato”, debe abonar el CCM por el derecho de uso de rampas y acceso de carga y descarga. Dicho abono se realiza a partir del tercer año, que es cuando se estima empiecen a dar servicio al complejo. Estos ingresos se actualizarán anualmente al 2%.

### **6.3.3 Ingresos por la explotación de carga y descarga de mercancías para comerciantes de la zona:**

Para la determinación del presente ingreso se tiene en cuenta el elevado número de comercios de la zona, por lo que se prevé que las 4 plazas del muelle de carga y descarga

tengan una ocupación 13,5 horas/día/plaza. En este caso, por día se entiende día laborable incluyendo como laborable los sábados.

El tiempo medio que se estima que las mercancías permanezcan en la zona de carga y descarga es de 35 minutos, por lo que siendo el marco tarifario a aplicar el legalmente autorizado de forma ordinaria para las plazas de rotación, los ingresos anuales en dicho concepto ascenderán a 38.385,25 €.

#### **6.3.4 Otros ingresos**

- a) Ingresos por publicidad en zonas habilitadas y marquesinas de autobús.

Teniendo en cuenta el número de dársenas, las zonas reservadas para publicidad contempladas en el Anteproyecto y contemplando un vacío técnico del 10%, se establece que los ingresos a partir del 3 año de explotación ascenderán a 62.500 €. Durante los dos primeros años debido a la afección de las obras y a que aún no estará operativo el transporte público se estiman unos ingresos de 20.800 € por dicho concepto.

- b) Ingresos por rentas de los locales y máquinas expendedoras.

El precio del alquiler en la zona para locales de las mismas características (zona centro de Madrid, subterráneo) ronda los 18 €/m<sup>2</sup> al mes (Idealista.com, 2015), teniendo en cuenta que se disponen de 180 m<sup>2</sup> para dicho uso, y que se estima un vacío técnico anual del 10%, se esperan obtener 34.992 € anualmente.

Se dispondrán un total de 8 máquinas expendedoras “vending” en diferentes lugares estratégicos; zona de dársenas EMT, zona pago de tickets de aparcamiento (caja), y zona de ascensores y escaleras (salida y entrada de usuarios). Se estima que cada una de estas máquinas generan unos ingresos de 50 €/mes, en consecuencia se esperan obtener 4.800 € anuales.

En conclusión los ingresos anuales por rentas de los locales y “vending” pronosticados a partir del tercer año ascienden a 39.792 €.

En el apartado “4.Ingresos del servicio” del “Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base” se puede consultar la distribución de la facturación prevista a lo largo de la concesión.

## 6.4 CÁLCULO DE LA INVERSIÓN

Una vez determinadas las fuentes de financiación, el cuadro de amortizaciones, los gastos operacionales y los ingresos del servicio, ya se puede realizar el cálculo de la inversión y obtener la rentabilidad.

Para ello es necesario previamente llevar a la práctica una serie de conceptos de contabilidad financiera, que son la cuenta de resultados, el balance y el flujo de caja para cada una de las alternativas estudiadas.

### ➤ Cuenta de resultados

La cuenta de resultados, o cuenta de pérdidas y ganancias, informa de los ingresos y los gastos del ejercicio indicando como se ha llegado al beneficio o pérdida final (Bellido Ramos, 2008).

A continuación se muestra un esquema simplificado de la cuenta de pérdidas y ganancias, en el que se clasifican los ingresos y los gastos estudiados anteriormente según establece el Plan General Contable (Bellido Ramos, 2008):

+	Ingresos operaciones continuadas (Ingresos de explotación)
-	Costes del producto
<hr/>	
	Margen bruto
-	Gastos del periodo
<hr/>	
	EBITDA
-	Amortización
<hr/>	
	Resultado de explotación (Beneficio antes de intereses e impuestos)
-	Intereses deuda
<hr/>	
	Beneficio antes de impuestos
-	Impuestos sobre beneficio
<hr/>	
	<b>Resultado operaciones continuadas (Beneficio después de impuestos)</b>

**Figura 3.** Cuenta de resultados.

Los ingresos de las operaciones continuadas hacen referencia a los ingresos de explotación estudiados en el punto “6.3. Ingresos del servicio”.

La diferencia entre los ingresos de las operaciones continuadas y los costes del producto es el margen bruto.

Los costes del producto son los gastos operacionales, es decir, los gastos descritos en el apartado “6.2 Estudio de mantenimiento y conservación de la explotación. Previsión de costes” exceptuando los gastos de estructura.

Los gastos del periodo corresponden a los gastos generales de la empresa, descritos en el punto “6.2.3 Gastos de estructura”.

Si a los ingresos de las operaciones continuadas se restan los costes del producto y los gastos del periodo se obtiene lo que se llama EBITDA, proveniente de las iniciales en inglés de “Earnings Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization”, es decir, beneficios antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones.

La amortización hace referencia a lo desarrollado en el apartado “6.1 Estudio de amortizaciones”.

El resultado de explotación se logra al restar a los EBITDA la amortización.

Los intereses de la deuda dependen de las condiciones y características del préstamo que se contrate con la entidad financiera.

El beneficio antes de impuestos es la diferencia entre el resultado de explotación y los intereses de la deuda.

El impuesto sobre beneficio, es un impuesto directo que en España se denomina Impuesto sobre Sociedades, la base imponible está constituida por el importe del beneficio en el período impositivo de un año, minorada por la compensación de bases imponibles negativas de períodos impositivos anteriores (Boquera Pérez, 2015).

Según la Ley 27/2014 del Impuesto de Sociedades (BOE núm. 288, 2014) y según el apartado “28” del “Anexo 1. Características del Contrato” del PCAP descrito en el punto “2.1.2 Características del contrato”, el tipo de gravamen que se debe estimar en el presente estudio para el Impuesto de Sociedades es del 30%.

Finalmente, deduciendo el impuesto sobre beneficio al beneficio antes de impuestos, se obtiene el resultado operaciones continuadas, es decir, el beneficio después de impuestos.

#### ➤ El balance

El balance representa la situación económico-financiera para cada periodo. Está formada por el activo, inmovilizado y corriente, y por el pasivo y el patrimonio neto. La

diferencia entre el pasivo y el activo debe de ser el patrimonio neto (Bellido Ramos, 2008).

a) Activo

Los activos, en términos contables, representan los derechos, bienes y demás recursos controlados económicamente por la empresa, obtenidos en el pasado, de los que se espera obtener beneficios económicos en el futuro.

Dentro del activo, se distingue entre el activo corriente o circulante, que son aquellos activos susceptibles de convertirse en dinero en efectivo en un periodo inferior a un año y que en el caso de estudio corresponden con la tesorería, y por otro lado, el activo no corriente, que son los activos correspondientes a bienes y derechos que no son convertidos en efectivo en un período inferior al año, permaneciendo durante más tiempo. En el presente estudio son activos no corrientes el inmovilizado bruto y la amortización acumulada del inmovilizado (Bellido Ramos, 2008).

b) Pasivo

El pasivo, en términos contables, representa las obligaciones actuales como consecuencia de acciones pasadas, para cuya extinción la empresa espera desprenderse de recursos que puedan producir beneficios o rendimientos económicos en el futuro.

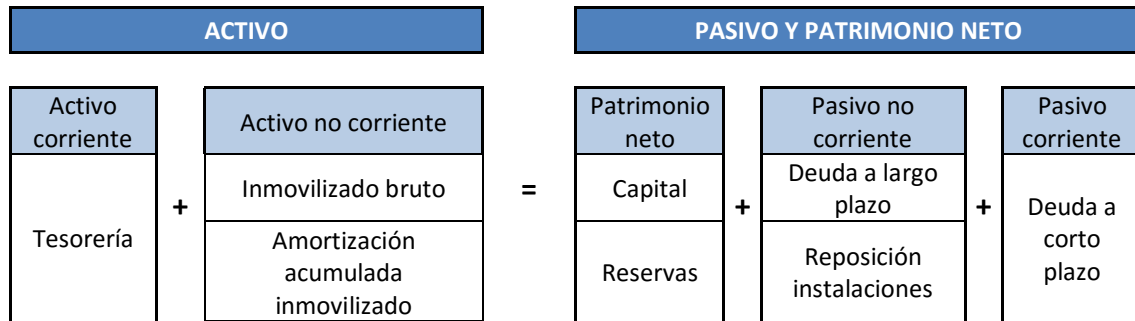
Dentro del pasivo, se distingue entre el pasivo corriente o circulante, que es la parte del pasivo que contiene las obligaciones a corto plazo de la empresa, y por otro lado, el pasivo no corriente que engloba la gran mayoría de deudas crediticias e hipotecarias a largo plazo así como algunas obligaciones financieras y cargas fiscales. En el presente estudio, se considera pasivo no corriente, a la deuda a largo plazo contraída por la financiación mediante recursos ajenos y al coste de reposición de las instalaciones, el cual se realiza cada ocho años a lo largo de los cuarenta años de concesión (Bellido Ramos, 2008).

c) Patrimonio neto

El patrimonio neto está compuesto por los fondos propios y por las subvenciones, donaciones y legados recibidos. En el presente trabajo el patrimonio neto está formado por el capital y las reservas. Otra forma de ver el patrimonio neto es como la diferencia entre la suma de los activos y la suma del pasivo corriente y del no corriente, o lo que es

lo mismo, se puede considerar al activo como la suma del pasivo más el patrimonio neto (Boquera Pérez, 2015).

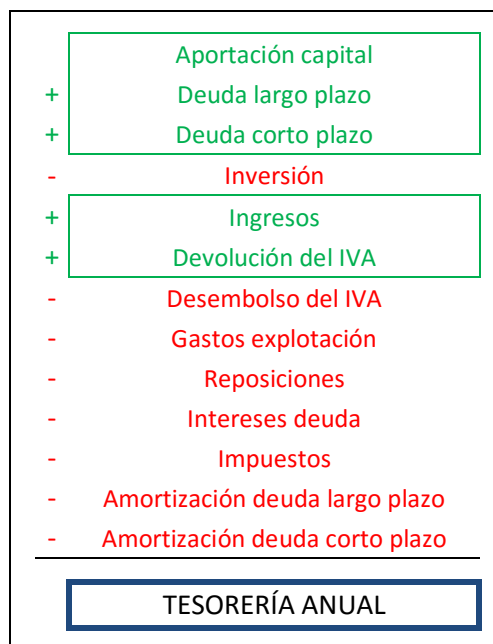
En la siguiente figura se muestra un resumen de la terminología y el procedimiento utilizado para la obtención del balance. (Boquera Pérez, 2015).



**Figura 4.** Activo, pasivo y patrimonio neto en el balance.

➤ El flujo de caja

El último paso antes de calcular los criterios de rentabilidad consiste en elaborar el flujo de caja, para ello es necesario haber realizado la cuenta de resultados y el balance. La terminología y el procedimiento utilizado para obtener el flujo de caja se muestra en la Figura 5 (Boquera Pérez, 2015):



**Figura 5.** Activo, pasivo y patrimonio neto en el balance.



La aportación de capital y la deuda a largo plazo dependerá de las fuentes de financiación escogidas para financiar el proyecto, en este caso, del porcentaje de recursos propios (aportación de capital) y del porcentaje de recursos ajenos (deuda a largo plazo).

La deuda a corto plazo, un año, hace referencia al préstamo asociado al desembolso del circulante de IVA de la construcción.

La inversión corresponde con los conceptos que se desarrollan en el apartado “5.1 *Inversión inicial*”.

Los ingresos son los estudiados en el apartado “6.3 *Ingresos del servicio*”.

Los gastos de explotación son la suma de los costes de producto y los gastos del periodo de la cuenta de resultados.

Las reposiciones se estiman cada 8 años, considerando la inflación. Se realizan en previsión de la adecuada conservación del aparcamiento, y de que revierta a la Administración una vez agotado el periodo concesional en perfecto y actualizado estado de uso. Los gastos de reposición quedan definidos en el apartado “5.3 *Costes de reposición*”.

Los intereses de la deuda son los intereses descritos en la cuenta de resultados.

Los impuestos se obtienen de la casilla Impuestos sobre beneficio de la cuenta de resultados.

Por último la amortización a largo y a corto plazo hacen referencia a la amortización de los recursos ajenos y a la amortización del préstamo a corto plazo para el pago del IVA de la inversión, los cuales quedan detallados en el apartado “5.1 *Inversión inicial*”.

#### **6.4.1 Metodología empleada para obtener los valores de los criterios de rentabilidad del Estudio Base.**

En el apartado “4. *Alternativas*”, se ha propuesto una “*Alternativa base*” o hipótesis de partida y en base a ella se han planteado las siguientes alternativas:

1. Alternativas relacionadas con la distribución de plazas y tarifas.
2. Alternativas relacionadas con las modalidades de abono.
3. Alternativas relacionadas con la amortización.

4. Alternativas relacionadas con la financiación a largo plazo.
5. Alternativas relacionadas con condiciones de financiación.

La metodología para obtener los parámetros indicativos de la rentabilidad del Estudio Base consiste en realizar un estudio progresivo de dichas alternativas.

Para empezar se analizan las alternativas relacionadas con la distribución de plazas y tarifas, se establece un total de tres tipologías de plazas (rotacional, abonados y residentes), siendo las variables definitorias el número de plazas por tipología y la tarifa para cada una de las mismas. Una vez obtenidos los parámetros indicativos de la rentabilidad de la inversión, se comparan las cuatro alternativas con la “*Alternativa base*” y se escoge la opción que arroje mejores resultados, obteniéndose una nueva alternativa, que será la misma que la “*Alternativa base*” pero optimizando la distribución de las plazas, la cual se llamará “*Alternativa base 2*”.

A continuación, partiendo de la alternativa escogida anteriormente, es decir, manteniendo constante las variables del número de plazas por tipología y tarifas, se plantean nuevas alternativas en las que se estudian las modalidades de abonos (diurno, nocturno o completo), siendo las variables definitorias el número de plazas por modalidad y tarifa, estas alternativas se comparan con la “*Alternativa base 2*” y se escoge la que se considere más adecuada, que será la misma que la “*Alternativa base 2*” pero optimizando la distribución y las tarifas de las plazas de abonados, esta nueva alternativa se llamará “*Alternativa base 3*”.

El siguiente paso consiste en analizar las alternativas relacionadas con la amortización, para ello se mantienen constantes las variables consideradas en la “*Alternativa base 2*” y el la “*Alternativa base 3*”, es decir, el número de plazas por tipología y la distribución y tarifas de las modalidades de abonos respectivamente, y se plantea una nueva alternativa que contemple otra tipología de amortización a la considerada en las alternativas bases, es decir, se plantea una nueva alternativa suponiendo una amortización acelerada y se compara con la “*Alternativa Base 3*” obtenida suponiendo una amortización uniforme. La alternativa que mejor resultados ofrezca se llamará “*Alternativa base 4*”.

A continuación se estudia la forma más óptima de organizar la financiación a largo de la inversión, para ello y partiendo de la “*Alternativa base 4*”, es decir, manteniendo constantes el número de plazas por tipología, la distribución y tarifas de las modalidades de abonos y el método de amortización, se plantean nuevas alternativas en las que las variables quedan definidas por el porcentaje de recursos propios y el porcentaje de recursos ajenos, dichas opciones se comparan con la “*Alternativa base 4*” escogiéndose la alternativa más rentable que se llamará “*Alternativa base 5*”.

Finalmente una vez definidos el número de plazas para cada tipología de aparcamiento, las modalidades de abono, las tarifas para cada tipo de plaza, el sistema de amortización a emplear y el porcentaje de recursos propios y ajenos de la inversión, se procede a estudiar las condiciones de financiación de los recursos ajenos, es decir, a analizar el sistema de devolución de préstamo más adecuado, para ello se plantean alternativas y se comparan con la “*Alternativa base 5*”, escogiéndose la alternativa que arroje mejores resultados que pasará a llamarse “*Alternativa base 6*”.

Por lo tanto la “*Alternativa base 6*” recoge las mejoras que se han ido realizando en cada una de las alternativas anteriores y por lo tanto es la que ofrece los valores de rentabilidad más favorables. Dichos valores serán los resultados del Estudio Base, que servirán de referencia para la elaboración de la sensibilidad y los escenarios.

#### **6.4.2 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la distribución de plazas y tarifas.**

El análisis de las alternativas descritas en la “*Tabla 4. Distribución de plazas y tarifas*” del apartado “*4.3.1 Distribución de las plazas y tarifas*” proporciona los siguientes resultados:

ALTERNATIVAS	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa 1	6.701.826,16	5,55%	22,00
Alternativa 2	19.010.415,49	8,56%	17,49
Alternativa 3	25.542.852,28	10,13%	15,77
Alternativa 4	686.039,97	4,02%	25,53
Alternativa base	12.637.552,49	7,01%	19,55

**Tabla 23.** Resultados de rentabilidad según la distribución de plazas y tarifas.

En todas las alternativas el Valor Actual Neto es positivo, en consecuencia, la Tasa Interna de Rentabilidad del proyecto es mayor que la tasa de descuento o alternativa, siendo factible en todos los casos la realización del proyecto. Sin embargo, para este tipo de inversión, considerando los riesgos que acarrea, únicamente se va a considerar aquellas alternativas que superen el 8-9% de TIR.

La alternativa 2 y la alternativa 3 ofrecen mejores resultados que la “Alternativa base” y además son las únicas que superan el 8% de TIR, por lo que hay que centrarse en ellas para establecer la alternativa más adecuada. Para tal efecto, nos basamos en los resultados obtenidos y en observar la viabilidad de las diferentes distribuciones de aparcamientos descritas en las alternativas conforme se detalla a continuación:

1. En este caso, y como normalmente ocurre, la alternativa tres, que es la de mayor Valor Actual Neto, es a la vez la de mayor Tasa Interna de Rentabilidad. Dicho aumento del VAN y la TIR respecto a la alternativa dos es debido a que la tipología de plaza que genera mayor beneficio es la de rotación.
2. La alternativa dos habilita 245 plazas de rotación y la alternativa tres un total de 312. Se podría considerar que dicha diferencia fuera contraproducente en términos de oferta y demanda, es decir, que la alternativa tres generara demasiada oferta. Sin embargo, el aparcamiento actual consta de 723 plazas y según información del Anteproyecto, la demanda actual es muy alta, por lo que, con 434 plazas, la viabilidad entre oferta y demanda está asegurada sea cual sea la distribución.
3. Finalmente se puede observar que el Periodo de Recuperación de la Inversión de la alternativa tercera es inferior al de la segunda, reduciendo el tiempo en casi dos años.

Así pues consideraremos que la alternativa más ventajosa desde el punto de vista económico resulta ser la tercera que pasa a llamarse “Alternativa base 2”:

ALTERNATIVA	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa base 2	25.542.852,28	10,13%	15,77

**Tabla 24.** Alternativa escogida según distribución de plazas y tarifas.

Al escoger dicha alternativa, las 434 plazas quedan distribuidas de la siguiente manera:

- 74 plazas de residentes bajo la calle Alcalá
- 48 plazas de abonados bajo la calle Alcalá
- 201 plazas de rotación bajo la calle Alcalá
- 111 plazas de rotación bajo la calle Sevilla

### **6.4.3 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a las modalidades de alquiler.**

Según se establece en la “Alternativa base 2”, el número de plazas destinado al uso por abonados asciende a 48, por lo tanto la configuración de las 10 alternativas descritas en el apartado “4.3.2 Modalidades de alquiler de abonados” queda reflejada en la siguiente tabla:

REPARTO DE LOS ABONOS						
Alternativa	Plazas nocturno	Tarifa nocturno	Plazas diurno	Tarifa diurno	Plazas completo	Tarifa completo
A1	5	115 €	5	135 €	38	190 €
A2	5	125 €	5	145 €	38	190 €
A3	7	115 €	7	135 €	34	190 €
A4	7	125 €	7	145 €	34	190 €
A5	12	115 €	12	135 €	24	190 €
A6	12	125 €	12	145 €	24	190 €
A7	16	115 €	16	135 €	16	190 €
A8	16	125 €	16	145 €	16	190 €
A9	19	115 €	19	135 €	10	190 €
A10	19	125 €	19	145 €	10	190 €
Alternativa base 2	-	-	-	-	48	190 €

**Tabla 25.** Distribución de los abonos.

Se procesan en el programa informático las alternativas planteadas y se obtienen los siguientes resultados:

	VAN	TIR	PRI
Alternativa 1	25.537.485,66	10,13%	15,78
Alternativa 2	25.569.685,38	10,14%	15,77
Alternativa 3	25.534.802,35	10,13%	15,78
Alternativa 4	25.583.101,93	10,14%	15,76
Alternativa 5	25.529.435,72	10,13%	15,78
Alternativa 6	25.609.935,04	10,15%	15,76
Alternativa 7	25.524.761,40	10,13%	15,78
Alternativa 8	25.632.083,08	10,16%	15,75
Alternativa 9	25.521.385,79	10,13%	15,78
Alternativa 10	25.650.184,70	10,16%	15,74
Alternativa base 2	25.542.852,28	10,13%	15,77

**Tabla 26.** Resultados de rentabilidad según la distribución de los abonos.

Con esta ampliación de la variedad de abonos, se pretende dar servicio a las necesidades de los vecinos que viven en la zona pero trabajan fuera del área de influencia del estacionamiento y hacen uso de vehículo propio, así como a los comerciantes de la zona, que si bien no viven en el centro de Madrid, acuden a trabajar en coche a diario.

La solución adoptada será aquella que satisfaga las necesidades de los usuarios finales pero sin que se vean afectados negativamente los resultados de la explotación. Por lo tanto se escogerá aquella alternativa que como mínimo proporcione los mismos resultados que los obtenidos al destinar todas las plazas al abono completo, es decir, los de la “Alternativa base 2”.

Según esta premisa, las alternativas que proporcionan resultados superiores, serían la alternativa 2, 4, 6, 8 y 10 ordenadas de peor a mejor resultado. El resto de opciones arrojan peores indicadores de rentabilidad que la “Alternativa base 2” por lo que quedan automáticamente descartadas.

Dichas alternativas comparten la tarifa de los abonos, sin embargo, el porcentaje de distribución en sus tres modalidades es diferente.

La elección de la alternativa en este caso no se rige por los resultados estrictamente económicos si no que se escoge aquella que es beneficiosa tanto para la empresa concesionaria como para los futuros clientes del aparcamiento. En consecuencia para este caso se elige la alternativa 8 ,a partir de ahora “Alternativa base 3”, que es la que hace un reparto más equitativo de las plazas de abonados ya que para cada una de las

tipologías se ofertan el mismo número de aparcamientos, en concreto un total de 16 plazas.

Alternativa	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa base 3	3,84%	25.632.083,08	10,16%	15,75

**Tabla 27.** Alternativa escogida según distribución de los abonos.

A continuación, a modo de resumen, se puede observar las tarifas y la organización de las plazas de la alternativa seleccionada:

REPARTO FINAL DE LOS ABONOS						
Alternativa	Nº Plazas Abono nocturno	Tarifa nocturno	Nº Plazas Abono diurno	Tarifa diurno	Nº Plazas Abono completo	Tarifa completo
Alternativa base 3	16	125 €	16	145 €	16	190 €

**Tabla 28.** Distribución final de los abonos.

#### **6.4.4 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la amortización.**

En el presente acápite, se elige el método de amortización entre los descritos en el apartado “4.3.3 Amortización”, es decir, entre el método de amortización uniforme y el método de amortización acelerada. A la hora de establecer el método a utilizar se tiene en cuenta que, según el principio de uniformidad del Plan General de Contabilidad, se recomienda que éste debe seguir siendo utilizado en el futuro aunque no es imperativo (BOE núm. 224, 2007).

Por lo tanto, se estudian las dos alternativas planteadas respecto a la amortización. En un primer lugar se analiza el método de amortización uniforme, y a continuación el método de amortización acelerada, en concreto, el método de los números dígitos.

##### a) Amortización uniforme.

El método de la amortización uniforme se basa en considerar que el activo inmovilizado presta el mismo servicio a lo largo de su vida útil, por lo que se amortiza cada ejercicio la misma cantidad, aplicando un coeficiente fijo al valor inicial del activo menos el valor residual del mismo (Boquera Pérez, 2015).

Los resultados económicos arrojados usando el presente método coinciden con los obtenidos en la “*Alternativa base 3*”, ya que han sido calculados mediante el método uniforme, manteniendo constante el criterio de amortización. Es decir, un VAN de 25.632.083,08 €, un TIR del 10,16% y un PRI de 15,75 años.

b) Amortización acelerada. Método de los números dígitos.

El método de amortización acelerada se basa en considerar que el activo inmovilizado presta más servicio al principio de su vida útil, por ello se debe amortizar antes. Para proceder al cálculo se hace uso del método de los números dígitos, que consiste en calcular los coeficientes de amortización cada año, los cuales se aplican al valor inicial menos el valor residual (Boquera Pérez, 2015).

La rentabilidad obtenida con este método de amortización se muestra a continuación:

VAN	TIR	TRI
26.185.762,99	10,46%	15,24

**Tabla 29.** Rentabilidad amortización acelerada.

Si comparamos los dos métodos, véase la Tabla 30, se puede observar que existe una clara diferencia entre ambos, siendo la amortización acelerada la que arroja mejores resultados en cuanto al VAN y a la TIR. Si además de dichos resultados, se tiene en cuenta que el PRI que se obtiene utilizando la amortización acelerada es también inferior, no cabe duda que será el método seleccionado para amortizar el valor de la inversión.

Alternativa	Amortización	VAN(€)	TIR	PRI
A1	Acelerada	26.185.762,99	10,46%	15,24
Alternativa base 3	Uniforme	25.632.083,08	10,16%	15,75

**Tabla 30.** Comparativo entre métodos de amortización.

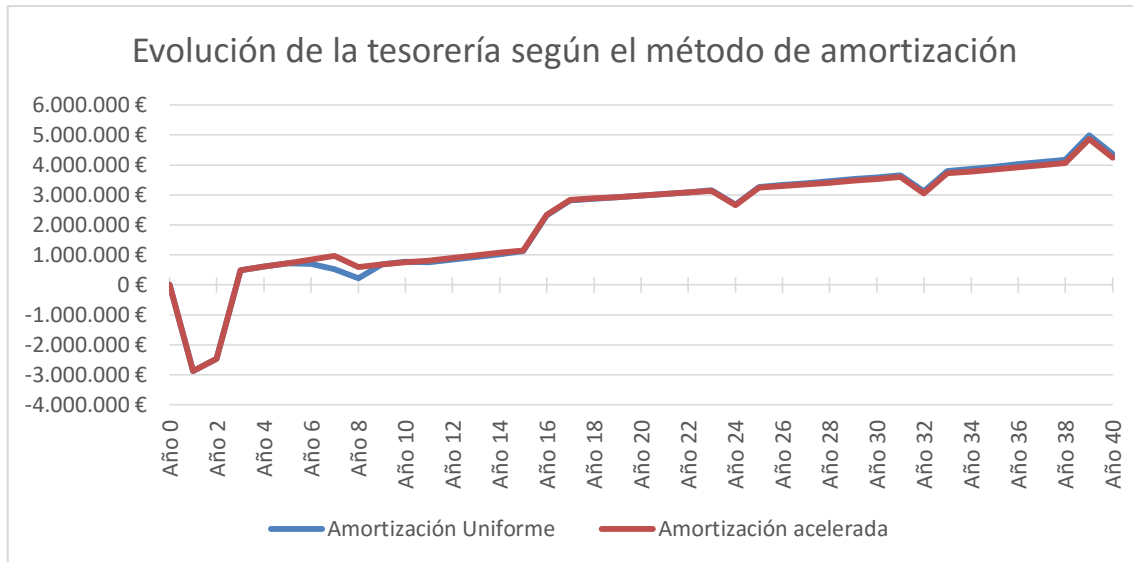
En el caso de la acelerada la amortización es mayor al principio, por lo que el beneficio antes de impuestos durante los primeros años es inferior al de la amortización uniforme y superior durante los últimos años.

Al principio, debido a las características del propio proyecto, sea cual sea el método utilizado, el beneficio será negativo, sin embargo, dado que la amortización uniforme arroja mejores resultados durante los primeros años, la base imponible es positiva dos



años antes que usando la amortización acelerada, es decir, utilizando el método de amortización uniforme hay que abonar el Impuesto de Sociedades a partir del sexto año, mientras que con la amortización acelerada el abono no se realiza hasta el octavo.

Dicho desfase queda reflejado en la evolución de la tesorería:



**Gráfico 1.** Evolución de la tesorería según el método de amortización utilizado.

Si observamos el gráfico que compara ambas amortizaciones, desde el año sexto hasta el décimo, la tesorería utilizando la amortización acelerada es notablemente superior, y no es hasta los últimos cuando la tesorería anual utilizando la amortización uniforme obtiene una ligera ventaja. Es por ello que la amortización acelerada proporciona mejores resultados de rentabilidad. Por lo tanto la alternativa escogida es la uno, que a partir de ahora pasa a llamarse “*Alternativa base 4*”.

Alternativa	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa base 4	3,84%	26.185.762,99	10,46%	15,24

**Tabla 31.** Alternativa escogida según método de amortización.

#### **6.4.5 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la financiación a largo plazo.**

Una vez establecida la amortización acelerada como método de amortización, el siguiente paso consiste en estudiar las diferentes alternativas relativas a la estructura

de financiación a largo plazo de la empresa, para ello se procede a combinar distintos porcentajes de recursos propios (capital social) y recursos ajenos (préstamo financiero), se calcula la tasa de actualización para cada una de las alternativas como se explica en el apartado “3.2.3 Obtención de la tasa de descuento para el cálculo del VAN” y finalmente se obtienen los diferentes criterios de rentabilidad representados en la Tabla 32.

Hasta ahora, en las diferentes alternativas bases, se ha estimado un porcentaje en el que predominan los recursos ajenos, 80%, frente al porcentaje de los recursos propios, 20%.

En este apartado se van a proponer otras dos alternativas a la “Alternativa base 4”, en una de ellas los recursos propios y ajenos tendrán el mismo peso y en la otra predominará el porcentaje de los recursos propios.

Alternativa	Recursos		Tasa de descuento (K)	VAN (€)	TIR	PRI (años)
	Propios	Ajenos				
A1	50%	50%	5,40%	14.347.425,72	9,05%	14,20
A2	80%	20%	6,96%	4.743.414,02	8,18%	13,56
Alternativa base 4	20%	80%	3,84%	26.185.762,99	10,46%	15,24

**Tabla 32.** Resultado de la rentabilidad según el porcentaje de recursos propios y ajenos.

Para el estudio se considera una tasa de interés de los recursos ajenos del 4%, mientras que la tasa alternativa de los recursos propios, es decir, el interés mínimo que la empresa concesionaria debería obtener si invirtiera sus fondos propios en otra inversión se considera del 8%. Teniendo en cuenta que para el cálculo de la tasa de descuento (K) el peso de los recursos propios es superior al de los recursos ajenos, ya que éstos últimos van minorados por la tasa tributaria, cuanto mayor sea el porcentaje de recursos propios, mayor será la tasa de actualización.

Es por ello que la alternativa que ofrece mejor resultado es la de mayor porcentaje de recursos ajenos, es decir, la “Alternativa base 4”, y la que peor resultados arroja es la de mayor porcentaje de recursos propios, es decir, la dos. Por lo que pese a que cuanto mayor es el préstamo, mayores son los intereses, el coste de dichos intereses es inferior al coste de la participación con capital propio.

La segunda alternativa arroja un VAN positivo debido a que la TIR (8.18%) es superior a la  $K$  (6.96%), además la TIR entra dentro de los requisitos que se supone la empresa exige a este tipo de proyectos por lo que en principio sería rentable.

En cuanto a la alternativa uno, se puede observar fácilmente la influencia de la tasa tributaria en el cálculo de la  $K$ , ya que 5,40% se aproxima más al 4% que al 8%. Respecto al VAN, es positivo, por lo que la inversión sería rentable, además la TIR es superior al 8-9% establecido para el proyecto.

Sin embargo, ninguna de las dos alternativas mejora el resultado de la “*Alternativa base 4*” obtenido en el apartado anterior, por lo que aunque las dos alternativas serían aceptables, se mantiene el porcentaje de los recursos.

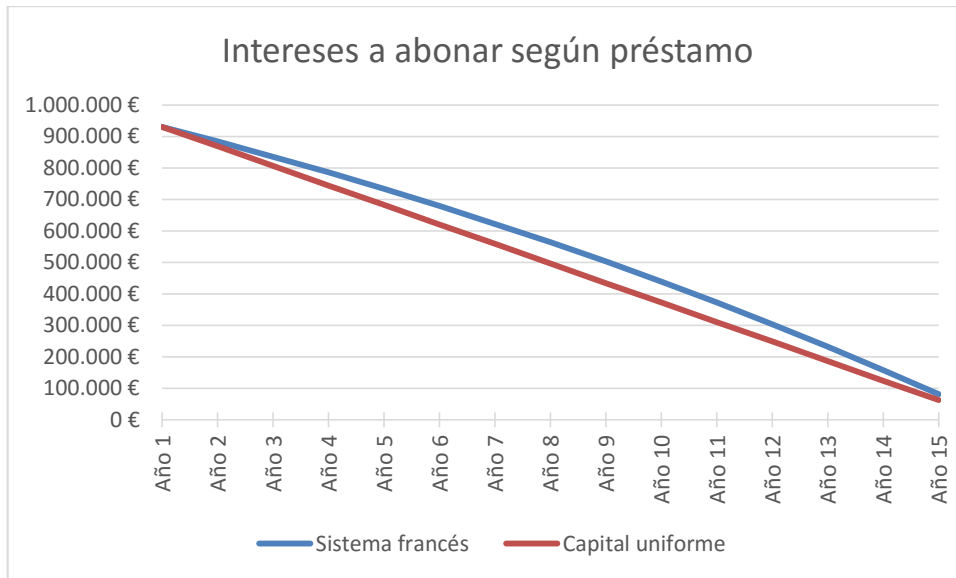
Por lo tanto la alternativa que mejor resultados arroja es la “*Alternativa base 4*”, para respetar el orden de numeración propuesto, a partir de ahora dicha alternativa pasa a llamarse “*Alternativa base 5*” aunque se trate de la misma alternativa.

Alternativa	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa base 5	3,84%	26.185.762,99	10,46%	15,24

**Tabla 33.** Alternativa escogida según porcentaje de recursos propios y ajenos.

#### **6.4.6 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a condiciones de financiación.**

En este apartado se estudia cuál es el sistema de préstamo más rentable, si el método de capital uniforme, que es el método que se ha considerado en las alternativas bases vistas hasta el momento, o el método francés. Para ello es necesario haber determinado con anterioridad la distribución de las plazas, las tarifas, el tipo de amortización y la proporción entre fondos propios y ajenos, según los diferentes criterios de rentabilidad. En el presente estudio se estima que la devolución del préstamo para ambos métodos se realiza en 15 cuotas anuales, por lo que las diferencias que se obtengan en cuanto a los criterios de rentabilidad dependerán del importe total a abonar en conceptos de intereses para cada uno de los métodos, los cuales se muestran en el siguiente gráfico:



**Gráfico 2.** Intereses a abonar según el sistema de préstamo.

En el gráfico se puede observar que los intereses son mayores si se utiliza el sistema francés a lo largo de los 15 años, quedando cuantificados los intereses totales en la siguiente tabla:

INTERESES TOTALES (€)	
Francés	8.123.000,15
Capital uniforme	7.445.537,54

**Tabla 34.** Intereses totales a abonar según el sistema de préstamo utilizado.

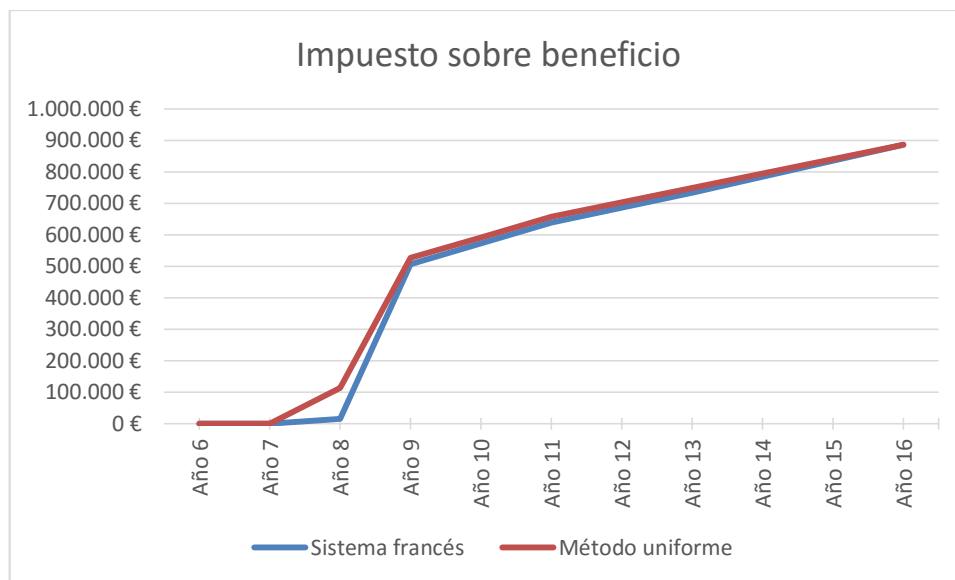
Por lo tanto, a priori, cabe pensar que dicha variación repercute en los resultados del VAN, la TIR y el PRI, favoreciendo la elección del método de capital uniforme, sin embargo, conforme se observa en la Tabla 34, los resultados son distintos a lo esperado y además hay disparidad entre ellos, ya que el VAN y la TIR indican que la mejor elección es hacer uso del método francés, mientras que el PRI indica que la mejor elección es el método de capital uniforme puesto que la recuperación de la inversión se realiza antes:

Alternativa	Sistema	VAN (€)	TIR	PRI (años)
A1	Francés	26.307.323,71	10,84%	15,44
Alternativa base 5	Capital Uniforme	26.185.762,99	10,46%	15,24

**Tabla 35.** Resultado de la rentabilidad según sistema de préstamo utilizado.

Para entender esta “contradicción” hay que estudiar el comportamiento de la cuenta de resultados y del flujo de caja.

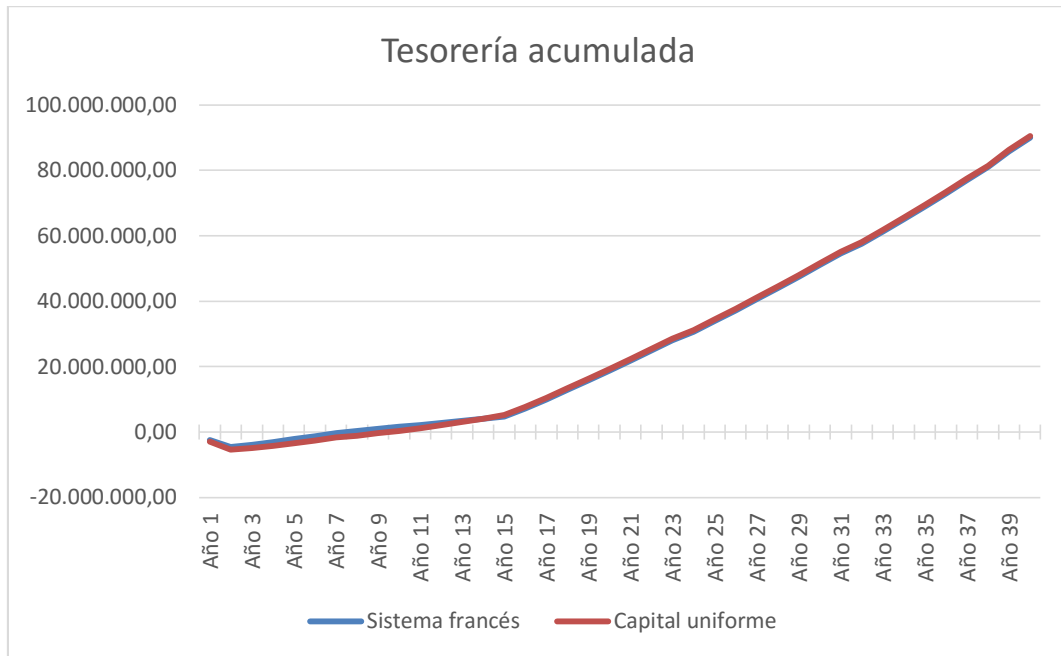
Si se examina el siguiente gráfico, se puede observar que el impuesto sobre beneficio a abonar en la cuenta de resultados es superior, en el caso del método uniforme, durante los 15 primeros años. Esto es debido a que los intereses usando el método francés son mayores, por lo tanto el beneficio obtenido es menor, y en consecuencia los impuestos que hay que pagar sobre dicho beneficio son menores:



**Gráfico 3.** Impuestos sobre beneficio según el sistema de préstamo.

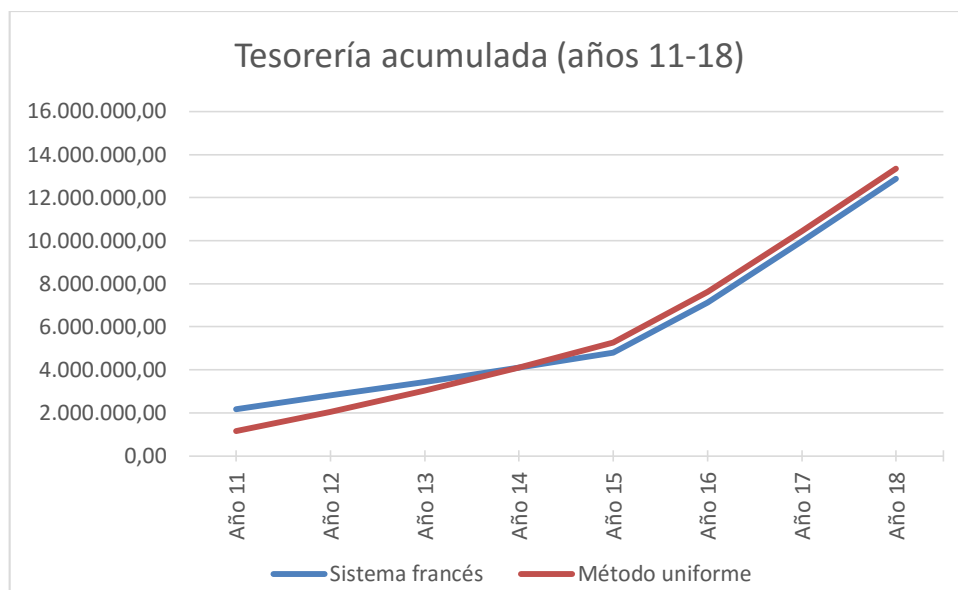
Esta variación del impuesto sobre beneficio, repercute en el flujo de caja y por lo tanto en la tesorería, véase el Gráfico 4, siendo mayor la tesorería acumulada durante los primeros quince años si se utiliza el sistema francés.

De esta forma se puede ver porque el VAN y la TIR favorecen el uso de dicho sistema:



**Gráfico 4.** Tesorería acumulada según sistema de préstamo.

Sin embargo, aún no queda explicado por qué el Periodo de Recuperación de la Inversión es menor si el sistema de préstamo es el de capital uniforme. Para ello es necesario ampliar el Gráfico 4 y observar que sucede en el periodo en el que según el criterio PRI, se recupera la inversión, es decir alrededor del año 15:



**Gráfico 5.** Tesorería acumulada según sistema de préstamo del año 11 al 18.

Conforme queda representado en el Gráfico 5, justo en el periodo en el que se recupera la inversión, la tesorería acumulada es superior para el caso del método uniforme y en consecuencia dicha recuperación se realiza antes.

Por lo tanto una vez aclarados los resultados, y teniendo en cuenta lo explicado respecto a la interpretación de los resultados en el apartado “4.2 Criterios de valoración”, el método escogido es el sistema francés, es decir, el descrito en la alternativa A1 que pasa a llamarse “*Alternativa base 6*”

Alternativa	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Alternativa base 6	3,84%	26.307.323,71	10,84%	15,44

**Tabla 36.** Alternativa escogida según sistema de préstamo.

Los valores de los criterios de rentabilidad de dicha alternativa son el resultado del análisis progresivo de cada una de las variables, y por lo tanto son los valores del Estudio Base, que sirve de referencia para el resto del estudio de viabilidad económico-financiero.

A continuación se muestra una tabla que resume la metodología empleada y las variables estimadas para cada una de las alternativas planteadas:

VARIABLES	Distribución de plazas abonados (ab.) y rotación							Método de amortización	Financiación a largo plazo	Condiciones de financiación
	Ab. nocturno		Ab. diurno		Ab. completo		Rotación			
	Plazas	Tarifa	Plazas	Tarifa	Plazas	Tarifa				
Alternativa base	-	-	-	-	180	190€	180	Uniforme	20-80%	Capital uniforme
Alternativa base 2	-	-	-	-	48	190€	312	Uniforme	20-80%	Capital uniforme
Alternativa base 3	16	125€	16	145€	16	190€	312	Uniforme	20-80%	Capital uniforme
Alternativa base 4	16	125€	16	145€	16	190€	312	Acelerada	20-80%	Capital uniforme
Alternativa base 5	16	125€	16	145€	16	190€	312	Acelerada	20-80%	Capital uniforme
Alternativa base 6	16	125€	16	145€	16	190€	312	Acelerada	20-80%	Sistema Francés

**Tabla 37.** Resumen de la metodología utilizada y de las alternativas escogidas.

En la tabla anterior se muestra el resultado de análisis progresivo de las variables planteado en la metodología, partiendo de las hipótesis representadas en la “*Alternativa Base*” recuadradas en negro. Conforme se va avanzando en el análisis de las alternativas se van modificando variables y manteniendo los cambios realizados anteriormente, las casillas recuadradas en azul, hacen referencia a las variables que han sido estudiadas en cada una de las alternativas y en base a las cuales se han ido calculando los valores de los criterios de rentabilidad.

Por lo tanto la “*Alternativa base 6*” recoge las “mejoras” que se han ido realizando en cada una de las alternativas anteriores y por lo tanto, es la que arroja los mejores resultados en cuanto a rentabilidad.

#### **6.4.7 Conclusiones respecto al Estudio Base**

Con la información de las variables obtenida del Anteproyecto, del PCAP y del PPTP y las hipótesis de partida, descritas en la “*Alternativa base*”, sobre las variables que no quedan definidas en dichos documentos, se han ido planteando y estudiando diferentes alternativas, escogiéndose aquellas que proporcionaban mejores soluciones, para finalmente obtener un primer resultado económico de la inversión representado en la “*Alternativa base 6*” y que a partir de ahora pasa a llamarse Estudio Base.

Del estudio de las alternativas se obtienen las siguientes conclusiones:

- De las 434 plazas contempladas en el Anteproyecto, se destinan 74 para residentes, 48 para abonados y un total de 312 para rotación.
- Las tarifas de las plazas de residentes y de rotación quedan establecidas en el PCAP, mientras que para las plazas de abonados se establecen tarifas mensuales por plaza de 190 €, 125 € y 145 €, para el abono completo, el diurno y el nocturno respectivamente.
- El método de amortización seleccionado es el de amortización acelerada.
- Los porcentajes de los recursos ajenos y propios de la inversión son de 80% y 20% respectivamente.



- La devolución del préstamo debido a la financiación ajena, se realiza en quince cuotas a un interés del 4% y a través del sistema francés.

El resultado económico del Estudio Base y el flujo de caja a lo largo de la inversión quedan representados en la Tabla 38 y en el Gráfico 6 y 7:

ESTUDIO BASE	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
	3,84%	26.307.323,71	10,84%	15,44

**Tabla 38.** Resultado de la rentabilidad del Estudio Base.



**Gráfico 6.** Evolución de la tesorería en el Estudio Base.



**Gráfico 7.** Tesorería acumulada en el Estudio Base.

Como se puede observar, los resultados de los criterios de rentabilidad nos indican que la inversión es viable, sin embargo, no son definitivos, ya que si se observa la tesorería a lo largo de la concesión, para los primeros años el flujo de caja es negativo, generando unos gastos financieros durante los siete primeros años de 1.153.361,21 € calculados a un interés del 6,5%.

Por lo tanto, el resultado económico mostrado en la Tabla 39 se vería afectado negativamente, obteniéndose los siguientes valores:

ESTUDIO BASE	Tasa de descuento	VAN (€)	TIR	PRI (años)
	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 39.** Resultado de la rentabilidad del Estudio Base considerando los gastos financieros.

Este último resultado sí que sería el definitivo, y pese a empeorar el resultado anterior, se obtiene un VAN considerable, y una TIR superior en 6,44 puntos porcentuales a la mínima exigida para que sea viable, y superior en 2,28 puntos porcentuales a la mínima requerida por la empresa para presentarse a concurso y un PRI inferior a 16 años.

El cálculo detallado realizado para la obtención de los criterios de rentabilidad del Estudio Base, queda descrito en los diferentes apartados del “Anejo 1. Resultado económico-financiero del Estudio Base”.

## **6.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA INVERSIÓN**

El análisis de sensibilidad es un término financiero utilizado en el mundo empresarial para escoger la mejor decisión respecto a la inversión. Consiste en cambiar las variables estimadas en un estudio previo, como pueden ser la inversión inicial, los costes, los ingresos etc., y calcular los nuevos flujos de caja y los criterios de rentabilidad resultantes (VAN, TIR Y PRI), comparándolos con las estimaciones iniciales, es decir, con el Estudio Base. De esta forma, se pueden mejorar las expectativas previas del proyecto, así como encontrar posibles errores que hayan podido pasar desapercibidos en el Estudio Base. (Gava, Roperó, Serna y Ubierna, 2009).

Para obtener el porcentaje del cambio y cuantificar el resultado del análisis de sensibilidad, se compara el VAN del Estudio Base con el VAN obtenido después de incluir los cambios mediante la siguiente fórmula (Gava et al., 2009):

$$\text{Cálculo de la sensibilidad} = \frac{\text{VAN}_f - \text{VAN}_o}{\text{VAN}_f} \times 100$$

Donde:

$\text{VAN}_o$ : Es el VAN obtenido antes de realizar el cambio de variable, es decir, el del Estudio Base.

$\text{VAN}_f$ : Es el VAN obtenido después de realizar el cambio de variable.

Las variables estudiadas para realizar el análisis de la sensibilidad son el número de plazas, la tarifa de las plazas, el porcentaje de recursos propios y ajenos, el plazo de devolución del préstamo, el interés de los recursos ajenos, la inflación, el coste de la inversión, la estimación de la demanda y el canon anual por plaza a abonar a la Administración.

### **6.5.1 Variación de número de plazas**

Tras estudiar los planos del Anteproyecto, se observa que en la planta -5 del aparcamiento bajo la calle Sevilla se puede realizar una mejor distribución y aumentar en cinco el número de las plazas, pasando de 434 a 439.

Antes de calcular los índices de rentabilidad de la nueva solución se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

1. Las nuevas plazas se destinarán a uso rotacional, ya que como se ha visto en el estudio, es el uso que mayor ingreso genera.
2. Al aumentar el número de plazas aumentan los ingresos por explotación de las mismas, sin embargo también aumentan los costes de producto ya que se incrementan los gastos de mantenimiento y el canon anual a pagar al ayuntamiento.
3. No supone un aumento de los costes de ejecución de las obras ya que dicho aumento de plazas se consigue mediante la redistribución de las mismas.
4. La nueva distribución se realiza acorde a los requerimientos que indica la ordenanza de garajes y aparcamientos vigente (García García, 2015).

El plano con los cambios realizados en la distribución de la última planta bajo la calle Sevilla se puede consultar en el Anejo 2: Planos.

En la siguiente tabla se observa la diferencia existente entre la alternativa obtenida en el estudio previo y la obtenida mediante la redistribución de las plazas:

Alternativa	VAN (€)	TIR	PRI (años)
Aumento de plazas	26.025.370,03	10,48%	15,72
Estudio Base	25.281.543,47	10,28%	15,93

**Tabla 40.** Resultado de la rentabilidad tras el aumento de plazas respecto al Estudio Base.

A continuación se muestra el porcentaje que variaría el VAN si se realizara el aumento de plazas:

Cálculo de la sensibilidad
2,94 %

**Tabla 41.** Sensibilidad del aumento de plazas.

A la vista de los resultados obtenidos los gastos ocasionados por el aumento de las plazas son inferiores a los ingresos, gracias a esa diferencia, se logra un VAN y un TIR superiores y se reduce el PRI.

### 6.5.2 Variación de las tarifas.

Las tarifas utilizadas en el estudio están basadas en las tarifas estimadas en el Anteproyecto.

Para ajustar mejor los resultados, se ha contactado con un total de siete aparcamientos de características similares situados en los alrededores, obteniéndose diferentes ofertas para cada tipo de abono. Cabe destacar que la totalidad de dichos aparcamientos aplican la máxima tarifa permitida por el ayuntamiento respecto a la rotación, como se ha supuesto durante todo el estudio.

Los importes que se muestran en la siguiente tabla incluyen el IVA, aunque en el análisis de los ingresos no se considera:

Nombre	Localización	Distancia	Tarifa abono nocturno	Tarifa abono diurno	Tarifa abono completo
Aparcamiento Plaza del Carmen	Pl. del Carmen	450 metros	200 €	200 €	250 €
Aparcamiento Plaza de Santa Ana	Pl. de Santa Ana	500 metros	200 €	200 €	250 €
Aparcamiento Plaza de las Cortes	Pl. de Las Cortes	800 metros	130 € (99 € en promoción)	150 €	200 €
Aparcamiento Plaza Mayor	Pl. Mayor	800 metros	130 € (99 € en promoción)	150 €	200 €
Aparcamiento Plaza de Las Descalzas	Pl. San Martín	850 metros	86 €	151 €	245 €
Aparcamiento Museo del Prado-Montalbán	C/ de Montalbán	900 metros	150 €	-	200 €
Aparcamiento Saba	Pl. de los Montesés	1200 metros	80 €	140 €	214 €
ESTUDIO BASE			150 €	175 €	230 €

**Tabla 42.** Tarifas de aparcamientos de la competencia incluyendo el IVA.

Se puede observar que la modalidad que arroja tarifas más dispersas es la de abono nocturno, sin embargo, las tarifas de abono diurno y completo presentan unos resultados más uniformes. En cualquier caso, las tarifas consideradas en el Estudio Base, basadas en información del Anteproyecto, se sitúan en una posición media en

comparación con el resto de estacionamientos. Por lo tanto, al haberse considerado una tarifa media, se van a tener en cuenta dos opciones en las que se aprecie la posibilidad de aumentar o disminuir dichas tarifas.

En la primera de ellas se considera una tarifa acorde con los precios más bajos de la competencia, teniendo en cuenta que los aparcamientos más cercanos son los que más influyen en la decisión. Así pues, se establece una tarifa de abono nocturno de 100 € mensuales, 145 € para el abono diurno y 200 € para el abono completo.

En el segundo escenario, se van a igualar las tarifas de los aparcamientos más cercanos, que además son las más altas, estableciéndose una tarifa de abono nocturno de 200 € mensuales, 200 € para el abono diurno y 250 € para el abono completo.

Con los datos expresados anteriormente se obtiene el siguiente resultado:

ALTERNATIVA	VAN (€)	TIR	PRI (años)
A1	24.814.558,76	10,16%	16,05
A2	25.680.971,20	10,39%	15,81
Estudio Base	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 43.** Resultado de la rentabilidad tras la variación de las tarifas respecto al Estudio Base.

A continuación en las Tablas 44 y 45, se muestra el porcentaje que variaría el VAN si se modificaran las tarifas:

Cálculo de la sensibilidad (A1)
-1,85%

**Tabla 44.** Sensibilidad de la reducción de las tarifas

Cálculo de la sensibilidad (A2)
1,58%

**Tabla 45.** Sensibilidad del aumento de las tarifas.

Por lo tanto se deduce que al aumentar los ingresos mejoran todos los índices de rentabilidad y al reducirlos empeoran.

### **6.5.3 Variación del porcentaje de recursos propios/ajenos.**

Como ya se explica en el apartado “6.4.5 Análisis y justificación de la solución adoptada respecto a la financiación a largo plazo” cuanto mayores son los recursos ajenos, mayores son los intereses a abonar, sin embargo, para este proyecto se considera un

préstamo bancario con un interés del 4% y, a la vista de los resultados, cuanto menores son los recursos propios mejor rentabilidad se obtiene. Es por ello que en este apartado se van a estudiar varias alternativas para corroborar o desmentir esta tendencia y, en cualquier caso, obtener la solución más rentable.

En concreto se estudian un total de tres alternativas con un porcentaje de recursos propios de 0%, 10% y 30% además de la actual de 20%:

ALTERNATIVA	Recursos		Intereses (€)
	Propios	Ajenos	
A1	0%	100%	10.550.748,57
A2	10%	90%	9.535.373,55
A3	30%	70%	7.504.623,52
Estudio base	20%	80%	8.519.998,53

**Tabla 46.** Intereses a abonar según la distribución de los recursos.

Como se puede observar en la tabla superior los intereses son mayores cuanto mayor es la financiación ajena, por otro lado, a mayor porcentaje de recursos ajenos menor es la inversión de capital propio, en consecuencia, la decisión de invertir pasa por buscar el equilibrio entre ambas variables. Los resultados de los criterios de valoración se muestran a continuación:

Alternativa	Recursos		Tasa de descuento (K)	VAN (€)	TIR	PRI (años)
	Propios	Ajenos				
A1	0%	100%	2,80%	33.130.771,27	11,13%	17,32
A2	10%	90%	3,32%	29.334.108,57	10,76%	16,45
A3	30%	70%	4,36%	21.339.950,79	9,81%	15,47
Estudio base	20%	80%	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 47.** Resultado de la rentabilidad tras la variación del porcentaje de recursos respecto al Estudio Base.

En el caso de la alternativa primera, los intereses a abonar suponen unos dos millones de euros más en comparación con la alternativa actual, además, los gastos financieros debidos al saldo negativo en la cuenta de tesorería de los primeros años, son mayores cuanto mayores son los recursos ajenos, sin embargo, a razón de los resultados de

rentabilidad obtenidos, es preferible abonar a lo largo de los años dichos intereses y no aportar capital.

Según lo reflejado en la tabla, la financiación al 100% con recursos ajenos es la más rentable, obteniéndose mejores resultados de VAN y PRI así como una TIR muy superior en comparación al resto de alternativas. Por otro lado, la alternativa que peores resultados arroja es la tercera, cumpliéndose para este proyecto la condición de que cuanto mayores son los recursos ajenos mejores resultados económicos se obtienen.

El cálculo de la sensibilidad para cada una de las alternativas se muestra a continuación:

Cálculo de la sensibilidad (A1)
31,05%

**Tabla 48.** Sensibilidad considerando un 100% de recursos ajenos.

Cálculo de la sensibilidad (A2)
16,03%

**Tabla 49.** Sensibilidad considerando un 90% de recursos ajenos.

Cálculo de la sensibilidad (A3)
-15,59%

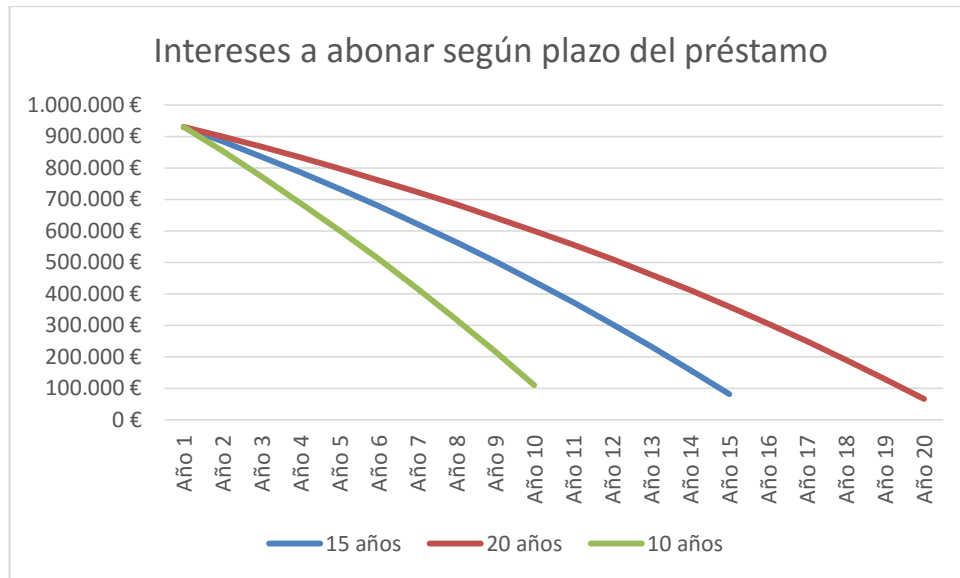
**Tabla 50.** Sensibilidad considerando un 70% de recursos ajenos.

#### **6.5.4 Variación del plazo de devolución del préstamo**

En el Estudio Base se ha considerado un plazo de devolución del préstamo de 15 años ya que es el periodo de tiempo habitual para este tipo de inversiones, sin embargo, cabe la posibilidad de considerar diferentes variables, por ello, se analiza que ocurriría si se contratara un préstamo con un plazo de devolución superior, 20 años, y con un plazo de devolución inferior, 10 años.

En principio cuanto mayor es el plazo mayor es el interés, para este caso en concreto los intereses a pagar para cada periodo quedan reflejados en el siguiente gráfico:





**Gráfico 8.** Intereses a abonar para cada periodo según plazo del préstamo.

La totalidad de los intereses para cada uno de los plazos de devolución estudiados se detalla en la siguiente tabla:

Alternativa	Plazo de devolución	Intereses (€)
A1	20 años	11.370.673,84
A2	10 años	5.816.173,40
Estudio Base	15 años	8.519.998,53

**Tabla 51.** Intereses según plazo de devolución del préstamo.

Según dicha información, dependiendo del préstamo que se contrate, la variación de los intereses puede alcanzar casi los cinco millones de euros y, por lo tanto, debido a esa notable diferencia, sería lógico pensar que la alternativa más beneficiosa fuera la del préstamo a 10 años, sin embargo, los criterios de rentabilidad, representados en la siguiente tabla, indican justo lo contrario:

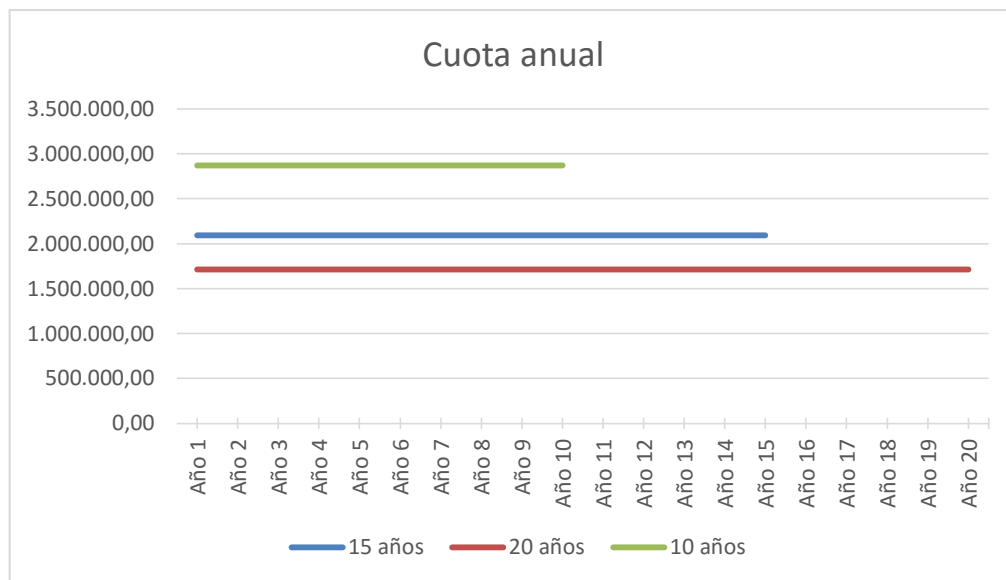
Alternativa	Plazo de devolución	VAN (€)	TIR	PRI (años)
A1	20 años	26.132.389,82	11,71%	10,85
A2	10 años	22.511.884,61	8,52%	16,34
Estudio Base	15 años	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 52.** Resultado de la rentabilidad tras la variación del plazo de devolución del préstamo respecto al Estudio Base

La opción más rentable es la devolución del préstamo en 20 años mientras que la opción más desfavorable, es la devolución del préstamo en 10 años.

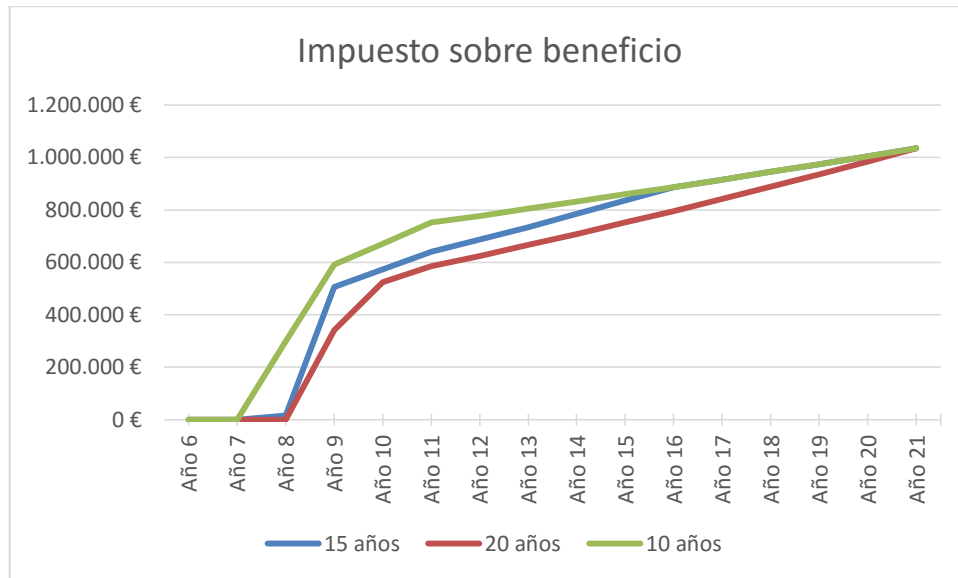
Para entender por qué es preferible un préstamo a más años si se pagan menos intereses cuanto menor es el plazo de devolución, es necesario fijarse en otras variables que afectan al resultado final, como la cuota anual, el impuesto sobre beneficio, la inflación, la tesorería y los gastos financieros.

Los préstamos que se devuelven antes suponen un ahorro de intereses, en cambio, la cuota a pagar es superior aunque se alarga menos en el tiempo, tal y como se muestra a continuación:



**Gráfico 9.** Anualidad de la deuda según el plazo del préstamo.

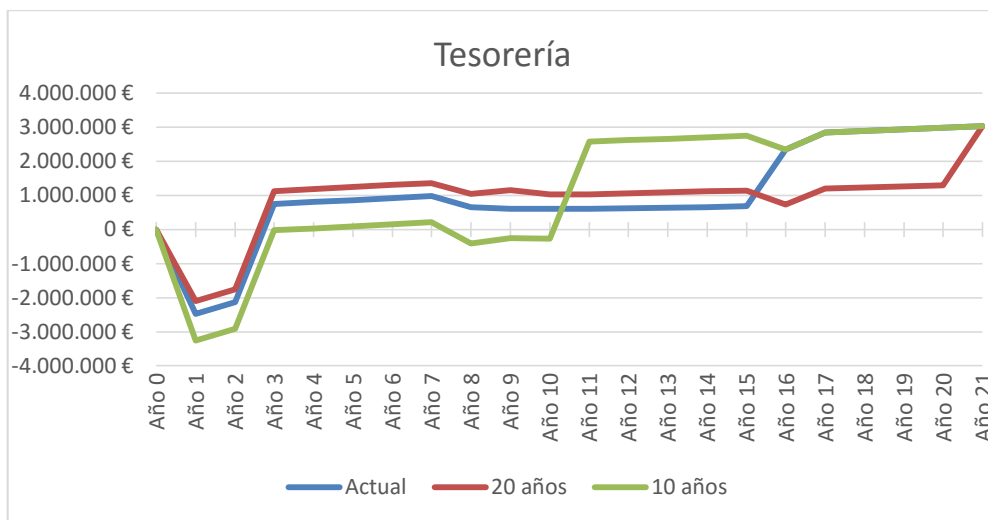
Por otra parte el impuesto sobre beneficio varía para cada opción. Para el caso del préstamo a 10 años, el impuesto se empieza a pagar el año siete, mientras que en las otras dos opciones se empieza a pagar el año seis. Además en el caso del préstamo a 10 años, la cantidad de dinero a abonar en concepto de impuestos, es superior respecto al préstamo a 15 años desde el año seis hasta el año quince, y también es superior, respecto al préstamo a 20 años, desde el año seis hasta el veinte:



**Gráfico 10.** Impuesto sobre beneficio según el plazo del préstamo.

Por lo tanto, si cuanto menor es el plazo, mayor es la deuda y mayor es el impuesto a abonar, el resultado que se obtiene en la tesorería, y que se representa en la siguiente gráfica, es favorable para los préstamos a más años.

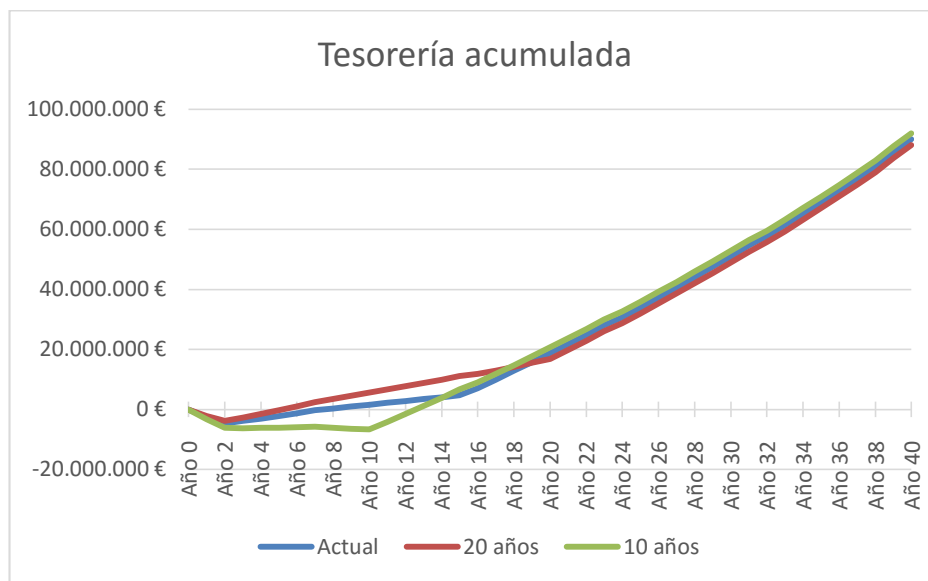
Sin embargo, esto únicamente se cumple mientras se está devolviendo la deuda, ya que, tal y como se puede observar en el Gráfico 11, cuando cesan las obligaciones con las entidades bancarias la tesorería aumenta considerablemente, véase el año 10, el año 15 y el año 20, por lo tanto, durante esos años el resultado de tesorería es mejor para los préstamos a menor plazo:



**Gráfico 11.** Tesorería según el plazo del préstamo.

Por otra parte, la tendencia del flujo de caja es ascendente, esto es debido a que la inflación también repercute en el resultado económico, en el sentido en que, al producirse más ingresos que gastos, la diferencia entre éstos aumenta con el paso de los años, siendo por ello es más ventajoso económicamente alargar la devolución del préstamo.

En cualquier caso, y volviendo al principio, los criterios de rentabilidad otorgan mejor resultado para préstamos a largo plazo, y eso se puede ver claramente en la tesorería acumulada:



**Gráfico 12.** Tesorería acumulada según el plazo del préstamo.

Pese a que la tesorería acumulada en el año 40 es ligeramente superior cuanto menor es el plazo de devolución de préstamo, al principio de la concesión, el resultado es notablemente inferior, produciéndose incluso flujos negativos, lo que genera mayores gastos financieros, cumpliéndose que cuanto menor es el plazo de devolución de préstamo, mayores son los gastos financieros tal y como se observa en la siguiente tabla:

Alternativa	Plazo de devolución	Gastos financieros
A1	20 años	682.149,62 €
A2	10 años	4.166.813,20 €
Estudio Base	15 años	1.153.361,21 €

**Tabla 53.** Gastos financieros según el plazo de devolución.

Tras haber analizado las diferentes variables queda justificado por qué el PRI, el VAN y la TIR indican que la opción más rentable es la del préstamo a 20 años pese a que se paguen más intereses.

En cuanto al cálculo de la sensibilidad, se obtienen los siguientes resultados:

Cálculo de la sensibilidad (20 años)
3,37%

**Tabla 54.** Sensibilidad considerando un préstamo a 20 años.

Cálculo de la sensibilidad (10 años)
-10,96%

**Tabla 55.** Sensibilidad considerando un préstamo a 10 años.

### 6.5.5 Variación de los intereses

Hasta el momento se ha considerado un interés aplicable a los recursos ajenos del 4%, ya que actualmente es el habitual para este tipo de operaciones, sin embargo, hasta que no se negocie con la entidad bancaria, no se sabrá con exactitud cuál es el valor de dicho interés. Es por ello que en esta fase es necesario estudiar otras opciones, en concreto, se considera una alternativa con un interés inferior, del 3%, y otra alternativa con un interés mayor del 5%.

Al variar los intereses se ve afectada la tasa de actualización, que aumenta o disminuye en el mismo sentido que éstos, condición que queda reflejada en la siguiente tabla:

Interés	Tasa de descuento
3%	3,28%
5%	4,40%
4%	3,84%

**Tabla 56.** Variación de la tasa de descuento respecto al interés de los recursos ajenos.

Por otra parte, la anualidad de la deuda, calculada por el método francés, también será superior cuanto mayor sea el interés, al igual que los intereses de la deuda. Sin embargo, la amortización o abono a capital, como es lógico, será superior con intereses bajos.

Finalmente los impuestos a abonar serán mayores cuanto menores sean los intereses, obteniéndose los siguientes resultados:

Alternativa	Interés	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI (años)
A1	3%	3,28%	31.615.741,38	10,89%	15,19
A2	5%	4,40%	19.622.698,55	9,66%	16,61
Estudio Base	4%	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 57.** Resultado de la rentabilidad tras la variación de los intereses respecto al Estudio Base.

Como se puede observar en la tabla superior, la reducción del pago de los impuestos si se contrata un interés del 5%, no es suficiente para contrarrestar el aumento de los intereses de la deuda ni el aumento de la tasa de descuento que afecta directamente al VAN. En consecuencia los criterios de rentabilidad arrojan mejores resultados cuando menor es el interés del préstamo.

A continuación se muestra el cálculo de la sensibilidad para cada alternativa:

Cálculo de la sensibilidad
25,05%

**Tabla 58.** Sensibilidad considerando un interés del 3%.

Cálculo de la sensibilidad
-22,38%

**Tabla 59.** Sensibilidad considerando un interés del 5%.

### 6.5.6 Variación de la Inflación

Según el apartado "28" del "Anexo 1. Características del Contrato" del PCAP descrito en el punto "2.1.2 Características del contrato" del presente documento, se debe considerar para todo el estudio una inflación del 2%.

En el Estudio Base se ha considerado dicha inflación, sin embargo, desde el punto de vista de empresa concesionaria, es menester estudiar diferentes variaciones para observar cómo se comportaría la inversión en posibles escenarios futuros. En el presente estudio se generan más ingresos que gastos por lo que, cuanto mayor sea la

inflación, mejores serán los resultados económicos, sin embargo, es interesante estudiar si el proyecto es viable en un escenario con una baja inflación, y cuan favorable resultaría en un escenario de alta inflación.

Es por ello que se estudian dos escenarios, véase Tabla 60, el primero con una inflación de 1% y el segundo con una inflación del 3% y se comparan con los resultados obtenidos utilizando una inflación del 2%, es decir, con los resultados del Estudio Base.

Alternativa	Inflación	VAN(€)	TIR	PRI (años)
A1	1%	17.074.309,47	8,79%	17,05
A2	3%	35.527.780,75	11,72%	14,66
Estudio Base	2%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 60.** Resultado de la rentabilidad tras la variación de la inflación respecto al Estudio Base.

A la vista de los resultados en todos los escenarios la inversión sería rentable, ya que el VAN es positivo por lo que la TIR es mayor a la tasa de rentabilidad.

Si comparamos los resultados de las alternativas con el Estudio Base, véase Tabla 56 y 57, una inflación del 1% empeoraría los resultados económicos en casi un 31%, mientras que una inflación del 3% los mejoraría en casi un 39%.

Cálculo de la sensibilidad
-32,46%

**Tabla 61.** Sensibilidad considerando una inflación del 1%.

Cálculo de la sensibilidad
40,53%

**Tabla 62.** Sensibilidad considerando una inflación del 3%.

### 6.5.7 Variación del coste de inversión

En el Estudio Base, se ha considerado que el Anteproyecto está perfectamente redactado, sin precios contradictorios, sin errores en las mediciones, sin incertidumbres e indefiniciones etc., y por lo tanto en el apartado “5.1 Inversión inicial” se establece un Presupuesto de Ejecución por Contrata de 26.659.525 €, coincidente con el del Anteproyecto.

Sin embargo, la empresa concesionaria debe analizar de forma detallada cada una de las unidades de obra, haciendo especial hincapié en las mediciones y los precios contradictorios para así detectar los errores u omisiones que puedan existir, y en base a dicho estudio, obtener cual es la inversión real.

Para contemplar dichos errores u omisiones y otras variaciones como el coste de los materiales, la mano de obra o incluso la capacidad de negociación con proveedores etc., se van a considerar dos alternativas, véase Tabla 63, en la primera de ella se establece que dichas variaciones aumentan el PEC en un 15%, mientras que en la segunda se considera una disminución del 15%.

Variación del PEC	Inversión total
+ 15%	33.083.060 €
- 15%	25.085.202 €
Estudio Base	29.084.131 €

**Tabla 63.** Variaciones del coste de inversión.

La amortización, los intereses y la anualidad de la deuda se ven afectados, así como la amortización del valor, el fondo de reversión y la amortización de las instalaciones. Obteniéndose los siguientes resultados:

ALTERNATIVA	Inversión	VAN(€)	TIR	PRI (años)
A1	1,15*PEC	22.731.083,48	9,18%	17,16
A2	0,85*PEC	27.681.627,13	11,49%	13,73
Estudio Base	PEC	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 64.** Resultado de la rentabilidad tras la variación del coste de inversión respecto al Estudio Base.

Como era de prever, la alternativa dos en la que se supone que el coste de la inversión inicial aumenta, ofrece unos resultados económicos inferiores a los de la situación actual, mientras que la alternativa tres mejora dichos resultados. En cualquier caso todas las opciones serían viables y aunque se incrementara en un 15% el coste de la inversión, sería rentable realizarla.

El cálculo de la sensibilidad para cada alternativa respecto de la actual queda de la siguiente forma:



Cálculo de la sensibilidad (A2)
-10,09%

**Tabla 65.** Sensibilidad considerando un aumento del PEC del 15%.

Cálculo de la sensibilidad (A3)
9,49%

**Tabla 66.** Sensibilidad considerando una disminución del PEC del 15%.

### 6.5.8 Variación de la demanda

En el modelo actual las características de la demanda son las siguientes:

- Se estima una ocupación de 9.65 horas por plaza al día para las plazas de rotación.
- Respecto a las plazas de abonados se estima que siempre estén completas, sin embargo, para evitar posibles incidencias se considera que solo la mitad de las plazas de abono nocturno y diurno doblan el uso.
- Las 74 plazas para residentes siempre permanecen ocupadas.

Las características de la demanda estudiadas son las más probables, ya que están basadas en el aparcamiento actual existente, el cual además, reduce considerablemente la oferta tras las obras. Sin embargo, se van a considerar otras dos variables, que contemplen una mejora y una reducción de la demanda prevista.

En la alternativa que empeora la previsión de la demanda actual se consideran los siguientes aspectos:

- Se estima una ocupación de 7 horas por plaza al día para las plazas de rotación.
- Se considera queden libres un 25% de las plazas de abonados.
- Respecto a las plazas para residentes, pese a que actualmente existe una gran demanda que incluye lista de espera, se considera una ocupación alrededor del 80%, es decir, 60 plazas.

Para la alternativa que mejora la previsión de demanda se considera lo siguiente:

- La ocupación media de las plazas de rotación asciende a 11 horas por plaza al día.
- Respecto a las plazas de abonados se mantiene la estimación realizada en el modelo actual.
- Las 74 plazas para residentes siempre permanecen ocupadas.

Los resultados obtenidos para cada una de las alternativas se muestran en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	Demanda	VAN(€)	TIR	PRI (años)
A1	Disminuye	13.429.093,78	7,44%	19,09
A2	Aumenta	32.488.397,09	12,49%	12,26
Estudio Base	Actual	26.307.323,72	10,84%	15,44

**Tabla 67.** Resultado de la rentabilidad tras la variación de la demanda respecto al Estudio Base.

Si atendemos únicamente al criterio del VAN ambas alternativas son rentables, sin embargo, el escenario de la alternativa uno sería desfavorable, ya que no se alcanza el mínimo del 8-9% de la TIR que la concesionaria exige al proyecto internamente, sin embargo, sí que sería viable ya que la TIR (7,44%) es superior a la tasa de actualización (3,84%).

Por otra parte, véanse Tabla 68 y 69, la alternativa uno reduce el VAN en casi un 59%, mientras que si se considera una mejora de la demanda el VAN aumenta en aproximadamente 25 puntos porcentuales.

Cálculo de la sensibilidad (A2)
-58,65%

**Tabla 68.** Sensibilidad considerando una disminución de la demanda.

Cálculo de la sensibilidad (A3)
25,44%

**Tabla 69.** Sensibilidad considerando un aumento de la demanda.

### 6.5.9 Variación del canon anual.

Tal y como se explica en el apartado “13” del “Anexo 1. Características del contrato” del PCAP, que se puede consultar en el apartado “2.1.2 Características del contrato” del presente estudio, el licitador debe ofertar, en concepto de canon de explotación anual, una cantidad fija por plaza destinada al uso rotacional a abonar a la Administración, y que no podrá ser inferior a 250 euros/plaza rotacional/año. Además, en dicho apartado se indica que cualquier importe superior al 20% de la media de las ofertas recibidas se considerará oferta desproporcionada o anormal.

Durante el Estudio Base, se ha considerado el canon mínimo exigido, es decir, 250 €, considerando que el concurso podría quedar desierto, debido a la situación económica actual y la dificultad de acceder a crédito para este tipo de inversiones.

En este apartado se estudia que sucedería si fuera necesario realizar una oferta más agresiva para conseguir el contrato. Con tal efecto, se proponen dos alternativas, véase la Tabla 70, que mejoran la oferta realizada en el Estudio Base.

La primera consiste en realizar una oferta de 300 €, este importe se obtiene de considerar que la media de las ofertas recibidas es 250 € y aumentar dicho valor en un 20%. Al considerar el importe mínimo como media, es imposible realizar una oferta temeraria, asegurando la máxima oferta sin riesgo.

La segunda opción consiste en realizar una oferta agresiva, considerando que la media de las ofertas asciende a 275 €, y aumentando dicha cantidad un 20% hasta 330 €. Esta opción no está exenta de riesgo, ya que si la media de las ofertas real fuera inferior, podría considerarse como oferta temeraria, pero es una forma de pujar “fuerte” por la adjudicación si se prevé que se presenten muchas empresas.

Alternativa	Canon (€)
A1	300 €
A2	330 €
Estudio Base	250 €

**Tabla 70.** Variación del canon anual.

Una variación del canon anual modifica los costes del producto, aumentando o disminuyendo los gastos operaciones.

Las dos opciones consideradas aumentan los gastos operacionales con respecto al Estudio Base, cumpliéndose que cuanto mayor es el canon, mayor es el gasto.

En consecuencia, al producirse mayores gastos, el importe a abonar en concepto de impuestos sobre beneficio, es menor cuanto mayor es el canon.

Sin embargo, dicha disminución de los impuestos, no es suficiente para contrarrestar los gastos en los que se concurre aumentando el canon, obteniéndose los siguientes resultados:

ALTERNATIVA	Canon (€)	VAN(€)	TIR	PRI (años)
A1	300 €	24.908.479,83	10,18%	16,03
A2	330 €	24.684.394,92	10,12%	16,09
Estudio Base	250 €	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 71.** Resultado de la rentabilidad tras la variación de la demanda respecto al Estudio Base.

La variación del VAN en términos porcentuales para cada una de las alternativas se muestra a continuación:

Cálculo de la sensibilidad (A1)
-1,48%

**Tabla 72.** Sensibilidad considerando un canon anual de 300 €.

Cálculo de la sensibilidad (A2)
-2,36%

**Tabla 73.** Sensibilidad considerando un canon anual de 330 €.

Las variaciones que se producen respecto al Estudio Base son mínimas, por lo que sería interesante considerar realizar una buena oferta en aras de adjudicarse la concesión.

### 6.5.9 Conclusiones respecto la sensibilidad.

Al calcular la sensibilidad para cada una de las variables, se puede observar cómo influyen en el resultado económico final, estableciéndose cuales de ellas generan mayores y menores variaciones conforme se muestra en la siguiente tabla:

ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD	VAN			TIR		
	Aumento del VAN	Disminución del VAN	Variación del VAN	Aumento de la TIR	Disminución de la TIR	Variación de la TIR
Número de plazas	2,94%	0,00%	2,94%	0,20%	0,00%	0,20%
Cambio de tarifa	1,58%	-1,85%	3,43%	0,11%	-0,12%	0,23%
% de recursos	31,05%	-15,59%	46,64%	0,47%	-0,47%	0,94%
Plazo devolución préstamo	3,37%	-10,96%	14,32%	1,43%	-1,76%	3,19%
Intereses	25,05%	-22,38%	47,44%	0,61%	-0,62%	1,23%
Inflación	40,53%	-32,46%	72,99%	1,44%	-1,49%	2,93%
Coste de inversión	9,49%	-10,09%	19,58%	1,21%	-1,10%	2,30%
Demanda	25,44%	-58,65%	84,09%	1,70%	-3,84%	5,54%
Canon	0,00%	-2,36%	2,36%	0,00%	-0,16%	0,16%

**Tabla 74.** Análisis de la sensibilidad.

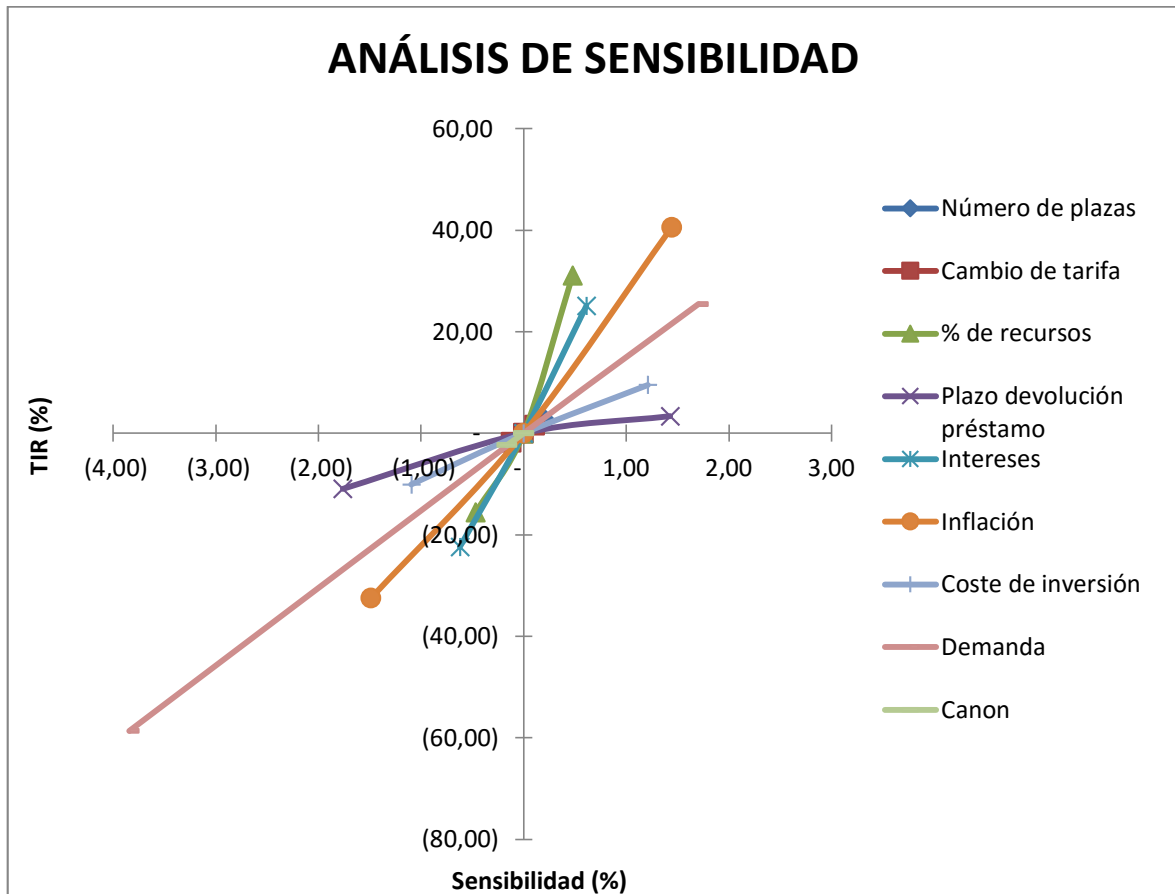
Según la información de la Tabla 74, las mayores variaciones del VAN dan lugar cuando se producen cambios en la previsión de la demanda y en la inflación, también se producen importantes variaciones del VAN al modificar los intereses y el porcentaje de los recursos ajenos. Los posibles cambios en el coste de la inversión inicial y el plazo de devolución del préstamo también afectan al resultado del VAN aunque en menor medida, mientras que el aumento del número de plazas, el cambio de tarifa y el canon a abonar a la Administración apenas tienen repercusión en el resultado económico final. En cuanto a la TIR, los cambios en las variables presentan ciertas diferencias respecto a lo visto en el VAN.

Por una parte, las modificaciones producidas en la previsión de la demanda son las que más afectan al resultado final, mientras que el aumento del número de plazas, el cambio de tarifa y el canon apenas tienen repercusión, tal y como sucede con el VAN.

Sin embargo, por otra parte, el plazo de devolución del préstamo y el coste de la inversión que afectan moderadamente a los resultados del VAN, sí que suponen junto

con la inflación una notable variación de la TIR, mientras que las modificaciones en el porcentaje de recursos que afectan en gran medida a los resultados del VAN apenas tiene influencia en los resultados de la TIR.

En el siguiente gráfico se puede visualizar la relación y la afección del VAN y la TIR al modificarse las condiciones iniciales supuestas, es decir, al modificarse las variables consideradas en el Estudio Base:



**Gráfico 13.** Análisis de la sensibilidad.

Teniendo en cuenta la información de la Tabla 74 y el Gráfico 13 se llega a las siguientes conclusiones:

- La inflación, el porcentaje de recursos, y la demanda son las variables que afectan en mayor medida al resultado económico final.
- Los intereses, el coste de inversión y el plazo de devolución del préstamo producen cambios moderados en el resultado económico final.



- El aumento del número de plazas, el cambio de tarifa y el canon a abonar a la Administración apenas tienen repercusión en el resultado económico final.

Por lo tanto, antes de presentarse a la licitación es importante tener en cuenta la previsión de la demanda, el coste de la inversión y las condiciones del préstamo.

- Condiciones del préstamo. Es primordial negociar con diferentes entidades bancarias, estudiando cuál de ellas ofrece mejores condiciones de préstamo en cuanto a intereses, plazo de devolución y especialmente, ya que es la variable más sensible, en cuanto al porcentaje de recursos ajenos que están dispuestos a aportar.
- Previsión de la demanda. Pese a que la previsión de la demanda no es una ciencia exacta, y no está exenta de riesgos, es importante realizar un estudio y compararlo con el del Anteproyecto ya que es una de las variables más sensibles. En este caso en concreto, como el aparcamiento ya existe y se tienen datos de la demanda desde los años sesenta del siglo pasado, se prevé que los datos utilizados se aproximen bastante a la realidad.
- Coste de Inversión. Una variación en el PEC puede suponer un aumento o una disminución considerable de los resultados económicos, por ello es importante realizar un estudio exhaustivo del proyecto, elaborando un presupuesto propio que recoja las unidades de obra y los precios reales, y de esa manera obtener el coste de la inversión real y no uno basado en las consideraciones de la Administración al redactar el Anteproyecto.

## 6.6 ESCENARIOS

En este apartado se plantean una serie de hipotéticas situaciones futuras que son importantes considerar para conocer de antemano cómo se comportaría la inversión si se produjeran los cambios en las variables estudiados en el análisis de la sensibilidad.

Para ello, se plantean tres tipos de escenarios, estos son, el escenario realista, el pesimista y el optimista.

- En el escenario pesimista se consideran las peores estimaciones realizadas para cada una de las variables.
- En el escenario optimista se consideran las condiciones previstas más favorables, en términos de rentabilidad económica, para cada una de las variables.
- El escenario realista se sitúa a caballo entre el pesimista y el optimista. Se divide en cuatro subescenarios, en los que se van mejorando paulatinamente las variables estimadas.

En la siguiente tabla se muestran los cambios realizados para cada variable dependiendo del escenario supuesto:

ESCENARIOS VARIABLES		PESIMISTA	REALISTA				OPTIMISTA
			REALISTA 1	REALISTA 2	REALISTA 3	REALISTA 4	
Número de plazas		434	434	434	434	439	439
Tarifas	Abono nocturno	125 €	125 €	125 €	150 €	150 €	200 €
	Abono diurno	145 €	145 €	145 €	175 €	175 €	200 €
	Abono completo	190 €	190 €	190 €	225 €	225 €	250 €
Porcentaje de recursos	Propios	30%	20%	20%	10%	10%	0%
	Ajenos	70%	80%	80%	90%	90%	100%
Plazo devolución del préstamo		10 años	15 años	15 años	15 años	20 años	20 años
Intereses		5%	4%	4%	4%	4%	3%
Inflación		1%	2%	2%	2%	2%	3%
Coste de inversión		1,15*PEC	1,15*PEC	1,15*PEC	PEC	0,85*PEC	0,85*PEC
Demanda		Disminuye	Disminuye	Mantiene	Mantiene	Mantiene	Aumenta
Canon anual		330 €	300 €	300 €	300 €	250 €	250 €

**Tabla 75.** Escenarios y variables.



### 6.6.1 Escenario pesimista

El número de plazas consideradas coincide con las del Estudio Base, no tiene sentido disminuir dicho número ya que, en el caso del aparcamiento bajo la calle Alcalá, únicamente se realiza una redistribución optimizada de las plazas existente, sin variar el espacio disponible actualmente, y en el caso del aparcamiento bajo la calle Sevilla y la plaza de Canalejas, se realiza también una redistribución y se construye una planta inferior que afecta únicamente a la plaza de Canalejas. En caso de no llevarse a cabo dicha construcción, se produciría una modificación de las condiciones del contrato, y en consecuencia, de la inversión inicial necesaria.

En cuanto a las tarifas, tras estudiar los precios de la competencia expuestos en el apartado “6.5.2 Variación de las tarifas”, se consideran los precios más bajos, teniendo en cuenta que los aparcamientos más cercanos son los que más influyen en la elección. En este escenario se supone que la entidad bancaria no va aceptar aportar más del 70% de la inversión, por lo que se establecen unos recursos propios del 30%, además, se estima que no acepten un periodo de devolución del préstamo superior a diez años y que el tipo de interés es del 5%.

La media de la inflación en España de los últimos diez años (2005 – 2015), según el Instituto Nacional de Estadística (Ine.es, 2016), es de aproximadamente del 2%. Lo normal es considerar dicha inflación, de hecho, así lo exige el PCAP, sin embargo, la función de este escenario es observar que pasaría en una situación en la que las hipótesis consideradas se vean afectadas negativamente, por ello se estima una inflación del 1%.

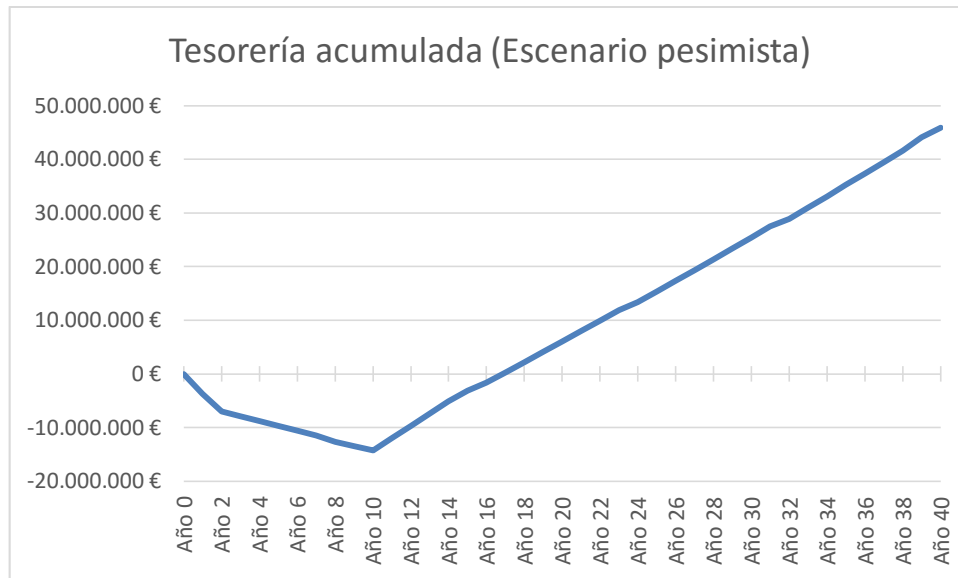
Finalmente, se supone un sobrecoste del 15% de la construcción de la obra por posibles contratiempos no considerados, además, se prevé que la demanda sea inferior a la de la hipótesis de partida y que para ganar el concurso, la oferta a realizar respecto al canon anual ascienda a 330 €.

Una vez definidas las variables se obtienen los siguientes resultados:

Escenario	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI
Pesimista	4,85%	-2.239.413,09	4,29%	22,00

**Tabla 76.** Resultado de la rentabilidad del escenario pesimista.

Sin embargo, durante los primeros años, la tesorería acumulada representada en el Gráfico 14 es negativa, por lo que se generan unos gastos financieros los cuales son necesario considerar.



**Gráfico 14.** Tesorería acumulada en el escenario pesimista.

Para el escenario pesimista los gastos financieros ascienden a 8.995.744,89 €, véase Tabla 77, en consecuencia el resultado económico empeora, siendo bastante inferior al obtenido en el Estudio Base.

ESCENARIO	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI
PESIMISTA	4,85%	-8.460.202,50	2,91%	26,79
ESTUDIO BASE	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 77.** Resultado de la rentabilidad del escenario pesimista y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.

El VAN es negativo, y la TIR es inferior a la tasa de descuento por lo que la inversión no es rentable. Respecto al PRI, debido a que la TIR es superior al 1% de la inflación, sí que se produciría la recuperación de la inversión antes de que terminara la concesión, en concreto a los 26,79 años, por lo que aunque no es rentable, no se llegaría a perder dinero.

En cualquier caso, si se cumplieran las estimaciones del escenario pesimista, la inversión no sería viable.

### **6.6.2 Escenario optimista**

Tras estudiar el Anteproyecto y sus respectivos planos se observa que en la planta -5 del aparcamiento bajo calle Sevilla y la plaza de Canalejas, se puede realizar una mejor distribución y aumentar en cinco el número de las plazas, pasando de 434 a 439, el plano modificado se puede consultar en el “Anejo 2: Planos”, todo ello sin sobrecoste alguno y cumpliendo la legislación vigente, tal y como se explica en el apartado “6.5.1 Variación de número de plazas”. En este escenario se considera que la Administración acepta la modificación y por lo tanto el número total de plazas asciende a 439.

En cuanto a las tarifas, tras estudiar los precios de la competencia expuestos en el apartado “6.5.2 Variación de las tarifas”, se fijan los precios de acuerdo a los aparcamientos más caros, teniendo en cuenta que los aparcamientos más cercanos son los que más influyen en la elección.

En los pliegos del proyecto y en la normativa consultada, en cuanto a la hipoteca de la concesión, no indican ningún límite sobre el porcentaje de recursos ajenos en la inversión, únicamente en el Proyecto de Ley 121/000047 (BOCG núm. 47, 2009) hacen referencia, indicando que la deuda con la entidad bancaria no puede superar el 90% de la inversión a realizar por el concesionario; aunque dicha disposición no fue aprobada.

Por lo tanto en este escenario se supone que la entidad bancaria está dispuesta a aportar el 100% de la inversión, facilitando la devolución del mismo a lo largo de veinte años y a un interés del 3%.

La media de la inflación en España de los últimos diez años (2005 – 2015), según el Instituto Nacional de Estadística (Ine.es, 2016), es de aproximadamente del 2%, sin embargo, antes del comienzo de la crisis, en concreto desde 1995 hasta el año 2005 la inflación media se situaba aproximadamente en un 3% según el propio INE, es por ello, que para este escenario optimista se supone que en el futuro se van a registrar los valores de la inflación existentes antes de la crisis.

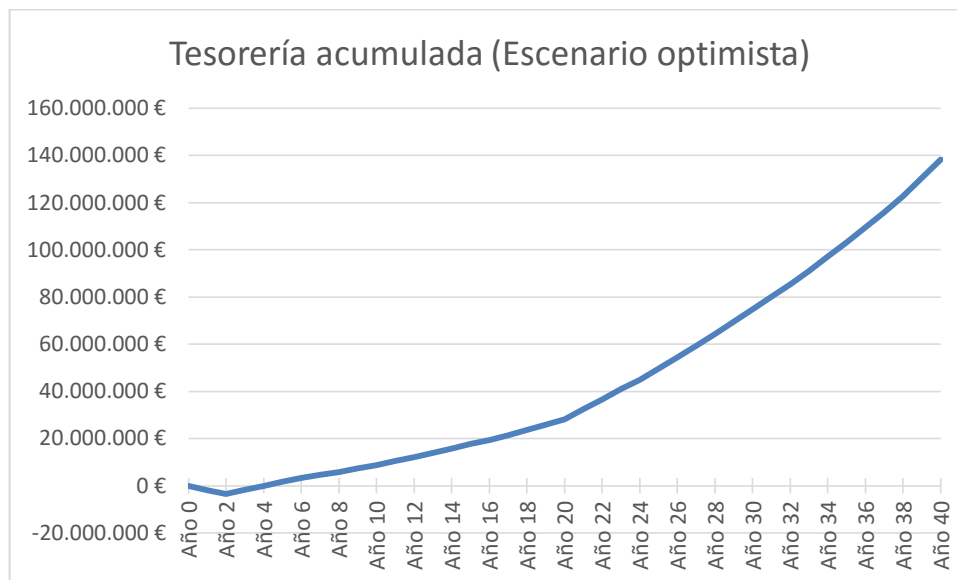
Finalmente, se estima un ahorro del 15% respecto al PEC del Anteproyecto, se prevé que la demanda sea superior a la de la hipótesis de partida y que para ganar el concurso, sea suficiente con ofertar el canon anual mínimo permitido, es decir, 250 €.

Considerando las variables descritas anteriormente se obtiene el siguiente resultado:

ESCENARIO	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI
OPTIMISTA	2,10%	78.906.932,76	39,06%	4,02

**Tabla 78.** Resultado de la rentabilidad del escenario optimista.

En este escenario también se producen gastos financieros, véase el Gráfico 15, que si bien no van a suponer el desembolso que suponen en el escenario pesimista, hay que tenerlos en cuenta igualmente.



**Gráfico 15.** Tesorería acumulada en el escenario optimista.

La totalidad de los gastos financieros producidos por tesorería negativa suman 466.852,05 €, es decir, un 5% de los gastos financieros producidos en el escenario pesimista.

El resultado económico considerando los gastos financieros se muestra en la siguiente tabla:

ESCENARIO	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI
OPTIMISTA	2,10%	78.459.037,11	35,60%	4,27
ESTUDIO BASE	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 79.** Resultados de la rentabilidad del escenario optimista y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.

En este escenario el VAN es positivo, la TIR es superior a la tasa de descuento y además mejora por mucho la TIR del 8-9% exigida al proyecto, obteniéndose para todos los criterios resultados muy superiores a los obtenidos en el Estudio Base.

En resumen, en el supuesto de que se cumplieran las variables estudiadas en el escenario optimista, el proyecto sería muy rentable.

### **6.6.3 Escenario realista**

En este escenario las previsiones de las variables estudiadas se sitúan en un término medio, estimándose situaciones más conservadoras y acordes con la situación actual y esperada.

Se consideran un total de cuatro subescenarios y de esa manera contemplar diferentes situaciones intermedias, mejorando paulatinamente las estimaciones para cada una de ellas.

Respecto al número de plazas, en los escenarios realistas uno, dos y tres, se estima que la Administración no acepta el aumento del número de estacionamientos, mientras que en el último, se supone que sí que se consigue llegar a un acuerdo.

En cuanto a las tarifas de los abonos, para el escenario realista uno y realista dos, se estima una tarifa situada junto a las más bajas de la competencia, mientras que para los otros dos escenarios se considera una tarifa situada en la media de las tarifas de la competencia.

Como se indica en apartado “6.6.2 Escenario optimista” no existe ningún límite sobre el porcentaje de recursos ajenos en la inversión, sin embargo, teniendo en cuenta la dificultad existente en la actualidad de que una entidad bancaria acceda a soportar el 100 % de la inversión y en aras de transmitir suficiente solvencia económica a la Administración, que será la que decida en última instancia si acepta el modelo de financiación, se estima que para los dos primeros escenarios realistas el capital propio suponga un 20% de la inversión total y, para los otros dos, que el capital propio suponga el 10%.

Respecto a los intereses de los fondos propios se estima para todos los casos un 4%, así como una devolución del préstamo en quince años para los tres primeros escenarios y de 20 años para el cuarto.

Para la inflación se estima para todos los escenarios realistas la tasa de crecimiento fijada en el apartado “13” del “Anexo 1. Características del contrato” del PCAP, que se puede consultar en el apartado “2.1.2 Características del contrato”, y que además coincide con la tasa promedio de los últimos diez años.

Respecto al coste de inversión, se estima que para el escenario realista uno y el escenario realista dos el PEC aumente un 15%, que se mantenga en el escenario realista tres, y que disminuya un 15% en el escenario realista cuatro, es decir, se consideran todas las variaciones estudiadas.

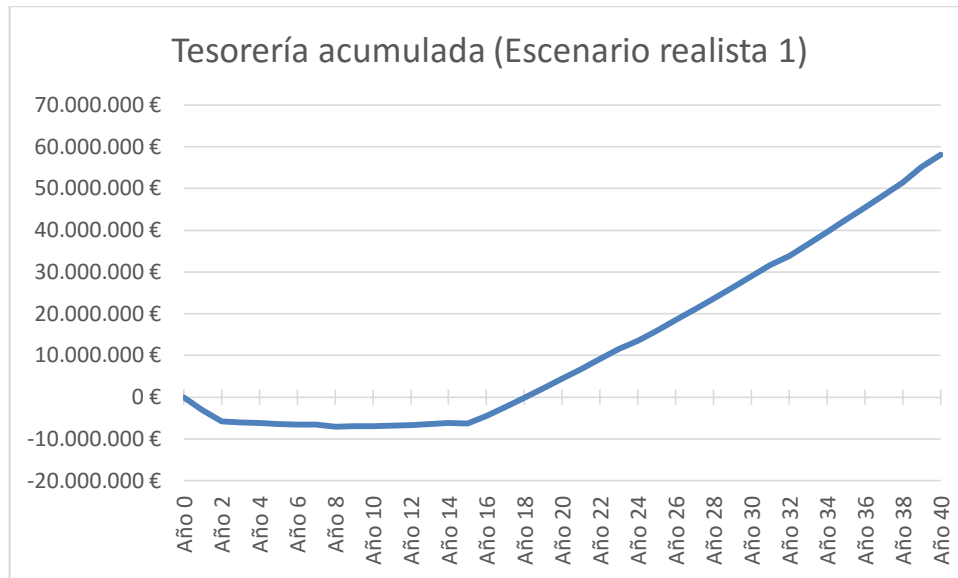
Finalmente se supone que la demanda disminuye en el escenario uno y se mantiene en el resto de casos, y se estima un canon anual de 300 € para los tres primeros casos y de 250 € para el escenario realista cuatro.

Considerando las variables descritas anteriormente se obtiene el siguiente resultado para cada uno de los escenarios:

ESCENARIO	Tasa de descuento	VAN(€)	TIR	PRI
REALISTA 1	3,84%	9.810.845,77	6,18%	20,93
REALISTA 2	3,84%	22.803.976,57	9,23%	17,04
REALISTA 3	3,32%	31.060.273,88	11,79%	15,72
REALISTA 4	3,32%	35.635.891,70	17,69%	6,59

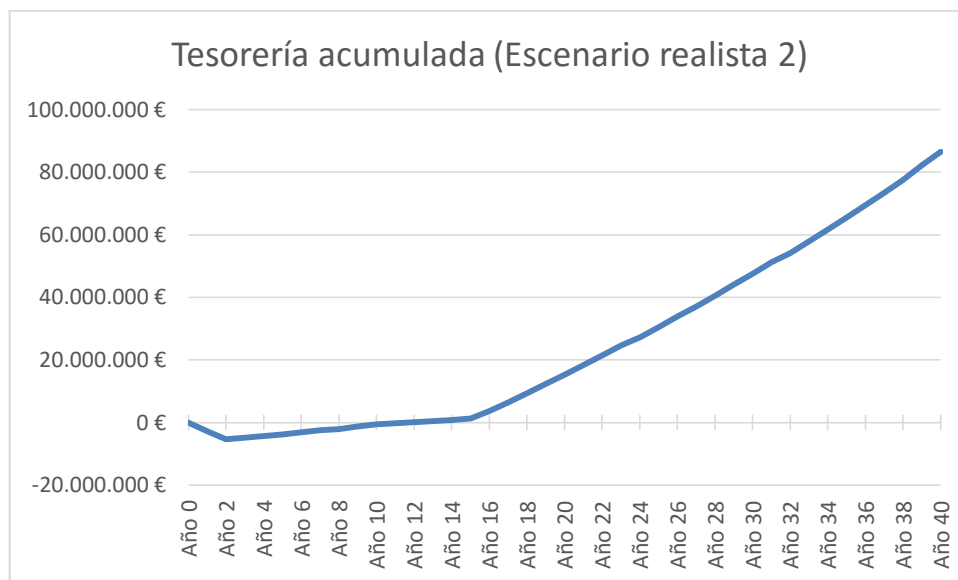
**Tabla 80.** Resultados de la rentabilidad del escenario realista.

Estos resultados no tienen en cuenta los gastos financieros debidos a posibles flujos negativos en la tesorería, por lo tanto a continuación se estudia la tesorería acumulada para cada uno de los casos con el fin de obtener dichos gastos y actualizar los resultados económicos:



**Gráfico 16.** Tesorería acumulada en el escenario realista 1.

La totalidad de los gastos financieros producidos por tesorería negativa en el escenario realista uno ascienden a 6.559.559,31 €.



**Gráfico 17.** Tesorería acumulada en el escenario realista 2.

La totalidad de los gastos financieros producidos por tesorería negativa en el escenario realista dos ascienden a 2.008.284,07 €.



**Gráfico 18.** Tesorería acumulada en el escenario realista 3.

La totalidad de los gastos financieros producidos por tesorería negativa en el escenario realista tres ascienden a 1.885.430,10 €.



**Gráfico 19.** Tesorería acumulada en el escenario realista 4.

La totalidad de los gastos financieros producidos por tesorería negativa en el escenario realista cuatro ascienden a 594.902,03 €.



El resultado económico considerando los gastos financieros se muestra en la siguiente tabla:

ESCENARIOS	TASA DESCUENTO	VAN(€)	TIR	PRI (años)
REALISTA 1	3,84%	5.054.170,92	4,94%	23,74
REALISTA 2	3,84%	21.098.829,25	8,56%	17,73
REALISTA 3	3,32%	29.422.407,33	10,78%	16,43
REALISTA 4	3,32%	35.083.595,87	16,75%	7,03
ESTUDIO BASE	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 81.** Resultado de la rentabilidad de los escenarios realistas y del Estudio Base considerando los gastos por tesorería negativa.

El VAN es positivo para todos los escenarios y la TIR es mayor a la tasa de descuento por lo tanto la inversión es viable. Sin embargo, se supone que la empresa concesionaria, para presentarse a licitación, exige una TIR superior al 8-9% debido a los riesgos que conlleva la inversión, en consecuencia el escenario realista uno pese a ser viable no satisface los requisitos.

Por otro lado los resultados del Estudio Base se ven mejorados por los escenarios realista tres y cuatro y empeorados por los escenarios realistas uno y dos, situándose en la media de los cuatro escenarios.

Finalmente en la siguiente tabla se muestra un resumen de los resultados de los criterios de rentabilidad para todos los escenarios y para el Estudio Base:

ESCENARIOS	TASA DESCUENTO	VAN(€)	TIR	PRI (años)
PESIMISTA	4,85%	-8.460.202,50	2,91%	26,79
REALISTA 1	3,84%	5.054.170,92	4,94%	23,74
REALISTA 2	3,84%	21.098.829,25	8,56%	17,73
REALISTA 3	3,32%	29.422.407,33	10,78%	16,43
REALISTA 4	3,32%	35.083.595,87	16,75%	7,03
OPTIMISTA	2,10%	78.459.037,11	35,60%	4,27
ESTUDIO BASE	3,84%	25.281.543,27	10,28%	15,93

**Tabla 82.** Resultado de la rentabilidad de todos los escenarios y del Estudio Base.



## 7. CONCLUSIONES



## 7. CONCLUSIONES

### 7.1 METODOLOGÍA Y CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

A lo largo de la presente Tesis Final de Máster se han planteado y desarrollado una serie de conceptos necesarios para obtener la viabilidad económico-financiera de la construcción y explotación de una concesión de larga duración, planteando distintas alternativas con el objetivo de conseguir la máxima optimización de resultados.

Para cumplir con el *primer objetivo* planteado en el apartado “1.2 *Objetivos*” se ha tomado como punto de partida el diseño, la definición y la valoración realizada por la Administración en el Anteproyecto Técnico, realizándose un estudio detallado de la actuación desde el punto de vista de una empresa concesionaria que se puede consultar en el apartado “1.4 *Descripción del proyecto*”, así como la normativa del PCAP, del PPTP y demás legislación referente a la construcción, véase el apartado “2. *Normas de aplicación*”.

En base a dichas fuentes se han planteado diferentes alternativas bases las cuales quedan definidas en el apartado “4. *Planteamiento de alternativas*”, siempre dentro del marco legal permitido en los pliegos, obteniéndose una primera estimación del coste de la inversión, de los gastos operacionales y de los ingresos del servicio a lo largo de la concesión, véase apartados “6.1 *Estudio de amortizaciones*”, “6.2 *Estudio de mantenimiento y conservación de la explotación. Previsión de costes*” y el apartado “6.3 *Ingresos del servicio*”, cumpliéndose el *segundo objetivo*. A continuación se ha elaborado la cuenta de resultados, el balance y el flujo de caja para finalmente obtener los criterios que valoran la rentabilidad para cada una de las alternativas.

El Estudio Base nace tras analizar los resultados de las diferentes alternativas escogiéndose las más rentables. De esta forma se cumple con el *tercer objetivo* y se obtienen las siguientes conclusiones descritas en el apartado “6.4 *Cálculo de la inversión*”:

### Estudio Base

- El VAN asciende 25.281.543,47 € por lo que la inversión es rentable ya que es positivo.
- Se obtiene una TIR del 10,28%, es superior a la tasa de actualización del 3,84% utilizada, por lo que la inversión es rentable, además es superior al 8-9% de TIR que como empresa se exige al proyecto en aras de minorar los riesgos.
- El PRI es de 15,93 años, produciéndose la recuperación de la inversión transcurridas únicamente dos quintas partes de la concesión.
- Los resultados están condicionados en gran medida a las estimaciones realizadas por la Administración durante la redacción del Anteproyecto, por lo que modificaciones en variables como la inversión inicial pueden suponer importantes cambios en el resultado final.

Una vez realizado el Estudio Base, se proponen una serie de modificaciones a las variables utilizadas hasta el momento, las cuales ya no tienen por qué limitarse a lo establecido en el Anteproyecto como es el caso de la inversión inicial, el número de plazas ofertadas etc., o a lo establecido en los pliegos para la realización del Estudio Base, como es el caso de la inflación.

Conforme se proponen los cambios se va estudiando cómo éstos afectan al resultado económico final, es decir, se va obteniendo la sensibilidad de las variables respecto a la situación previa. De esta forma se cumple con el *objetivo 4* y se llega a las siguientes conclusiones descritas en el apartado “6.5 Análisis de sensibilidad de la inversión”:

### Sensibilidad

- La inflación, el porcentaje de recursos propios y ajenos, y la demanda son las variables que afectan en mayor medida al resultado económico final.

La inflación es muy difícil de estimar, sin embargo, en cuanto a los recursos ajenos es necesario que la empresa negocie con diferentes entidades bancarias el porcentaje sobre la inversión que están dispuestos a aportar, mientras que respecto a la demanda, es necesario que la empresa realice un estudio de la misma y que lo compare con el realizado por la Administración, aunque,

partiendo de la base de que el aparcamiento ya existe y que se disponen de datos desde los años sesenta se prevé que los resultados sean parejos.

- Los intereses, el coste de inversión y el plazo de devolución del préstamo producen cambios moderados en el resultado económico final.

Por lo tanto, es necesario que, aparte de negociar el porcentaje de los recursos ajenos, la empresa negocie los intereses y el plazo de devolución del préstamo con la entidad bancaria. Por otra parte, una variación del PEC puede suponer un aumento o una disminución notable del resultado económico, por ello es importante que la empresa realice un estudio exhaustivo del proyecto, elaborando un nuevo presupuesto que recoja las unidades de obra y los precios reales, y de esa manera obtener el coste de la inversión real y no uno basado en las consideraciones de la Administración al redactar el Anteproyecto.

- El aumento del número de plazas, el cambio de tarifa y el canon a abonar a la Administración apenas tienen repercusión en el resultado económico final.

Una vez obtenida la sensibilidad, se plantean una serie de escenarios para conocer cómo se comportaría la inversión en el caso de que se produjeran combinaciones de cambios en las variables supuestas en el Estudio Base. De esta forma se cumple con el *objetivo 5* y se obtiene, para cada uno de los escenarios, las siguientes conclusiones descritas en el apartado “6.6. Escenarios”:

#### Escenario pesimista

- El VAN se sitúa en -8.460.202,50 € por lo que la inversión no es rentable ya que es negativo.
- Se obtiene una TIR del 2.91% que es inferior a la tasa de actualización del 4,85% utilizada, por lo tanto la inversión no es rentable, sin embargo, la TIR es superior a la inflación del 1% considerada en este escenario, por lo que no se llegaría a perder dinero.
- El PRI es de 26,79 años, produciéndose la recuperación de la inversión una vez transcurrido prácticamente el 70% del periodo de la concesión.

- El escenario pesimista es poco probable, ya que se han considerado las peores estimaciones realizadas para cada una de las variables y es difícil que coincidan todas en el tiempo.

#### Escenario realista 1

- El VAN obtenido asciende a 5.054.170,92 € y es positivo, por lo que la inversión sería rentable.
- Se obtiene una TIR del 4,94%, que es superior a la tasa de actualización del 3,84% utilizada, por lo que la inversión es rentable, sin embargo, es inferior al 8-9% de TIR que como empresa se le exige al proyecto para presentarse a la licitación.
- El PRI es de 23,74 años, produciéndose la recuperación de la inversión una vez transcurrido el 60% de los 40 años de la concesión.
- Este escenario a priori es más probable que el pesimista, aunque se prevé una disminución de la demanda y un aumento del coste de la inversión, dos de las variables más sensibles y que en el caso de la demanda es difícil que se cumpla, ya que se conoce la demanda del aparcamiento existente y la oferta de plazas se va a ver reducida en un 40%.

#### Escenario realista 2

- El VAN obtenido asciende a 21.098.829,25 € y es positivo, por lo que la inversión es rentable.
- Se obtiene una TIR del 8,56%, es superior a la tasa de actualización del 3,84% utilizada, por lo que la inversión es rentable, además entra dentro del 8-9% de TIR que como empresa se exige al proyecto para presentarse a licitación.
- El PRI es de 17,73 años, produciéndose la recuperación de la inversión transcurrido en torno al 45% del periodo de la concesión.

- Este escenario mejora los resultados del escenario realista 1, ya que se ha considerado que se mantiene la demanda estimada, aunque sigue contemplando un aumento de la inversión inicial.

### Escenario realista 3

- El VAN obtenido asciende a 29.422.407,33 € y es positivo por lo que la inversión es rentable.
- Se obtiene una TIR del 10,78%, es superior a la tasa de actualización del 3,32% utilizada, por lo que la inversión es rentable, además es superior al 8-9% de TIR que como empresa se exige al proyecto para presentarse a licitación.
- El PRI es de 16,43 años, produciéndose la recuperación de la inversión transcurrido en torno al 40% de los 40 años de concesión.
- Este escenario mejora los resultados del escenario realista 2 ya que no aumenta la inversión inicial y se reduce la aportación de los recursos propios.

### Escenario realista 4

- El VAN obtenido asciende a 35.083.595,87 € y es positivo, por lo que la inversión es rentable.
- Se obtiene una TIR del 16,75%, es superior a la tasa de actualización del 3,32% utilizada, por lo que la inversión es rentable, además es superior al 8-9% de TIR que como empresa se exige al proyecto para presentarse a licitación.
- El PRI es de solo 7,03 años, produciéndose la recuperación de la inversión transcurrido únicamente en torno al 17% de los 40 años de concesión.
- Este escenario mejora los resultados del escenario realista 3 ya que aumenta el plazo de devolución del préstamo y reduce la inversión inicial estimada.

### Escenario optimista

- El VAN obtenido asciende a 78.459.037,11 € y es positivo por lo que la inversión sería rentable, además es tres veces mayor al obtenido en el Escenario Base.
- Se obtiene una TIR del 35,60%, que es superior a la tasa de actualización del 2,10% utilizada, por lo que la inversión es rentable. Además es superior al 8-9% de TIR que como empresa se exige al proyecto para presentarse a licitación y es más del doble que la obtenida en el Estudio Base y en los escenarios realistas 3 y 4.
- El PRI es de 4,27 años, produciéndose la recuperación de la inversión transcurrido únicamente en torno al 10% del periodo de concesión.
- Este escenario es poco probable, ya que se han considerado las condiciones previstas más favorables, en términos de rentabilidad económica, para cada una de las variables y es difícil que coincidan todas en el tiempo.

Para todos los escenarios menos para el pesimista la inversión sería rentable, aunque en este último no se perdería dinero ya que la TIR es superior a la inflación, mientras que para el resto de escenarios excepto para el realista 1, la TIR es superior al 8-9%, porcentaje que se estima que la empresa exija a la inversión para minimizar el riesgo que ésta conlleva.

En consecuencia, desde el punto de vista de empresa concesionaria, existe la posibilidad de que las estimaciones planteadas en los escenarios pesimista y realista 1 se cumplan, y que la inversión no sea rentable.

Sin embargo, para tomar una decisión sobre si presentarse o no a la licitación habría que dar un paso más, y centrarse en aquellas variables que afectan en mayor medida a los resultados económicos finales.

La variable que según el análisis de sensibilidad más afecta al resultado económico es la de la previsión de la demanda, por lo tanto es necesario que la empresa realice un nuevo estudio de la demanda y lo compare con el actual. En cualquier caso, en el escenario pesimista y en el escenario realista 1 se ha supuesto una demanda inferior a la obtenida en el Anteproyecto, sin embargo, el cálculo está basado en los datos reales del



aparcamiento existente, y además se van a reducir las plazas actuales en un 40%, por lo tanto es lógico pensar que la demanda como mínimo se mantenga.

Otra variable que afecta en gran medida al resultado económico final es la inflación, quizá sea la variable más difícil de prever, sin embargo, según el Instituto Nacional de Estadística (Ine.es, 2016), la inflación media durante los últimos diez años 2005-2015 ha sido del 2%, por lo que teniendo en cuenta que se trata de un periodo de gran crisis económica y que durante los años 1995-2005, periodo de bonanza económica, la inflación media fue del 3%, es razonable pensar que en el futuro la inflación media sea como mínimo del 2%. En cualquier caso esta es la variable que más riesgo acarrea por su sensibilidad y por su fluctuación.

Otras variables que pueden modificar el resultado final son el porcentaje de recursos propios, los intereses, el plazo de devolución del préstamo y el coste de la inversión. Respecto a las tres primeras, son las más fáciles de prever, ya que una vez realizada la negociación con las entidades bancarias se conocerían las condiciones del préstamo. En cuanto al coste de inversión, sin bien no es tan fácil de presuponer, sí que se puede mejorar la estimación del Anteproyecto, realizando un estudio exhaustivo del proyecto y elaborando un presupuesto propio que recoja las unidades de obra y los precios reales. El resto de variables, es decir, el aumento del número de plazas, la modificación de las tarifas y el canon a abonar a la Administración apenas tienen repercusión en el resultado económico final. No obstante, respecto al canon, es interesante si finalmente la empresa opta por presentarse a licitación, considerar realizar una buena oferta en aras de aumentar las posibilidades de ganar el concurso, ya que apenas repercute en el resultado económico final y es el criterio que más puntos otorga en la adjudicación.

Finalmente para concluir, cumpliendo con el *objetivo 7* y como opinión personal, teniendo en cuenta que de las variables más sensibles únicamente la inflación supone un alto riesgo, y que respecto a la demanda prevista, pese a que sigue suponiendo un riesgo, se sabe que está basada en datos reales, que el aforo actual se reduce en un 40% y que el aparcamiento está situado en pleno centro de Madrid. Si las negociaciones con las entidades bancarias son satisfactorias y el estudio del proyecto arroja resultados respecto al coste de la inversión similares a los supuestos, la inversión resultaría rentable.



## 7.2 CONTRIBUCIONES

Para la realización del trabajo he aportado mi experiencia personal como ingeniero civil, y los conceptos aprendidos a lo largo del transcurso del Máster, especialmente en las asignaturas “Finanzas, Planificación y Control de Empresas Constructoras y Consultoras” y “Evaluación de Proyectos”, así como los consejos y conocimientos de Óscar Roselló Millet, tutor de la Tesis. Por otra parte la realización del trabajo ha sido de utilidad para comprender y reforzar diversos conceptos económicos y de gestión de obras de construcción que son utilizados a diario en la ingeniería civil.

## 7.3 RECOMENDACIONES

Antes de emprender un estudio de viabilidad económica-financiera de un proyecto de construcción y explotación de una obra civil, aconsejo tener los conceptos económicos como el VAN, la TIR, la tasa de actualización o descuento, la inflación, la base imponible, el patrimonio neto, etc., bien asimilados, y dedicar el tiempo que sea necesario para tal efecto.

Por otra parte también recomiendo, antes de empezar el estudio, leerse al detalle los pliegos de condiciones, ya que en ellos vienen definidas y limitadas muchas de las variables que intervienen en el cálculo económico-financiero y cualquier pequeño detalle que pase desapercibido puede afectar en gran medida al resultado económico final.

## 7.4 LIMITACIONES

No se ha encontrado ninguna limitación importante en el transcurso del trabajo. Únicamente y como es lógico se han encontrado pequeñas restricciones a la hora de recopilar información (tarifas, demanda, porcentaje de uso, etc.) sobre los aparcamientos de la competencia situados en los alrededores de la zona de actuación.



## 8. BIBLIOGRAFÍA





## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Escribano Ruiz, G. (2011). *Gestión financiera*. (3ª ed.). Madrid: Thomson-Paraninfo.
- Boquera Pérez, P. (2015). *Gestión de empresas de la construcción, una pincelada*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- García García, A. (2015). *Apuntes de la asignatura Gestión y Promoción Inmobiliaria*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes.
- Omeñaca García, J. (2010). *Amortización del inmovilizado y de las inversiones inmobiliarias*. Barcelona: Deusto.
- Serrano, C. & Gutierrez, B. (2015). *Introducción a las finanzas*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- Gava, L., E. Roperó E., Serna, G., y Ubierna, A. (2009) *Dirección Financiera. Decisiones de Inversión*, Delta, Madrid.
- Bellido Ramos, J. (2008). *Nuevo plan general contable*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Madrid, Resolución de 14 de noviembre de 2007, de la Dirección General de Trabajo de la Consejería de Empleo y Mujer, sobre registro, depósito y publicación del convenio colectivo del sector de Aparcamientos y Garajes. *Boletín Oficial Comunidad de Madrid (BOCM)*, 18 de enero de 2008, núm. 15, p. 51-58 [Online] Disponible en: [http://w3.bocm.es/boletin/CM\\_Boletin\\_BOCM/20080118\\_B/01500.pdf](http://w3.bocm.es/boletin/CM_Boletin_BOCM/20080118_B/01500.pdf) [Consulta: 30 de noviembre de 2015].
- España, Resolución de 4 de septiembre de 2015, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo estatal para las empresas de seguridad para el periodo julio 2015-2016. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 18 de septiembre de 2015, núm. 224, p. 82755-82761. [Online] Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/09/18/pdfs/BOE-A-2015-10069.pdf> [Consulta: 20 de diciembre de 2015].
- España. Real decreto 1514/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el Plan General de Contabilidad. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 20 de noviembre de 2007, núm. 278, p. 1-152. [Online]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/11/20/pdfs/C00001-00152.pdf> [Consulta: 20 de diciembre de 2015].

- Madrid. Decreto de 5 de diciembre 2014 del Delegado del Área de Gobierno de Medio Ambiente y Movilidad por el que se actualizan para el año 2015 las tarifas de los aparcamientos municipales mixtos y de rotación de la ciudad de Madrid. *Boletín Oficial Ayuntamiento de Madrid (BOAM)*, 19 de diciembre de 2014, núm. 7318, p. 14 [Online] Disponible en: <http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Normativa/ANM-2014-34-Decreto-por-el-que-se-actualizan-para-el-año-2015-las-tarifas-de-los-aparcamientos-madridvgnnextfmt=default&vgnextoid=82d95839ac16a410VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vnextchannel=b99f8fb9458fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD> [Consulta: 16 de noviembre de 2015].
- Agencia Tributaria, (2015). Ordenanzas fiscales y precios públicos municipales. Ayuntamiento de Madrid. [Online] Disponible en: <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCPortalDelContribuyente/Publicaciones/OrdenanzasFiscales/2015/20150513%20Libro%20Ordenanzas%202015.pdf> [Consulta: 16 de diciembre de 2015].
- España. Ley 25/1998, de 13 de julio, de modificación del Régimen Legal de las Tasas Estatales y Locales y de Reordenación de las Prestaciones Patrimoniales de Carácter Público. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 14 de julio de 1998, núm. 167, p. 23497-23498 [Online] Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1998/07/14/pdfs/A23487-23506.pdf> [Consulta: 9 de enero de 2016].
- España. Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 28 de noviembre de 2014, núm. 288, p. 96939-97097 [Online] Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2014/11/28/pdfs/BOE-A-2014-12328.pdf> [Consulta: 12 de enero de 2016].
- España. Proyecto de Ley 121/000047, de captación de financiación en los mercados por los concesionarios de obras públicas. *Boletín Oficial de las Cortes Generales (BOCG)*, 13 de noviembre de 2009, núm. 47, p. 1-7 [Online] Disponible en: [http://www.congreso.es/public\\_oficiales/L9/CONG/BOCG/A/A047-01.PDF](http://www.congreso.es/public_oficiales/L9/CONG/BOCG/A/A047-01.PDF) [Consulta: 16 de diciembre de 2015].
- Idealista.com, (2015). *Alquiler locales o naves en Centro, Madrid — idealista*. [Online] Disponible en: [http://www.idealista.com/alquiler-locales/madrid/centro/conlocales,ubicacion\\_semisotano/](http://www.idealista.com/alquiler-locales/madrid/centro/conlocales,ubicacion_semisotano/) [Consulta: 4 de diciembre de 2015].
- Ine.es, (2016). *Productos y Servicios / El IPC en un clic / ¿Cuánto ha variado el IPC desde...?*. [Online] Disponible en: <http://www.ine.es/varipc/> [Consulta: 24 de enero de 2016].
- Iturrioz del Campo, J. (2016). Diccionario de inversión. *Expansión*. [Online] Disponible en: [http://www.expansion.com/diccionario\\_economico/finanzas/inversion.html](http://www.expansion.com/diccionario_economico/finanzas/inversion.html) [Consulta: 20 de enero de 2016].