



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

La viabilitat de les infraestructures viaries: Factors Explicatius

Treball realitzat per:

Oriol Molist i Pampliega

Dirigit per:

Àlvar Garola Crespo

Grau en:

Enginyeria Civil

Barcelona, **Setembre 2016**

Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori

TREBALL FINAL DE GRAU

Resum

Des de l'inici de la recessió econòmica al voltant de l'any 2008 totes les inversions en matèria d'infraestructura pública han estat influenciades en gran mesura per la prudència. En una època on les administracions públiques no es poden permetre el luxe de desaprofitar els recursos econòmics i en què les inversions en obra pública es fan en comptagotes, pren més importància que mai la col·laboració entre el sector públic i privat a l'hora d'impulsar nous projectes i noves infraestructures. Dins la col·laboració públic-privada existeixen diverses modalitats de col·laboració segons quin sigui el model de finançament, quin sigui el model de distribució de beneficis o fins i tot depenen de qui es faci càrrec de l'explotació del servei. Val a dir, que el nombre de possibilitats són moltes.

Si es considera el cas concret de la construcció, el manteniment i la gestió de les infraestructures viàries un dels models més estesos tant a nivell autonòmic com a estatal o fins i tot a nivell mundial és el dels contractes de concessions. A nivell Espanyol, la Llei 30/2007 de 30 d'Octubre, de contractes del sector públic és la que regula tots els contractes de concessions entre l'administració pública i el sector privat. Cal destacar, que dins la llei de contractes del sector públic, la veritat de models de concessions és força gran, i en molts casos cada contracte de concessió es tracta d'un contracte *ad hoc*.

A *grosso modo* les concessions d'obra pública són un mitjà pel qual l'administració autoritza un tercer, normalment una empresa privada, a fer-se càrrec de la construcció, del manteniment o de la gestió d'una infraestructura pública, anant el finançament a càrrec de l'empresa privada. D'aquesta manera l'administració es pot permetre construir infraestructures o mantenir aquelles ja existents sense haver de fer un esforç econòmic que en molts casos no pot, o no estar preparada per fer. Per tant, un dels aspectes més importants de les concessions és com l'administració retorna a l'empresa privada la inversió que aquesta ha fet en un primer moment. En concret, en el cas d'una infraestructura viària existeixen diversos models de concessió, que es diferencien segons la modalitat de retorn de la inversió. Els principals models de concessió que es troben a Espanya són el Model de Peatge Explícit i el Model de Peatge a l'Ombra.

Tot i que aquests models dictin com es recapta el capital per finançar les infraestructures, és fonamental que la demanda sigui suficient per poder fer front a el deute que contrau l'administració amb l'empresa privada. Per tant, també és fonamental que hi hagi arguments que justifiquin la gran inversió que es farà, en concret arguments que justifiquin que la demanda serà suficient per general el capital necessari. L'eina que permetrà predir si hi la demanda serà suficient són els models de predicció de demanda, els quals permeten fer projeccions de quina seria la demanda fent ús de dades tècniques relacionades amb la mobilitat.

En aquest treball, no utilitzant variables tècniques relacionades amb el transport, si no fent ús de variables macroeconòmiques com ara el Producte Interior Brut o la Inflació, variables per altra banda que permeten descriure el creixement econòmic d'un país, s'intenta veure si es possible explicar la demanda d'una autopista o els seus resultats econòmics d'aquesta a partir d'aquestes.

Utilitzant eines de càlcul s'ha realitzat regressions per veure la fortalesa de la correlació entre variables com la intensitat mitja diària d'una autopista de peatge i indicadors macroeconòmics com el Producte Interior Brut, la Població, La Taxa d'Atur, la Inflació o el Deute Públic. S'ha observat que algunes d'aquestes variables permeten descriure amb un alt grau de precisió els resultats econòmics d'una concessió i la demanda a la que està sotmesa una autopista de peatge. Per contra també s'ha vist com altres variables no tenien una relació significant.

Resumen

Desde los inicios de la crisis económica el año 2008 todas las inversiones en materia de infraestructuras han estado condicionadas fuertemente por la prudencia. En un período de tiempo en el cual las administraciones no se pueden permitir desaprovechar los recursos económicos de los que disponen y las inversiones en obra pública son excepcionales, la colaboración entre el sector público y privado se erige como una vía muy importante cuando se trata de impulsar nuevos proyectos e infraestructuras. Dentro del amplio mundo de la colaboración público-privada existen distintos mecanismos.

En el caso concreto de la construcción, gestión y mantenimiento de infraestructuras viarias uno de los mecanismos más usados es el de los contratos de concesión entre el sector público y el sector privado. A nivel estatal, la Ley 30/2007 de 30 de Octubre, de contratos del sector público es la encargada de regular éste tipo de contratos. Cabe destacar que la variedad de contratos de concesión es muy grande, y en muchos casos se trata de contratos *ad hoc*.

En general, las concesiones de obra pública son el medio a partir del cual la administración delega o autoriza a un tercero, una empresa privada en la mayoría de casos, la construcción, mantenimiento o gestión de una infraestructura. Esto permite que la administración no se tenga que hacer cargo del coste en un primer momento. Como consecuencia, uno de los aspectos más importantes en las concesiones es cómo la administración se va a hacer cargo de devolver el dinero que el sector privado ha invertido en la infraestructura. Existen varios modelos de concesiones según la modalidad de retorno de la inversión. Los modelos más usados en España son el modelo de peaje explícito y el modelo de peaje sombra.

Aunque estos modelos establezcan como se devuelve la inversión hecha por el sector privado, es fundamental que la infraestructura genere suficientes recursos que permitan devolver la inversión inicial. Es decir, que la demanda sea suficientemente alta. Éste hecho hace que la estimación de la demanda que tendrá una infraestructura, antes de que esta se construya, sea caudal y muy importante. Por medio de modelos de predicción de demanda se podrá hacer una primera estimación de cuál será la demanda de esa infraestructura usando datos relacionados con la movilidad y el transporte.

En este trabajo se tratará de predecir esta demanda usando datos macroeconómicos en lugar de datos relacionados con la movilidad y el transporte. Cabe destacar que una primera hipótesis que se hace es que el crecimiento, o la evolución en cualquier caso, de la demanda en las autopista de peaje está muy relacionada con el crecimiento económico de un país o una región. Mediante herramientas de análisis se intentará determinar si existen relaciones entre indicadores macroeconómicos como por ejemplo el Producto Interior Bruto, la Inflación, la tasa de paro, etc.. y las Intensidades medias diarias de los tramos de autopista de peaje de España.

Cabe destacar que los resultados obtenidos permiten concluir que la relación entre estas variables es suficientemente buena como para poder explicar la evolución de la IMD de un tramo de autopista de peaje mediante la evolución de los indicadores macroeconómicos utilizados. Se puede concluir que de todos los indicadores usados, se ha podido ver que aquellos que permiten describir con más exactitud las variaciones de la demanda son el Producto Interior Bruto, la tasa de Paro y la evolución de la Población Española.

INDEX

Resum	2
Resumen	3
INDEX DE FIGURES	7
INDEX DE TAULES.....	10
1.Anàlisi del Sistema de Concessions Viàries.....	12
1.1 Què és una Concessió?.....	12
1.2 Col·laboració Público-Privada.	13
1.3 Models de Pagament Explícit.....	14
1.4 El Peatge a l'Ombra.....	16
1.5 Model Alemany	17
1.6 Conclusions.....	18
1.7 Models a Catalunya i Espanya.....	19
2. Anàlisis de la viabilitat de les diferents concessions.	21
2.1 Mètodes Estàtics.....	23
2.1.1 Pay-Back (Mètode del període de recuperació).....	23
2.1.2 Taxa de rendibilitat sobre la inversió total.	23
2.2 Mètodes Dinàmics	24
2.2.1 Pay-Back.....	24
2.2.2 Valor actual net (VAN)	25
2.2.3 Taxa Interna de Rendibilitat (TIR)	26
3. Estudi de les dades comptables de les societats concessionàries	28
3.1 Autopistes de titularitat Autònoma	28
3.2 Autopistes de titularitat Estatal.....	30
3.3 Societats concessionàries	32
3.4 Anàlisi dels resultats comptables.....	33
3.4.1 Autopistas, Concesionaria Española, S.A (ACESA).....	34
3.4.2 Europistas, Concesionaria Española, S.A (EUROPISTAS).....	35
3.4.3 Ibérica de Autopistas, S.A (IBERPISTAS)	36
3.4.4 Autopistas Aumar, S.A. (AUMAR)	37
3.4.5 AVASA	38
3.4.6 Autopistas del Atlántico, Concesionaria Española, S.A. (AUDASA).....	39
3.4.7 Autopista Concesionaria Astur-Leonesa, S.A. (AUCALSA).....	40
3.4.8 Autopista del Sol, Concesionaria Española, S.A. (AUSOL).....	41
3.4.9 Autopista del Sureste, Concesionaria Española, S.A. (AUSUR)	42
3.4.10 Castellana de Autopistas, S.A.....	43
3.4.11 Autopista Central Gallega, S.A. (ACEGA).....	44
3.4.12 Autopistas de León, S.A. (AULESA).....	45
3.4.13 Autopistas del Henares, S.A. (HENARSA)	46
3.4.14 Accesos de Madrid, Concesionaria Española, S.A.....	47
3.4.15 Autopista Madrid Sur, Concesionaria Española, S.A.....	48
3.4.16 Eje Aeropuerto.....	49
3.4.17 Autopista Madrid Levante	51
3.4.18 Autopista Madrid-Toledo	52
3.4.19 Aucosta.....	53
3.4.20 CIRALSA	54
3.4.21 GUADALCESA	55
3.4.22 Autopistas de Navarra, S.A. (AUDENASA).....	56
3.4.23 Túnel del Cadí	57
3.4.24 AUTEMA	58

3.4.25 Túnel i Accessos de Barcelona, S.A.C. (TABASA)	59
3.4.26 Autopistes de Catalunya, S.A. (AUCAT).....	60
3.4.27 Concessionària Túnel de Sóller, S.A. (Túnel de Sóller).....	62
3.4.28 Autoestradas de Galícia, Concessionaria de la Xunta de Galícia, S.A. (Autoestradas de Galícia)	63
3.4.29 Túneles de Artxanda.....	64
3.4.30 BIDEGI.....	65
3.4.31 Infraestructures Viàries de Catalunya, S.A. (INVICAT)	66
3.4.32 Túnel de Barcelona i Cadí, Concessionària de la Generalitat de Catalunya.	67
4. Modelització dels factors que determinen la viabilitat de les inversions.....	68
4.1 Models agregats vs. Models desagregats.....	69
4.2 Anàlisi de dades.	71
4.3 Classificació trams segons IMD mitja	72
4.3.1 Trams amb una Intensitat mitja diària inferior a 10,000 vehicles/dia de mitjana.....	74
4.3.2 Trams amb una Intensitat mitja diària d'entre 10,000 i 20,000 vehicles/dia de mitjana	74
4.3.3 Trams amb una Intensitat mitja diària de més de 20,000 veh/dia de mitjana	75
4.3.4 Tram mig com a Tram representatiu del Grup	76
4.4 Indicadors Socioeconòmics utilitzats.....	78
4.4.1 Correlació entre els diferents indicadors macroeconòmics	79
4.5 Regressió entre la IMD i variables Macroeconòmiques	80
4.5.1 IMD 1 vs. Indicadors	81
4.5.2 IMD 2 vs. Indicadors.....	84
4.5.3 IMD 3 vs. Indicadors.....	87
4.6 Comparació entre la IMD i els Resultats d'un tram d'Autopista.	92
4.6.1 Resultats concessió del Túnel del Cadí.	92
4.6.2 Resultats d'Audenasa	95
4.6.3 Comparació de resultats obtinguts.....	98
4.7 Comparació entre Els Resultats Econòmics i els Indicadors Macroeconòmics	99
4.7.1 Ingressos d'Explotació	100
4.7.2 Resultats d'Explotació.....	101
4.7.3 Resultats d'Operacions abans d'Impostos	102
5. Anàlisi de Sensibilitat.	103
5.1 Anàlisi d'AUDENASA.....	103
5.2 Augment de la IMD mitja en 100 vehicles/dia.....	105
5.3 Augment de la IMD mitja en 500 vehicles/dia.....	107
5.4 Augment de la IMD mitja en un 100%	109
5.5 Variació de la Taxa interna de rendibilitat en funció de variacions de la Intensitat Mitja Diària	111
5.6 Efecte de la variació d'indicadors macroeconòmics sobre els resultats econòmics de la Societat concessionària	113
5.6.1 Variació del Producte Interior Brut	115
5.6.2 Representació dels Resultats econòmics considerant variació del Producte Interior Brut.....	116
6. Conclusions	117
Bibliography.....	118

INDEX DE FIGURES

Figure 1. Detall d'un Peatge	14
Figure 2. Comparació del cost de la tarifa de peatge a l'ombra entre cotxes i camions. El Periódico.....	16
Figure 3. Detall d'una autopista a Alemanya.....	17
Figure 4. Detall d'una autopista.....	18
Figure 5. Xarxa d'alta capacitat de Catalunya. Font: L'econòmic.....	19
Figure 6. Xarxa d'alta capacitat Espanyola.....	20
Figure 7. Detall d'un peatge.....	21
Figure 8. Exemple de càlcul de Pay-Back.....	24
Figure 9. Comparació del Valor Actual Net de dos projectes.....	27
Figure 10. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Acesa.....	34
Figure 11. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Europistas.....	35
Figure 12. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Iberpistas.....	36
Figure 13. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aumar.....	37
Figure 14. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Avasa.....	38
Figure 15. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Audasa.....	39
Figure 16. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucalsa.....	40
Figure 17. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ausol.....	41
Figure 18. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ausur.....	42
Figure 19. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Castellana de Autopistas.....	43
Figure 20. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Acega.....	44
Figure 21. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aulesa.....	45
Figure 22. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Henarsa.....	46
Figure 23. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Accessos de Madrid.....	47
Figure 24. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid Sud.....	48
Figure 25. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Eje Aeropuerto.....	50
Figure 26. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid-Levante.....	51
Figure 27. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid-Toledo.....	52
Figure 28. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucosta.....	53
Figure 29. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ciralsa.....	54
Figure 30. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Guadalcesa.....	55
Figure 31. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Audenasa.....	56
Figure 32. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte pel Túnel del Cadí.....	58
Figure 33. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autema.....	59
Figure 34. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Tabasa.....	60
Figure 35. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucat.....	61
Figure 36. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Concessionària del Túnel de Sóller.....	62
Figure 37. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Autoestradas de Galícia.....	63
Figure 38. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Túneles de Artxanda.....	64
Figure 39. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Bidegi.....	65
Figure 40. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Invicat.....	66
Figure 41. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Tabacasa.....	67

Figure 42. Evolució de la Intensitat Mitja Diària de les Autopistes de peatge a Espanya entre 1970 i 2014.	72
Figure 43. Evolució de la IMD a les autopistes de peatge Espanyoles amb més de 25 anys en servei.	73
Figure 44. Trams d'autopista de peatge amb una IMD mitja inferior a 10,000 vehicles al dia.	74
Figure 45. Trams d'autopista de peatge amb una IMD mitja anual entre 10,000 i 20,000 vehicles al dia.	74
Figure 46. Trams d'autopista amb una IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia.	75
Figure 47. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació a la resta de trams del grup 1.	76
Figure 48. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació a la resta de trams del grup 2.	77
Figure 49. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació als diferents trams del grup 3.	77
Figure 50. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 1.	83
Figure 51. Comparació de les funcions de regressió, tenint en compte tots els indicadors i els indicadors significatius.	84
Figure 52. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 1.	86
Figure 53. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 2.	87
Figure 54. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 3.	89
Figure 55. Comparació de la tendència dels diferents trams amb IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia. Exponencial.	90
Figure 56. Comparació de tendències entre els diferents trams amb IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia. Linial.	90
Figure 57. Comparació de les funcions de regressió obtingudes amb tots els indicadors i amb els indicadors significatius.	91
Figure 58. Representació dels ingressos de peatge en funció de la intensitat mitja diària del Túnel del Cadí.	92
Figure 59. Representació dels Resultats d'explotació en funció de la intensitat mitja diària del Túnel del Cadí.	93
Figure 60. Representació dels resultats d'operacions abans d'impostos i la intensitat mitja diària.	94
Figure 61. Representació dels ingressos d'explotació en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.	95
Figure 62. Representació dels resultats d'explotació en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.	96
Figure 63. Representació dels resultats d'operacions abans d'impostos en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.	97
Figure 64. Representació dels ingressos d'explotació de les societats concessionàries estudiades entre 1974 i 2014.	100
Figure 65. Comparació entre els ingressos d'explotació reals i els ingressos predits amb la funció de regressió, per Acesa.	101
Figure 66. Comparació entre els resultats d'explotació reals i els resultats d'explotació obtinguts amb la funció de regressió, per Acesa.	101
Figure 67. Comparació dels resultats d'operacions abans d'impostos reals i els resultats d'operacions obtinguts amb la funció de regressió, per Acesa.	102
Figure 68. Representació dels resultats econòmics de 1975 a 2014 d'Audenasa.	103
Figure 69. Variació del Valor Actual Net en funció de la Taxa de descompte per Audenasa. .	104
Figure 70. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa obtinguts amb les funcions de regressió.	105
Figure 71. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte obtinguda amb una IMD augmentada en 100 vehicles al dia de mitjana.	106

Figure 72. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa obtinguts amb les funcions de regressió considerant una IMD 500 vehicles al dia de mitjana més alta.	107
Figure 73. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte considerant un augment de la IMD de 500 vehicles al dia de mitjana.....	108
Figure 74. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa considerant un augment del 100% en la IMD mitja anual d'Audenasa.	109
Figure 75. Variació del Valor actual net en funció de la taxa de descompte considerant un augment de la IMD mitja anual del 100%.....	110
Figure 76. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte i l'augment de la IMD mitja anual d'Audenasa.....	111
Figure 77. Variació de la taxa interna de rendibilitat en funció de l'augment de la IMD mitja anual d'Audenasa.....	112
Figure 78. Representació dels resultats econòmics de 1974 a 2014 d'Audenasa.	113
Figure 79. Representació dels resultats econòmics de 1974 a 2014 obtinguts fent ús de les funcions de regressió.	114
Figure 80. Representació del PIB real i de la predicció del PIB suposant un augment a partir de l'any 2008.	115
Figure 81. Representació dels resultats econòmics tenint en compte un augment del Producte interior brut a partir de l'any 2008 fent ús de les funcions de regressió.	116

INDEX DE TAULES

Table 1. Autopistes de titularitat de la Generalitat de Catalunya	28
Table 2. Autopistes de peatge de Catalunya.....	29
Table 3. Vies de peatge a l'Estat Espanyol.....	30
Table 4. Relació de Societats concessionàries, Participació Accionarial, Longitud concessionada a cada societat i percentatge sobre el total.....	32
Table 5. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Acesa	34
Table 6. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Europistas	35
Table 7. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Iberpistas.....	36
Table 8. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Aumar	37
Table 9. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Avasa	38
Table 10. Valor actual net i taxa de descompte d'Audasa.....	39
Table 11. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Aucalsa	40
Table 12. Valor actual net i taxa de descompte d'Ausol.	41
Table 13. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Ausur.....	42
Table 14. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Castellana de Autopistas.....	43
Table 15. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Acega.	44
Table 16. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aulesa.	45
Table 17. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Henarsa.	46
Table 18. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Accessos de Madrid.	47
Table 19. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid Sud.	49
Table 20. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Eje Aeropuerto.	50
Table 21. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid-Levante.	51
Table 22. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid-Toledo.....	52
Table 23. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aucosta.	53
Table 24. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Ciralsa.	54
Table 25. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Guadalcesa.	56
Table 26. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Audenasa.....	57
Table 27. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat del Túnel del Cadí.....	58
Table 28. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autema.	59
Table 29. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Tabasa.	60
Table 30. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aucat.	61
Table 31. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de la concessionària del Túnel de Sóller.	62
Table 32. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autoestradas de Galícia.	63
Table 33. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Túneles de Artxanda.	65
Table 34. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Bidegi.....	66
Table 35. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Invicat.	67
Table 36. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Tabacasa.....	67
Table 37. Relació de correlacions entre els diferents indicadors macroeconòmics.	79
Table 38. Coeficients de correlació obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics.	81
Table 39. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics.	81
Table 40. Coeficient de correlació obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics significatius.....	82
Table 41. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics significatius.....	82
Table 42. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 2 amb els indicadors macroeconòmics.	84
Table 43. Coeficients de regressió obtinguts al realitzar la regressió entre la IMD 2 i els indicadors macroeconòmics significatius.....	85
Table 44. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 2 i els indicadors macroeconòmics significatius.....	86

Table 45. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 3 i els indicadors macroeconòmics.	87
Table 46. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 3 i els indicadors macroeconòmics significatius.....	88
Table 47. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 3 i els indicadors significatius.	88
Table 48. Resultats obtinguts en fer a regressió entre la IMD 3 i els indicadors significatius....	89
Table 49. Coeficients de regressió obtinguts en la regressió entre els ingressos d'explotació i la intensitat mitja diària.	92
Table 50. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'explotació i la intensitat mitja diària.	93
Table 51. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'operacions i la intensitat mitja diària.	94
Table 52. Coeficients de correlació obtinguts al fer la regressió entre els ingressos d'explotació i la imd mitja anual d'Audenasa.....	95
Table 53. Coeficients de correlació obtinguts en fer la correlació entre els resultats d'explotació i la IMD mitja anual d'Audenasa.	96
Table 54. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'operacions abans d'impostos i la IMD mitja anual d'Audenasa.....	97
Table 55. Comparació dels coeficients de regressió obtinguts en analitzar els ingressos d'explotació, els resultats d'explotació i els resultats d'operacions pel Túnel del Cadí i Audenasa.	98
Table 56. Relació de coeficients de correlació obtinguts en fer les regressions entre els resultats econòmics i els indicadors macroeconòmics per Acesa, Europistas, Iberpistas, Aumar i Audenasa.	99

1. Anàlisi del Sistema de Concessions Viàries.

1.1 Què és una Concessió?

Què volem dir quan parlem de concessions viàries? En primer lloc cal definir què és una concessió, en quins àmbits es duen a terme concessions i quina és la seva finalitat.

Segons l'Institut d'Estudis Catalans una concessió representa donar el permís legal de dur a terme alguna obra o explotar algun bé en exclusiva. Per tant, quan es parla de concessions viàries es fa referència a la construcció o explotació en exclusiva d'una infraestructura viària. A nivell estatal qualsevol concessió d'obra pública està regulada sota la Llei 13/2003, de 23 de Maig, Reguladora del contracte de concessió d'obres públiques. Específicament, les concessions d'autopistes estan regulades per la Llei 8/1972, de 10 de Maig, de Construcció, conservació i explotació d'autopistes en règim de concessió.

Cal tenir en compte que la construcció o explotació de qualsevol infraestructura viària, ja sigui una carretera convencional, una autopista o una autovia està regulada per la Llei 25/1988, de 29 de Juliol, de Carreteres i només en el cas que aquestes estiguin sota règim de concessió administrativa es regiran d'acord amb la Legislació específica (Llei 8/1972 de 10 de Maig).

Així, d'acord amb la Llei 13/2003, de 23 de Maig, Reguladora del contracte de concessió d'obres públiques una concessió es basa en quatre conceptes fonamentals: Obra pública, Risc Concessionari, Equilibri econòmic de la concessió i Diversificació del finançament. Aquests conceptes descriuen quina ha de ser o és l'essència d'una concessió en lloc de establir quins són els seus objectius. A més a més, el què fa que una concessió mantingui la seva essència, i que per tant es basi o estigui fonamentada en els quatre conceptes esmentats anteriorment és el fet que és el Concessionari o Empresa concessionària qui assumeix bona part del risc, en la majoria dels casos, tant en la construcció com en el manteniment i explotació de l'obra.

A efectes pràctics, al tractar-se de contractes (de concessions) a llarg termini no tot el risc recau sobre la concessionària, si no que aquest es distribueix entre el Sector Públic i el Sector Privat. Evidentment és el Sector Privat qui assumeix la major part del risc per tal que es pugui parlar de concessió. A banda del Risc Concessionari, un altre concepte summament important, i que està regulat per llei, és el concepte d'Equilibri econòmic de la concessió. Cal destacar que es podria arribar a donar exemples més o menys recents de concessions en el què no s'ha apostat per mantenir l'Equilibri econòmic de la concessió, sempre en benefici del Concessionari i majoritàriament en situacions on degut a un excés d'optimisme s'han realitzat unes previsions que no s'han assemblat gaire, per no dir gens, a la realitat, i que han obligat al Sector Públic a "rescatar" les concessions. Tal i com s'ha dit, l'equilibri econòmic de la concessió juga un paper molt important en les concessions i és per això que està regulat per llei. Generalment, l'equilibri econòmic de les concessions es trenca en el moment en què la demanda real no s'assembla a les previsions que s'han fet, ja sigui perquè és més gran o perquè és més petita, i això provoca, o bé que la Societat recapti més diners o bé que aquests cauen per sota del límit establert. Cal aclarir que en tot contracte de concessió s'estableixen límits, tant superiors com inferiors, pel què fa a la quantitat de diners que pot ingressar la concessió. En qualsevol cas, una ruptura de l'equilibri econòmic comporta una revisió del contracte de manera que es garanteix que l'usuari que és el que en la majoria de casos el que acaba finançant la concessió no suporti una càrrega econòmica excessiva. En definitiva el principi d'Equilibri econòmic de la concessió no és res més que una via per assegurar que el risc associat a tota concessió es distribueixi de forma que ni tot el risc recaigui sobre el sector públic, ni que tot recaigui sobre el sector privat.

Per últim, però no menys important, la darrera característica de les concessions és la gran varietat de fonts de finançament. Aquesta característica respon a la necessitat de fer les concessions més atractives a ulls de Capitals privats, de manera que la llei facilita l'accés de la Societat Concessionària als mercats de capital i dona moltes garanties als creditors.

Es podria dir que a una concessió respon a totes les característiques esmentades anteriorment, però no cal oblidar que en últim lloc una concessió és el mitjà per aconseguir un fi. En aquest sentit, les concessions no deixen de ser vehicles a través dels quals es poden construir o gestionar unes infraestructures, que sense aquestes, no es podrien construir o no es podrien arribar a gestionar prou bé. En definitiva, el què es pregunta molt gent és: Per què es realitzen concessions? Quina és la seva finalitat? Per què no s'encarrega el sector públic de portar a terme la construcció d'infraestructures?

En primer lloc, en la majoria de casos les concessions es realitzen per necessitat. La necessitat que té la societat d'una nova infraestructura, que normalment suplirà a una altra que ha quedat obsoleta, o que en altres casos donarà resposta a una nova necessitat. No cal recordar, que és l'Estat, o l'administració competent en cada cas, qui és el responsable de proporcionar aquesta nova infraestructura a la societat, i no el Sector Privat i aquí és on apareixen els problemes. La noció que el Sector Privat es lucra a costa de proporcionar a la societat un servei que teòricament hauria de ser públic està molt instal·lada en la societat avui en dia, i és difícil explicar o fer entendre que ha estat el Sector Privat que s'ha fet càrrec de la construcció d'aquesta infraestructura, un cost que no hauria pogut assumir el Sector Públic en el cas que fos aquest qui hagués de fer-se càrrec de la construcció de la infraestructura.

A tall d'Exemple, el desdoblament de la C-25, que és titularitat de la Generalitat de Catalunya, més coneguda com Eix Transversal, que discórrer entre Cervera i Caldes de Malavella i que es va finalitzar l'any 2013 va suposar una inversió entre els anys 2007 i 2012, període en què es va realitzar l'obra, de 838,2 milions d'Euros, per un tram de poc més de 150 kilòmetres. Si es compara el cost inicial d'aquesta obra amb la quantitat, per exemple, que la Generalitat va destinar l'any 2012 en matèria de Transport i que va ser de 1.120 milions d'euros és fàcil veure que les administracions públiques no poden permetre el luxe d'assumir el cost de les grans infraestructures, especialment viàries. Val a dir que no és una comparació del tot justa, però si es comparen els ordres de magnitud es pot arribar a aquesta mateixa conclusió.

1.2 Col·laboració Público-Privada.

És aquí, doncs, quan s'assumeix que, o bé la Generalitat o bé l'Administració central, no tenen la capacitat de fer inversions d'aquesta magnitud i que per tant cal trobar sistemes de finançament, o models, que permetin que entitats privades es puguin fer càrrec d'aquest tipus d'inversions. Un cop s'assumeix que serà una entitat privada qui assumirà el cost inicial, de construcció, d'aquesta infraestructura, cal determinar quina és la millor manera de què l'Administració, qui serà la propietària en últim lloc, cobreixi el cost d'aquesta infraestructura. Arribats en aquest punt, existeixen diferents mètodes de retorn de la inversió. Es podrien diferenciar segons si l'usuari en fa un pagament explícit, o pagament per ús, com poden ser les autopistes de Peatges, o si el cost no repercuteix directament sobre l'usuari, si no que és l'administració que efectua pagaments segons l'ús que en fan els usuaris, el que es coneix com Model Alemany o "Peatge a l'ombra". Aquests són els més coneguts, però també existeixen altres models, que tenen els seus avantatges i els seus inconvenients, i que s'utilitzen més o menys. En general, aquests són coneguts com Models de Col·laboració Público-Privada.

Segons defineix Carles Ramió en un article al Diari *La Vanguardia* (Ramió, 2015), la Col·laboració pública-privada fa referència a les diferents formes de cooperació entre el Sector Públic i el Sector Privat o Empresarial per tal de garantir el finançament, la construcció, la gestió o la renovació d'una infraestructura o la prestació d'un servei públic. Segons es detalla a l'article, els motius que porten aquests dos sectors a cooperar entre ells són principalment la reducció de costos a través d'augmentar l'eficiència, prestant serveis públics de qualitat i distribuint els riscos entre el Sector Públic i Privat. Dins de la col·laboració entre el sector públic i el sector privat, les Concessions d'obra pública són un tipus de col·laboració.

1.3 Models de Pagament Explícit.

Tal i com s'ha mencionat anteriorment, d'entre tots els models que existeixen de Concessions, un dels mètodes de retorn de la inversió més comú és el peatge explícit que s'acostuma a aplicar a les autopistes. Aquest és un dels models més estesos i utilitzat, en gran mesura gràcies al seu baix cost d'implantació, ja que el cost que suposa la infraestructura necessària en una autopista, a més a més dels sistemes electrònics necessaris per fer factibles aquest sistema, en comparació al cost de construcció de la pròpia infraestructura viària és molt baix. Val a dir, que dintre del model de peatge explícit s'hi troben diferents variants.



Figure 1. Detall d'un Peatge

A nivell conceptual, el model és molt senzill i consisteix en pagar per utilitzar un servei, un servei que a priori és millor. Aquest és millor ja que a priori garanteix un estalvi de temps respecte a una infraestructura que ofereixi el mateix servei, per exemple anar d'un punt A a un punt B, però de manera gratuïta. Així, el producte que ven una autopista de peatge respecte una autovia (gratuïta) o una carretera convencional és un estalvi de temps, a més a més d'un servei de més qualitat pel que a la qualitat de la via respecta, és a dir s'està pagant per, teòricament, poder anar d'A a B en un temps menor i en unes millors condicions. En aquest punt s'efectua un "Trade-off", entre el preu que es paga i el temps que es "perd".

Tal i com s'ha dit, dins de la modalitat de pagament explícit existeixen petites variants, sobretot pel que fa a què s'està pagant quan s'utilitza una autopista de peatge. Es podria dir que hi ha tres sistemes diferents d'acord amb la definició de Peatge que es pot trobar a internet (Wikipedia, 2015).

- **Peatge Obert:** En les autopistes de peatge obert, s'efectuen pagaments a mesura que s'avança de manera que hi ha diverses casetes de peatges distribuïdes al llarg del recorregut de la infraestructura.
- **Peatge Tancat:** Les autopistes de peatge tancat es caracteritzen perquè els usuaris d'aquestes paguen segons la distància que es recórrer, mentre que amb el sistema de peatge obert, usuaris que hagin recorregut distàncies relativament diferents poden arribar a pagar el mateix preu. Per tant, es pot dir que és un sistema més acurat de pagament. Val a dir que amb les noves tecnologies, i l'ús de sistemes de detecció, un sistema electrònic s'encarrega de determinar la distància que cada usuari ha recorregut, mentre que amb el sistema tradicional, cal guardar el tiquet que s'emet a l'entrada.
- **Peatge anual:** Aquest últim sistema, a banda de ser poc conegut també és poc utilitzat, i només es té constància de la seva utilització a Suïssa. Aquest sistema consisteix en què els usuaris efectuen un pagament anual, a mode d'abonament anual, i que permet als usuaris gaudir de les autopistes sense necessitat d'efectuar més pagaments, aquest sistema es coneix com Vinyeta Suïssa, ja que els usuaris estan obligats a portar una adhesiu, que detectaran els sistemes de detecció a l'entrada de les autopistes. Per altra banda, els usuaris que utilitzen esporàdicament aquestes infraestructures han de pagar el cost normal d'utilització.

A banda d'aquests models de pagament per ús, en els quals es ven un millor servei en comparació a altres opcions, el model de pagament per ús també s'ha exportat i s'utilitza per penalitzar aquells que vulguin fer ús d'una infraestructura, és a dir que s'utilitza com a mesura dissuasòria. En aquests casos el peatge per ús es coneix com a Peatge urbà de congestió. Aquest neix de la necessitat de donar solucions al problema de la congestió viària creixent, de reduir la contaminació en el medi urbà i fins i tot d'obtenir més recursos per finançar el transport públic (Bigas Serrallonga & Sastre González, 2010) .

Aquest tipus de peatge consisteix en “penalitzar” o gravar tots aquells usuaris que vulguin accedir a un nucli urbà (normalment de grans dimensions) en vehicle privat, de manera que no es tracta que d'altra cosa que un peatge per limitar l'accés de vehicles privats a les grans ciutats i així reduir les emissions que produeixen aquests. Aquests “peatges” són coneguts en la majoria de ciutats on s'apliquen per Tarifes de congestió.

Conceptualment, l'ús de tarifes de congestió consisteix en fer recaure sobre els usuaris les externalitats negatives generades en les anomenades “hores pic” quan els serveis de transport públic no poden assumir tota la demanda i el tràfic de vehicle privat creix molt . Això provoca que les tarifes de congestió siguin variables al llarg del dia, i per tant siguin més altes en certs moments. En definitiva, l'ús d'aquestes tarifes va directament destinat a lluitar contra els problemes de contaminació i congestió en les grans ciutats, i la seva utilització s'ha estès en els últims anys per totes les grans ciutats, tant a nivell europeu com a nivell mundial per reduir tant la contaminació com la congestió. Per últim, cal destacar que aquestes tarifes no només s'apliquen en infraestructures urbanes, si no que s'utilitzen tan en canals, l'exemple més clar és el del Canal de Panamà on existeix la possibilitat de pagar una tarifa per “saltar-se” la cua d'espera que hi ha per creuar-lo, de la mateixa manera que en Aeroports.

El denominador comú en aquests casos és el fet que la demanda és molt superior a l'oferta de manera que es formen cues d'espera. De la mateixa manera que hi ha tarifes de congestió que s'apliquen per accedir a gran ciutats en hores pic, les tarifes que s'apliquen en aeroports o en canals de trànsit de grans bucs porta-contenidors busquen gravar tots aquells usuaris que vulguin utilitzar el servei en hores de gran demanda.

1.4 El Peatge a l'Ombra

En segon lloc, un dels models més utilitzats, juntament amb el Peatge Explícit, és el Peatge a l'Ombra, traducció literal de *shadow toll*, en anglès. Aquest sistema va néixer a Anglaterra a principis dels anys noranta i fins a l'actualitat s'ha estès en gran mesura a Espanya. A Catalunya en particular, aquest model de concessió s'utilitza en sis eixos viaris, que sumen prop de 350 km de longitud, i amb un període mitjà de concessió de 30 anys. Això suposa que a Catalunya, que compte amb 1650 kilòmetres de vies d'alta capacitat, el 21% (344 km) es troben sota el règim de concessió corresponent a Peatge a l'Ombra (Botta, 2013).

EJEMPLOS DE DESPLAZAMIENTOS			
COSTE DE LA GENERALITAT POR TRAYECTO PARA EL 2013, EN EURS			
TINAJO	COCHES	CAMIONES	CARRITOS
Platja d'Aro-Ripoll	7,069	9,897	C-35 C-25 C-17
Platja d'Aro-Igualada	7,881	11,033	C-35 C-25 C-15
Caldes de Malavella-Berga	8,186	11,461	C-25 C-16
Vic-Berga	4,927	6,898	C-25 C-16
Vic-Vilanova	8,297	11,616	C-25 C-15
Manresa-Cervera	3,463	4,848	C-25
Reus-Alcoover	0,402	0,562	C-14
Vic-Ripoll	1,133	1,586	C-17

Figure 2. Comparació del cost de la tarifa de peatge a l'ombra entre cotxes i camions. El Periódico

A nivell conceptual i d'acord amb el Banc Mundial (World Bank, 2016) el model de Peatge a l'ombra consisteix en que els usuaris no paguen per l'ús de la infraestructura, si no que segons l'ús que es fa d'aquella infraestructura, l'administració finança de forma diferida el cost d'aquesta.

Cal destacar que en aquest model cobra molta importància, segurament més que en cap altre, el concepte d'Equilibri econòmic de la concessió ja que els pagaments que farà l'administració a l'empresa concessionària, al cap de l'any normalment, dependran en gran mesura del numero d'usuaris que hagin utilitzat aquell servei, per tant en el moment d'establir les tarifes que es "cobriran" en funció dels kilòmetres recorreguts pel usuari, normalment es fa la distinció entre vehicles lleugers i pesats, s'està fent una predicció del numero d'usuaris que faran ús d'aquell servei, i en tant que predicció, el risc és força elevat.

Contractualment s'estableixen límits inferiors i superiors de manera que l'administració es compromet a pagar un preu mínim anual, en el cas que no es superi el mínim d'usuaris predits i alhora s'estableix un pagament màxim, per evitar que si el tràfic real és molt més elevat que el tràfic predit, l'administració estigui assumint una tarifa molt més elevada de la que tenia pressupostada. El principal avantatge d'aquest model és la flexibilitat que dona a l'administració, ja que li permet fraccionar el cost total de la infraestructura en pagaments anuals molt més petits de manera que el cost d'aquesta té una repercussió molt petita en els pressupostos generals de l'estat o l'administració competent. A més a més, l'ús d'aquest model permet començar a conscienciar la indústria dels riscos que comporta la gestió d'infraestructures viàries abans d'implementar infraestructures de peatge explícit. També, és un model força atractiu als ulls dels creditors i per tant li resulta més fàcil al govern finançar-se.

1.5 Model Alemany

A més a més dels models esmentats anteriorment, existeix un tercer model, poc utilitzat en grans infraestructures i que es conegut com a Model Alemany, i que tal com indica el seu nom és un model nascut a Alemanya i que es basa en el pagament total de l'obra un cop aquesta s'entrega (Capital Madrid, 2006).

A diferència de models com el Peatge a l'Ombra en què la repercussió sobre els pressupostos de l'administració s'allarga per un període llarg de temps i el seu impacte anual és relativament baix, en el Model Alemany s'efectua el pagament de cop, de manera que es produeix un impacte molt gran sobre els pressupostos, però de molt curta durada. En aquest model, és l'empresa concessionària qui s'encarrega de finançar el projecte i construir-lo, i no és fins que l'obra està finalitzada que l'administració es fa càrrec del cost total. Aquest model està cada vegada més obsolet, especialment a Alemanya on estava molt arrelat. Entre les diverses raons que fan que aquest estigui obsolet, hi ha el fet que existeix un gran desfasament entre la gran inversió que suposa construir una infraestructura de tal dimensions i la inversió realment necessària per satisfer les constantment canviants necessitats, de manera que no és rendible fer un gran esforç econòmic per una infraestructura que podria quedar obsoleta al cap de relativament pocs anys.



Figure 3. Detall d'una autopista a Alemanya.

Val a dir, que Alemanya és el país d'Europa amb la xarxa d'autopistes més extensa – aproximadament 12,500 kilòmetres-, tot i així, segons un estudi realitzat per l'associació Alemanya de la indústria de l'automòbil (VDA) (German Association of the Automotive Industry, 2016) es xifra en 2000 milions el desfasament entre l'esforç que realitza el govern alemany per tenir al dia les seves autopistes, i les inversions que caldrien per satisfer la demanda. Com es pot comprendre, els governs no són capaços d'assumir inversions d'aquest calibre, de manera que cada vegada més s'està posant més èmfasis en les col·laboracions Público-Privades, *Public Private Partnership*, en anglès- per construir i millorar infraestructures. Cal destacar, que a Alemanya la participació del sector privat en la gestió i construcció d'infraestructures s'estima en un 4%, mentre que en països on aquesta col·laboració està molt arrelada, com el Regne Unit o Espanya, s'estima en un 25%.

1.6 Conclusions

Fins aquí, es podria concloure que els principals models de concessions, i de finançament d'infraestructures, serien el model de Peatge per ús, o peatge explícit, el Peatge a l'ombra i el Model alemany. De tots aquests, tant a Catalunya com a Espanya, els més utilitzats són els dos primers, és a dir, el model de Peatge explícit i el model de Peatge a l'Ombra.

Si ens centrem en quines son les virtuts i els defectes de cada model, cal destacar que cap model és perfecte, però si que a ulls de l'opinió pública hi ha models més i menys estimats. L'exemple més clar el trobem quan ens fixem en el model de Peatge explícit o en el model de peatge a l'ombra.

El primer és un model que fa recaure el "peatge" sobre l'usuari, mentre que el segon és pagat pel contribuent, la principal diferència, evidentment, és el fet que gent que no arribarà a utilitzar mai aquell servei, l'ajudarà a finançar, mentre que en el cas de peatge explícit, en general, només els usuaris el finançaran. Per altra banda, els usuaris de les autopistes de peatge són conscients de què estan pagant pel servei, mentre que usuaris que utilitzen una infraestructura concessionada pel model de peatge a l'ombra no ho són.



Figure 4. Detall d'una autopista.

La conseqüència d'aquest fet serà que en dues infraestructures concessionades segons els dos models esmentats anteriorment, una baixada similar del nivell de servei, es notarà molt més i serà més acusada pels usuaris en aquella infraestructura en què s'hagi de pagar que en aquella que no. Això és degut a què els usuaris que utilitzen una infraestructura pagant, tenen unes expectatives més altes, que aquells que utilitzen una infraestructura, no gratuïta, si no que per fer-ne ús no es fa un pagament explícit. Aquest fenomen passarà encara que les dues infraestructures puguin arribar a tenir un nivell de servei similar i unes característiques semblants. Tot i això, no cal oblidar, que el principal reclam d'aquelles infraestructures de peatge explícit, en especial les Autopistes de peatge, és la capacitat d'oferir un millor servei, traduït en un estalvi de temps principalment, que aquelles infraestructures en què no cal pagar per utilitzar el servei. Tampoc cal oblidar, que quan es parla d'infraestructures, o d'autopistes o autovies en les quals no cal abonar cap peatge pel seu ús, no s'està parlant de infraestructures viàries gratuïtes, ja que indirectament, la societat a través dels impostos que paga està finançant, ja sigui la construcció o el manteniment d'aquella infraestructura.

1.7 Models a Catalunya i Espanya

Si ara ens fixem en Catalunya i Espanya, veurem que:

- Dels 1650 km de vies d'alta capacitat que disposa la Comunitat Autònoma de Catalunya, 668 km es troben concessionades sota el règim de Peatge Explícit, 344 km corresponen a vies concessionades amb Peatge a l'Ombra i els 638 km restants són vies d'alta capacitat que no estan sota el règim de cap concessió (Generalitat de Catalunya).

Del total de vies d'alta capacitat, trobem que el 40% d'aquesta xarxa està sota el règim de Peatge per ús, mentre que el 21% està concessionada amb peatge a l'ombra. Si diferenciem entre vies de pagament i vies lliures, el 40% de la xarxa viària d'alta capacitat catalana està concessionada sota el règim de peatge explícit, i el 60% restant correspon a vies lliures, ja siguin concessionades amb Peatge a l'ombra o sense concessió.

Si es mira l'estructura de la xarxa viària d'alta capacitat catalana des del punt de vista de la titularitat de cada infraestructura, la titularitat correspon o bé a la Generalitat de Catalunya, o bé a l'Estat Espanyol. Així, 474 km, corresponents a la totalitat del tram de l'AP-7 que discorre per Catalunya, són de titularitat del Govern estatal. Aquests 474 km estan concessionats per ACESA i AUMAR, empreses concessionàries que pertanyent al grup Abertis, sota el règim de Peatge explícit.

Pel què fa la xarxa de titularitat de la Generalitat de Catalunya, trobem que 201 km, corresponents a diferents trams de la C-16 i la C-32, estan concessionats amb Peatge explícit, mentre que 343 km, corresponents a trams de la C-14, C-15, C-16, C-17, C-25 i C-35, estan concessionats amb peatge a l'Ombra. En resum, de tota la xarxa concessionada amb Peatge explícit, un 70% aproximadament és de titularitat Estatal, mentre que el 30% restant és de titularitat Autònoma. Per contra, el 100% de la xarxa concessionada amb Peatge a l'ombra és de titularitat de la Generalitat.



Figure 5. Xarxa d'alta capacitat de Catalunya. Font: L'econòmic.

- Per altra banda, a nivell estatal, amb dades de l'any 2012, Espanya disposa de 3307 km d'autopistes en règim de concessió, i de 1042 km d'autovies, també en règim de concessió, en aquest cas amb Peatge a l'ombra. Cal destacar, que el creixement, a nivell espanyol, de km d'autopistes i autovies ha estat brutal en els últims 50 anys. Si ens fixem, per exemple, en els kilòmetres d'autopista concessionats, s'ha passat de 167 km a l'any 1967, a 3307 l'any 2012. Aquest creixement suposa que de mitjana s'ha concessionat uns 60 km d'autopista de peatge cada any.



Figure 6. Xarxa d'alta capacitat Espanyola.

A tall d'exemple, si es compara la situació a nivell estatal i a nivell autonòmic, s'observa, que mentre que a Catalunya el 33,7 % dels km de xarxes concessionades corresponen a vies concessionades amb règim de peatge a l'ombra, aquest mateix percentatge és del 24% a nivell estatal, és a dir 9 punts percentuals menys. Per altra banda, això suposa que a Espanya el 76% de vies concessionades estan sota el règim de peatge explícit, mentre que a Catalunya aquest percentatge baixa fins al 66%.

2. Anàlisi de la viabilitat de les diferents concessions.

En què ens basem per afirmar que una concessió és viable? Quins criteris s'utilitzen per descartar uns projectes i donar llum verda a uns altres? Per què unes infraestructures s'acaben construint mentre que altres no? Per què unes concessions sobreviuen mentre altres han de ser rescatades?

Evidentment no totes les raons per les quals tenen èxit algunes concessions són raons de tipus econòmic. Per altra banda, els motius pels quals altres concessions fracassen tampoc són purament econòmics. Raons polítiques o socials són algunes de les causes d'èxit o fracàs d'aquestes. Tot i això, no cal oblidar que si una concessió és econòmicament viable, a priori no serà per raons econòmiques que fracassarà. En definitiva, deixant de banda raons polítiques, socials o d'altres tipus, la principal eina que ajuda a decidir si es construeix una infraestructura o no, serà l'anàlisi de viabilitat.

Es pot definir l'Anàlisi de Viabilitat com un estudi per predir l'èxit o el fracàs del projecte que s'analitza. Per dur-lo a terme, s'utilitzen diferents tipus de dades, empíriques, a partir de les quals es podrà saber si el projecte tindrà èxit o fracassarà. Val a dir, que aquest tipus d'anàlisis es poden realitzar des de diferents perspectives, ja que no cal oblidar que bona part dels fons que s'utilitzen per finançar infraestructures avui en dia provenen del sector privat, ja siguin bancs, fons d'inversió o inversors privats, de manera que tant l'empresa concessionària, qui construirà i/o gestionarà la infraestructura com la part inversora, qui aportarà el capital, realitzaran el seu propi anàlisi de viabilitat, i a partir del qual decidiran si val la pena invertir en el projecte o no.



Figure 7. Detall d'un peatge.

En general, l'empresa concessionària es fixarà tant en l'aspecte econòmic, és a dir que el projecte sigui rendible econòmicament, com en aspectes ambientals i socials, és a dir que el projecte sigui rendible socialment, de manera que aportí un plus a la societat, i que no sigui molt agressiu amb el medi ambient. Per altra banda, la o les parts inversores, la funció de les quals és només finançar el projecte, buscaran la màxima rendibilitat per la seva inversió, és a dir obtenir el màxim retorn pels diners que inverteixen.

Per analitzar la viabilitat de les concessions, es tindrà només en compte l'aspecte econòmic. Així, a l'hora de jutjar si es tira endavant o no un projecte, o una inversió, el criteri serà el d'acceptar o tirar endavant un projecte si s'espera que durant la vida útil de la infraestructura s'obtingan recursos igual o superiors als recursos necessaris per cobrir el cost de l'obra més el cost de finançament. Per una banda, el cost de construcció o del projecte en general, es pot

ajustar en menor o major mesura, però per altra banda la variable que juga un paper important és el cost del capital. Tal i com s'ha mencionat anteriorment, projectes d'aquest tipus s'acostumen a finançar amb recursos que aporten tercers, ja siguin bancs o societats inversores, de manera que en l'anàlisi de viabilitat s'ha de tenir en compte el cost de finançament, és a dir el preu que té que un tercer porti una quantitat X de capital.

En definitiva, per conèixer la rendibilitat d'un projecte, és a dir analitzar la rendibilitat de la inversió que es planteja, s'analitzarà el flux de caixa que s'espera generar (o en anglès, *Cash Flow*). El flux de caixa no és res més que la corrent d'ingressos i despeses, de cada any, és a dir ingressos i despeses. És en aquest punt, on apareixen diferents camins segons si es té en compte en quin moment es produeixen els fluxos de caixa o no. Això implicarà, que si es té en compte el temps en el què es produeixen els fluxos de caixa, el valor del diner canvia amb el temps, mentre que si no es té en compte el moment en què es produeixen els fluxos de caixa, es considera que el diner sempre té el mateix valor.

Segons es vulgui considerar la variació o no variació del valor del diner, hi haurà uns o altres mètodes per avaluar la viabilitat de les inversions. D'aquesta manera, si es té en compte la variació del valor del diner, s'utilitzaran els Mètodes Dinàmics, mentre que si es considera que aquest no canvia, per tant no es té en compte el temps, s'utilitzaran els Mètodes estàtics. Evidentment, a la realitat el valor del diner canvia constantment, de manera que els Mètodes estàtics suposen una primera aproximació, són menys exactes i es poden utilitzar quan només sigui necessària una aproximació de la rendibilitat real, a l'hora de comparar diverses inversions (Cuatrecasas Arbós, 1996). En general, aquests mètodes s'utilitzaran com a primer filtre per descartar inversions, en canvi els mètodes dinàmics s'utilitzaran per aprofundir en les inversions i com a mecanisme de presa de decisions.

Cada mètode, òbviament, té els seus propis criteris per determinar si una inversió és viable (rentable) o no. Hi ha criteris que són aplicables als dos casos, com per exemple el període de recuperació, o Pay-back en anglès, el qual només dóna informació de en quants anys es recupera la inversió inicial. Per altra banda, un dels criteris utilitzats en els mètodes estàtics és la Tassa de rendibilitat sobre la inversió total. Pel què fa als mètodes dinàmics, a banda del Pay-Back, també s'utilitza el Valor Actual Net (VAN) i la Tassa interna de rendibilitat (TIR) (PEREZ-CARBALLO VEIGA, 1998).

2.1 Mètodes Estàtics

2.1.1 Pay-Back (Mètode del període de recuperació).

Aquest criteri no dóna informació sobre la taxa de rendibilitat. És un criteri que dóna informació sobre el temps que haurà de transcórrer per recuperar la inversió amb els fluxos nets de caixa generats pel projecte. Tal i com s'ha dit anteriorment, és un mètode molt més adient per descartar, que no per escollir, de manera que és considerat un criteri de preselecció, també cal destacar que no permet comparar inversions. A més a més, l'objectiu del mètode és determinar els anys necessaris per recuperar la inversió, de manera que el mètode no valora el que passa més enllà del moment en què s'ha recuperat la inversió.

Per altra banda, no és estrany pensar que en general es vol que el Pay-Back sigui el més baix possible, és a dir que la inversió es recuperi el més ràpid possible, això provoca que aquells projectes que tenen un Pay-back més gran, és a dir que calgui més anys per recuperar la inversió, es menystinguin, sense tenir en compte que puguin arribar a tenir una rendibilitat a llarg termini superior a aquells que tenen un Pay-Back baix. En conclusió, aquest criteri infravalora aquells projectes amb Pay-Back més elevat, però amb una possible rendibilitat a llarg termini superior.

Per últim, el fet que només retorni el número d'anys (o de la unitat temporal amb la que es treballi) fa que el criteri no valori el ritme al què es produeixen els fluxos, de manera que tal i com s'ha dit, és molt més útil per descartar que no per escollir.

2.1.2 Taxa de rendibilitat sobre la inversió total.

La Taxa de rendibilitat sobre la inversió total permet determinar quin percentatge representa el benefici net anual mig respecte la inversió total. Aquesta "ratio" dóna informació de la mida dels beneficis respecte a la quantia invertida. També dóna informació del rendiment obtingut des del punt de vista financer, i és una "ratio" que s'acostuma a comparar amb el cost de capital o tipus d'interès. En definitiva, la taxa de rendibilitat ens informa quina quantitat de diners s'ha d'invertir en un projecte per poder generar un benefici determinat. Evidentment, en qualsevol projecte es buscarà el màxim guany amb la inversió mínima.

2.2 Mètodes Dinàmics

Tal i com s'ha comentat anteriorment, els mètodes dinàmics es caracteritzen per considerar que el valor dels diners amb el temps varia. En general disminueix, de manera que per exemple, el valor d'una quantitat determinada de diners és més alta ara, que d'aquí un any. A “grosso modo” aquests mètodes es basen en l'actualització, any a any, del valor dels fluxos monetaris. Per actualitzar aquests fluxos, s'utilitza en general els tipus d'interès, que no és res més que la variació anual del valor dels diners. També, per calcular el valor futur o final d'un valor actual s'usa la fórmula següent:

$$V_f = \frac{V_a}{(1 + i)^n}$$

On V_f és el valor futur, V_a és el valor actual, i és la taxa de descompte i n és l'any.

Per exemple: Si considerem una quantitat de 10€ avui en dia, i una tasa d'interès del 10% ($i=0,1$), el valor de 10€ d'avui en dia, d'aquí a un any seria $10 \cdot (1+0,1) = 11€$. És a dir, una cosa que avui en dia val 10€, d'aquí a un any en valdrà 11, de manera que si d'aquí a un any volem comprar una cosa que avui en dia val 10€, si consideréssim un rendiment del 10%, hauríem de pagar 11€.

Una vegada aclarit què és el que representa que el valor del diner canviï. Cal destacar que existeixen tres criteris per analitzar la viabilitat de projectes a nivell financer, i que aquests són més exactes, que els criteris que conformen els mètodes estàtics, pel fet de tenir en compte l'augment o disminució de valor del diner.

2.2.1 Pay-Back.

Aquest concepte té la mateixa base que el Pay-Back esmentat en els mètodes estàtics. Tot i això, en aquest s'actualitzen any a any els fluxos de capital, és a dir canvia el valor del diner. Així, igual que en els mètodes estàtics, la recuperació de la inversió, és el període de temps que ha de transcórrer per què la inversió inicial menys la suma dels fluxos de caixa sigui zero. Encara que sigui més acurat que el Pay-Back calculat a partir de mètodes estàtics, es considera que continua essent un mètode de preselecció, i no de decisió. Cal destacar, que aquest criteri permet veure diferències entre diferents casos, que no s'aprecien amb el Pay-Back calculat en els mètodes estàtics.

Tal i com es pot observar a la figura 8, en què es compara un Pay-Backs sense tenir en compte la devaluació dels diners amb Pay-Backs en què si es té en compte la variació del diners, la velocitat de retorn de la inversió és més elevada amb els mètodes estàtics en comparació als mètodes dinàmics, ja que cap “projecte” en el cas de mètodes dinàmics aconsegueix recuperar la inversió inicial en 5 anys.

año	A	B	C	D	año	A	B	C	D
0	-15	-15	-15	-15	0	-15	-15	-15	-15
1	1	5	1	3	1	0,952381	4,761905	0,952381	2,857143
2	2	4	2	3	2	1,814059	3,628118	1,814059	2,721088
3	3	3	3	3	3	2,591513	2,591513	2,591513	2,591513
4	4	2	4	3	4	3,29081	1,645405	3,29081	2,468107
5	5	1	5	3	5	3,917631	0,783526	3,917631	2,350578
Σ	0	0	0	0	Σ	-2,43361	-1,58953	-2,43361	-2,01157

Figure 8. Exemple de càlcul de Pay-Back.

Tal i com s'ha dit, aquest és un criteri més exacte i precís, i permet veure millor les diferències entre els diferents projectes, però no per això és un criteri de selecció, si no que continua essent un criteri per descartar.

2.2.2 Valor actual net (VAN)

El segon criteri que forma part dels mètodes dinàmics és el VAN, o Valor Actual Net. Aquest, tal i com indica el seu nom és la suma del valor actualitzat dels fluxos (cobraments i pagaments) que es generen cada any al projecte. En resum, representa la suma de beneficis i despeses del projecte al llarg dels anys, actualitzant beneficis i despeses no presents.

Cal destacar, que el VAN d'una inversió o d'un projecte depèn directament del cost de capital, o en altres casos d'altres variables que representin la variació del valor del diner. A més, una de les virtuts d'aquest criteri és que permet comparar diferent fluxos generats en moments diferents. Una de les propietats del VAN és que sempre serà positiu i al tractar-se de la suma de beneficis i despeses es voldrà que a banda de ser positiu, sigui com més gran millor.

Tal i com s'ha dit, la principal variable a l'hora de calcular el VAN és la taxa d'interès. Llavors, el fet d'actualitzar els fluxos futurs fa que ja no es tingui en compte durant el període en què es calculen els fluxos la part que correspon al cost de finançament. En resum, es podria concloure que el VAN ens dona informació de quant per sobre està la rendibilitat real en comparació a la rendibilitat mínima, que és la que s'utilitza per calcular el VAN, i que en general tal i com s'ha dit és el cost del capital. Així, si considerem que la taxa d'interès és el cost de capital, el VAN donarà una idea de com de gran és la rendibilitat del projecte o de la inversió en comparació a la taxa d'interès que s'utilitza.

Cal destacar, també, que si es mira el VAN des d'un punt de vista estrictament financer es pot afirmar que el VAN amb la taxa d'interès i equivalent al cost del capital es pot interpretar com a la quantitat màxima que una empresa estaria disposada a pagar per dur a terme el projecte. També es podria interpretar com la quantitat mínima per la qual una empresa cediria el projecte a un tercer.

El VAN es calcula amb la fórmula següent:

$$VAN = \sum_{i=1}^{i=N} \frac{(B_i - C_i)}{(1 + r)^{n-1}}$$

On:

R: Taxa de descompte

B: Ingressos

C: Costos

En últim lloc, si s'analitza el valor del VAN, és a dir si és positiu, negatiu o zero es pot arribar a diferents conclusions respecte la rendibilitat del projecte. En primer lloc si el VAN és igual a zero el projecte genera suficients fons com per cobrir les despeses de finançament. En segon lloc quan el VAN és negatiu el projecte no genera suficients fons com per cobrir les despeses financeres o els costos del projecte. No cal dir que un projecte amb VAN negatiu no és acceptable, ja que generaria pèrdues. Per últim, si un projecte té VAN positiu aquest genera més fons que els necessaris per cobrir el cost de finançament, de manera que genera beneficis més enllà dels necessaris per cobrir el finançament del projecte. Val a dir, que si es generen fons que sobrepassin el cost de finançament, tot excedent anirà a parar als accionistes, de manera que es pot afirmar que el VAN correspon al valor creat pels accionistes.

A més a més, cal remarcar que l'últim criteri que conforma els mètodes dinàmics està estretament relacionat amb el VAN, i és la Taxa Interna de Retorn, o *Discounted Cash Flow* (TIR).

2.2.3 Taxa Interna de Rendibilitat (TIR)

L'últim criteri que conforma els mètodes dinàmics està estretament relacionat amb el VAN, ja que es basa també en determinar el valor actual de fluxos futurs. A diferència del VAN, en el què es podia escollir quin era el tipus d'interès amb què es volia treballar, la TIR precisament serveix per determinar quin és el tipus d'interès que iguala els valor present dels fluxos futurs amb la inversió inicial, de manera que la TIR és la taxa de rendibilitat que fa que el VAN sigui zero.

A nivell purament financer, la TIR és el tipus d'interès equivalent obtingut de la inversió de capital realitzada, que generarà els beneficis que permetran cobrir els costos financers. També es pot interpretar la TIR com el tipus d'interès que permet recuperar la inversió, o el tipus d'interès màxim amb què un es pot endeutar sense que perdi diners.

Tal i com s'ha dit, la TIR és el tipus d'interès que fa que el VAN sigui zero, de manera que es calcula resolvent la següent equació:

$$VAN(i) = 0$$

La principal dificultat a l'hora de calcular la TIR apareix pel fet que s'hagi de resoldre aquesta equació, ja que en la majoria de casos s'ha de resoldre per iteració, menys en el cas que els fluxos d'ingressos i costos siguin iguals.

Tal i com s'ha dit anteriorment, el VAN i la TIR estan estretament relacionats de manera que segons el valor que pren la TIR es poden fer assumpcions de com serà el VAN. En general existeixen dues casuístiques:

- a. En primer lloc que la TIR sigui més gran que el tipus de descompte que s'utilitza. En aquest cas amb tota seguretat el VAN serà positiu de tal manera que el projecte serà acceptable per les raons que s'han esmentat anteriorment.
- b. Per altra banda, si la TIR és negativa segur que el VAN també serà negatiu de manera que no es podrà acceptar el projecte, i no serà viable ja que no es recuperaria la inversió inicial. A més a més, com més gran sigui la TIR d'un projecte, més gran serà el seu VAN de manera que això farà que el projecte sigui més desitjable.

Tal i com s'ha dit anteriorment, criteris com el Pay-Back no serveixen per prendre decisions, si no que són més útils per descartar. Per altra banda, la TIR sí que és un criteri molt més sòlid i que s'utilitza a l'hora de prendre decisions. Tot i això, cal destacar que sempre serà preferible aquella opció que beneficiï i produeixi més valor per als accionistes. D'aquesta manera, si es considera què és el que representa la TIR i què és el que representa el VAN, es veurà que la TIR ens dóna informació de la rendibilitat relativa de la inversió, mentre que el VAN proporciona la rendibilitat absoluta. Així, es pot concloure que sempre s'escollirà aquella opció que generi més valor a l'accionista independentment de si el rendiment que s'obté dels diners invertits és més gran en percentatge.

El fet que hi hagi un ordre jeràrquic pel què fa al VAN i a la TIR és deu a què es pot donar el cas que aquests dos criteris donin informació contradictòria quan es comparen projectes amb fluxos nets diferents utilitzant diferents tipus d'interès. Per exemple es pot donar el cas, que es

determini la TIR i el VAN dels dos projectes, i que s'obtingui resultats discrepants, de manera que un projecte tingui un VAN més gran però una TIR més petita a partir d'un cert tipus d'interès.

Aquesta situació es pot observar molt millor amb els perfils dels VAN de dos projectes. Tal i com es pot observar en la figura 9, el VAN del projecte M és superior al del projecte N fins a una certa taxa de descompte. A partir d'aquesta, el VAN del projecte N és superior al VAN del Projecte M. Cal destacar que tot i que inicialment el VAN de M era superior al de N, la Taxa interna de rendibilitat és superior en el Projecte N.

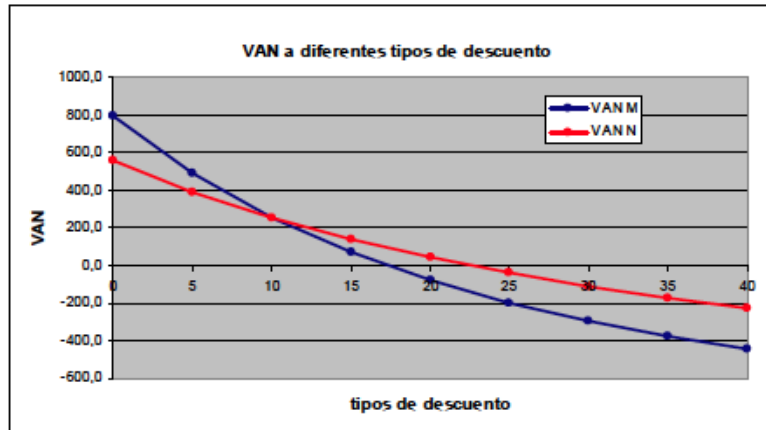


Figure 9. Comparació del Valor Actual Net de dos projectes

El punt on es tallen els perfils del VAN es coneix com Intersecció de Fisher, i la taxa corresponent a la Intersecció de Fisher és la Tassa de Fisher (Iturrioz del Campo, 2014).

De la mateixa manera que s'ha comentat anteriorment, sempre es tindrà en compte el VAN que la TIR en el cas que entrin en contradicció, d'aquesta manera es prendrà decisions en base a un criteri absolut, i no relatiu. Sempre en benefici dels accionistes.

3. Estudi de les dades comptables de les societats concessionàries

Tal i com s'ha detallat al capítol anterior, per obtenir resultats més acurats a l'hora de valorar la viabilitat d'una inversió, i en aquest cas la viabilitat d'una concessió, els criteris més adequats són els de tipus dinàmics. Aquests són: el "Pay-back", el VAN i la TIR. En tots tres casos tenint en compte la variació del valor del capital, és a dir actualitzant els valors futurs i transformant-los en valors presents. A banda d'explicar què és el que determinen, i com ho determinen, també s'ha extret conclusions respecte quin criteri o indicador s'ha de tenir en compte en últim lloc, és a dir, en cas de contradicció entre els indicadors, especialment entre el VAN i la Tir, es tindrà en compte el què diu el VAN.

Així, es farà ús d'aquests criteris per estudiar les dades comptables tant de les concessions com de les concessionàries, dades que es poden obtenir bé al portal web de la *Generalitat de Catalunya*, o bé al portal web del *Ministerio de Fomento* (Infraestructuras, 2014)

Es valoraran tant les concessions d'autopistes, que siguin propietat de la Generalitat de Catalunya, com les que siguin propietat del Ministeri de Foment, i que estiguin concessionades segons el model de peatge explícit, que en permetrà calcular d'una manera més o menys aproximada els indicadors que ens permetran valorar si són o no viables.

3.1 Autopistes de titularitat Autònoma

Les autopistes sota titularitat de la Generalitat de Catalunya són les següents (terrestre, 2013):

Table 1. Autopistes de titularitat de la Generalitat de Catalunya

Autopistes de la Generalitat de Catalunya				
Via	Inici Tram	Final Tram	Longitud Tram	Total (Km)
C-16	Barcelona	Sant Cugat	8,3	51,7
	Sant Cugat	Terrassa	7,5	
	Terrassa	Terrassa	2,9	
	Terrassa	Sant Fruitós de Bages	33	
C-31	Sant Adrià de Besos	Montgat	7,2	9,6
	Montgat	Montgat	2,4	
C-31 D	Cabrera de Mar	Cabrera de Mar	1,6	2,7
	Cabrera de Mar	Mataró	1,1	
C-31 F	Cabrera de Mar	Cabrera de Mar	1,7	1,7
C-32	El Vendrell	Gavà	49,6	104,3
	Gavà	Sant Boi de Llobregat	4,5	
	Montgat	Tordera	50,2	
C-33	Barcelona	Parets del vallès	14,1	14,1
C-58	Barcelona	Terrassa	20,5	20,5
C-60	Argentona	La Roca del Vallès	9,8	9,8
				214,4

Tot i això, no totes les vies estan concessionades segons el sistema de peatge explícit, de fet, només casi bé la totalitat de la C-16, la C-33, alguns trams de la C-31 i de la C-32 estan sota el règim de Peatge explícit, tal i com es pot observar a la taula 2 a continuació:

Table 2. Autopistes de peatge de Catalunya

Vies de Peatge Explícit de la Generalitat de Catalunya						
Via	Concessionària		Adjudicació	Inici-Fi Explotació		Longitud (Km)
C-16 Túnel de Vallvidrera	TABASA/ Tubacasa		1987/2012*	1991	2037	16,65
C-16 Autopista de Montserrat	Autema					48,34
	Sant Cugat-Terrassa		1989	1991	2036	11,75
	Terrassa - Manresa		1986	1989	2036	36,59
C-16 Túnel del Cadí	Túnel del Cadí, SAC/ Tubacasa		1973/2012*	**	2037	29,69
C-31/C-32 Montgat	Invicat (Abertis)					57,81
	Montgat-Mataró		1967	1968	2021	15,37
	Mataró-Palafolls		1990	1994	2021	38,58
	Palafolls-GI600		1995	2010	2021	3,86
C-33 Barcelona-Montmeló	Invicat (Abertis)		1967	1969	2021	14,27
C-32 Autopista Pau Casals	Aucat (Abertis)					58,06
	Castelldefels-Sitges		1989	1992	2039	24,37
	Sitges-El Vendrell		1994	1998	2039	33,69
						224,82

*L'any 2012 es va realitzar una nova adjudicació que an alguns casos va prolongar l'explotació més enllà de la data inicial del final d'explotació.

**En alguns casos, les vies van ser transferides a la Generalitat, per part del Govern central, anys després de que fossin adjudicades.

Cal destacar que el fet que el total de kilòmetres de peatge sigui més gran que el total de kilòmetres d'autopistes, quan algunes autopistes no es troben sota el règim de peatge explícit es deu al fet, que dins la longitud dels trams de peatge, també s'hi inclou la meitat de la longitud dels ramals d'accés, això provoca que per exemple la C-16, que té una longitud de 51,7 km d'acord a les dades proporcionades per l'Observatori Viari de Catalunya, i recollides en l'Anuari Viacat (Generalitat de Catalunya), tingui més de 60 km sota règim de peatge explícit (Sense tenir en compte la C-16 túnel del Cadí, que es tracta d'una via preferent d'una calçada).

3.2 Autopistes de titularitat Estatal

Per altra banda, a nivell estatal i segons l'*Informe sobre el sector de las autopistes de peaje en España* realitzat l'any 2014 pel Ministerio de Fomento, les autopistes de peatge en funcionament a Espanya són les següents (Infraestructuras, 2014):

Table 3. Vies de peatge a l'Estat Espanyol.

Autopistes de Peatge a Espanya				
Via	Societat concessionària	Tram	Longitud (KM)	
			Explotació	Total
AP-1	AP-1 Autopistas	Burgos -Amiñon	84,3	84,3
AP-2	Acesa	Zaragoza-Mediterráneo	215,5	215,5
AP-2	Acesa	Papiol-Molins de Rei	3,8	3,8
AP-4	Aumar	Sevilla-Cádiz	93,8	93,8
AP-6	iberpistas	Villalba-Adanero	69,6	69,6
AP-7	Acesa	La Jonquera-Montmeló	135,8	135,8
AP-7	Acesa	Montmeló-Papiol	26,6	26,6
AP-7	Acesa	Papiol-Tarragona	96,6	96,6
AP-7	Aumar	Tarragona-València	225,3	225,3
AP-7	Aumar	València-Alicante	148,5	148,5
AP-7	Ciralsa	Circunvalación de Alicante	28,5	28,5
AP-7	Ausur	Alicante-Cartagena	76,6	76,6
AP-7	Aucosta	Cartagena-Vera	114	114
AP-7	Ausol	Malaga-Estepona	80	80
AP-7	Ausola	Estepona-Guadiaro	22,2	22,2
A-7 A	Ciralsa	Variante de El Campello	3	3
A-7 A	Ciralsa	Elche-N330	7	7
A-7 A	Ciralsa	Elche-Crevillente	15	15
AP-9	Audasa	Ferrol-F.Portuguesa	218,9	218,9
AP-36	Autopista Madrid-Levante	Ocaña-La Roda	148	148
AP-41	Autopista Madrid-Toledo	Madrid-toledo	60	60
A-40	Autopista Madrid-Toledo	Circunvalación norte de Toledo	21	21
A-43	Autopista Madrid-Levante	N-301 -Atalaya de Cañavate	29	29
AP-46	Guadalcesa	Malaga-Alto de las Pedrizas	24,5	24,5
AP-51	Castellana de Autopistas	AP-6 - Conexión Ávila	3,1	3,1
AP-61	Castellana de Autopistas	AP-6 - Conexión Segovia	27,7	27,7
AP-53	Acega	Santiago-Alto de Santo Domingo	56,6	56,6
AP-66	Aucalsa	León-Campomanes	86,8	86,8
AP-68	Avasa	Bilbao-Zaragoza	294,4	294,4
AP-71	Aulesa	León-Astorga	38	38
R-2 A	Henarsa	M-40 - Guadalajara	64,1	64,1
R-3 A	AM	M-40 - Arganda	33,1	33,1
R-4 A	Autopista Madrid Sur	M-50 - Ocaña	53	53
R-5 A	AM	M-40 - Navalcarnero	29	29
M-50	AM	A-6 - M-409	29,4	29,4
M-50	Autopista Madrid Sur	M-409 - A-3	23,8	23,8
M-50	Autopista Madrid Sur	A-3 - A-2	17,2	17,2
M-50	Henarsa	A-2 - A-1	21,4	21,4
M-12	Eje Aeropuerto	M-110 - M-40	8,8	8,8
M-31	Autopista Madrid Sur	M-31	5,1	5,1
A-8 E	Interbiak	Bilbao -Ermua	36,2	36,2
A-8 E	Bidegi	Ermua-Behobia	87,6	87,6
Túnel d'Artxanda	Túneles de Artxanda	Túneles de Artxanda	3	3
AP-1	Bidegi	A-8- Limite Alava	35,6	35,6
AP-15	Audenasa	Tudela - Irurzun	112,6	112,6
C-32	Aucat	Castelldefels - Vendrell	56,3	56,3
C-33	Invicat	Barcelona-Montmeló	14,2	14,2
C-16	Autema	Sant Cugat-Manresa	43,1	43,1
C-31	Invicat	Montgat-Tordera	52,3	52,3
Cadif C-16	Túnel de Barcelona i Cadif	Túnel del Cadif i accessos	29,7	29,7
Túnel de Vallvidrera	Túnel de Barcelona i Cadif	Túnel de Vallvidrera	16,7	16,7
AG-55	Autoestradas de Galicia	A Coruña - Carballo	32,6	32,6
AG-57	Autoestradas de Galicia	Puxeiros - Val Miñor	25,2	25,2
Túnel de Sóller	Túnel de Sóller	Túnel de Sóller	3	3

En blau, Autopistes de peatge propietat de la Generalitat de Catalunya. Aquestes sumen un total de 212,3 kilòmetres, més que cap altra comunitat propietària d'Autopistes de peatge.

Com també es pot observar a la taula 3, els 54 trams d'autopista de peatge que hi ha a l'estat espanyol no estan controlats per 54 societats concessionàries diferents, si no que diferents trams d'una mateixa via, o trams propers entre ells acostumen a estar controlats per les mateixes societats concessionàries, o per diferents societats concessionàries d'una mateixa empresa.

En definitiva, això ens permetrà entendre perquè algunes societats concessionàries són rendibles tot i que alguns dels trams que controla no són rendibles de cap manera. O, per què algunes empreses concessionàries són rendibles, si algunes de les seves societats concessionàries no ho són.

3.3 Societats concessionàries

A la taula a continuació es poden observar les diferents societats concessionàries que gestionen els més de 3000 kilòmetres d'autopistes de peatge explícit que existeixen a l'estat espanyol, la longitud del tram que controlen, i quin percentatge suposa sobre el total (Infraestructuras, 2014):

Table 4. Relació de Societats concessionàries, Participació Accionarial, Longitud concessionada a cada societat i percentatge sobre el total.

AUTOPISTES CONCESSIONADES			
CONCESSIONÀRIA	Participació Accionarial Principal	LONGITUD (KM)	%
ACESA	Abertis infraestructures	478,3	14,50%
AUMAR	Abertis infraestructures	467,6	14,10%
AVASA	Abertis infraestructures	294,4	8,90%
AUDASA	Itinere infraestructures	218,9	6,60%
MADRID-LEVANTE	Cintra/ Sacyr/ OHL	177	5,40%
BIDEGI	Diputació Foral de Guipúzcoa	123,2	3,70%
AUCOSTA	Ploder/FCC/Bankia/ Ausur*	114	3,40%
AUDENASA	C.P Empresarial de Nav. /Itinere	112,6	3,40%
AUSOL	Cintra/ Unicaja	102,2	3,10%
MADRID SUR	Cintra/Sacyr	99,1	3,00%
AM	Iberpistas*/Sacyr/ACS/ Bankia	91,5	2,80%
AUCALSA	Itinere infraestructures	86,8	2,60%
HENARSA	ACS/ Entrecanales/Avasa*/Iberpistas*/Bankia	85,5	2,60%
AP-1 EUROPISTAS	Itinere infraestructures	84,3	2,50%
MADRID-TOLEDO	Comsa/ Isolux Corsán/ Sando/ Concesiones Intercontinentales	81	2,40%
AUSUR	Ploder/Unicaja/Cajamar/C.A de Murcia	76,6	2,30%
IBERPISTAS	Abertis infraestructures	69,6	2,10%
INVICAT	Abertis infraestructures	66,5	2,00%
AUTOESTRADAS	Itinere infraestructures	57,8	1,70%
ACEGA	FCC/ Itinere/ Bankia/	56,6	1,70%
AUCAT	Abertis infraestructures	56,3	1,70%
CIRALSA	ACS/FCC/ Bankia/ Aumar*	53,5	1,60%
CASTELLANA	Iberpistas*(Abertis infraestructures)	50,8	1,50%
AUTEMA	Acesa* (Abertis infraestructures)	43,1	1,30%
AULESA	Iberpistas* (Abertis infraestructures)	38	1,10%
INTERBIAK		36,2	1,10%
TÚNELS DE BARCELONA I DEL CADÍ	BTG/ Invicat* (Abertis Infraestructures)	46,4	0,90%
GUADALCESA	Sacyr/ Unicaja / Novagalícia Banco	24,5	0,70%
EJE AEROPUERTO	OHL	8,8	0,30%
TÚNEL DE SÓLLER	FCC/Bankia	3	0,10%
TOTAL		3.307,00	100,00%

*Societat participada per una altre Societat Concessionària

Tal i com es pot apreciar, la majoria de concessions estan en mans de grans grups constructors o especialitzats en gestió d'infraestructura, com ara Abertis, Itinere i Cintra, que controlen de forma indirecta més del 50% del capital social total de totes les societats concessionàries.

A tall d'exemple, el total d'accions de les diferents societats concessionàries presents a les autopistes espanyoles tenen un valor de més de 3400 milions d'euros. Només Abertis controla accions per valor de més de 1270 milions d'euros. Aquesta dada, demostra la forta presència que té Abertis en el mercat Espanyol. Per altra banda Itínere i Cintra controlen més del 30% de totes les accions de les societats concessionàries. Cal destacar que a banda d'empreses concessionàries i constructores, els bancs tenen una forta presència en el mercat espanyol de concessions d'autopistes, amb Unicaja i Bankia controlant aproximadament un 5% de totes les accions, per un valor de més de 160 milions d'euros. Tot i que hi hagi unes poques empreses que controlin la majoria de les accions de les societats concessionàries, aquest és un mercat molt fragmentat, i aproximadament 30 entitats i societats controlen accions de societats concessionàries.

També crida l'atenció a les dades presentades pel ministeri de foment a l'*Informe sobre el sector de autopistes de peaje en España*, que hi ha societats concessionàries, que són directament propietat d'altres societats concessionàries, com podria ser el cas d'Iberpistas, que controla el 100% d'AVASA, de Castellana de Autopistas i d'AULESA, entre d'altres. A la vegada, Iberpistas està controlada en la seva totalitat per Abertis Infraestructures, cosa que significa que Abertis controla directa o indirectament les societats participades per Iberpistas.

Es pot arribar a concloure que si una societat concessionària té en règim de concessió diversos trams de diferents autopistes de peatge, el què en últim lloc li interessarà serà que la societat obtingui beneficis, independentment de si tots els trams que gestiona són rendibles. És a dir, a la societat concessionària en última instància li interessarà que el conjunt de les concessions aportin beneficis, no que cada una individualment sigui rendible. No s'afirma que això sigui un fet, si no que tot i que el principal objectiu de tota concessió és que aquesta sigui rendible i porti beneficis a l'empresa, el fet que una mateixa Societat tingui en règim de concessió diversos trams li permet compensar les pèrdues d'uns trams amb els beneficis d'uns altres. Aquest és un dels motius que permet que avui en dia es trobin trams concessionats d'autopistes de peatge que no generen beneficis.

3.4 Anàlisi dels resultats comptables

Al no poder accedir als resultats històrics, de cada concessió, s'analitzaran les dades que es presenten a l'*informe sobre el sector de las autopistas de peaje en España* que publica el ministeri de foment. Es treballaran amb les dades de l'últim informe publicat, corresponent a l'any 2014, i en què si que es troben els resultats de les diferents concessions. Per analitzar la viabilitat d'aquestes s'intentarà calcular els criteris esmentats anteriorment (VAN i TIR) per extreure conclusions respecte la viabilitat de cada concessió al llarg dels anys, i veure quina és la seva situació tenint en compte indicadors de rendibilitat.

Per tal de determinar el Valor Actual Net dels resultats d'operacions abans d'impostos, cal fixar quina és la taxa de descompte. Per tal de veure com varia el Valor Actual Net dels resultats d'operacions en funció de la taxa de descompte, s'analitzarà el VAN que s'obté variant la taxa de descompte. Així, també es podrà observar si el VAN és sempre positiu, si hi ha una taxa de descompte que fa que el VAN sigui negatiu (Aquesta taxa de descompte que fa el VAN negatiu és la Tassa Interna de Rendibilitat), o si per contra el VAN sempre serà negatiu amb el nivell de demanda actual.

A continuació es procedirà a analitzar societat per societat, quins són els resultats obtinguts. Cal tenir en compte que a més a més de calcular el Valor Actual Net considerant una taxa de descompte del 10%, també s'utilitzarà una taxa de descompte del 7,15% , la qual es correspon amb el valor mig de la inflació a l'estat Espanyol en el període 1970-2014. A més ha més també es representa l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte.

3.4.1 Autopistas, Concesionaria Española, S.A (ACESA)

Els inicis d'Acesa es remunten a l'any 1967, quan se li va adjudicar la construcció, conservació i explotació de les autopistes Montgat-Barcelona, Barcelona- La Jonquera. L'Any següent s'hi va afegir l'autopista Barcelona-Tarragona. Acesa està participada al 100% per Abertis infraestructures, i a any 2014 és la societat concessionària que explota i manté més kilòmetres d'autopistes de peatge a Espanya, una desena de kilòmetres per davant d'Aumar, també participada en la seva totalitat per Abertis infraestructures.

Al fixar-nos només en els resultats d'explotació, Acesa ha obtingut beneficis d'explotació des de l'any 1974, que és quan comença a explotar les autopistes anteriorment mencionades. Tot i això, si s'observen els resultats d'operacions, Acesa no obté resultats positius fins 3 anys després de la posada en marxa de les explotacions, el 1977. De tota manera, els anys següents torna a obtenir resultats negatius, i no és fins el 1984 que ja comença a obtenir de forma regular resultats positius pel què a les operacions respecta.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

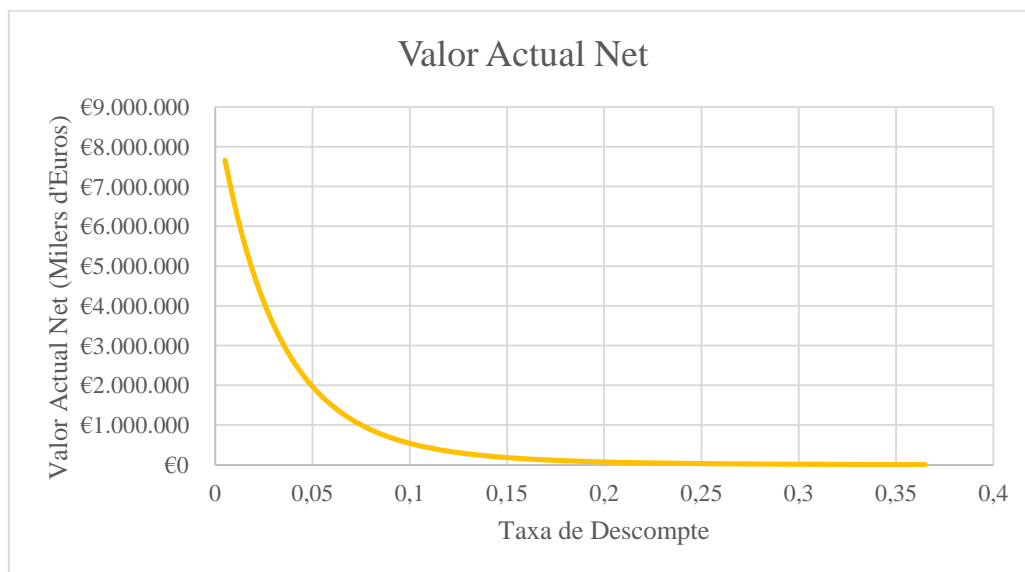


Figure 10. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Acesa.

Table 5. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Acesa

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	831.254,36	48%
7,15	1.509.498,05	

3.4.2 Europistas, Concesionaria Española, S.A (EUROPISTAS)

La societat concessionària Europistas neix per encarregar-se de la construcció, explotació i manteniment de l'Autopista Bilbao-Behobia. La concessió es va fer efectiva l'any 1968, tot i que més tard, el 1999, va ser transferida a la Comunitat Autònoma del País Basc. L'explotació d'aquesta es va iniciar el 1971, tot i que fins el 1976 no es van completar tots els trams. L'Any 2000 la societat concessionària es va fusionar amb Eurovias, Concesionaria Española de Autopistas, S.A.

Pel què fa a els resultats, la societat ha obtingut beneficis d'explotació sempre, mentre que fins el 1981 no va obtenir resultats d'operacions positius. Va ser entre el 199 i el 2003 que la societat va obtenir els seus millors resultats pel què fa als ingressos per peatges, recaptant 108, 159, 173, 186 i 112 milions d'euros respectivament. També va coincidir amb els millors resultats d'operacions, guanyant 19, 66 i 77 milions d'euros els anys 2000, 2001 i 2002. Posteriorment els ingressos per peatges van disminuir fins està de mitjana al voltant dels 60 milions d'euros anuals.

A 2014, la concessionària va obtenir uns ingressos de més de 62 milions d'euros en concepte de peatge i més de 27 milions de benefici abans d'impostos.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

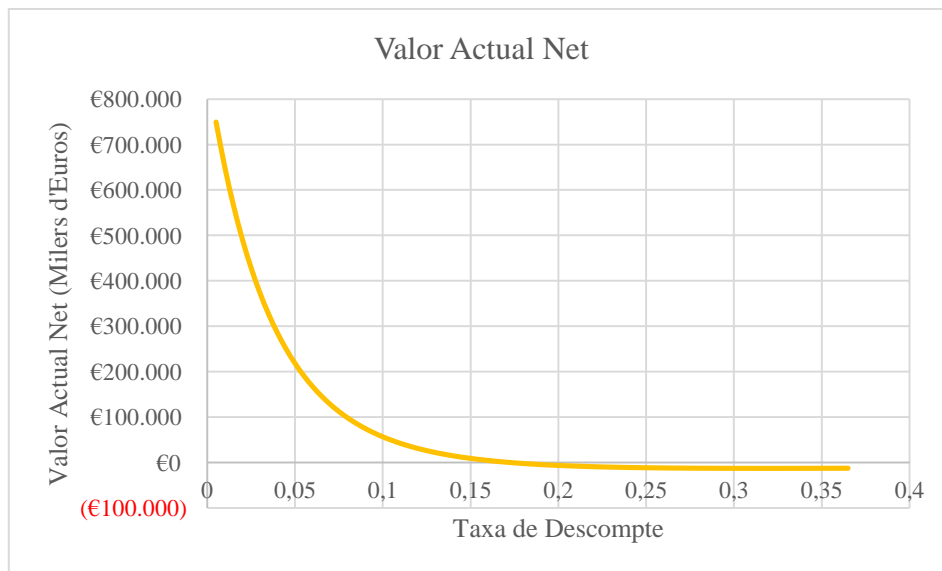


Figure 11. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Europistas

Table 6. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Europistas

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	224.380,35	17%
7,15	386.947,18	

3.4.3 Ibérica de Autopistas, S.A (IBERPISTAS)

És l'any 1968 quan es concedeix la primera concessió d'autopistes a la societat Ibérica de Autopistas, S.A. És tractava de l'autopista Villalba-Villacastín. Posteriorment la societat va absorbir "Canales y Túneles", S.A., concessionària del túnel del peatge de Guadarrama. Més tard la societat es fa amb la concessió de nous trams de la mateixa autopista.

Al llarg de la seva història, Iberpistas ha obtingut sempre resultats positius d'explotació, tot i que no és fins el 1986 que obté de forma regular beneficis abans d'impostos. El 2012 la societat torna a obtenir pèrdues, degut als mals resultats financers a causa del deteriorament de les seves participacions accionàries i aprovisionament de més de 55 milions d'euros, tot i obtenir més de 70 milions d'euros de benefici d'explotació. L'Any 2014 l'empresa obté pèrdues de nou, tot i obtenir uns beneficis rècords d'explotació de més de 100 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

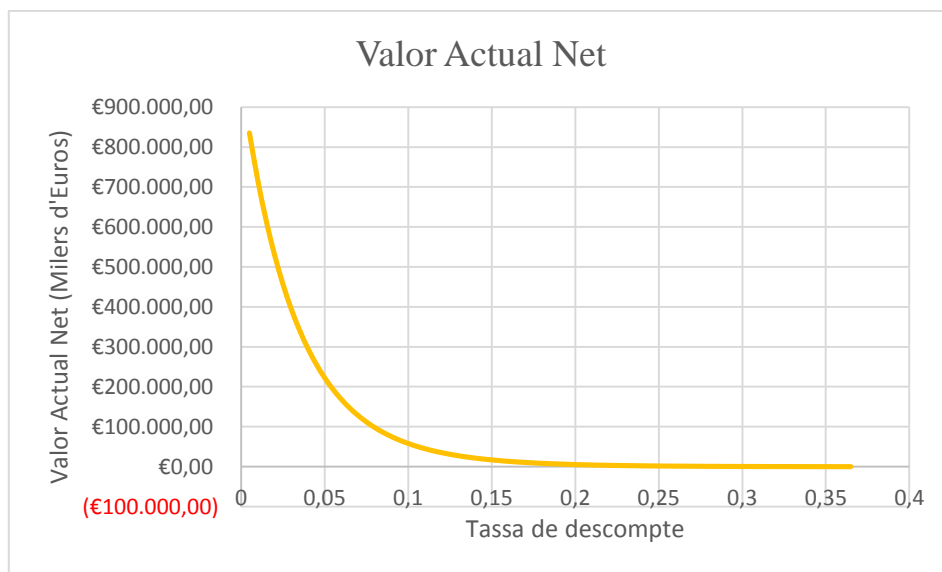


Figure 12. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Iberpistas,

Table 7. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Iberpistas.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	57.923,75	33%
7,15	123.083,30	

3.4.4 Autopistas Aumar, S.A. (AUMAR)

AUMAR, abans Autopistas del Mare Nostrum, va rebre la primera adjudicació de concessió l'any 1971. L'any següent, el 1972, va rebre la segona, com a prolongació de la primera. AUMAR és l'encarregada de l'explotació i manteniment, avui en dia, de les autopistes Tarragona-València, València-Alacant i Sevilla-Cádiz. Tot i això, l'autopista que uneix Sevilla i Cádiz va ser adjudicada a Bética de Autopistas, S.A., tot i que posteriorment va quedar integrada dins AUMAR, de tota manera, AUMAR i Bética de Autopistas van actuar conjuntament de l'any 1974 fins al 1985, a més, no va ser fins un any abans, el 1984, que la societat va generar resultats positius. A partir de 1984 doncs, AUMAR no presenta mai més resultats negatius, i aquests van anar creixent fins que l'any 2005 va obtenir els seus millors resultats, amb un benefici abans d'impostos de 253 milions d'euros. Per altra banda, va ser l'any 2007 quan AUMAR va obtenir els ingressos en peatges més alts de la seva història, ingressant casi bé 370 milions d'euros, tant sols en concepte de peatges.

A any 2014, tant els ingressos per peatges, com els beneficis han disminuït respecte les xifres que obtenia només 10 anys abans, tot i així ha obtingut uns ingressos per peatge de més de 240 milions d'euros, i uns resultats de 111 milions d'euros de beneficis abans d'impostos.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

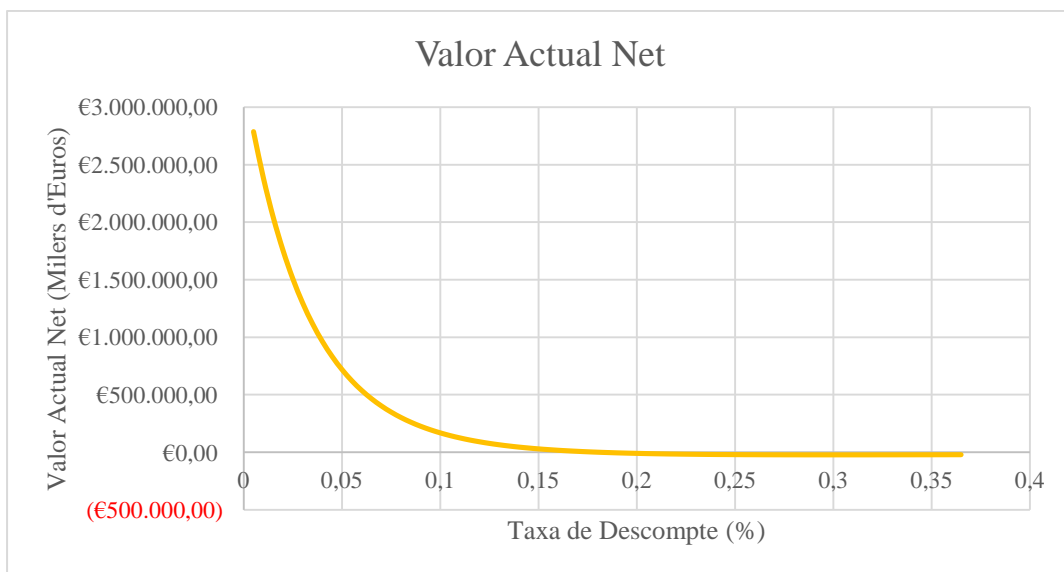


Figure 13. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aumar

Table 8. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Aumar

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	168.341,16	18%
7,15	386.472,21	

3.4.5 AVASA

La societat es constitueix com a mitjà de construcció i explotació de la via que havia d'unir Bilbao i Saragossa. Aquest projecte se li encarrega l'any 1973, i es posa en servei paulatinament entre 1978 i 1980. Durant aquests anys els resultats són negatius degut a l'augment de les despeses financeres, que van arribar al valor màxim l'any 1982. No és fins l'any 1988 que la societat abandona els resultats negatius i és a l'any següent que aquesta obtén els seus primers beneficis, és a dir 11 anys després de posar-se en servei. De 1989 a l'actualitat, la concessió ha obtingut resultats positius, que van arribar a ser de 113 milions d'euros l'any 2005. Pel què fa a els ingressos per peatge, aquests van arribar a 152 milions d'euros l'any 2008.

L'any 2014, la societat va obtenir uns ingressos en concepte de peatges de casi bé 127 milions d'euros, que van derivar en uns beneficis abans d'impostos de 32 milions d'euros, a causa dels mals resultats financers.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

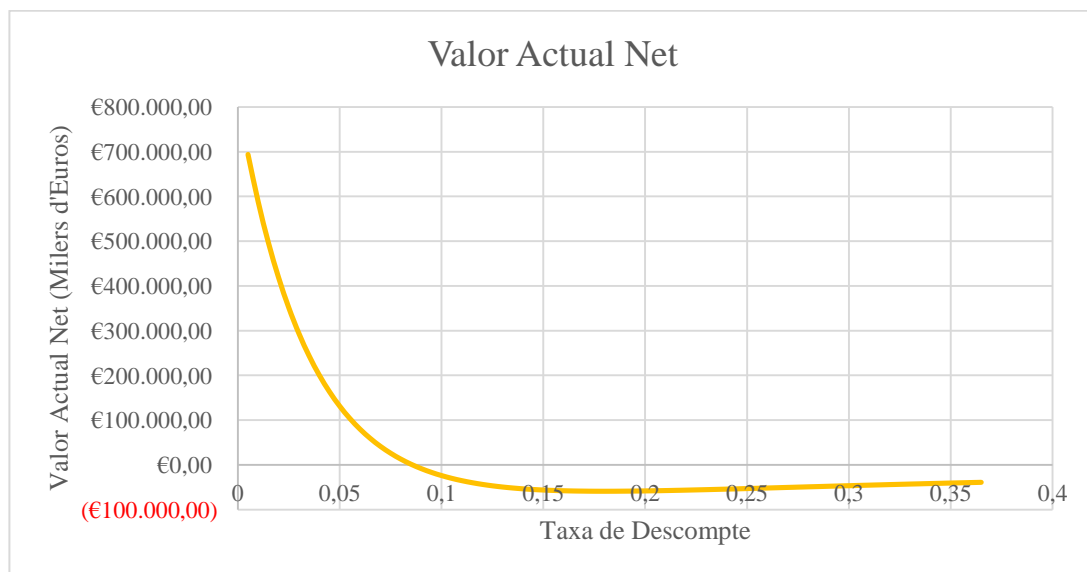


Figure 14. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Avasa

Table 9. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Avasa

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(23.864,78)	8,57%
7,15	36.787,65	

3.4.6 Autopistas del Atlántico, Concesionaria Española, S.A. (AUDASA)

La primera concessió que s'atorga a AUDASA s'efectua l'any 1973 i correspon a la construcció i explotació de l'Autopista de l'Atlàntic. Com a causa de diversos problemes, només dos trams s'obren els anys següents, entre 1979 i 1981. Els trams entre Guísamo i Santiago de Compostel·la i entre Pontevedra i Vigo. No és fins l'any 1988, 9 anys després de l'obertura del primer tram que s'obren altres trams. L'Autopista de l'Atlàntic no es completa fins l'any 2003 amb l'obertura dels trams entre Rebullón i Tui i entre Fene i El Ferrol. El fet que l'explotació de l'autopista durant els primers anys només es fes de dos trams separats va dur la concessionària a una situació límit, que va derivar l'any 1983 en l'adquisició del 100% de les seves accions per part del Govern central. No va ser fins l'any 1994 que la societat va obtenir resultats positius, des de que es va posar en marxa l'any 1979. Aquesta va arribar a uns resultats màxims de 104 milions d'euros l'any 2005, amb uns ingressos per peatge rècord de 156 milions d'euros l'any 2009.

L'últim any del qual es té dades, l'any 2014, la societat va ingressar més de 127 milions d'euros per peatges, que van portar a obtenir uns beneficis de 41 milions d'euros abans d'impostos.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

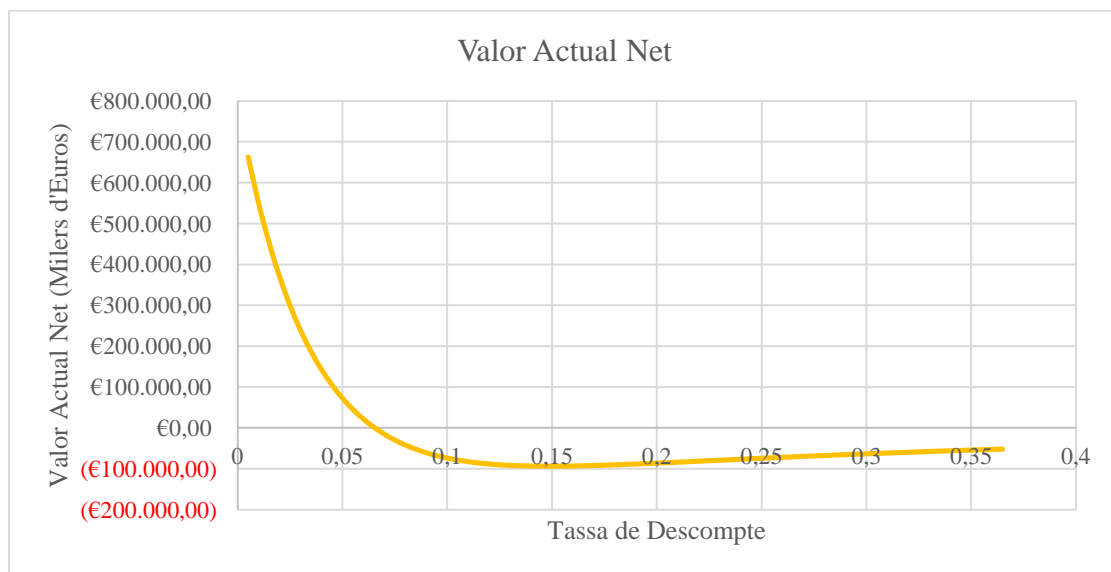


Figure 15. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Audasa

Table 10. Valor actual net i taxa de descompte d'Audasa

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(73.824,19)	6,54%
7,15	(19.867,29)	

3.4.7 Autopista Concesionaria Astur-Leonesa, S.A. (AUCALSA)

El 1975 es constitueix la societat Autopista Concesionaria Astur-Leonesa, S.A. per dur a terme la construcció i posterior explotació de l'autopista León-Campomanes. L'autopista es comença a construir el mateix any 1975. Degut a la greu situació econòmica de la concessionària, aquesta va ser rescatada per l'estat l'any 1983, el mateix any que es va iniciar l'explotació de la via. La Via es caracteritzava per no disposar de doble calçada en molts punts, degut als molts túnels que es troben al llarg del seu recorregut. Tot i això, l'any 1989 l'estat engega un programa per desdoblar l'autopista en tot el seu recorregut. L'Any 1997 s'obre l'últim dels túnels que es desdobra. Tot i ser rescatada per l'estat, no és fins 16 anys després de posar-se en marxa, l'any 1999, que la concessionària obté resultats positius. Els resultats van anar creixent, tot i que els anys 2012 i 2013 es van obtenir unes pèrdues de 617 mil euros i 1 milió sis-cents mil euros respectivament.

L'any 2014 la concessionària ha obtingut ingressos en concepte de peatge per valor de 35 milions d'euros, i uns beneficis abans d'impostos de poc més de dos milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

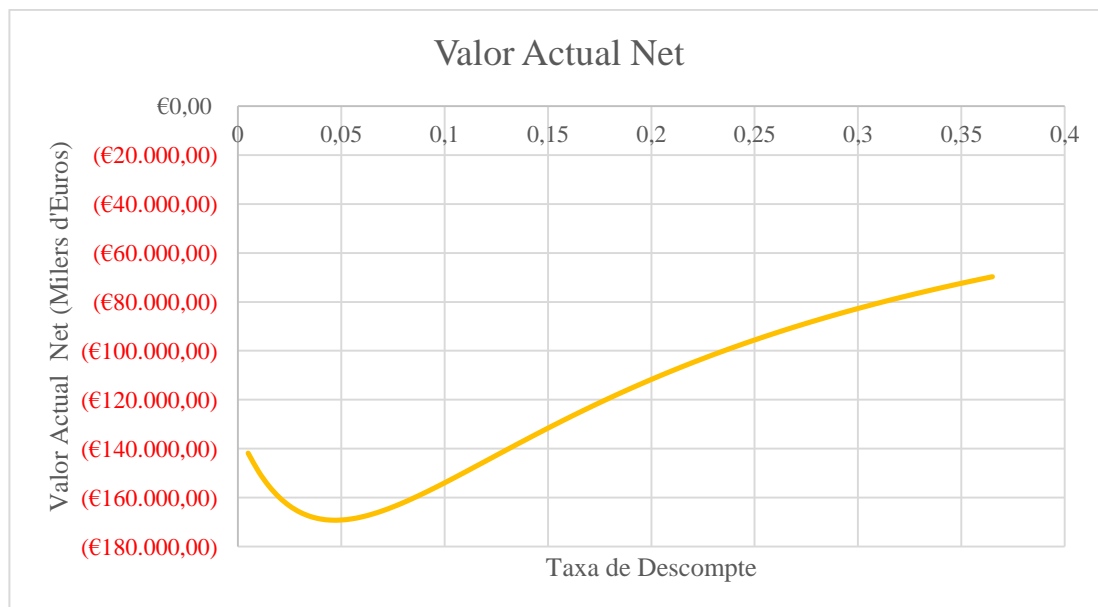


Figure 16. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucalsa

Table 11. Valor actual net i Taxa interna de rendibilitat d'Aucalsa

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(153.956,20)	-3%
7,15	(164.941,78)	

3.4.8 Autopista del Sol, Concesionaria Española, S.A. (AUSOL)

Ausol és la societat titular de les concessions per la construcció, explotació i manteniment de les autopistes Màlaga-Estepona i Estepona-Guadiaro, les quals estan explotació des del 1999 i des del 2002, respectivament. La Societat no va obtenir mai pèrdues, ni durant els primers anys d'explotació, ni durant els aproximadament 13 anys següents.

No ha estat fins el 2014 que la concessionària ha patit unes pèrdues de quasi 60 milions d'euros, degudes en gran mesura a un deteriorament dels actius de la concessió de més de 74 milions d'euros. Aquest deteriorament dels actius de la concessió recull les pèrdues previstes per la disminució del tràfic esperat fins al final de la concessió. En concret, aquestes pèrdues van ser de 59 milions d'euros. Pel que fa a els ingressos de peatges, aquests han augmentat històricament fins arribar als 63 milions d'euros l'any 2006. Posteriorment aquests van disminuir fins a situar-se al voltant dels 44 milions d'euros l'any 2014.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

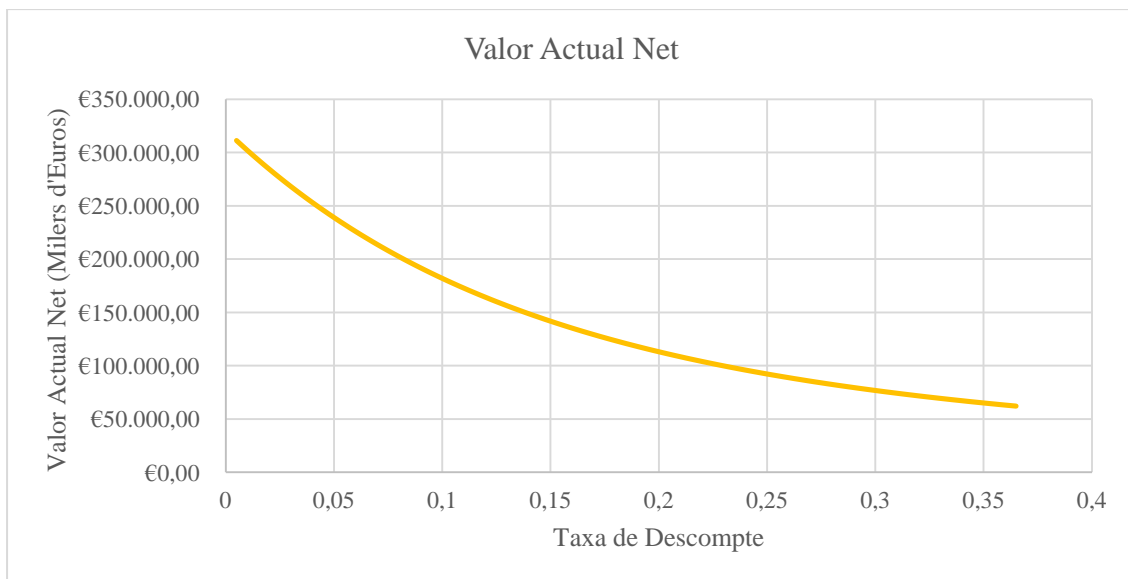


Figure 17. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ausol

Table 12. Valor actual net i taxa de descompte d'Ausol.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	181.936,52	-
7,15	212.018,16	-

3.4.9 Autopista del Sureste, Concesionaria Española, S.A. (AUSUR)

Des de l'any 2001 Ausur és la societat titular de la concessió de l'autopista Alacant-Cartagena. Concretament des del 6 de Juny de 2001 Ausur està encarregada d'explotar i mantenir l'autopista que uneix l'Autovia A-7 i Cartagena. La societat, com acostuma a passar amb la majoria de concessions d'autopistes, no va obtenir beneficis fins al cap d'uns anys de començar l'exploració, en concret fins al cap de 5 anys, el 2006, quan va obtenir uns beneficis de poc més d'un milió d'euros, tot i això, tot just al cap de 3 anys la concessió va tornar a entrar en pèrdues, i l'any 2009 va registrar uns resultats negatius de més de 3 milions d'euros. La situació no va millorar, si no que va empitjorar considerablement durant els anys 2010 i 2011 a causa del deteriorament de la participació que Ausur tenia a Aucosta. Les pèrdues durant aquests dos anys van ser de 62 i 51 milions d'euros, respectivament. Els anys següents el resultat, tot i ser negatiu, van ser molt millors.

Pel que fa a els ingressos per peatge, aquests han augmentat històricament, tot i que cap any han arribat a superar els 15 milions d'euros.

L'any 2014, la societat va presentar uns ingressos de 9.5 milions d'euros en concepte de peatges, i unes pèrdues de poc més de 8 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'exploració, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'exploració. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

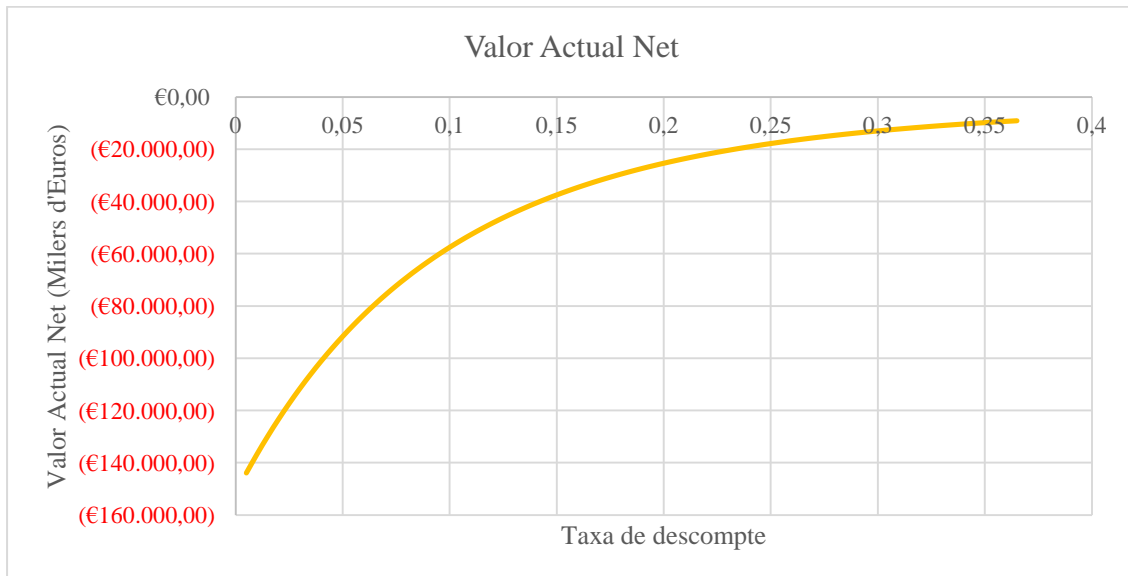


Figure 18. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ausur.

Table 13. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Ausur.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(57.540,35)	-
7,15	(74.713,45)	

3.4.10 Castellana de Autopistas, S.A.

Aquesta societat és la titular de les concessions que tenen per objectiu la construcció, conservació i explotació de les autopistes de peatge AP-61 i AP-51, que connecten l'autopista AP-6 amb Segovia i amb Àvila. Estan en explotació des de mitjans de 2003 i finals de 2002. Dins de la mateixa concessió també hi ha inclosa la conservació i explotació de l'autopista de peatge AP-6, que uneix Villalba i Adanero. Tot i això, aquesta concessió no és vigent fins el 30 de gener de 2018. Cal destacar, que la societat només ha obtingut, fins a dia d'avui, beneficis en tres dels 13 anys que porta activa. Aquests sumen 10 milions d'euros, mentre que les pèrdues registrades sumen més de 110 milions d'euros. El mals resultats financers obtinguts per la concessionària es deuen en bona part a l'augment de les despeses financeres i a les amortitzacions de l'autopista.

Pel que fa a ingressos de peatge, aquests van augmentar fins a arribar a ser de 10 milions d'euros durant els anys 2009, 2010 i 2011. Fins l'any 2014 aquests van disminuir lleugerament, sempre mantenint-se per sobre els 9 milions d'euros.

Pel que fa a l'any 2014, la societat va registrar unes pèrdues de poc més de 14 milions d'euros, tot i obtenir uns ingressos de casi bé 10 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

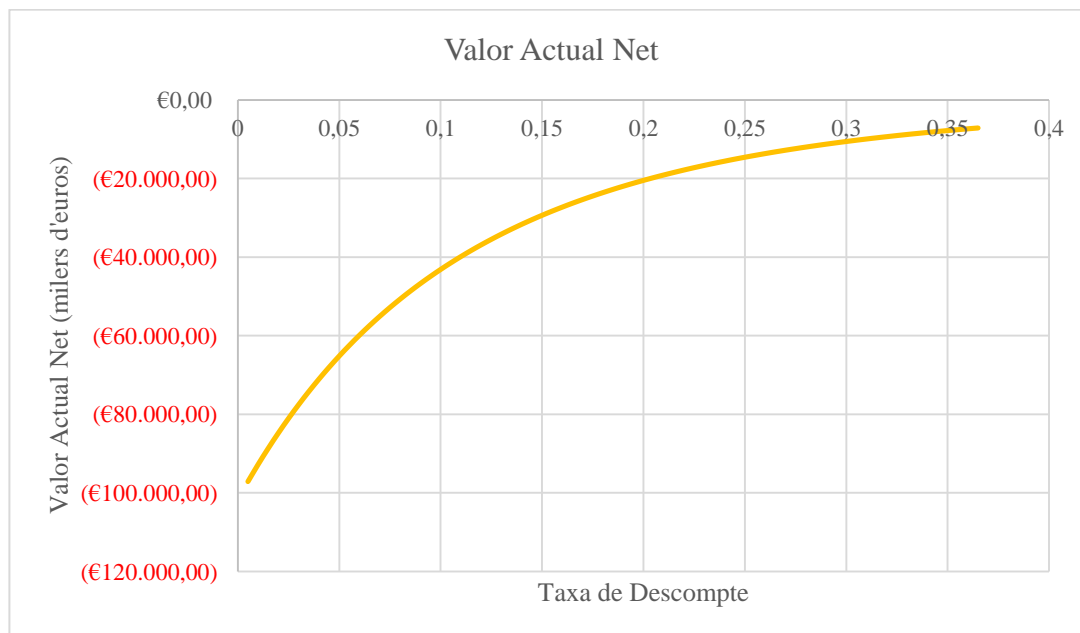


Figure 19. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Castellana de Autopistas.

Table 14. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Castellana de Autopistas.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(43.145,80)	171,4 %
7,15	(54.402,42)	

3.4.11 Autopista Central Gallega, S.A. (ACEGA)

Acega és la societat titular de la concessió adjudicada per a la construcció, conservació i explotació de l'autopista que uneix Santiago de Compostel·la i Alto de Santo Domingo. Com és habitual en altres casos, l'obertura de l'autopista es va fer per trams, entre el desembre de 2002 i el juny de 2004. A causa d'aquest fet, evidentment, els ingressos en concepte de peatge van anar augmentant a mesura que s'obrien trams, de manera que van passar de 3 milions el 2003 a més de 6 tot just al cap de dos anys. Per altra banda, com també sol passar en aquests casos, la societat no va registrar beneficis fins uns anys després d'haver iniciat l'explotació. En concret, fins l'any 2007, cinc anys després d'iniciar l'explotació, no es va obtenir beneficis. Aquests han tingut un comportament força irregular, ja que després d'augmentar durant els dos anys següents, situant-se per sobre dels 650 milions d'euros, van disminuir els dos anys següents. Tot i tornar a augmentar durant 2011 i 2012, la societat va registrar pèrdues totals per valor de més de 2.8 milions d'euros entre 2013 i 2014.

Pel què fa a els ingressos en concepte de peatge, aquests s'han mantingut força estables al llarg de la concessió, superant lleugerament els 10 milions d'euros l'any 2010, i mantenint-se per sobre dels 8 milions els quatre anys següents. L'Any 2014, la societat va registrar uns ingressos de casi bé 9 milions d'euros, juntament amb unes pèrdues de 800 mil euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

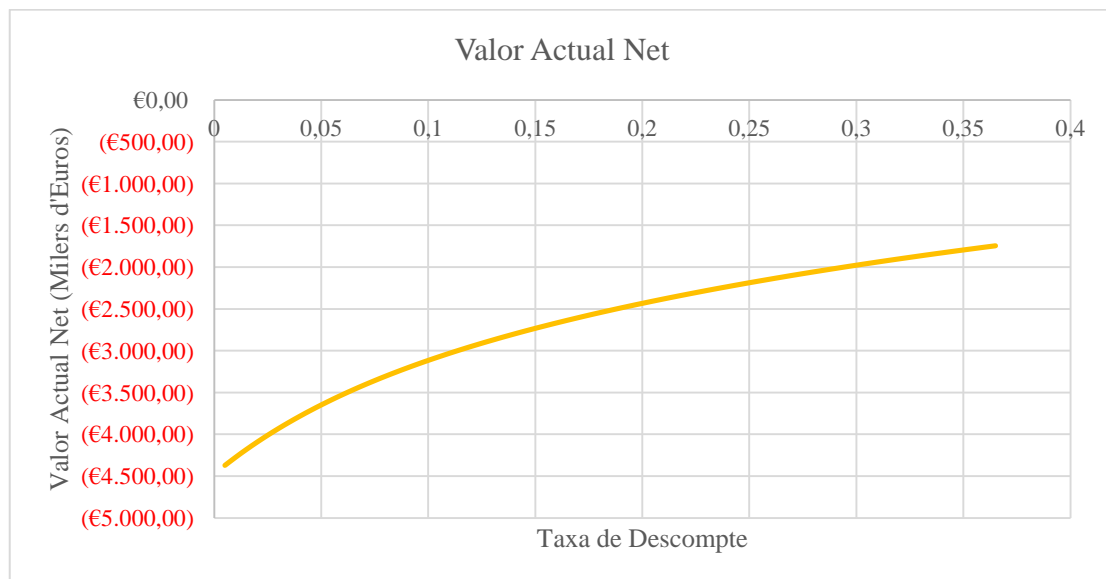


Figure 20. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Acega.

Table 15. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Acega.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(3.115,86)	171,4 %
7,15	(3.395,05)	

3.4.12 Autopistas de León, S.A. (AULESA)

Aulesa és la societat concessionària titular de l'autopista que uneix León I Astorga, oberta el desembre de l'any 2002, i es va encarregar en el seu moment de construir-la i explotar-la i mantenir-la un cop construïda. La societat no va obtenir beneficis fins l'any 2007, tot i que els ingressos per peatge no van parar d'augmentar des de la posada en marxa de la via. Aquests van arribar a un màxim de 6.7 milions d'euros l'any 2010. Tot i generar beneficis, com s'ha dit, a partir de l'any 2007, aquests no es van poder mantenir més enllà de l'any següent, ja que la societat va tornar a registrar pèrdues l'any 2009, les quals no només s'han mantingut, si no que han augmentat fins l'any 2014, passant de casi bé 1 milió d'euros l'any 2009 a casi bé tres milions d'euros l'any 2014.

A l'any 2014, la societat va ingressar 4.8 milions d'euros en concepte de peatges, que van derivar en uns resultats negatius abans d'impostos de 2.8 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

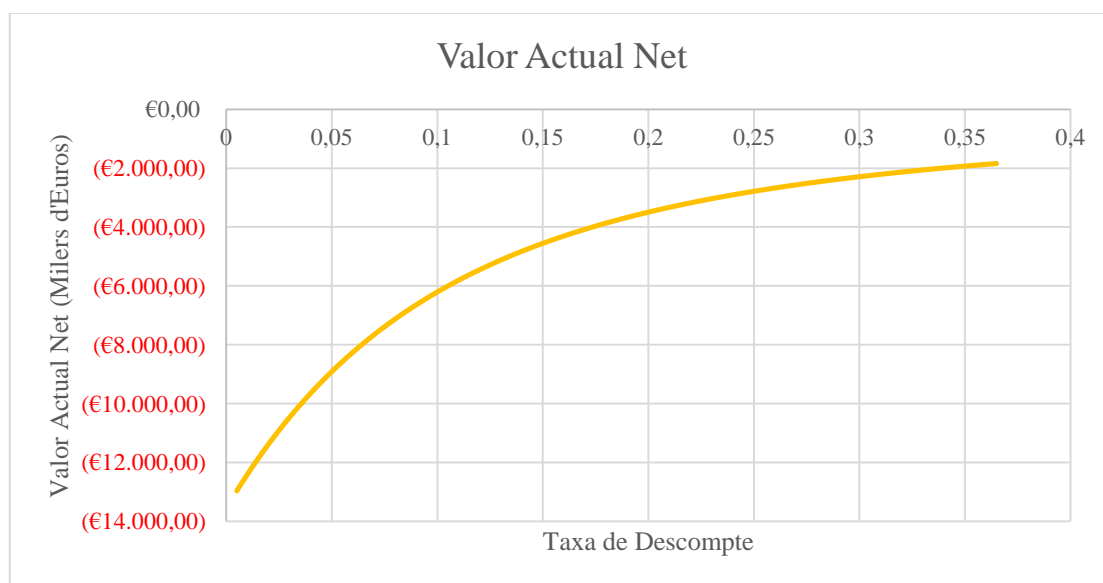


Figure 21. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aulesa.

Table 16. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aulesa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(6.209,59)	-
7,15	(\$7.582,50)	

3.4.13 Autopistas del Henares, S.A. (HENARSA)

Aquesta societat és titular de la concessió atorgada per a construir, conservar i explotar l'autopista que uneix Madrid i Guadalajara, l'autopista R-2. Aquesta es va obrir l'octubre de 2003. Cal destacar que durant el primer any complet d'explotació, la societat va obtenir uns ingressos en concepte de peatge de més de 12 milions d'euros, tot i això, es van registrar uns pèrdues de 2 milions d'euros. Els ingressos per peatge van augmentar, cosa que va provocar que l'any 2007 la societat obtingués resultats positius abans d'impostos de 3.6 milions d'euros.

Malauradament, tot i que els ingressos es van mantenir per sobre els 20 milions d'euros de 2006 a 2012, a partir de 2009 la societat va registrar pèrdues, que s'han mantingut, excepte per un any, el 2011, i que han augmentat, passant dels 9 milions el 2010 a 27 milions el 2012 i 23 milions el 2014. De la mà de l'augment de les pèrdues va anar la reducció dels ingressos en concepte de peatge, que van passar de 24 milions el 2008 a 11 milions l'any 2014.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

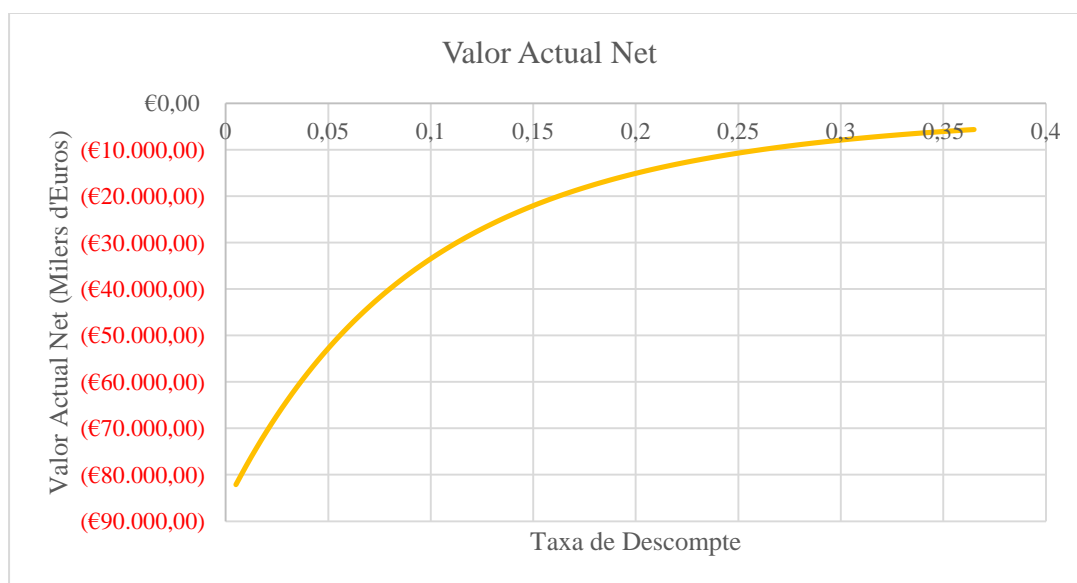


Figure 22. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Henarsa.

Table 17. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Henarsa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(33.490,22)	-
7,15	(43.226,68)	-

3.4.14 Accesos de Madrid, Concesionaria Española, S.A.

Juntament amb HENARSA, Accesos de Madrid gestiona una part de les autopistes radials que surten de Madrid. En el cas d'Accesos de Madrid, la societat és titular de les concessions de les Autopistes R-3 y R-5, que uneixen Madrid amb Arganda del Rey i Navalcarnero respectivament. Cal destacar, que la societat ha obtingut resultats negatius abans d'impostos en tots i cada un dels 11 anys d'explotació (entre 2004 i 2014). Tot i que aquests resultats s'han mantingut estables entre els 10 i els 5 milions d'euros durant els 5 primers anys, han augmentat considerablement del 2009 al 2014, arribant, la societat, a registrar pèrdues de 29, 31 i 33 milions d'euros els anys 2012, 2013 i 2014, respectivament.

Com a conseqüència d'aquests resultats, la societat va presentar a finals de l'any 2012 concurs de creditors, voluntàriament. Actualment el procés està en curs. Per altra banda, pel què fa a ingressos de peatges, després d'obtenir uns ingressos de 12 milions el primer any, aquests van augmentar fins arribar als 21 milions el 2011. Els tres anys següents van disminuir, situant-se als 17 milions l'any 2014.

Així, l'any 2014 la societat va declarar uns ingressos per peatge de 17 milions d'euros i unes pèrdues, abans d'impostos, de prop de 33.6 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

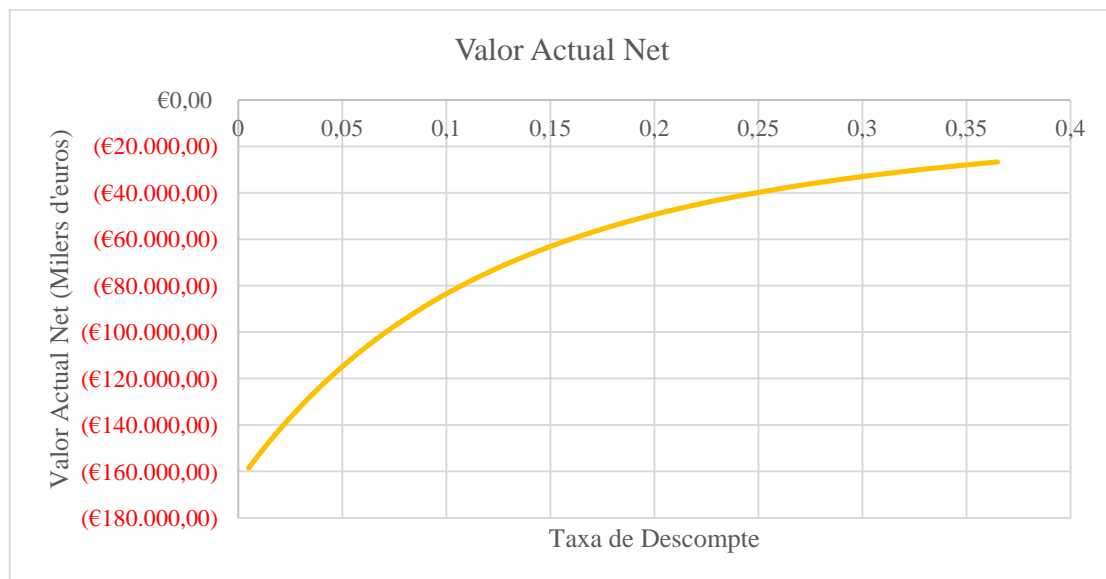


Figure 23. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Accesos de Madrid.

Table 18. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Accesos de Madrid.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(83.539,21)	-
7,15	(99.702,21)	-

3.4.15 Autopista Madrid Sur, Concesionaria Española, S.A.

La societat concessionària Autopista Madrid Sur, S.A. és la titular de la concessió de l'autopista de peatge R-4, que uneix Madrid i Ocaña. Aquesta via es va posar en servei l'abril de 2004. Juntament amb aquest tram, la societat també és titular de la concessió d'un tram de l'autopista M-50, entre l'A-2 i la M-409, i de l'autovia M-31, que connecta la M-40 amb la M-50. En el cas d'aquesta societat, si es compara amb la resta de concessionàries titulars d'autopistes radials a Madrid, tot i obtenir pèrdues durant els primers dos anys d'explotació, va registrar guanys de 2006 a 2011. Aquests van ser de 3 milions l'any 2006, ràpidament van augmentar fins el 9 milions l'any següent, però van registrar una lleugera baixada fins els 8.3 milions l'any 2007. Els dos anys següents aquests van disminuir fins els 2 milions d'euros. El 2009 els resultats abans d'impostos van augmentar considerablement fins els 17 milions d'euros. Tot i això, l'any següent la societat va registrar unes pèrdues de 234 milions d'euros. 191 d'aquests corresponien a provisions pel deteriorament del valor de la concessió. Els 43 milions restants provenien de resultats financers negatius degut a pèrdues causades per execució de garanties i provisions constituïdes en els compromisos de la societat matriu Inversora d'Autopistes del Sud, S.L.

A causa d'aquestes grans pèrdues, a finals de 2012 la societat va presentar concurs de creditors de manera voluntària, juntament amb la societat matriu, Inversora d'Autopistes del Sud, S.L. Aquest procés està en curs, a dia d'avui.

Pel què fa a els ingressos en concepte de peatges, aquests van marcar un màxim l'any 2007, de 22 milions d'euros. Tot i això, van disminuir fins els 11 milions d'euros l'any 2014.

A l'últim exercici registrat, corresponent a l'any 2014, la societat ha registrat uns ingressos d'explotació de 11 milions d'euros i uns beneficis abans d'impostos de 3.4 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

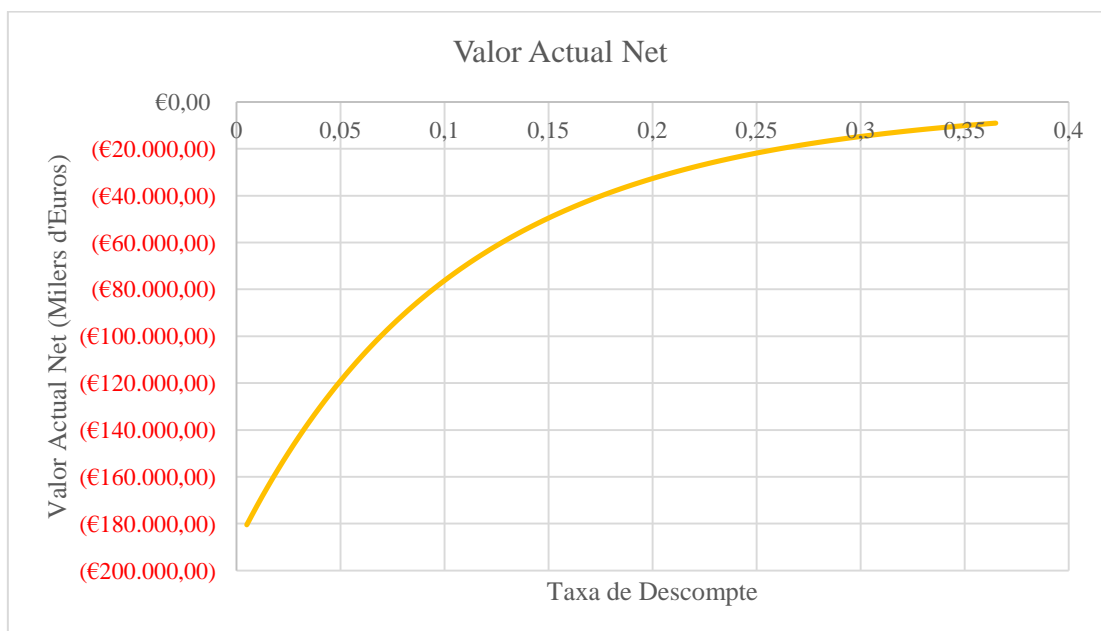


Figure 24. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid Sur.

Table 19. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid Sud.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(76.264,01)	-
7,15	(98.160,04)	-

3.4.16 Eje Aeropuerto

Aquesta societat concessionària és la titular de les concessions sobre alguns trams de l'autopista Eje aeropuerto. En concret, explota els trams que comprenen de la carretera M-110 fins a l'A-10 de l'autopista Eje Aeropuerto; de l'autopista de peatge Eje Aeropuerto des de l'A-10 fins a la M-40. A més a més, també és la societat encarregada de construir la prolongació de l'accés sud a l'aeroport de Barajas, i de la construcció de la connexió entre l'aeroport i la variant N-II, a banda d'algunes vies de servei a l'aeroport. La societat va començar l'explotació l'any 2005, any en el qual va obtenir uns ingressos en peatges de 620 mil euros, tot i això, l'any següent aquests van augmentar fins els 4.8 milions d'euros. Pel què fa als resultats abans d'impostos, durant els primers anys van ser negatius, oscil·lant entre els 3 i 4 milions d'euros. L'any 2008 la societat va registrar unes pèrdues de 49 milions d'euros, en part a causa de registrar un deteriorament de la seva inversió de 48 milions d'euros. Els anys següents les pèrdues van ser molt més petites, mantenint-se entre 1 i 2 milions d'euros durant els dos anys següents. L'any 2011 es van registrar beneficis d'1.7 milions d'euros, però ja l'any següent els resultats van tornar a ser negatius, passant dels 3 milions l'any 2012 fins als 9.5 milions d'euros en pèrdues l'any 2014.

Cal destacar, que l'any 2013 la societat va presentar concurs de creditors, juntament amb la societat matriu Aeropistes, S.L. Aquest procés segueix en curs a l'actualitat.

Pel què fa als ingressos per peatges, aquests s'han mantingut relativament estables des de l'any 2006, arribant a ser de 5.7 milions l'any 2007, i baixant com a màxim fins els 3.7 milions l'any 2013. Pel què fa a l'any 2014, els ingressos per peatges es van situar al voltant dels 3.8 milions d'euros, mentre que es van registrar unes pèrdues abans d'impostos de 9.5 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

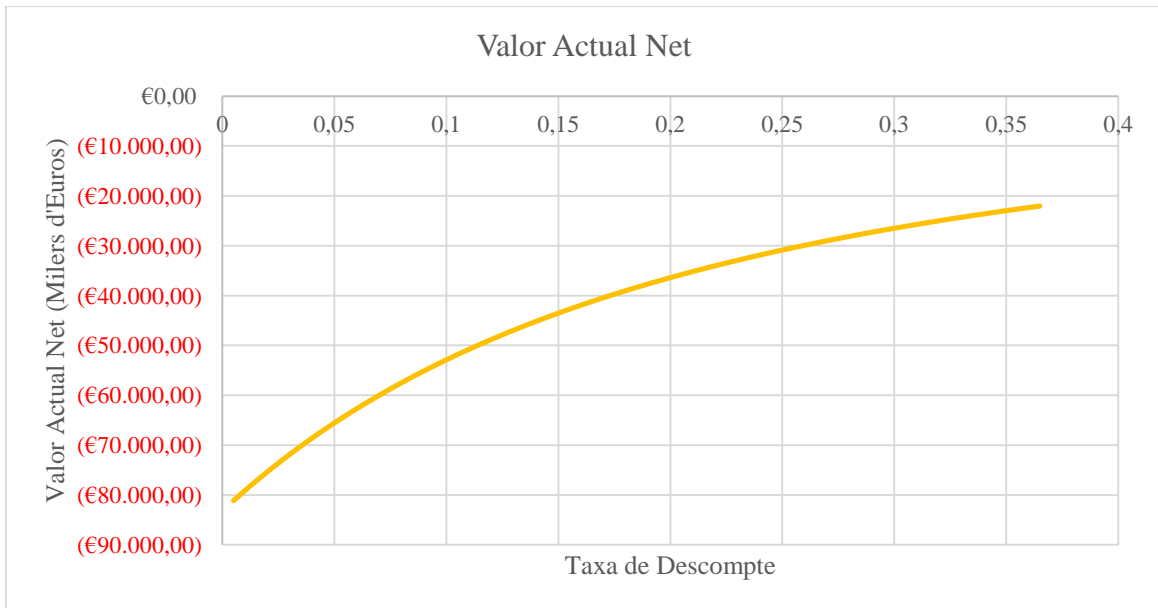


Figure 25. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Eje Aeropuerto.

Table 20. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Eje Aeropuerto.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(52.899,84)	-
7,15	(59.633,99)	

3.4.17 Autopista Madrid Levante

Aquesta societat, constituïda l'any 2004, és la titular per a la construcció, conservació i explotació de les autopistes de peatge entre Ocaña i La Roda i de l'autovia A-42. L'Explotació d'aquests trams es va iniciar l'any 2006, any en què es van registrar uns ingressos de 6.4 milions d'euros, i uns resultats negatius de 215 mil euros. Els anys posteriors els ingressos per peatge van experimentar un creixement fins arribar als 18 milions d'euros l'any 2008. A partir d'aquí van disminuir progressivament fins als 12.4 milions que es van registrar l'any 2014. Pel què fa a els resultats abans d'impostos, després de registrar pèrdues el primer any d'explotació, la societat va obtenir beneficis de 2007 a 2009, amb pèrdues d'1 milió d'euros l'any 2010, i tornant a obtenir beneficis l'any 2011, concretament de 7.2 milions d'euros. Tot i això, l'any 2012 la societat va declarar unes pèrdues de 81.1 milions d'euros. D'aquests, 33 milions corresponen a provisions pel deteriorament del valor de la concessió i 44 representen resultats financers negatius després de provisions constituïdes en els compromisos amb la societat matriu Inversora de Autopistas de Levante, S.L.

El mes de desembre de 2012, la societat va declarar concurs de creditors de manera voluntària, juntament amb la societat matriu. El procés continua en curs.

Pel què fa a l'exercici 2014, la societat va registrar uns ingressos de 12.4 milions d'euros en concepte de peatges, i uns pèrdues abans d'impostos de 3.4 milions.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

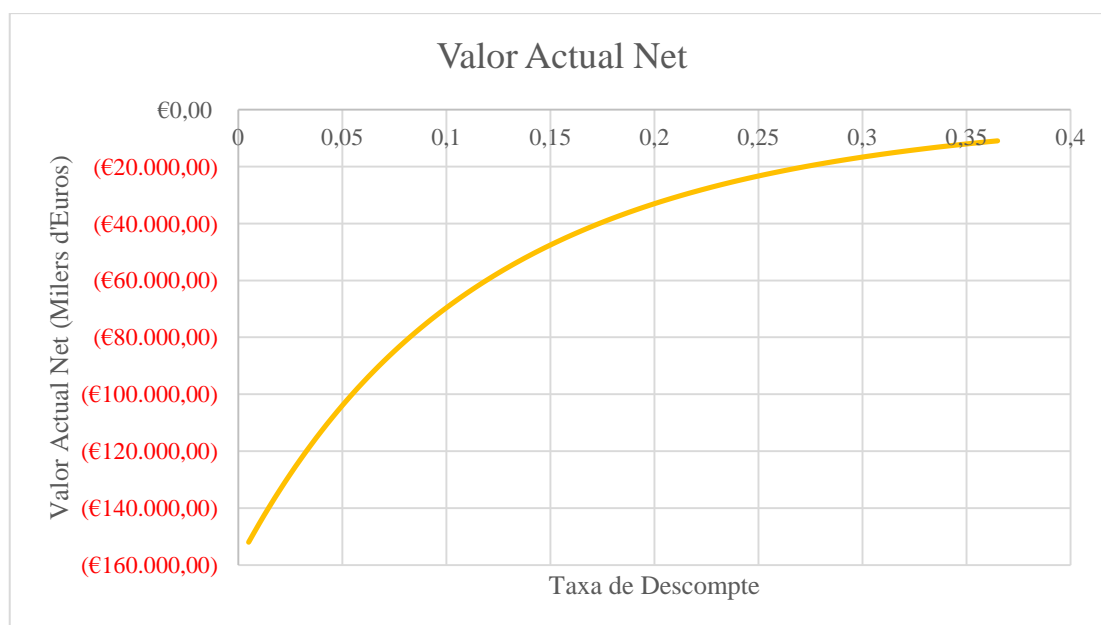


Figure 26. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid-Levante.

Table 21. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid-Levante.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(69.629,70)	-
7,15	(87.299,43)	-

3.4.18 Autopista Madrid-Toledo

La societat és titular de la concessió de l'autopista AP-41, que uneix Madrid i Toledo. A banda, també és titular de la concessió sobre un tram de l'Autovia A-40, en concret de la circumvalació nord de Toledo. La societat va posar en marxa l'explotació de l'autopista l'any 2006, tot i que realment el primer any d'explotació va ser el 2007. Durant aquest any es va obtenir uns ingressos de poc més de 5 milions d'euros i uns resultats negatius abans d'impostos de prop de 7 milions d'euros. Cal destacar que la societat ha obtingut pèrdues des de que es va posar en marxa l'explotació, arribant a registrar unes pèrdues de 26 milions d'euros, i seguint una trajectòria força irregular, passant dels 8 milions el 2010, als 2 el 2011, als 8.7 el 2012. Aquestes van augmentar el 2013, situant-se als 17 milions tant el 2013 com el 2014. Pel que fa a els ingressos per peatge cal destacar, que no van fer res més que disminuir des de 2007, any en què es va posar en marxa la concessió, passant de 5.1 milions aquell any fins als 1.5 milions a l'any 2014.

El maig de 2012 la societat va declarar-se en concurs de creditors, de manera voluntària. Aquest fet va provocar que des de 2012 fins a l'actualitat totes les operacions de la societat estan intervingudes judicialment. Aquest fet ha derivat en la congelació dels pagaments als creditors, incloent les administracions públiques.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

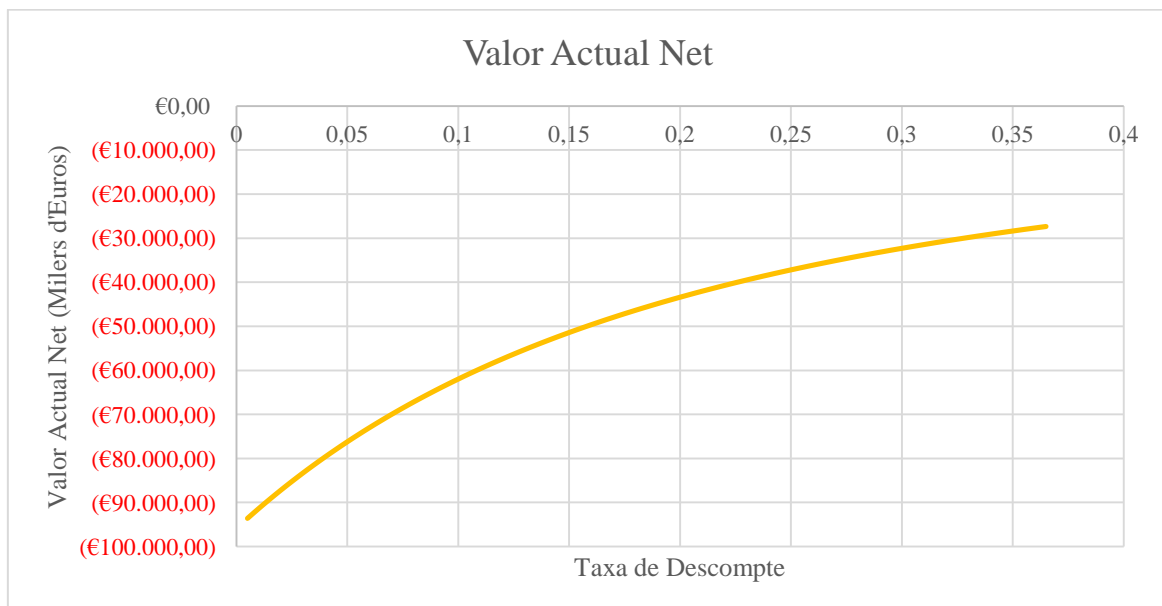


Figure 27. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autopista Madrid-Toledo.

Table 22. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autopista Madrid-Toledo.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(61.980,35)	-
7,15	(69.562,64)	-

3.4.19 Aucosta

Aucosta és la societat titular de la concessió sobre l'autopista que uneix Cartagena i Vera. Aquesta es va posar en servei el març de 2007, obtenint aquell any uns ingressos de 7.4 milions d'euros, juntament amb uns resultats negatius abans d'impostos de 14.9 milions d'euros. Pel que fa a els ingressos, aquests van augmentar fins als 9.6 milions l'any següent, però a partir de 2009 van reduir-se progressivament cada any, fins arribar als 7.2 milions l'any 2014. Per altra banda, els resultats d'operacions s'han mantingut negatius des de l'inici de l'explotació, mantenint-se al voltant dels 13 milions d'euros durant els anys 2008 i 2009. Tot i això, l'any 2010 es van registrar unes pèrdues de més de 114 milions d'euros, principalment a causa de un deteriorament del valor de la concessió de 101.4 milions. Aquestes pèrdues no només es van mantenir l'any següent, si no que van augmentar fins als 171 milions d'euros, dels quals 161.5 eren deguts a el deteriorament del valor de la concessió. Els anys 2012, 2013 i 2014 es van registrar unes pèrdues de 39, 19 i 17 milions, respectivament.

Cal destacar que el gener de 2013 la societat es va declarar en concurs de creditors, de forma voluntària. El 2014, l'últim exercici registrat, la societat va declarar uns ingressos per peatges de 7.2 milions d'euros i unes pèrdues de 17.3 milions.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

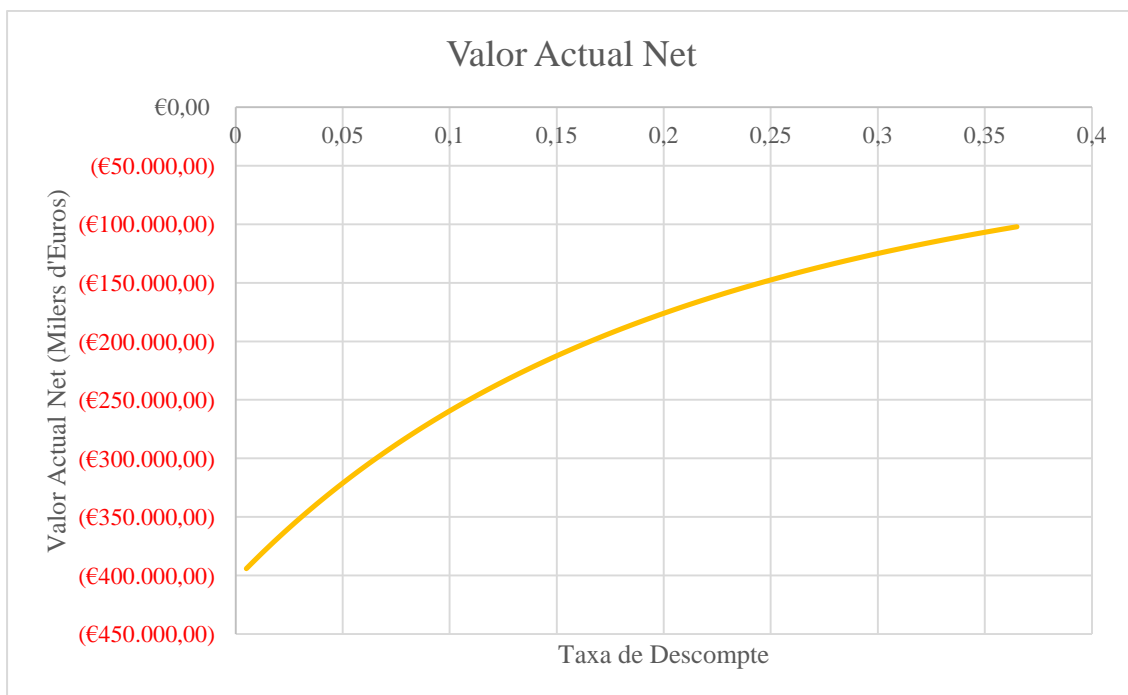


Figure 28. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucosta.

Table 23. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aucosta.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(259.417,22)	-
7,15	(292.513,53)	-

3.4.20 CIRALSA

Aquesta societat és titular de la concessió de l'autopista de peatge Circumval·lació d'Alacant i de la variant lliure de "El Campello". L'Explotació de l'autopista per part de la societat es va iniciar el novembre de 2007, d'aquí que els ingressos de peatge "només" siguin de 430 mil euros. El 2008, primer any complet d'explotació, la societat va registrar uns ingressos per peatge de 8.7 milions d'euros, juntament amb un resultat negatiu abans d'impostos de 7.9 milions d'euros. Cal destacar, també, que CIRALSA no ha registrat mai beneficis abans d'impostos. Aquestes pèrdues han anat augmentant any rere any, passant del 7.9 milions l'any 2008, a 13.4 l'any 2009. Tot i disminuir els dos anys següents, situant-se al voltant dels 12.5 i 6.6 milions, l'any 2012 va augmentar radicalment fins als 103 milions d'euros. Aquestes pèrdues es basaven principalment en un deteriorament del valor de la concessió de 90.6 milions d'euros. Els dos anys següents, el 2013 i 2014, aquesta pèrdues van situar-se al voltant dels 49 i 41 milions d'euros respectivament.

Pel què fa als ingressos per peatge, durant el primer any d'explotació es va obtenir el millor resultat, registrant uns ingressos de 8.7 milions d'euros. Tot i això, aquests han caigut progressivament fins als 4.9 milions l'any 2014.

El juny de 2013 la societat va declarar de manera voluntària el concurs de creditors.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

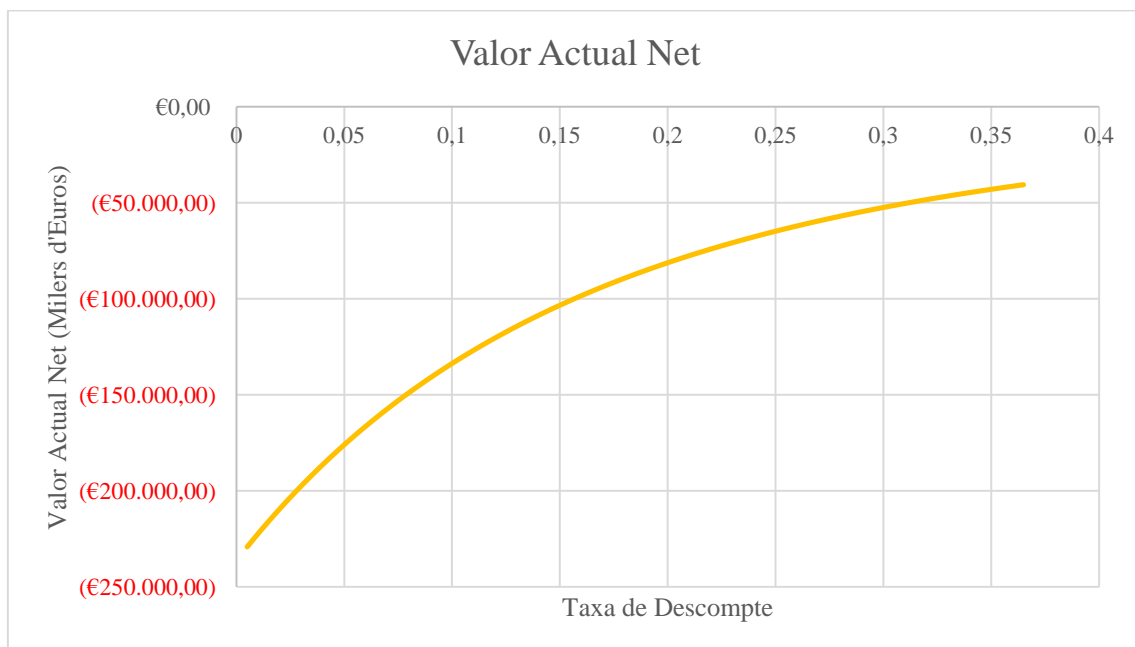


Figure 29. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Ciralsa

Table 24. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Ciralsa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(133.736,69)	-

7,15

(156.105,04)

3.4.21 GUADALCESA

La societat, que es va constituir públicament el novembre de 2006, és titular de la concessió per la construcció i explotació del tram, que uneix Alto de las Pedrizas i Màlaga, de l'autopista de Màlaga. L'administració va adjudicar la concessió segons una ordre ministerial de l'11 de setembre de 2006. Tot i això, la concessió es va modificar per restablir l'equilibri econòmic i financer d'aquesta. Aquest equilibri es va modificar a causa de la millora de l'avantprojecte imposat per una ordre ministerial. Aquestes millores tenien un valor de prop de 32 milions d'euros, i van suposar un increment de 4.7 milions d'euros en despeses de manteniment per l'any 2010. Així, per restablir l'equilibri econòmic de la concessió es va autoritzar una pujada de les tarifes d'un 2%. Aquesta pujada es mantindrà fins que es re-estableixi l'equilibri.

L'explotació de l'autopista es va iniciar l'octubre de 2011. Entre octubre i desembre es va registrar uns ingressos de 1.3 milions d'euros, i uns resultats positius de 160 mil euros, abans d'impostos. L'any 2012, el primer any complet d'explotació, es van declarar uns ingressos de 8.6 milions d'euros en concepte de peatges, que van derivar en unes pèrdues de 2.4 milions abans d'impostos. A banda dels tres primers mesos d'explotació en què es va obtenir beneficis, la societat ha registrat pèrdues durant 2012, 2013 i 2014 de 2.4, 2.4 i 2.7 milions d'euros respectivament. Pel què ingressos de peatge respecte, aquests han augmentat progressivament des dels 8.6 milions d'euros el 2012 fins als 10 milions el 2014.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

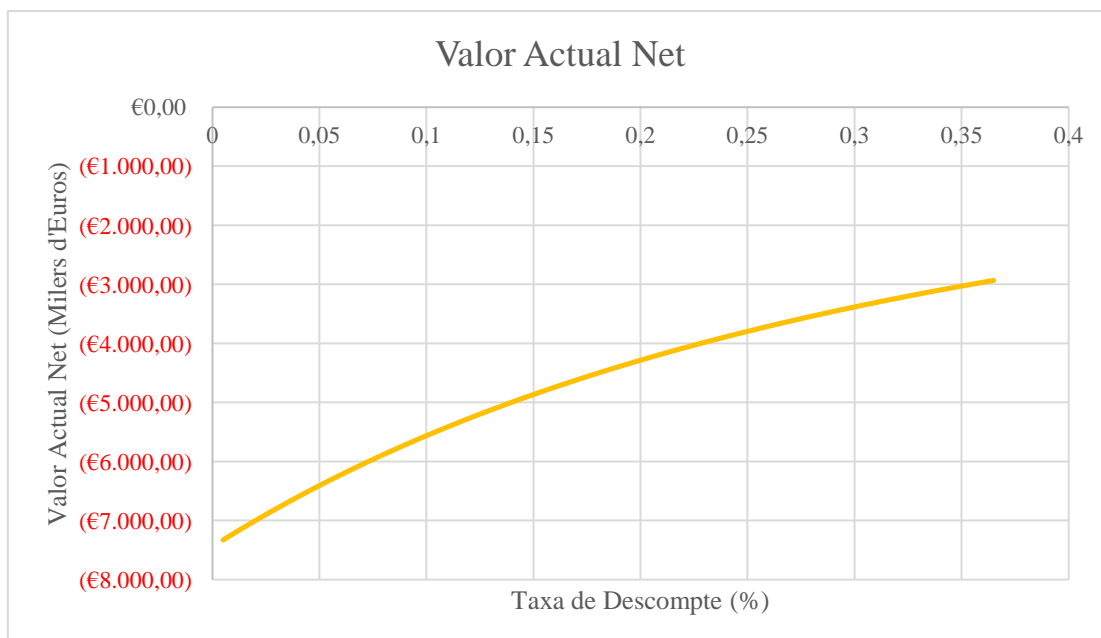


Figure 30. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Guadalcesa.

Table 25. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Guadalcesa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(5.564,15)	1504%
7,15	(6.025,95)	

3.4.22 Autopistas de Navarra, S.A. (AUDENASA)

La construcció, conservació i explotació de l'autopista de peatge entre Irurzun y l'enllaç amb l'autopista de l'Ebre va ser adjudicada a Autopistas de Navarra, S.A. (Audenasa) per part de la Diputació Foral de Navarra. Els diferents trams de l'autopista es van posar en servei entre 1976 i 1980 tot i que el 1991 es va posar en servei l'últim tram. Tot i això, el desembre de 1997 es va modificar la concessió, ampliant el termini fins el 30 de juny de 2029. Aquesta modificació va suposar la disminució de les tarifes que estaven en vigor en aquell moment. Pel què fa a els resultats, la societat va obtenir pèrdues des de 1976 fins a 1994. L'any 1976 es van registrar pèrdues de 1.6 milions d'euros, que van augmentar fins els 16 milions l'any 1984, però que van anar disminuint paulatinament fins a 128 mil euros l'any 1994. A partir d'aquell moment els resultats, ja positius, van augmentar fins a un màxim de 25 milions d'euros de benefici l'any 2006. De 2007 a 2014 es va passar de 24.5 milions a 14.2 respectivament. Per altra banda, els ingressos de peatge també van augmentar progressivament, passant de 263 mil euros l'any 1976, el primer d'explotació i en el què no tots els trams estaven en servei, fins a 43.4 milions l'any 2008. A partir d'aquell moment, van reduir-se els ingressos, fins a situar-se al voltant dels 38 milions l'any 2014.

Així, l'any 2014 la societat ha registrat uns ingressos per valor de 37.99 milions d'euros, i uns resultats positius abans d'impostos de 14.2 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

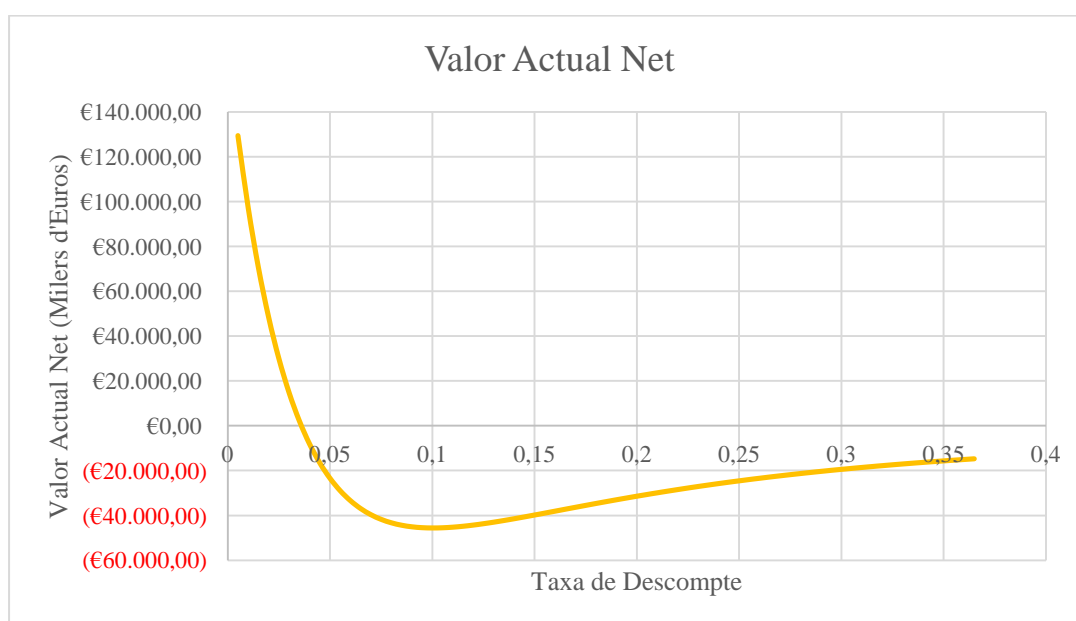


Figure 31. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Audenasa.

Table 26. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Audenasa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(45.578,78)	3,60%
7,15	(40.329,52)	

3.4.23 Túnel del Cadí

L'Administració central va concedir l'any 1973 l'explotació, en règim de peatge, del túnel del Cadí, juntament amb els accessos a aquest. Posteriorment, va ser la Generalitat de Catalunya qui va assumir el paper d'administració concessionària al traspassar-se per real decret.

L'Explotació del túnel i els seus accessos es va iniciar l'any 1985, any en què es van registrar uns ingressos per peatge de prop de 2 milions d'euros, i uns resultats negatius de 7.8 milions d'euros. Durant els primers anys, tot i augmentar paulatinament els ingressos, a causa de l'augment de les despeses financeres es va registrar resultats negatius. Aquestes van augmentar fins l'any 1990, a partir del qual es va aconseguir que es reduïssin. La reducció de les despeses financeres va portar a la societat a obtenir per primer cop beneficis l'any 1999, registrant uns beneficis de 1.3 milions d'euros, gràcies a els ingressos per peatge de més de 13 milions d'euros. Tot i aconseguir que es reduïssin les despeses financeres, aquestes s'han mantingut negatives tots els anys. Pel què fa a els resultats d'operacions, després d'obtenir, el 1999, resultats positius, aquests van augmentar fins a arribar a els 7.7 milions d'euros l'any 2005, els anys següents aquests es van reduir lleugerament, tot i que el 2009 es van tornar a situar al voltant dels 8 milions d'euros. De 2009 a 2012 si que es va produir un descens important fins a arribar a els 1.2 milions de beneficis abans d'impostos a l'exercici 2012.

Per altra banda, els ingressos en concepte de peatge si que han mantingut una trajectòria ascendent al llarg dels anys, passant dels 1.9 milions l'any 1985, als 25.2 l'any 2009. Tot i això, de 2010 a 2012 s'ha produït un lleuger descens dels ingressos. Aquests es van situar al voltant dels 23, 23 i 21 milions d'euros, respectivament.

Cal destacar que el motiu pel qual no es té registres dels resultats de 2013 i 2014 és degut a què la concessió del Túnel del Cadí es va integrar dins la concessió Túnel de Vallvidrera l'any 2012, formant la societat Túnel de Barcelona i Cadí. Aquesta societat es va constituir el 18 de Desembre de 2012.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

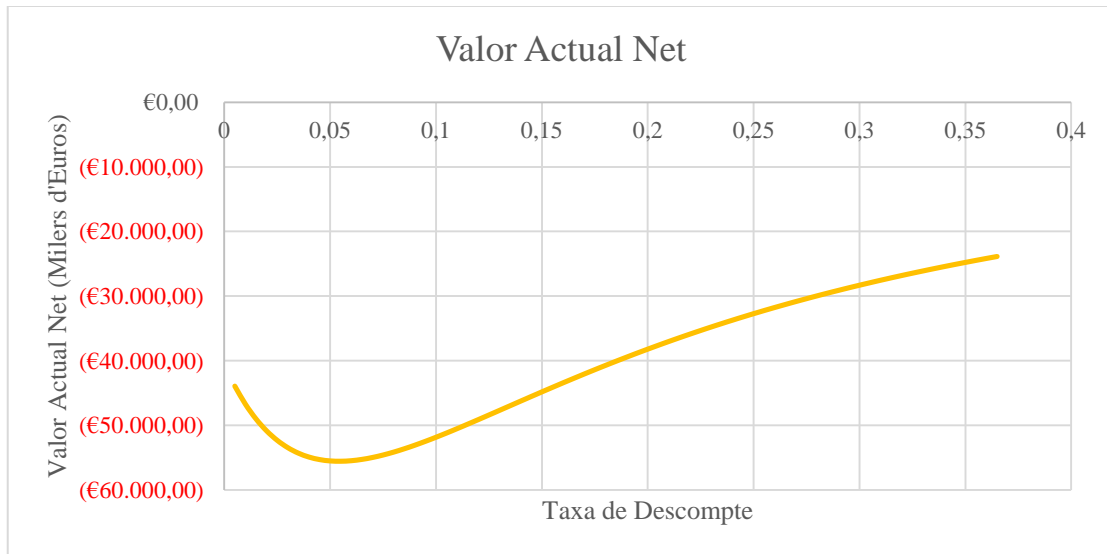


Figure 32. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte pel Túnel del Cadí.

Table 27. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat del Túnel del Cadí.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(51.856,30)	-3,11%
7,15	(54.884,32)	

3.4.24 AUTEMA

La societat és titular de la concessió, atorgada per la Generalitat de Catalunya, per a la construcció, conservació i explotació de l'autopista de peatge que uneix Terrassa i Manresa. Posteriorment aquesta via es va ampliar fins a Sant Cugat del Vallès. El primer tram, entre Terrassa i Manresa, es va inaugurar el juny de 1989. Durant els primers anys d'explotació a causa dels forts resultats financers negatius, la societat va declarar pèrdues, les quals van augmentar considerablement, de la mateixa manera que els resultats financers, els quals van augmentar fins l'any 1994. A partir de 1995 aquests van disminuir, fet que va derivar en una disminució també de les pèrdues, fins a situar-se l'any 1999 en positiu. A partir de 1999 els resultats s'han mantingut positius fins a 2014. Tot i això, els resultats financers s'han mantingut negatius en la majoria d'anys. Per altra banda, els ingressos en concepte de peatge han mantingut un creixement constant, passant de 2.3 milions l'any 1989, a 87.6 milions l'any 2014. Aquest creixement dels ingressos va derivar en un augment considerable dels beneficis abans d'impostos, passant de 26.1 milions l'any 2010 a 65.8 milions l'any 2014.

D'aquesta manera, pel què a l'exercici 2014 es refereix, s'ha obtingut uns ingressos en concepte de peatge per valor de 87.6 milions d'euros, que han derivat en uns resultats abans d'impostos de 65.8 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

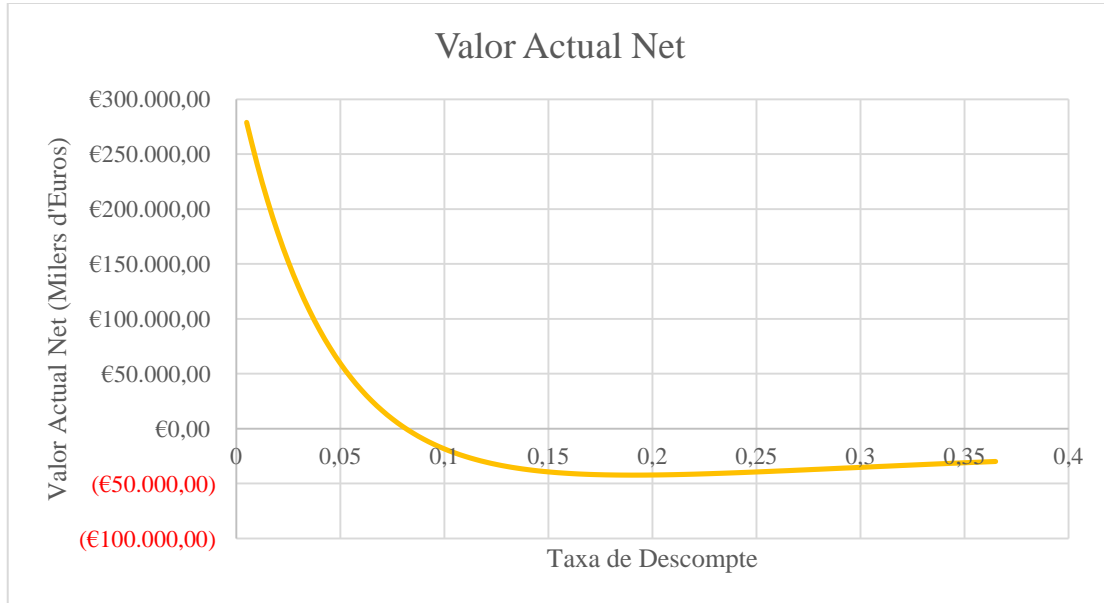


Figure 33. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Autema.

Table 28. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autema.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(18.372,96)	8,15%
7,15	14.343,16	

3.4.25 Túnel i Accessos de Barcelona, S.A.C. (TABASA)

La societat Túnel i Accessos de Barcelona, Societat Anònima Concessionària és la titular de la concessió que la Generalitat de Catalunya va atorgar per construir, conservar i explotar els túnels de Vallvidrera i els accessos a aquests. La concessió en un primer moment es va atorgar fins l'any 2037. Les vies van posar-se en servei l'agost de 1991. El fet d'iniciar l'explotació a mitjans de l'any 1991 va provocar que els baixos ingressos, 3.6 milions d'euros, derivessin en pèrdues de poc més de 4 milions d'euros. Els anys següents, la societat també va registrar pèrdues, tot i això, en virtut de les Ordres del Ministeri d'Hisenda de 18 de maig i 7 de juny de 1976, aquestes pèrdues es van capitalitzar com a inversions de l'autopista. Les pèrdues que es van capitalitzar com a tal corresponien a els anys 1992, 1993, 1994 i 1995, que van ser de 12.7, 11.8, 11.1 i 10.7 milions d'euros respectivament. Els anys següents els resultats negatius van disminuir fins que el 1999 la societat va obtenir per primera vegada beneficis. Els resultats s'han mantingut positius fins el 2011.

Per altra banda, pel què fa a ingressos de peatges, aquests han anat augmentant any rere any, passant dels 12 milions de l'any 1992, primera any complet, fins als 37.3 milions l'any 2012. Tot i que en un primer moment la concessió era fins l'any 2037, la Generalitat va convocar un concurs l'any 2012 per gestionar conjuntament les concessions dels Túnel de Vallvidrera i del Túnel del Cadí durant 25 anys. La gestió de les dues concessions es va adjudicar al grup Abertis. Aquest va constituir el desembre de 2012 la nova societat concessionària: Túnel de Barcelona i Cadí, concessionària de la Generalitat de Catalunya. Aquesta va iniciar la gestió ambdues vies l'1 de gener de 2013.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat

pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

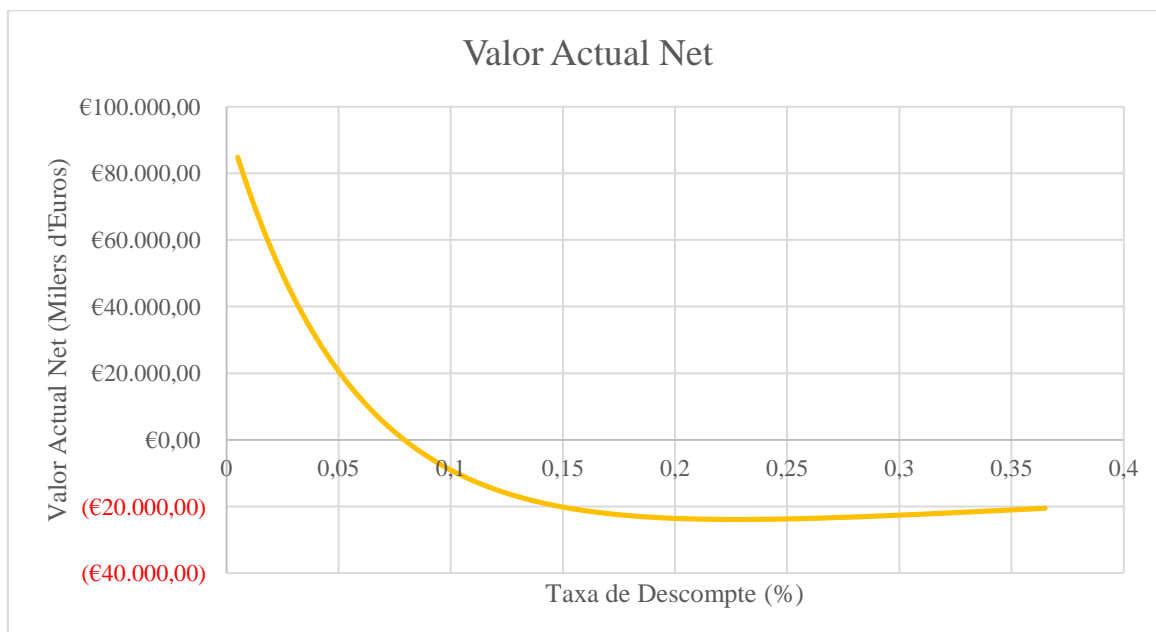


Figure 34. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Tabasa.

Table 29. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Tabasa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(9.029,09)	7,93%
7,15	4.470,78	

3.4.26 Autopistes de Catalunya, S.A. (AUCAT)

Autopistes de Catalunya, S.A., concessionària de la generalitat de Catalunya es va constituir l'any 1989. Aquesta és titular de la concessió per a la construcció, conservació i explotació de l'autopista de peatge que uneix Castelldefels i El Vendrell. Tot i que en un bon principi es va concedir només el tram Castelldefels-Sitges, l'any 1994 mitjançant un decret de la Generalitat de Catalunya es va ampliar la concessió amb el tram Sitges-El Vendrell. El primer tram es va posar en servei l'any 1992, mentre que el tram Sitges-El Vendrell va entrar en servei el maig de l'any 1998.

El 1992 va ser el primer any en què l'autopista va estar parcialment en servei. Aquest any es va registrar uns ingressos de 13.2 milions d'euros, que van derivar en uns beneficis d'explotació de 9.9 milions d'euros. Tot i això, a causa de les fortes despeses financeres, pròpies dels inicis de concessions d'aquest tipus, es va declarar unes pèrdues de 12 milions d'euros. Tot i registrar-se pèrdues de 1992 a 1997, en virtut de les Ordres del Ministeri d'Hisenda de 1976 aquestes es van capitalitzar com a major inversió a l'autopista. A partir de l'any 1998, quan tota l'autopista ja va estar en servei, els ingressos per peatge van augmentar considerablement i van derivar en un resultat igual a zero. A partir de 1999 la societat va obtenir per primera vegada beneficis, els quals s'han mantingut fins l'any 2014. Aquests van marcar un màxim històric l'any 2008 quan la societat va declarar un resultat positiu abans d'impostos de 56.2 milions d'euros. A partir d'aquest any van disminuir fins als 32 milions l'any 2013, tot i que van augmentar l'any següent fins arribar als 50 milions.

Pel què fa a ingressos en concepte de peatge, aquests han augmentat any rere any. Van arribar a ser de 108 milions l'any 2007. A partir de 2008 van rebaixar-se fins a situar-se al voltant dels 70 milions d'euros l'any 2014. Així, l'any 2014 la societat va declarar uns ingressos d'exploració de 70.17 milions d'euros i uns resultats abans d'impostos de 50.35 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'exploració, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'exploració. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

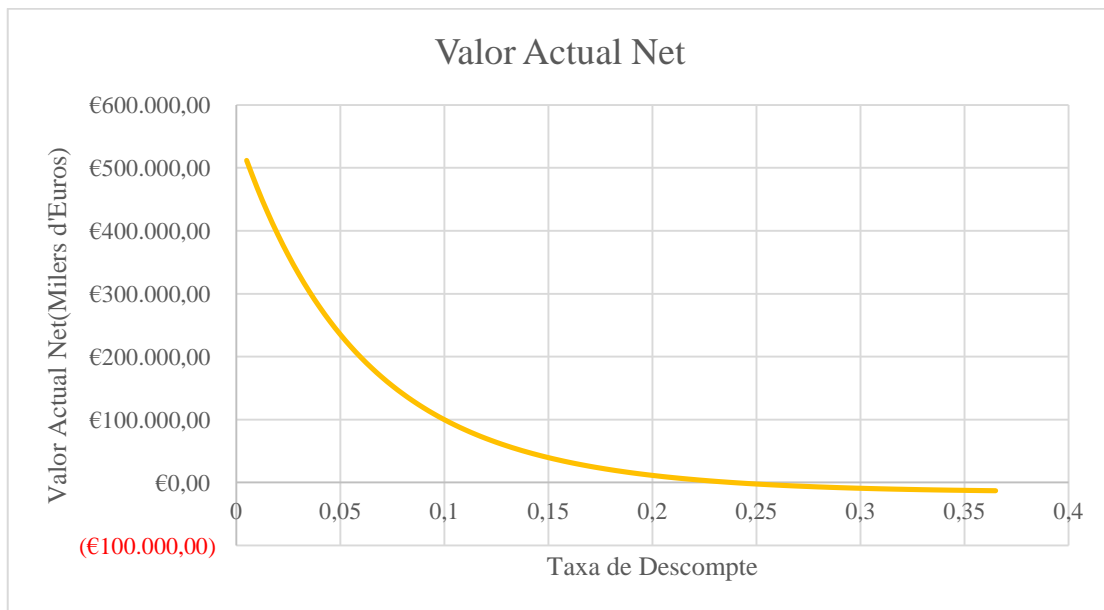


Figure 35. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Aucat.

Table 30. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Aucat.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	99.969,82	7,93%
7,15	163.323,67	

3.4.27 Concessionària Túnel de Sóller, S.A. (Túnel de Sóller)

La societat concessionària Túnel de Sóller, S.A. es va constituir el gener de 1989 i és la societat titular de la concessió atorgada per la Comunitat Autònoma de les Illes Balears del túnel de peatge de Sóller. Aquesta via es troba en explotació des del febrer de 1997 i té una longitud de prop de 3 kilòmetres.

En el primer exercici la societat va registrar uns ingressos de 2.6 milions d'euros, i uns resultats negatius de 78 mil euros. L'any següent la societat ja va registrar beneficis, en part gràcies a un augment dels ingressos, que van ser de 3.47 milions d'euros. Tot i això, els beneficis "només" van ser de 56 mil euros. A partir de 1998 fins a l'actualitat la societat ha obtingut beneficis. Aquests van augmentar fins als 2.4 milions d'euros l'any 2009, tot i que es van reduir els anys següents fins a situar-se al voltant de 1 milió d'euros l'any 2014. Per altra banda, els ingressos per peatges han anat augmentat a poc a poc, i van passar dels 3.4 milions l'any 1998 a els 6.2 milions l'any 2006. De 2006 a 2014, els ingressos s'han mantingut entre els 6.2 i els 6.8 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

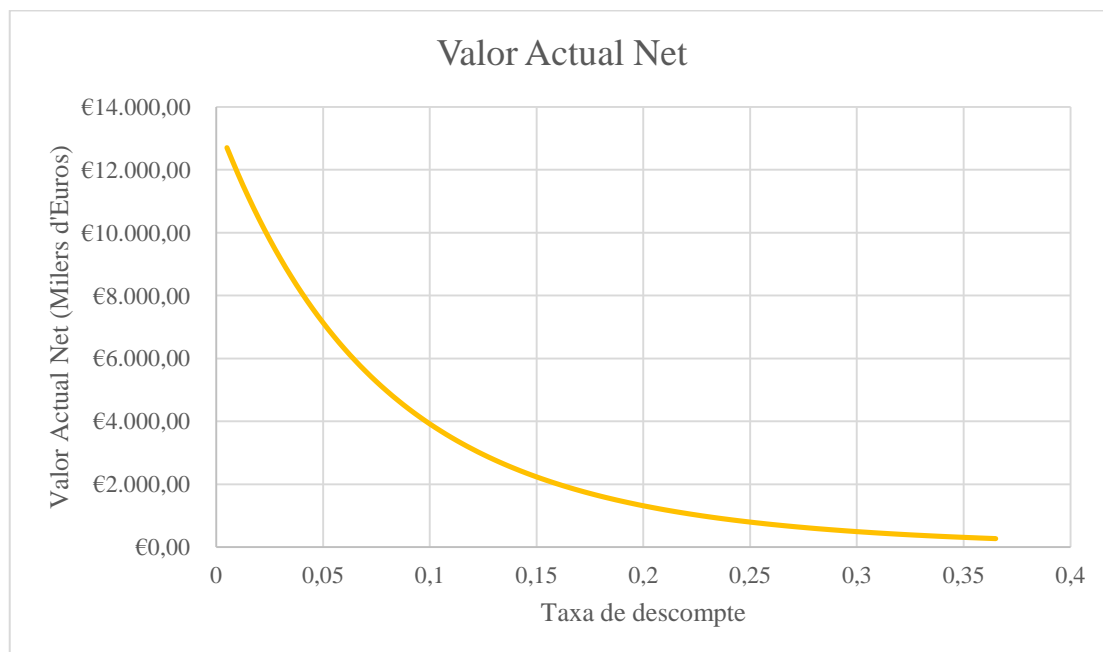


Figure 36. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Concessionària del Túnel de Sóller.

Table 31. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de la concessionària del Túnel de Sóller.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	3.918,35	72,6%
7,15	5.490,78	

3.4.28 Autoestradas de Galícia, Concesionaria de la Xunta de Galícia, S.A. (Autoestradas de Galícia)

La Junta de Galícia va atorgar a Autoestradas de Galícia, Concesionaria de la Xunta de Galícia, S.A. la concessió administrativa per a la construcció, conservació i explotació de les autopistes que uneixen A Coruña i Carballo, i Puxeiros i Val Miñor. La societat es va constituir el març de 1995. Les dues autopistes es van posar en servei el desembre de 1997 i el maig de 1999 respectivament.

El primer any d'explotació, el 1998, quan només estava en servei l'autopista A Coruña-Carballos, es va registrar uns ingressos de 3.8 milions d'euros, que van derivar en uns resultats positius abans d'impostos de 126 mil euros. El 1999, amb l'obertura al tràfic de l'autopista entre Puxeiros i Val Miñor, els ingressos van augmentar fins els 6 milions d'euros i els beneficis fins els 2.1 milions d'euros. Ja l'any 2000, primer any complet d'explotació de les dues vies, els ingressos es van enfilars fins els 7 milions d'euros, tot i que els resultats abans d'impostos van disminuir lleugerament fins els 1.6 milions d'euros. Els anys següents, el creixement s'ha mantingut tant pels ingressos com pels resultats. Els ingressos es van situar als 14.7 milions d'euros l'any 2009, i van disminuir fins els 13.5 milions l'any 2014. Per altra banda, els resultats van augmentar fins els 6.6 milions l'any 2008. Els anys següents van moure's entre els 5 i els 6 milions, fins a caure al voltant dels 4.3 milions l'any 2012. L'Any 2013 i 2014 els resultats van ser de 5.6 i 5.4 milions d'euros respectivament.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

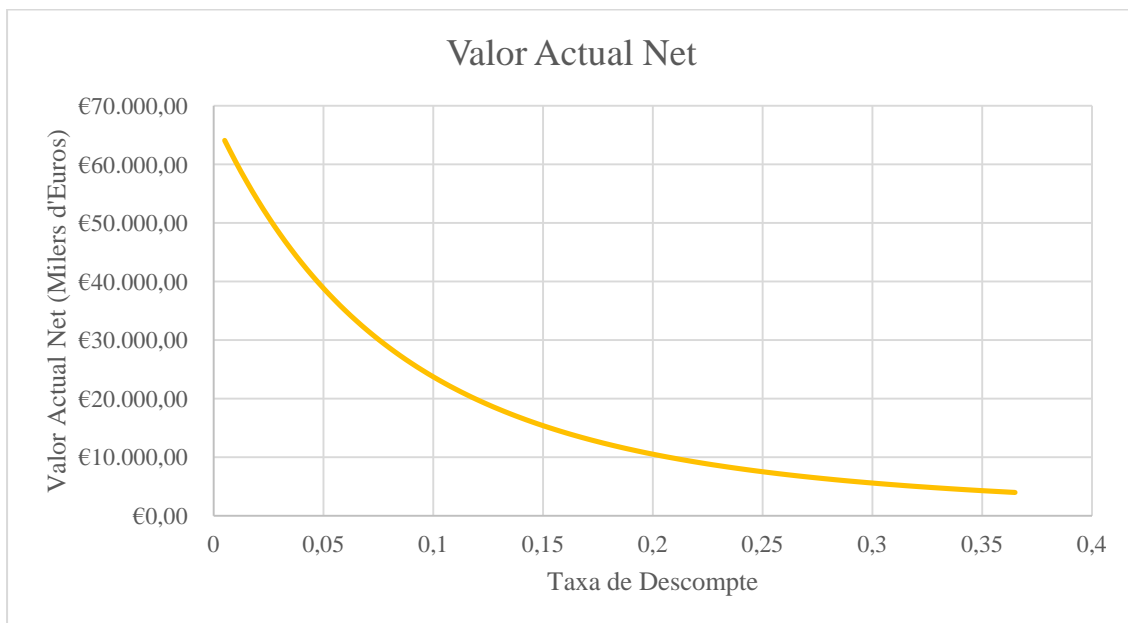


Figure 37. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Autoestradas de Galícia.

Table 32. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Autoestradas de Galícia.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	23.725,03	-
7,15	31.190,07	-

3.4.29 Túneles de Artxanda

La Diputació Foral de Vizcaya va atorgar la concessió per la construcció, conservació i explotació dels Túnel·ls d'Artxanda. Aquesta infraestructura es va posar en servei el maig de 2002. Fins a 31 de desembre del mateix any, la societat va registrar ingressos per valor de 1.8 milions d'euros i uns resultats negatius de 415 mil euros.

Ja el 2003, primer any complet d'explotació, es van declarar uns ingressos de 3.7 milions d'euros. Tot i això es va registrar un resultat negatiu de 1 milió d'euros abans d'impostos. L'any següent, el 2004, els ingressos van ser de 3.5 milions d'euros, i el resultat es va mantenir negatiu, aquest cop de 1.7 milions d'euros. Cal destacar que els resultats es van mantenir negatius fins l'any 2010, quan van ser de 22 milions d'euros. Aquest resultat es deu a què l'any 2010 la concessió va revertir a la Diputació foral de Vizcaya. La reversió va provocar que la Diputació obtingués el cost de la infraestructura, que en aquell moment estava valorada en 64.2 milions d'euros. A més a més es va comptabilitzar un deteriorament de la concessió de 77.54 milions d'euros. Pel que fa a ingressos en concepte de peatge, aquests van augmentar fins els 6 milions d'euros l'any 2008, tot i que van disminuir fins els 4.3 milions l'any 2011. La societat concessionària va gestionar durant l'any 2011 la via per encàrrec de la Diputació, durant el període de transició.

La Diputació foral de Vizcaya va convocar un concurs per concessionar la conservació i explotació dels túnel·ls per un període de 2 anys. Més tard es va tornar a convocar un concurs, però aquest cop per un període de 8 anys. El contracte es va formalitzar el maig de 2013. No es disposa de dades de l'explotació amb el nou sistema de gestió.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

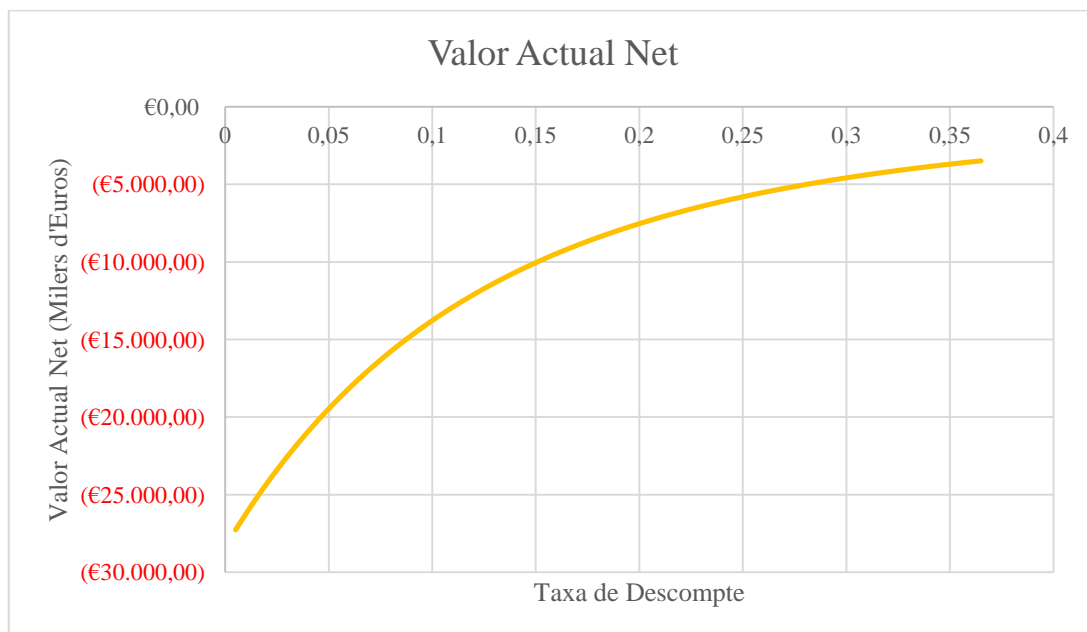


Figure 38. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per Túneles de Artxanda.

Table 33. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Túneles de Artxanda.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	(13.782,45)	-
7,15	(16.723,78)	

3.4.30 BIDEGI

BIDEGI és una societat pública creada per la Diputació Foral de Guipúzcoa que gestiona des del juny de 2003 la concessió de l'autopista A-8 entre Ermua i la frontera Francesa. A més a més de la concessió de l'autopista A-8, també és titular de la concessió de l'autopista AP-1, en concret del tram que va del límit de provincial amb Álava fins la connexió amb l'autopista A-8, a Eibar. Aquesta última autopista, la AP-1, es va posar en servei en tres fases. La primera el desembre de 2003, la segona el juliol de 2004 i la última el juliol de 2005.

Cal destacar que la societat ha obtingut sempre beneficis, abans d'impostos. Aquests han anat de 22.1 milions el primer any, fins els 75 milions el 2007, dos anys després que tots els trams estiguessin en servei. A partir de 2008, els beneficis van disminuir, i el 2011 es van convertir en pèrdues de 3.7 milions d'euros. De 2012 a 2014 els resultats van tornar a ser positius i es van declarar beneficis de 18.1, 9 i 20.5 milions d'euros respectivament. Pel què fa a ingressos en concepte de peatges, ja el primer any d'explotació, el 2003, aquests van ser importants i es van situar al voltant dels 29 milions d'euros. A partir de 2004, quan es va obrir més trams al trànsit, aquests van augmentar fins els 54 milions d'euros. Els anys següents encara van augmentar més fins arribar a situar-se per sobre dels 90 milions d'euros el 2011, 2012, 2013 i 2014.

L'últim exercici del qual es té informació, l'any 2014, es van registrar uns ingressos de 97.2 milions d'euros en concepte de peatges i uns resultats abans d'impostos de 20.5 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

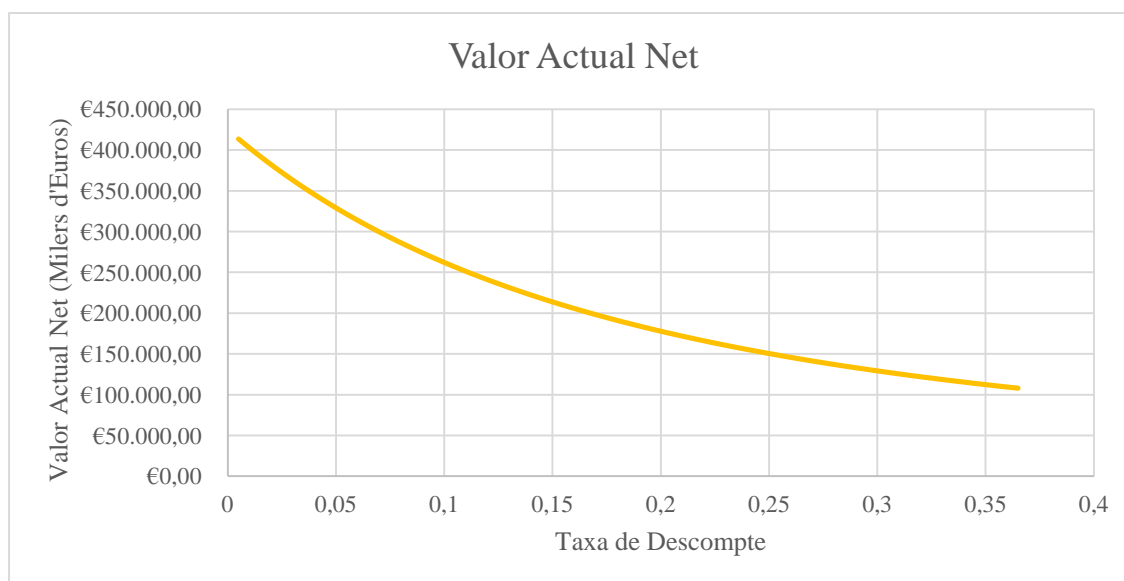


Figure 39. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Bidegi.

Table 34. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Bidegi.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	262.133,89	-
7,15	297.546,67	-

3.4.31 Infraestructures Viàries de Catalunya, S.A. (INVICAT)

El Reial Decret 902/1995, de 2 de juny, va ordenar el traspàs a la Generalitat de Catalunya de la titularitat de les autopistes A-17 (a l'actualitat C-33) i A-19 (a l'actualitat C-31 i C-32). A partir d'aquest moment la Generalitat de Catalunya es va convertir en l'administració concedent de les autopistes anomenades anteriorment El canvi de titularitat va provocar que aquestes vies deixessin de formar part de la concessió unificada que ostentava ACESA.

Un altre decret, el Real Decret 1203/2011, de 19 d'agost, va autoritzar l'escissió parcial d'ACESA en favor d' infraestructures Viàries de Catalunya, S.A. Aquesta societat es va constituir el maig de 2009, i la totalitat de les seves accions eren propietat d'Abertis Infraestructures, S.A.

Les dades de l'any 2010 corresponen a la part autonòmica segregada dels comptes d'ACESA. A l'exercici 2010 es van declarar uns ingressos de 94.49 milions d'euros i uns beneficis abans d'impostos de 54.144 milions d'euros. Els ingressos de 2011 a 2014 van ser de 91.3, 92.6, 87.5 i 83.442 milions d'euros respectivament. Per altra banda, els resultats, positius en tots els anys, van ser de 47.6, 46, 57 i 58.6 milions d'euros entre 2011 i 2014.

L'any 2014 la societat va registrar uns ingressos en concepte de peatge de 83.4 milions d'euros, i uns resultats positius abans d'impostos de 58.67 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'explotació, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'explotació. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

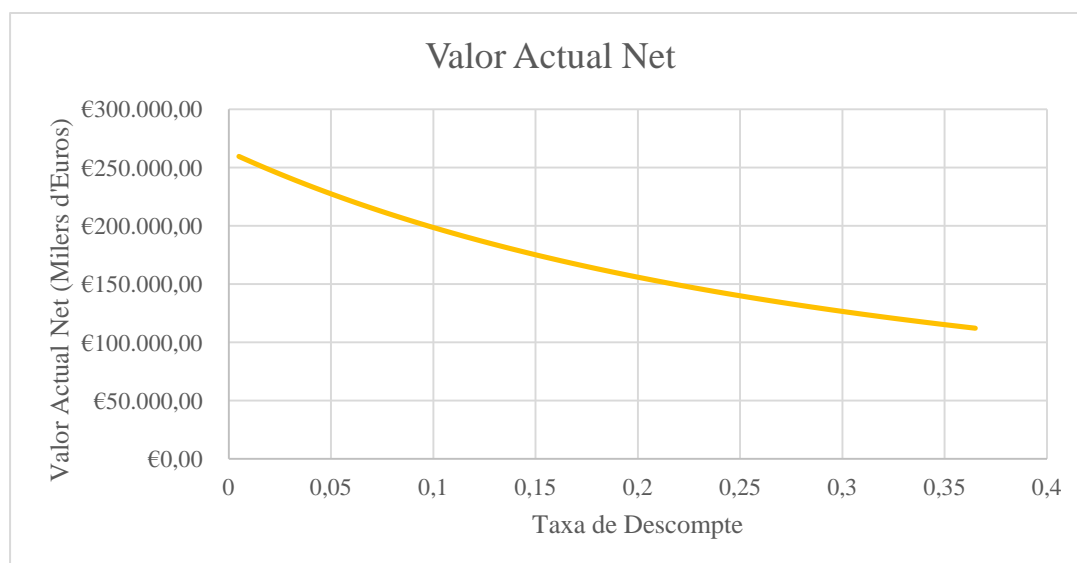


Figure 40. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Invicat.

Table 35. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat d'Invicat.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	198.558,16	-
7,15	214.270,08	-

3.4.32 Túnel de Barcelona i Cadí, Concessionària de la Generalitat de Catalunya.

La societat Túnel de Barcelona i Cadí es va constituir el desembre de 2012 integrant les concessions dels Túnel de Vallvidrera (anteriorment Tabasa) i el Túnel del Cadí. Abertis va resultar el grup adjudicatari del concurs que va convocar la Generalitat de Catalunya per a l'exploració durant 25 anys d'ambdues infraestructures.

L'any 2013, primer exercici de la nova societat, es va registrar uns ingressos de 49.6 milions d'euros en concepte de peatges i uns resultats positius, abans d'impostos, de 9.7 milions d'euros. El 2014, tant els ingressos com els resultats van millorar, i la societat va declarar uns ingressos de 51 milions d'euros i uns resultats de 12.4 milions d'euros.

Tal i com s'ha dit, només es valoraran els resultats d'exploració, a l'hora de per exemple determinar el VAN d'exploració. Per altra banda per determinar la TIR, s'utilitzarà els resultats d'operacions abans d'impostos. També es representarà l'evolució del Valor Actual Net en funció de la taxa de descompte. Fixant-se en les dades que es poden trobar a l'informe elaborat pel Ministeri de Foment sobre el sector d'autopistes de peatge a Espanya de l'any 2014, s'ha obtingut els següents resultats:

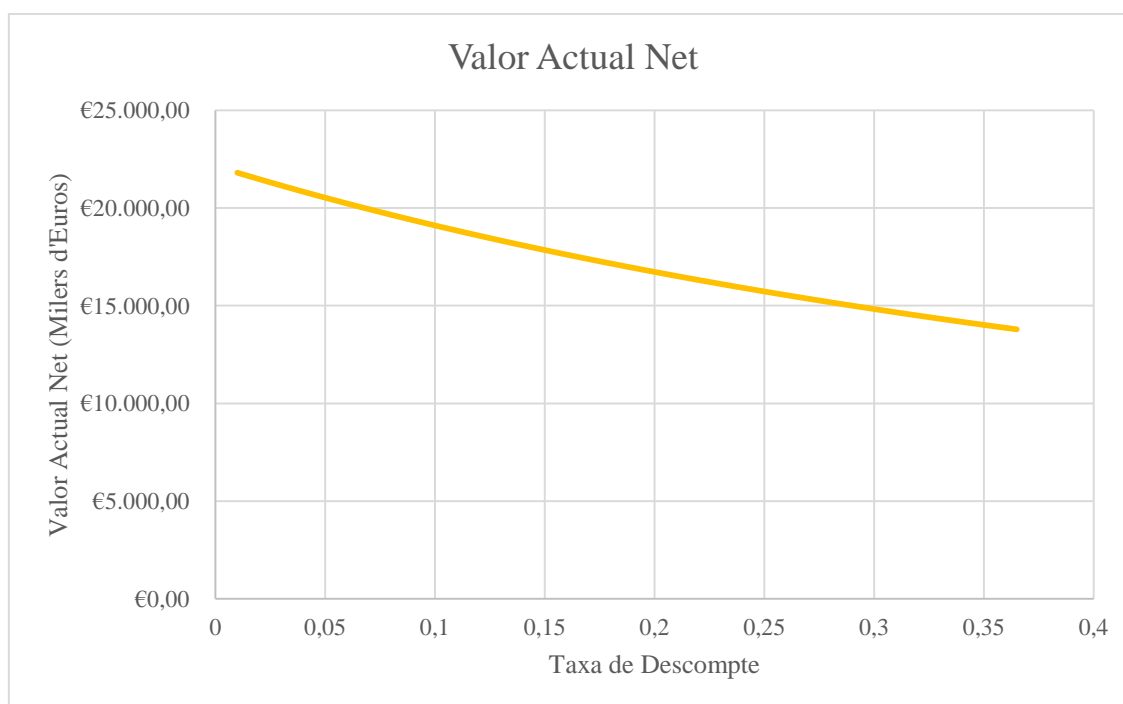


Figure 41. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte per a Tabacasa.

Table 36. Valor actual net i taxa interna de rendibilitat de Tabacasa.

Taxa de Descompte (%)	Valor Actual Net (Milers d'Euros)	TIR Operacions (%)
10	19.104,74	-
7,15	19.894,51	-

4. Modelització dels factors que determinen la viabilitat de les inversions.

La principal dificultat que afronten molts projectes o inversions a l'hora de concebre's és si aquesta inversió o projecte serà rendible durant la vida útil d'aquest projecte o inversió. Evidentment, en el cas d'un projecte viari, sigui la construcció d'una autopista o un túnel mai es sabrà amb certesa si la infraestructura arribarà a el nivell mínim d'usuaris que permetin recuperar la inversió i a més fer que la inversió sigui rendible. Tal i com s'ha explicat anteriorment, en projectes d'infraestructures viàries, degut a l'alt cost que tenen aquestes, són diverses les parts que inverteixen en el projecte. Aquestes parts es basen en una sèrie de criteris econòmics que informen de la rendibilitat de la inversió, com ara el VAN, la TIR o el Pay-Back.

Evidentment, els resultats que ens donen aquests criteris es generen amb els fluxos de caixa del projecte, però en últim lloc del què depenen aquests criteris econòmics és del nombre d'usuaris o, dit d'una altra manera, de projeccions de nombres d'usuaris fetes a l'hora de plantejar el projecte. Tenint en compte això, és essencial disposar d'un model que a partir de variables ja siguin relacionades amb el trànsit o de tipus socio-econòmic permeti estimar de la manera més precisa possible el nombre d'usuaris que utilitzaran aquella via o infraestructura, i a partir dels quals es podrà determinar si en última instància serà o no viable econòmicament. Un model d'aquest tipus no deixa de ser un model de predicció de la demanda. En aquest cas la demanda és el nombre d'usuaris que faran ús, valgui la redundància, d'aquella infraestructura.

No cal oblidar, però, que en últim terme, de qui dependrà un model de demanda és de l'usuari, i per tant un model de demanda ha de ser capaç de descriure i plasmar les reaccions dels usuaris a canvis, que els afectin tant per bé com per malament. També cal tenir en compte, que aquest tipus de models tant poden ser útils per predir l'evolució de la demanada en una infraestructura ja existent com en la predicció de la possible demanda que tindria una infraestructura en el cas que es construís.

A més a més, existeixen molts tipus de models segons el què es vulgui predir en relació amb la demanda. És a dir, com afectaria la construcció d'una infraestructura a altres modes de transport, només al propi mode de transport, com afectaria la generació de viatges, etc.. En aquest sentit es parlaria de models *multimodals* o *unimodals*. Evidentment, un model on es contemplin tots o més d'un mode de transport és molt més complex, requereix més variables i molta més informació. Per contra un model *unimodal* és més simple però permet utilitzar més variables i els resultats poden ser molt més precisos. Ara bé, un denominador comú en tots els models és el fet que cal determinar les decisions que es veuen afectades amb la construcció o millora d'una infraestructura. És a dir, es podria reduir el model per predir "només" els nous viatges generats per la construcció d'aquella via o infraestructura entre dos punts entre els quals ja existien viatges degut a la reducció de costos, ja siguin a nivell de temps o pel què fa a estalvi de combustible, però en general un model de demanda cobreix la *generació*, *elecció del destí*, *elecció del mode de transport*, *elecció de la ruta* i *elecció del dia i hora del viatge*.

En definitiva, un model de demanda ha de ser capaç de predir, en el cas de construcció d'una nova infraestructura, com es comportaran els usuaris davant la nova opció que se'ls hi planteja. És a dir, quants nous viatges es generaran gràcies a unir dos punts A i B a través d'una nova via que suposa un estalvi de temps, i de diners, quants nous usuaris canviaran de mode de transport gràcies a la nova infraestructura, quants nous usuaris deixaran una ruta per utilitzar-ne una de més ràpida, etc...

Cal remarcar, que, per exemple, amb la construcció d'una nova via entre un origen i destí ja existent trobem dos tipus d'usuaris: aquells usuaris existents, que provenen d'un altre mode de transport o d'una altra ruta i aquells usuaris nous, generats per la infraestructura.

Quan es parla d'usuaris, s'està referint a trànsit. Aquell transit generat o induït per la inversió, i aquell trànsit existent abans de la inversió. Un model de demanda ha de ser capaç de distingir entre aquests dos fenòmens. A més a més, pel què fa a el transit generat per la inversió, cal, també, distingir entre els viatges generats pel propi creixement econòmic, i els viatges generats per la reducció de costos generalitzats del transport. El model de generació, ha de ser capaç de contemplar tant factors purament econòmics i demogràfics, com la reducció del cost de viatge.

Un altre factor a tenir en compte en tot model és la dificultat per predir, no la demanda si no els valors futurs de les variables que ajudaran a predir els valors futurs de demanda. D'aquesta manera, abans de predir o determinar els valors futurs de demanda, cal predir els valors futurs de variables socials i econòmiques i dels costos generalitzats. Això porta a triar amb molta cautela aquelles variables que s'utilitzarà per predir la demanda. Evidentment, segons el tipus de projecte o d'inversió es decidirà utilitzar un tipus de model o un altre, i conseqüentment es farà ús d'unes variables o d'unes altres.

A l'hora de triar quin tipus de model s'utilitzarà, cal tenir en compte quin és el camí més adequat a seguir pel què fa a l'ús d'un model *agregat* o *desagregat*, els models de predicció a llarg termini, els models d'elecció modal i la possibilitat de basar les prediccions en valors obtinguts a partir de l'experiència prèvia.

4.1 Models agregats vs. Models desagregats.

L'origen de la majoria de models de demanda es troba als anys 50 als Estats Units. Aquests eren models *ad-hoc* per avaluar la capacitat de les infraestructures viàries a les àrees metropolitanes. Aquests models s'estimaven amb dades agregades, és a dir dades que descriuen el comportament de grans grups. Posteriorment, gràcies al treball dut a terme per McFadden es desenvolupen models d'elecció discreta. Els models es passen a estimar amb dades individuals, és a dir dades desagregades. El desenvolupament d'aquests tipus de models en front dels models agregats respon a virtuts dels primers respecte els segons. En primer lloc, en els models desagregats no cal suposar que el comportament dels usuaris s'assembla a el comportament d'un usuari mitjà de la població. En segon lloc, el model permet que la funció de demanda sigui molt més específica gràcies a que es poden mesurar de forma més acurada les variables socioeconòmiques dels usuaris i els atributs de l'oferta de transport. En tercer lloc, es pot introduir un terme aleatori que pot captar els gustos dels usuaris de manera que usuaris amb mateixes característiques socioeconòmiques poden triar alternatives diferents. En quart lloc, els models desagregats permeten estimar independentment dues o més decisions de transport, sense haver de suposar que aquestes són seqüencials.

Tot i aquesta sèrie d'avantatges dels models discrets, a l'hora de fer prediccions a llarg termini, com és el cas en l'avaluació d'inversions en infraestructures, l'ús de models desagregats queda desvirtuat. Això és degut a què a l'hora de fer prediccions a llarg termini cal agregar les probabilitats dels usuaris obtingudes en els models. A més a més, per fer prediccions a llarg termini és necessari conèixer la distribució de les variables explicatives per cada un dels anys de predicció, cosa que és difícil a l'hora d'avaluar un projecte d'infraestructura. En definitiva, la varietat de models que permeten estimar la demanda i fer prediccions d'aquesta és suficientment important com per què els diferents models s'ajustin a diferents situacions. Cal destacar també, que és important conèixer les limitacions imposades per les dades de les que es disposa.

Al final, les variacions i canvis en la demanda al llarg de la vida útil del projecte o de la infraestructura no són més que canvis en les variables socioeconòmiques i variacions en el cost generalitzat de viatge. Aquests canvis es tradueixen en variacions del trànsit. En aquest sentit hi ha diverses metodologies per predir el comportament de variables socioeconòmiques i del cost generalitzat.

En primer lloc, es pot utilitzar un simple model tendencial, en qual extrapoli el comportament passat d'aquestes variables per determinar el comportament futur. La principal suposició que es fa en aquest model és que el comportament passat continuarà en el futur. Aquest model suposa una simplificació, i a més descarta per exemple la generació de nous viatges o el canvi de mode de transport.

Per altra banda, els models basats en l'econometria permeten predir el tràfic molt millor. Evidentment, la fiabilitat de les prediccions dependrà de la bona construcció de la funció de demanda i de les variables explicatives que s'utilitzin. Pel que fa a les variables que s'utilitzen, aquestes es poden dividir en dos grups. Un primer grup estaria format per variables de tipus socioeconòmic com ara la població, el PIB, el comerç exterior, l'índex de producció industrial, etc.. En un segon grup s'hi inclouria variables relacionades amb les característiques de l'oferta de transport com ara el preu o la qualitat del transport. Dins la qualitat del transport s'hi inclouria el temps, la freqüència o el confort i la fiabilitat. Variables com el confort o la fiabilitat són molt més difícils de mesurar i és molt difícil incloure-les en una predicció a llarg plas.

En definitiva, l'ús de models per predir la demanda en una infraestructura és indispensable, avui en dia, per analitzar la rendibilitat d'aquest projecte. Tal i com s'ha explicat anteriorment, no existeix un model únic, si no que en funció de les característiques de cada projecte s'adaptarà el projecte per tal que aquest proporcioni resultats fiables. És a dir, en la majoria de casos s'utilitzarà un model *ad hoc* que s'adapti al projecte. D'aquesta manera, el millor model per a cada projecte serà aquell que es concebi tenint en compte les característiques del projecte. A més a més, en el cas de predir la demanda a llarg termini per analitzar la rendibilitat d'un projecte, la millor estratègia serà l'ús de dades agregades. Per altra banda, un dels perills d'utilitzar models per predir la demanda en noves infraestructures és el risc de sobredimensionar la demanda potencial. Evidentment, en qualsevol predicció un factor molt important a tenir en compte serà la incertesa. La millor manera de tenir en compte aquest factor a l'hora de muntar un model de demanda és establir intervals de confiança sobre les dades amb les que es treballi.

Es podria dir que en un model de predicció de la demanda es parteix de dades socioeconòmiques i dades relacionades amb la mobilitat, i s'intenta fer prediccions de la demanda que rebrà una determinada infraestructura, viària en aquest cas. Per contra, en aquest treball el que es farà serà, partint de dades històriques de demanda d'autopistes de peatge, és a dir intensitats mitges diàries (IMD), veure si hi ha una correlació entre aquestes intensitats i dades socioeconòmiques o de transports. En altres paraules, veure si l'evolució del trànsit a les autopistes de peatge espanyoles es pot explicar per exemple amb l'evolució del Producte Interior Brut espanyol o amb l'evolució de la taxa d'atur. O si, per altra banda, l'evolució de la IMD de les autopistes espanyoles s'explica com una combinació de diversos factors, tant relacionats amb la mobilitat com amb el nivell de benestar de la societat. Si finalment es troba correlació entre unes i altres dades es pot arribar a muntar un model per predir la demanda futura, fent projeccions futures, també, de les dades socioeconòmiques prèviament utilitzades.

4.2 Anàlisis de dades.

Abans d'analitzar les dades i comprovar si existeix correlació o no, cal veure si realment totes les dades de les que es disposa, i que corresponen a les IMD anuals dels diferents trams d'autopista de peatge d'Espanya, segueixen una mateixa tendència i que per tant, utilitzant per exemple les dades al llarg dels anys d'un tram en concret s'obtidria un resultat suficientment representatiu. Tot i això, cal tenir en ment una sèrie de consideracions que poden influir de manera significativa als resultats:

- Es disposa de dades des de l'any 1970 fins l'any 2014, és a dir 44 anys. D'acord amb un estudi realitzat conjuntament entre La Universitat Autònoma de Barcelona i la Universitat de Vigo (González Savignat, Matas, & Raymond, 2010) es recomana no utilitzar mostres de menys de 30 anys. Un dels problemes que s'afronta en aquest treball és el fet que no totes les dades de les que es disposa tenen més de 30 anys.
- Pel què fa a els indicadors que s'ha obtingut dades, en la majoria de casos, es disposava de dades de com a mínim l'any 1980, això ha provocat, que en el cas que hi hagi dades d'IMD d'abans de 1980, aquestes no es tinguin en consideració.
- A banda del fet mencionat anteriorment, també cal destacar que no totes les vies de peatge de les quals es disposa informació tenen exactament la mateixa distribució. Es pot dir que en línies generals si que presenten la mateixa tendència. Però cal destacar que hi ha mostres amb major variabilitat al llarg dels anys, mentre que d'altres són molt més uniformes amb el temps. Caldrà veure si es poden considerar juntes o si bé caldrà separar-les segons com variïn amb el temps.

4.3 Classificació trams segons IMD mitja

En primer lloc, cal destacar que tot i que es recomana utilitzar mostres de més de 30 anys, s'ampliarà per incloure també aquelles mostres que disposin de dades durant més de 25 anys, per tal d'obtenir resultats més representatius i disposar de més dades, la qual cosa millorarà, a priori, el resultat.

Abans de destriar aquelles mostres que no compleixin els requisits prèviament esmentats, si s'observa l'evolució de la IMD de tots els trams d'autopista, al gràfic a continuació, des de 1970 fins a l'any 2014 es pot observar que en línies generals tots els trams segueixen una tendència similar. Es pot apreciar un creixement de la IMD anual fins aproximadament l'any 2010. A partir d'aquest anys en la majoria de trams la IMD decreix. Cal remarcar, però, que aquesta tendència s'aguditza molt més en aquells trams de gran IMD, mentre que l'evolució és molt més suau en trams de baixa IMD. Aquest fet ja ens dóna una pista de què el comportament de trams d'alta intensitat no és igual que el de trams de baixa o mitjana intensitat.. Per tant, caldrà tractar per separat els trams amb comportament diferent.

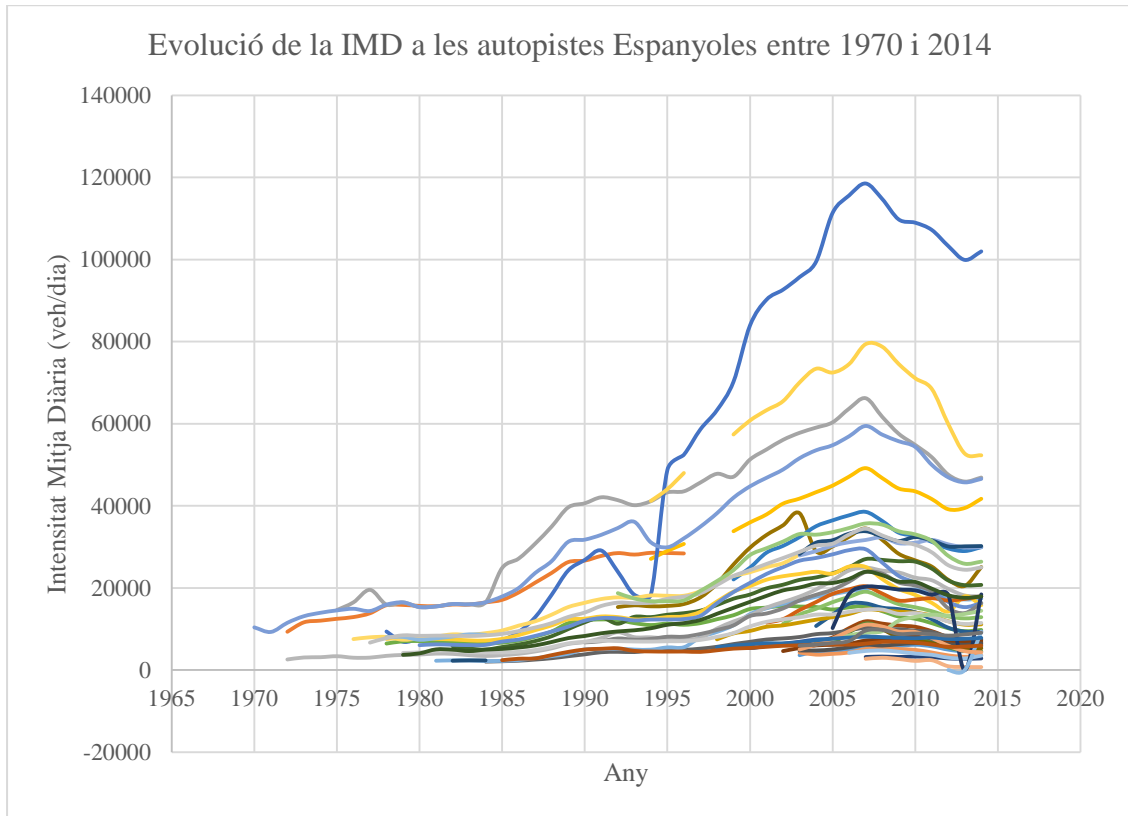


Figure 42. Evolució de la Intensitat Mitja Diària de les Autopistes de peatge a Espanya entre 1970 i 2014.

Tot i així, com es pot observar hi ha pocs trams dels quals es disposi de dades des de 1970, simplement pel fet que hi ha pocs trams que es van construir als anys 70. De fet, dels 45 trams d'autopista de peatge que hi ha a Espanya (a l'any 2014), només 4 van ser construïts abans de 1975, i només 17 estaven en servei abans de 1990. Aquest fet dificultat disposar de moltes dades al llarg de molts anys. De fet, només 17 trams tenen una antiguitat de més de 25 anys.

A l'hora de classificar el tram segons la seva IMD, el criteri que s'ha adoptat és el de trobar la IMD mitja d'aquell tram al llarg dels anys, i veure si realment hi ha trams amb IMD mitges semblants. A més a més, s'ha comparat el valor mig amb els valors màxims i mínims d'IMD de cada tram. D'aquesta manera s'ha pogut quins trams tenen una major o menor variabilitat, és a dir si tenen un comportament més o menys suau a llarg dels anys. Tenint en compte els resultats obtinguts, s'ha decidit establir tres grups de trams segons si la seva IMD mitja era inferior a 10,000 vehicles/dia, si estava entre 10,000 i 20,000 vehicles/ dia o si per contra era superior a 20,000 veh./dia.

Tot i això, seguint el criteri prèviament establert de només considerar aquells trams amb una antiguitat de més de 25 anys, abans d'agrupar els trams segons el seu "comportament", s'ha descartat tots aquells trams que no complissin aquesta condició.

El gràfic representa l'evolució de la Intensitat mitja diària (IMD) des de 1970 fins a 2014 dels trams d'autopista de més de 25 anys d'antiguitat. Com es pot observar, l'IMD dels diferents trams evoluciona d'una manera molt similar, a excepció del tram Montmeló-Papiol, el comportament de qual es distorsiona respecte la resta a causa del gran nombre de vehicles que hi circulen. Cal destacar que l'IMD màxima d'aquest tram és aproximadament el doble del segon valor més elevat. De tota manera, només observant el gràfic ja es dedueix que el seu comportament és molt diferent respecte la resta. També es pot apreciar, observant el gràfic, com trams amb IMD semblants tenen comportaments similars, i que a la vegada són lleugerament diferents respecte els altres pel què fa a la seva evolució al llarg del temps. Per exemple, es pot veure com dos trams que tenen una IMD punta al voltant de l'any 2008 d'aproximadament 60000 veh/dia, també tenen un comportament molt similar al llarg dels anys.

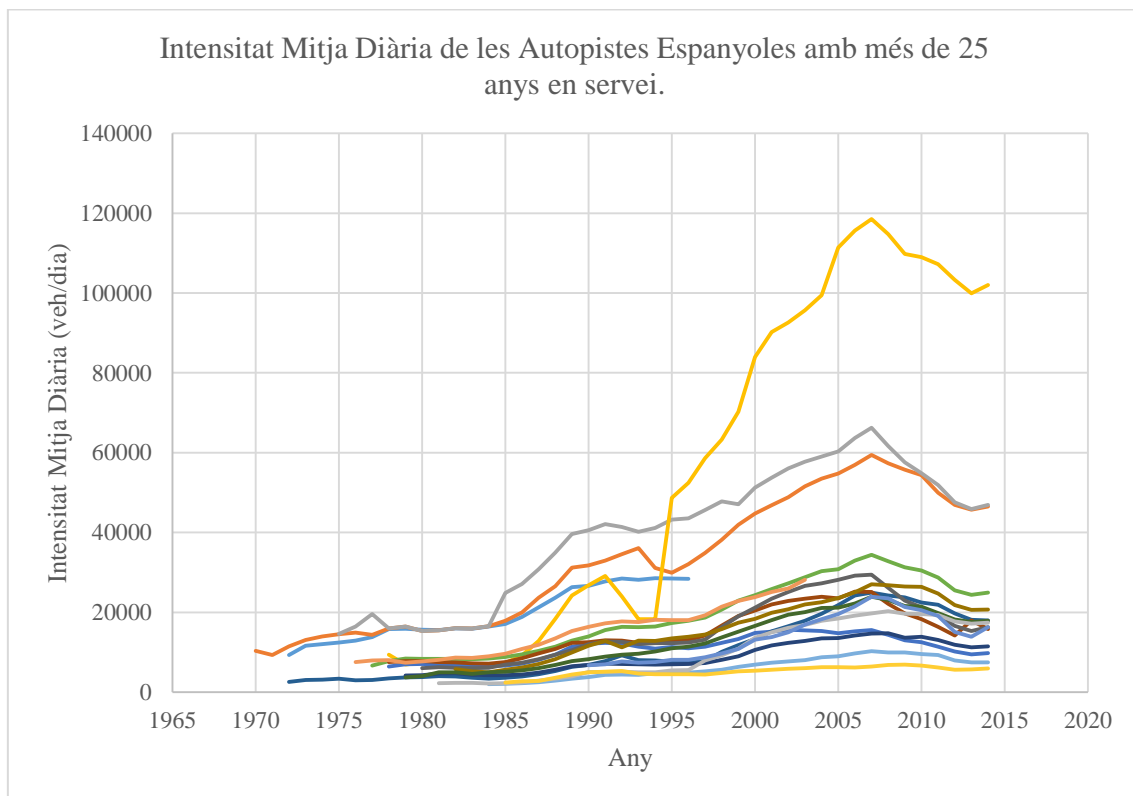


Figure 43. Evolució de la IMD a les autopistes de peatge Espanyoles amb més de 25 anys en servei.

Seguint el criteri establert anteriorment, els trams s'han agrupat segons la seva IMD mitja segons si aquesta era inferior a 10,000 veh/dia, entre 10,000 i 20,000 veh/dia o superior a 20,000 veh/dia. S'ha obtingut tres grups, que tal i com es pot apreciar en els gràfics respectius tenen comportaments molt similars.

4.3.1 Trams amb una Intensitat mitja diària inferior a 10,000 vehicles/dia de mitjana

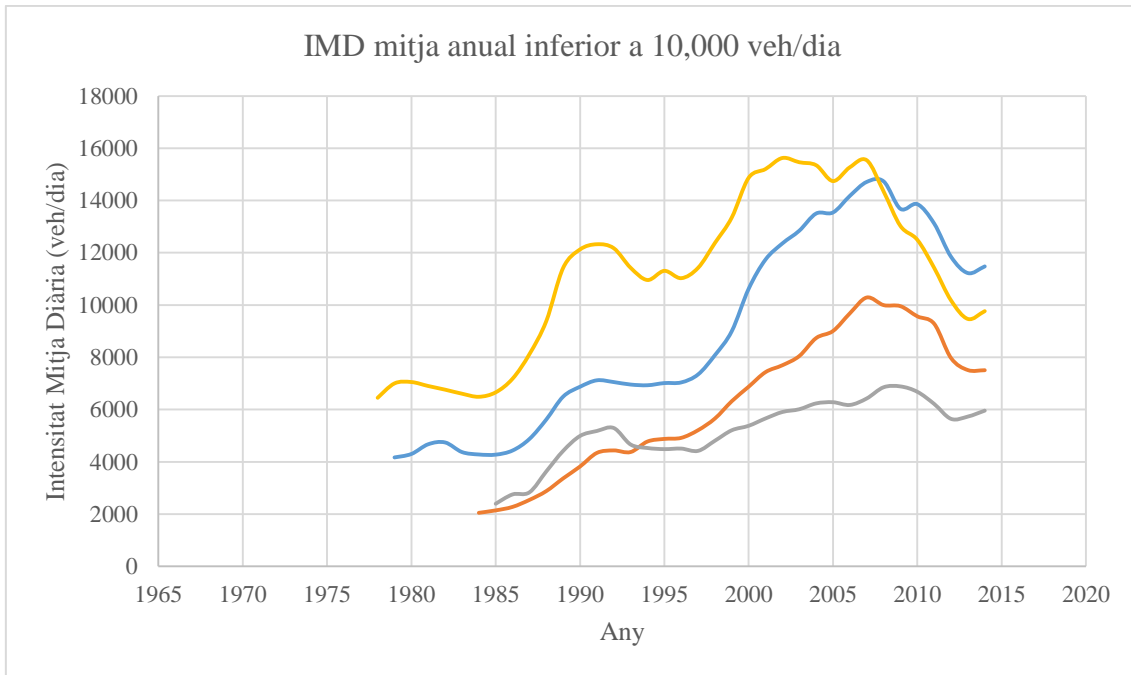


Figure 44. Trams d'autopista de peatge amb una IMD mitja inferior a 10,000 vehicles al dia.

4.3.2 Trams amb una Intensitat mitja diària d'entre 10,000 i 20,000 vehicles/dia de mitjana

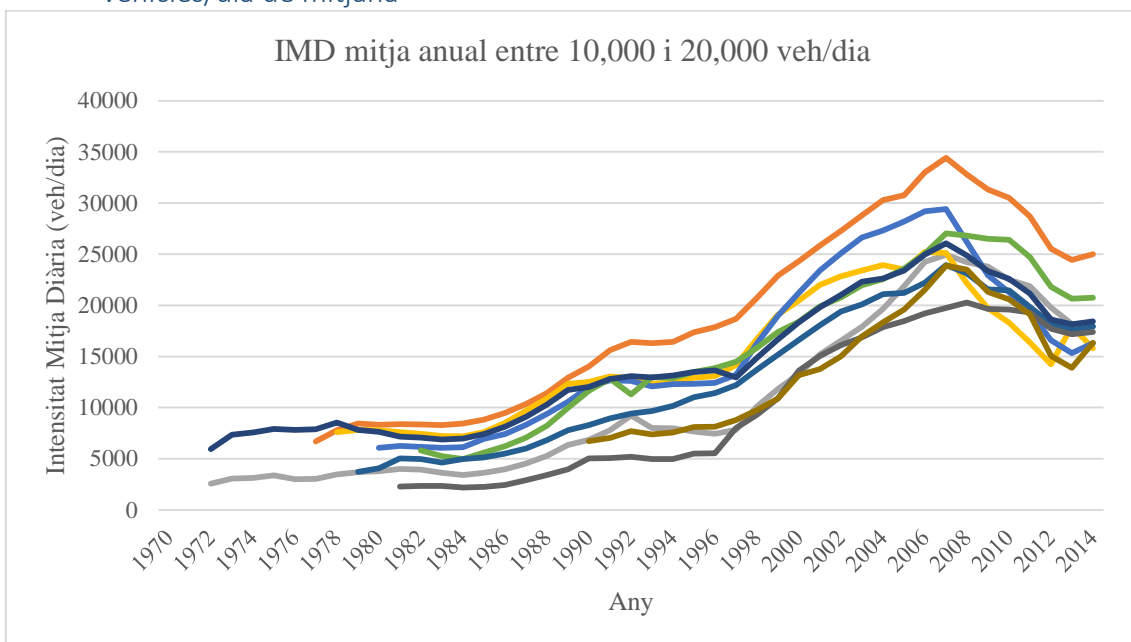


Figure 45. Trams d'autopista de peatge amb una IMD mitja anual entre 10,000 i 20,000 vehicles al dia.

4.3.3 Trams amb una Intensitat mitja diària de més de 20,000 veh/dia de mitjana

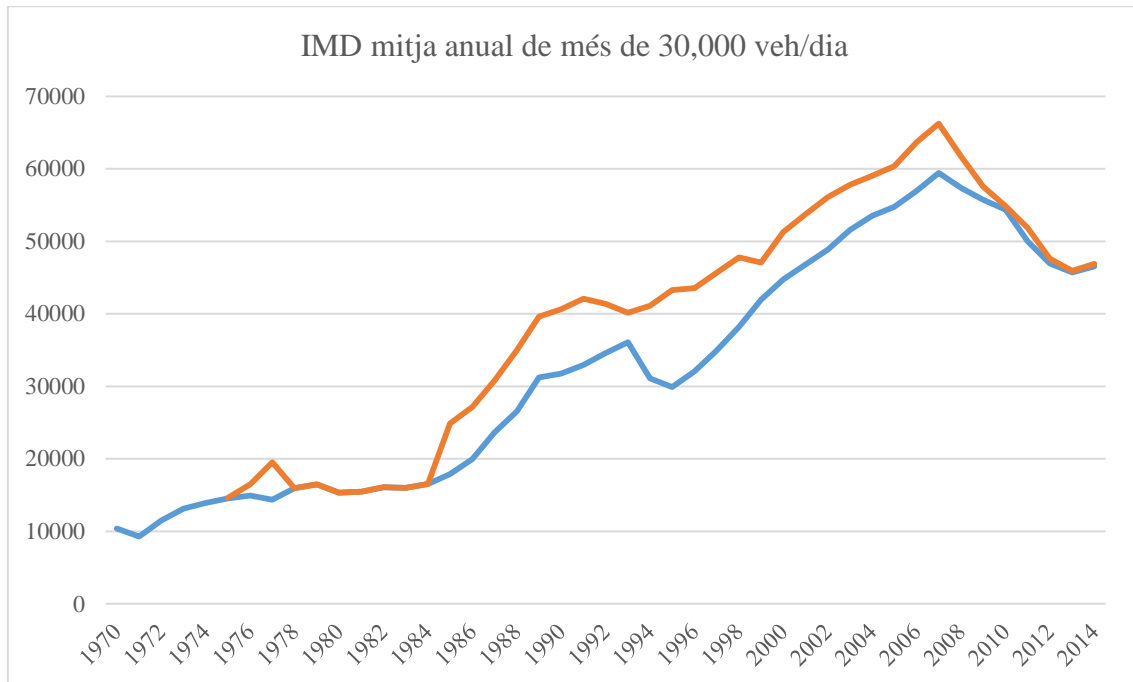


Figure 46. Trams d'autopista amb una IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia.

4.3.4 Tram mig com a Tram representatiu del Grup

Una vegada s'ha vist que el comportament dels trams varia segons el seu nivell d'IMD, i que per tant s'agrupen en funció del valor de IMD mitjà que tenen, sorgeix el dubte sobre quin tram, o quines dades són representatives de cada grup i ens permetrien veure si hi ha relació entre la IMD i indicadors socioeconòmics. S'ha optat per determinar el valor mig dels diferent trams de cada grup, que tindrà un comportament molt similar a cada tram del grup, i per tant es pot considerar com a representatiu.

Tal i com es pot apreciar en els gràfics, el comportament d'aquest "Tram mig", per lògica, és similar al dels trams que formen el grup, i per tant s'utilitzarà aquest tram mig per veure si hi ha relació amb els indicadors.

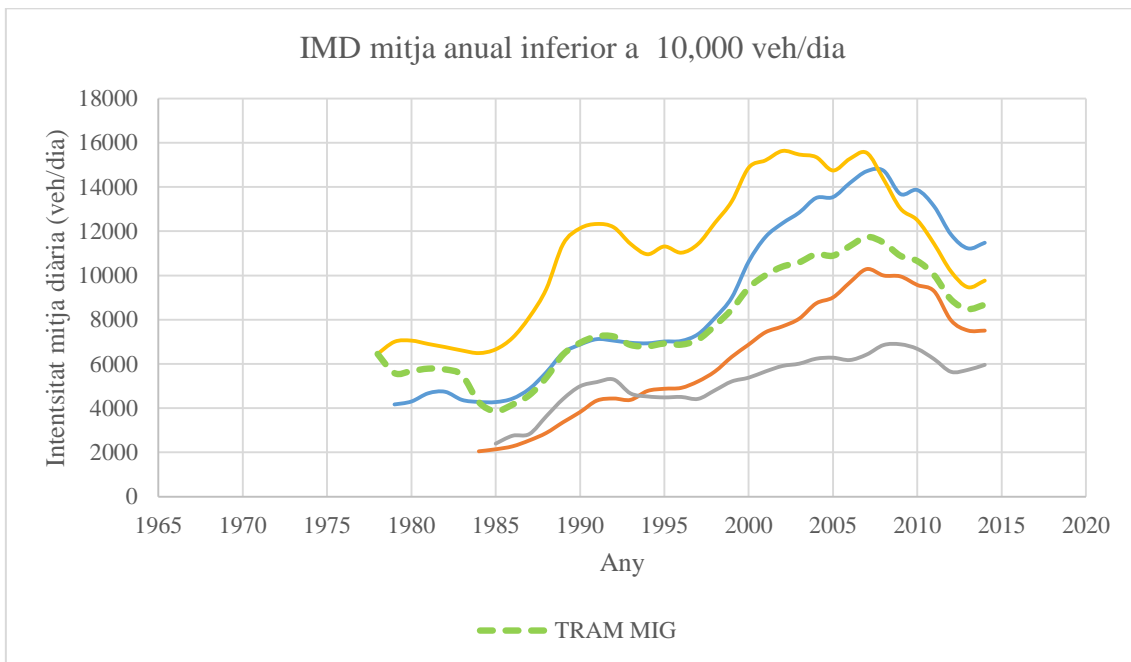


Figure 47. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació a la resta de trams del grup 1.

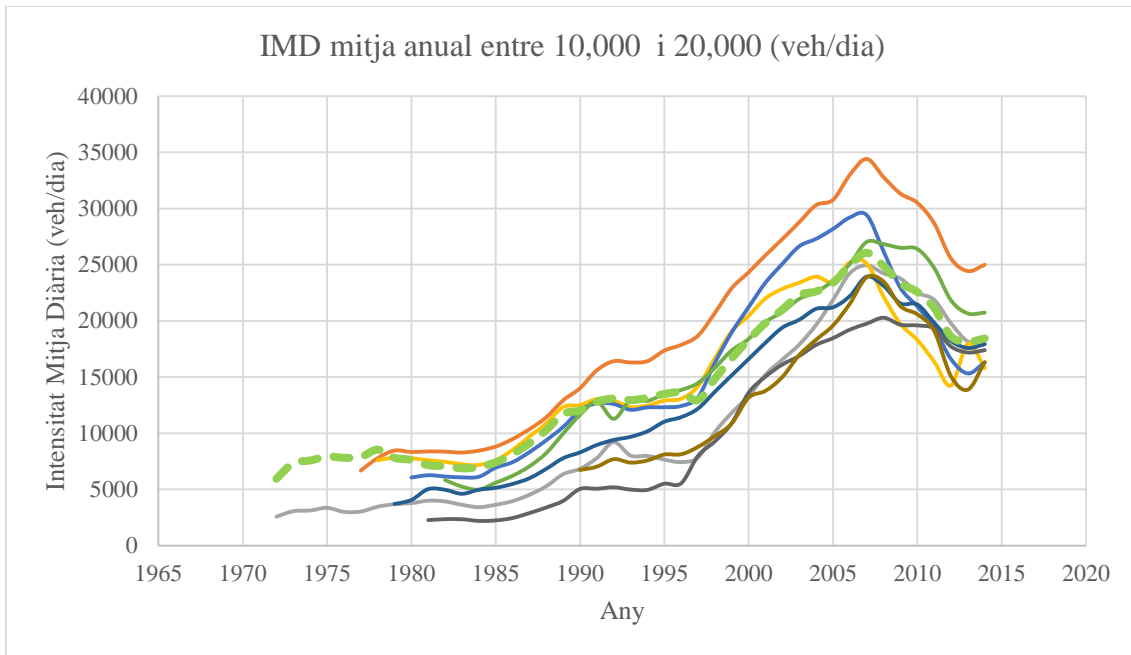


Figure 48. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació a la resta de trams del grup 2.

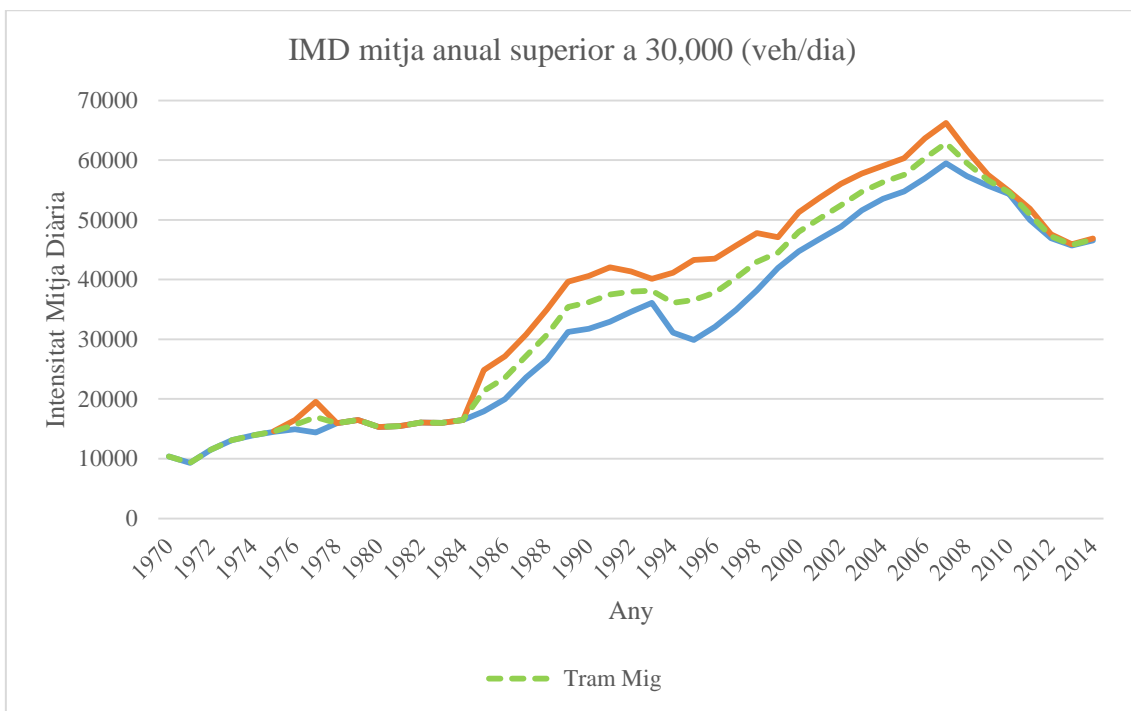


Figure 49. Evolució de la IMD del Tram mig en comparació als diferents trams del grup 3.

4.4 Indicadors Socioeconòmics utilitzats.

El fet que els diferents trams d'autopista tinguin comportaments similars, i que per tant evolucionin de manera semblant al llarg dels anys és indicatiu de que aquesta evolució està governada per diversos factors que afecten de forma directe o depenen, també de forma directe, del conjunt de la població, sigui d'Espanya o de les Comunitats, és a dir de factors Macroeconòmics. L'objectiu així és veure si realment hi ha relació entre l'evolució de la IMD dels trams d'autopista de peatge i l'evolució de variables macroeconòmiques, com per exemple el Producte Interior Brut, la Inflació, etc..

La raó per la qual es decideix utilitzar variables macroeconòmiques per comprovar si hi ha relació entre la IMD i aquestes és el fet que a priori és fàcil pensar que l'evolució del transit a les vies d'alta capacitat està molt lligat al creixement econòmic del país, per tant té sentit utilitzar variables que expliquin el creixement econòmic. Segons un informe de l'Associació Americana d'Inversors Individuals (The American Association of Individual Investors, 2014), entre els 10 indicadors que millor descriuen el creixement econòmic d'un país hi ha el Producte Interior Brut (PIB), l'Índex de Preus al Consum (IPC), les taxes de desocupació (atur), entre d'altres. Cal destacar que la relació entre l'IPC i la Inflació és molt estreta, de manera que s'ha optat per utilitzar els valors d'Inflació en lloc dels valors de l'IPC. A banda d'aquests, s'ha optat per considerar també el PIB per càpita, Deute Públic d'Espanya, la variació de la Població Espanyola, la Taxa d'Atur i el Salari Mínim. El motiu pel qual s'ha optat per utilitzar aquests és el fet que aquests descriuen de forma força acurada la realitat econòmica d'un país, i per tant influeixen de forma directe en el creixement econòmic d'un estat. A més a més, aquests descriuen també el nivell de benestar d'una societat, el qual és cabdal a l'hora d'explicar la variació d'usuaris d'una infraestructura. No cal oblidar que el principal usuari d'una infraestructura és la societat, de manera que si la societat no té un nivell de vida prou elevat o suficient, optarà per no utilitzar aquella infraestructura.

Els indicadors utilitzats són els següents:

- **PIB per capita:** El PIB per capita és la relació entre el Producte Interior Brut d'un país i la seva població. Aquest indicador s'utilitza per estimar la riquesa d'un país, i està fortament correlacionat amb la qualitat de vida dels habitants.
- **Producte Interior Brut:** Segons el Fons Monetari Internacional (International Monetary Fund, 2015), el Producte Interior Brut és l'indicador que mesura el valor final dels bens i serveis comprats per l'usuari final i produïts en un país. En últim terme computa els diners generats dins un territori, sigui una regió o un país, ja sigui diners generats per la compra de productes, per la producció d'altres productes, etc..
- **Deute Públic:** El deute públic d'un país són totes les obligacions financeres adquirides per totes les institucions públiques d'aquest país.
- **Taxa d'Inflació:** La inflació és un increment del nivell de preus dels bens i serveis d'una economia en un període de temps. La pujada de preus provoca que cada unitat monetària permet comprar menys bens i serveis. La inflació reflecteix la pèrdua de poder adquisitiu per unitat monetària.
- **Taxa d'Atur:** És el percentatge de persones que estan en edat i condicions de treballar però no tenen feina. És el quocient entre la població desocupada i la població activa.
- **Salari Mínim:** El Salari Mínim Interprofessional és la retribució mínima que un treballador ha de cobrar per fer una feina d'acord amb la Llei. Actualment, a l'any 2016 el salari mínim és de 655.20 €

4.4.1 Correlació entre els diferents indicadors macroeconòmics

Una vegada es disposa de dades de les variables que s'utilitzarà, es interessant veure si hi ha correlació entre elles, i quin tipus de correlació. En el cas que la correlació entre elles sigui molt alta, es podrà decidir no tenir en compte una d'elles, ja que no aportarà informació addicional. En qualsevol cas, si s'utilitza totes les variables, per trobar la relació entre la IMD i els indicadors, també es podrà veure quines són aquelles variables que aporten més o menys informació al model.

La taula 37 a continuació mostra la correlació entre els indicadors socioeconòmics triats:

Table 37. Relació de correlacions entre els diferents indicadors macroeconòmics.

	<i>Producte Interior Brut (Meur)</i>	<i>PIB per Càpita (Eur)</i>	<i>Deute Públic (Meur)</i>	<i>Taxa inflació (%)</i>	<i>Població (hab)</i>	<i>Taxa d'Atur (%)</i>	<i>Salari Mínim (€)</i>
Producte Interior Brut (MEur)	1						
PIB per Capita (Eur)	0,9960	1					
Deute Públic (Meur)	0,8599	0,8481	1				
Taxa inflació (%)	-0,7578	-0,7874	-0,7522	1			
Població (hab)	0,9617	0,9367	0,9119	-0,7158	1		
Taxa d'Atur (%)	-0,1471	-0,1766	0,2542	-0,5007	0,2851	1	
Salari Mínim (€)	0,9696	0,9683	0,9325	-0,8211	0,9609	0,3524	1

A simple vista, observant els resultats obtinguts es pot deduir que, per exemple, la correlació entre el PIB i el PIB per càpita és molt alta, cosa que per altra banda és força obvia. De la mateixa manera també es pot veure com la correlació entre el Salari mínim i el PIB per capita també és molt forta. Per altra banda, és curiós observar com la inflació té correlació negativa amb la majoria de variables. En especial, el fet que la correlació entre el PIB i la inflació sigui negativa, per exemple, s'explica que amb la inflació, la societat perd poder adquisitiu, és a dir, pot comprar menys bens i serveis, i el PIB, entre d'altres, computa el valor dels bens i serveis adquirits per la societat, de manera que si es té menys poder adquisitiu, aquest fet es reflecteix en el Producte Interior Brut.

A més a més, observant els resultats i tenint en compte que una alta correlació entre variables fa que l'ús de aquestes variables no aportí informació, s'aprecia que l'ús de, per exemple, el PIB i el PIB per capita en una mateixa regressió no aportaria informació addicional, i l'ús de només una d'elles no faria baixar el coeficient de regressió d'aquesta.

Aquest fet val la pena tenir-lo en compte ja que a l'hora de fer les regressions entre les IMD i els indicadors socioeconòmics ens permetrà explicar quines són les variables que governen la regressió.

4.5 Regressió entre la IMD i variables Macroeconòmiques

Tal i com s'ha explicat anteriorment, s'ha agrupat les IMD dels trams d'autopista de peatge amb una antiguitat igual o superior als 25 anys en tres grups, segons la seva IMD mitja. A més a més s'ha conclòs que la opció que aportava més representativitat era considerar un "Tram mig" (valor mig de les IMD dels trams de cada grup al llarg dels anys) per comparar-lo amb les variables macroeconòmiques.

Un cop es disposa dels valors de IMD i de les variables socioeconòmiques, el següent pas és fer la regressió. En aquest sentit, es podria seguir dos camins. En primer lloc es podria optar per veure quina és la correlació entre la IMD i cada una de les variables socioeconòmiques, i veure quines estan realment correlacionades amb la IMD i per tant permetrien explicar-la. En segon lloc es pot optar per incloure en la regressió totes les variables, i veure quines són explicatives i quines no, per mitjà dels *p-value*.

El *p-value* es defineix com la probabilitat d'obtenir un resultat igual o més extrem que el resultat realment obtingut, quan la hipòtesis nul·la és certa (Frost, 2013). La hipòtesis nul·la és una afirmació que no es rebutja a menys que les dades de la mostra evidencien el contrari (Universitat de Barcelona, 2013). Cal destacar que el *p-value* està basat en l'assumpció de la hipòtesis nul·la. D'aquesta manera es pot concloure que el *p-value* és una mesura de significació estadística. Per tant, un resultat es considerarà Estadísticament significatiu quan és molt improbable que aquest resultat hagi estat degut a l'atzar. En termes generals es pot concloure que com més petit és el *p-value* més significatiu serà el resultat. D'aquesta manera, a l'hora de fer la regressió, aquelles variables que tinguin *p-values* molt petits, seran més significatives que les que tinguin valors *p* més elevats. De fet, s'acostuma a utilitzar nivells de significació del 5% (0.05) de manera que *p-values* inferiors a 0.05 són considerats estadísticament significatius, mentre que aquells que estiguin per sobre, no.

En definitiva, s'utilitzaran els *p-values* per veure si l'ús de certes variables a les regressions són estadísticament significatius o no, i per tant si aporten informació a la regressió o no. Finalment es podrà optar per descartar-los o mantenir-los, i veure si els resultats varien molt. Teòricament, al tractar-se de variables poc significatives, els resultats no haurien de variar molt.

Cal recordar que s'ha realitzat tres regressions entre cada "Tram mig" de cada grup de IMD i les variables macroeconòmiques, tenint en compte dades a partir de 1980. Els resultats obtinguts són els següents:

4.5.1 IMD 1 vs. Indicadors

La primera regressió que s'ha realitzat ha estat entre el "tram mig" del grup de trams amb una IMD mitja inferior a 10,000 veh/dia i les variables macroeconòmiques seleccionades. El coeficient de regressió obtingut és el següent:

Table 38. Coeficients de correlació obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics.

Regression Statistics	
Multiple R	0,990816297
R Square	0,981716935
Adjusted R Square	0,976976881
Standard Error	359,207438
Observations	35

Tal i com es pot observar, s'ha realitzat una regressió amb 35 observacions de cada variable, i s'ha obtingut un coeficient de regressió de 0,9908. A *grosso modo* es pot afirmar que a partir de les dades macroeconòmiques es pot explicar el 99,08% de la IMD. No cal dir, que un coeficient de regressió de 0,99 denota una correlació molt forta.

A la taula a continuació es pot observar els resultats obtinguts pel què fa a els coeficients de la funció de regressió múltiple, l'error de cada variable i a l'última columna els *p-value*. Tal i com s'ha explicat anteriorment, aquests ens informen de si les variables són més o menys significatives a nivell estadístic. Cal destacar que *p-values* per sota 0.05 denoten que la variable és força significativa.

Table 39. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics.

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	41970,60423	17274,90997	2,429570071	0,022045747
Producte Interior Brut (Meur)	0,01925733	0,014459154	1,331843511	0,194046172
PIB per Càpita (Eur)	-0,360005699	0,552148234	-0,652009148	0,51990764
Deute Públic (Meur)	-0,000947189	0,001234887	-0,767025111	0,449722036
Taxa inflació (%)	19007,06009	4965,705298	3,827665751	0,00069697
Població (hab)	-0,001116124	0,000462134	-2,415150364	0,022772169
TAXA ATUR (%)	-86,64746426	44,16496609	-1,96190492	0,060158257
Salari Mínim (€)	15,68255744	7,126617475	2,200561135	0,03650286

Tenint en compte el que s'ha esmentat anteriorment, es pot concloure que tant el PIB, com el PIB per capita com el Deute Públic són poc significatives estadísticament i que per tant es podrien obviar en el model. Pel què fa a la Taxa d'Atur, que té un *p-value* de 0.06, aquesta es podria dir que el model no es veuria afectat tant si es queda com si es decideix treure-la. Per altra banda, com més petit sigui el *p-value* més pes tindrà la variable en el model de manera que en aquest cas és la taxa d'inflació la variable que més influeix en el model, ja que té un *p-value* de 0.0006. Cal destacar que el fet que es consideri el PIB i el PIB els quals tenen una correlació molt forta fa que els dos apareguin com a poc significatius, quan de veritat, si només es fes ús d'un d'ells es veuria que és molt significatiu.

Fent cas del criteri de només considerar vàlides aquelles variables amb *p-values* inferiors a 0.05, en aquest cas només es tindria en compte el PIB, la Taxa d'inflació, la Població, la Taxa d'Atur i el Salari Mínim. En aquest cas, els resultats de la regressió serien els que es poden observar a la Taula 40:

Table 40. Coeficient de correlació obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics significatius.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,99004482
R Square	0,980188746
Adjusted R Square	0,976773012
Standard Error	360,7943175
Observations	35

Tal i com es pot observar, només tenint en compte 5 variables, el coeficient de regressió que s'obté continua essent força elevat, tot i disminuir de 0.9908 a 0.9900. En qualsevol cas, el coeficient que s'obté després de descartar les variables amb alts valors de *p-value* continua essent molt bo.

A continuació es poden observar els coeficients de la funció de regressió, a més dels *p-values* corresponents a la regressió amb les variables significatives. Es pot comprovar com ara els nous *p-values* són baixos en tots els casos, de manera que tots són estadísticament significatius.

Table 41. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 1 i els indicadors macroeconòmics significatius.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	36280,50771	4714,635929	7,695293605	1,7424E-08
Producte Interior Brut (Meur)	0,013150759	0,002840255	4,630133883	7,08313E-05
Taxa inflació (%)	18139,33866	4409,175061	4,113998289	0,000293313
Població (hab)	-0,000953646	0,000148528	-6,420630769	5,05788E-07
TAXA ATUR (%)	-63,42679172	40,13682982	-1,580264112	0,124893261
Salari Mínim (€)	7,861167542	4,828985511	1,627912845	0,114360975

Tot i que tots els *p-values* són baixos, la variable que té un pes més gran en la regressió és la Població, amb un *p-value* de 5,057E-07, seguida precisament del Producte interior brut. Encara s'observa que es podrien eliminar encara la Taxa d'Atur i el Salari Mínim, que presenten *p-values* relativament elevats.

Una vegada s'ha comprovat que totes les variables de la nova funció de regressió són significatives a nivell estadístic i que per tant no cal prescindir de cap, cal comprovar que les funcions de regressió que s'han obtingut tenen un comportament molt similar a les dades reals, i que no es desvien excessivament. Com que la diferència entre els dos coeficients de regressió no és molt alta, les dues funcions de regressió no haurien de tenir un comportament molt diferent.

En primer lloc, en la figura 50 a continuació es pot observar com en línies generals la funció de regressió (considerant totes les variables) s'ajusta al comportament de la IMD del "Tram mig".

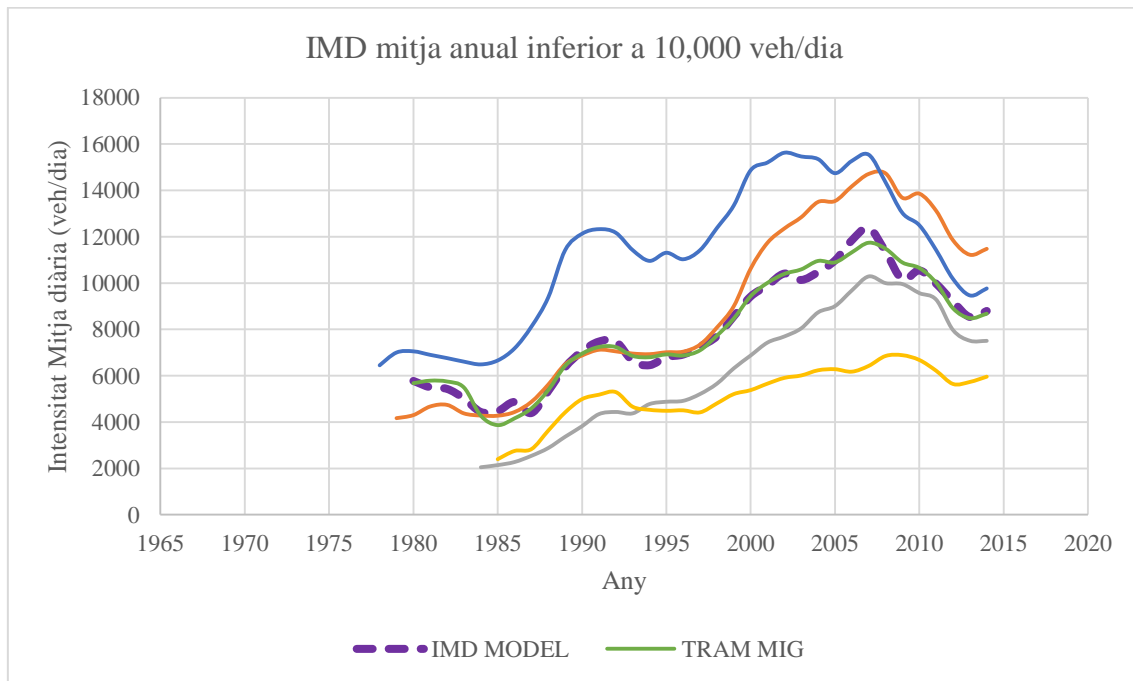


Figure 50. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 1.

Una vegada s'ha comprovat que la funció de regressió amb totes les variables té un comportament molt similar a les dades reals, és interessant veure que el comportament de la funció de regressió amb totes les variables i el comportament de la funció de regressió amb les variables significatives és molt similar.

Tal i com es pot apreciar en el gràfic a continuació on es comparen les dues funcions de regressió – En vermell la funció de regressió amb totes les variables; En blau la funció de regressió amb les 4 variables significatives – aquestes tenen un comportament molt similar, seguint la mateixa trajectòria en molts punts, tot i que en d'altres les dues funcions es separen. En línies generals es pot afirmar que el comportament és molt similar, i no cal oblidar que en la funció de regressió amb totes les variables el coeficient de regressió és 0.9908, mentre que en la funció amb les quatre variables aquest és de 0.9902, és a dir que les diferències són mínimes.

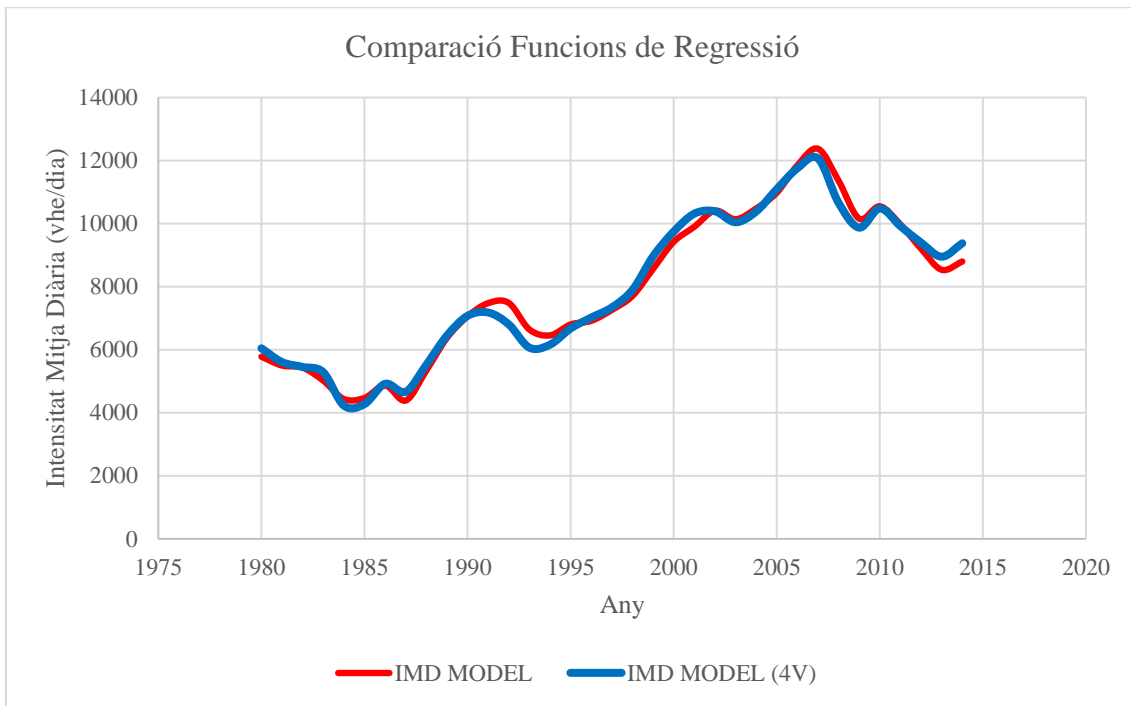


Figure 51. Comparació de les funcions de regressió, tenint en compte tots els indicadors i els indicadors significatius.

4.5.2 IMD 2 vs. Indicadors.

La segona regressió que s’ha realitzat ha estat entre “el tram mig” del segon grup de trams, la IMD mitja dels quals es troba entre 10,000 i 20,000 veh/dia, i les variables macroeconòmiques seleccionades. Els resultats obtinguts han estat els següents:

Table 42. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 2 amb els indicadors macroeconòmics.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,995248398
R Square	0,990519374
Adjusted R Square	0,988061434
Standard Error	670,1551853
Observations	35

Tal I com es pot observar, s’ha realitzat una regressió amb 35 observacions de cada variable, igual que en la primera regressió, i s’ha obtingut un coeficient de regressió de 0,99524. El resultat obtingut és lleugerament millor que l’obtingut en el cas anterior. Tot i així, la diferència que hi podria haver entre una regressió amb un coeficient de 0,995 i una amb un coeficient de 0,9908 és mínima.

A la taula a continuació es pot observar els resultats obtinguts pel què fa a els coeficients de la funció de regressió múltiple, l'error de cada variable i a l'última columna els *p-value*. Tal i com s'ha explicat anteriorment, aquests ens informen de si les variables son més o menys significatives a nivell estadístic. Cal destacar que *p-values* per sota 0.05 denoten que la variable és força significativa.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	19504,8771	32228,92754	0,605197833	0,550100928
Producte Interior Brut (Meur)	0,001224856	0,026975713	0,045405884	0,964117959
PIB per Càpita (Eur)	0,863235389	1,030115089	0,837998975	0,409388614
Deute Públic (Meur)	-0,007569788	0,002303866	-3,285689343	0,002820913
Taxa inflació (%)	2817,835807	9264,265719	0,304161808	0,763336511
Població (hab)	-0,000442608	0,000862181	-0,513358943	0,611875667
TAXA ATUR (%)	-177,0488018	82,39634791	-2,148745742	0,040780539
Salari Mínim (€)	16,69719217	13,29577049	1,255827346	0,219937659

De la mateixa manera que en la primera regressió, en aquesta també es pot observar que variables com el PIB i el PIB per capita tenen *p-values* elevats, i que per tant no influeixen de manera significativa en la funció de regressió, tot i això cal considerar que com que estan estretament relacionats, cal eliminar-ne un d'ells. A més a més d'aquestes dues variables, en aquest cas també s'observa que variables com la inflació, la població i el salari mínim també tenen *p-values* elevats de manera que també es pot concloure que no són estadísticament significatives. Així, en aquest cas només el Deute Públic i la Taxa d'Atur serien força significatives en la funció de correlació. En últim terme seria el Deute públic el que tindria un pes més gran en la funció de correlació amb un *p-value* de 0.0028.

Fent cas del criteri de només considerar vàlides aquelles variables amb *p-values* inferiors a 0.05, en aquest cas només es tindria en compte el PIB, el Deute Públic, la Taxa d'Atur i el Salari Mínim. En aquest cas els resultats serien els següents:

Table 43. Coeficients de regressió obtinguts al realitzar la regressió entre la IMD 2 i els indicadors macroeconòmics significatius.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,994172019
R Square	0,988378004
Adjusted R Square	0,986828404
Standard Error	703,9122104
Observations	35

A diferència del cas anterior en què la diferència entre els coeficients de regressió abans i després de descartar les variables no significatives era de poc més de 0.0018 punts percentuals, en aquest cas si que el coeficient de regressió disminueix considerablement passant de 0.9952 a 0.9029. Aquesta diferència entre els coeficients de regressió s'observarà quan es comparin les dues funcions de regressió.

A continuació, a la taula 44, es poden observar els coeficients de la nova funció de regressió, a més dels *p-values* corresponents a la regressió amb les variables significatives. Es pot

comprovar com ara els nous *p-values* són baixos en tots els casos, de manera que tots són estadísticament significatius.

Table 44. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 2 i els indicadors macroeconòmics significatius.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	4962,526342	939,147982	5,284072837	1,04438E-05
PIB per Càpita (Eur)	0,618277076	0,232430713	2,660048959	0,012419751
Deute Públic (Meur)	-0,009144331	0,001591466	-5,745853286	2,8425E-06
TAXA ATUR (%)	-256,5789277	75,15390763	-3,414046399	0,00185376
Salari Mínim (€)	23,28601144	11,42145002	2,038796422	0,050366871

Al gràfic a continuació es pot veure representada la funció de regressió (amb totes les variables) juntament amb l'evolució de les IMD dels trams amb una IMD mitja d'entre 10,000 i 20,000 vehicles. Com es pot apreciar, en aquest cas la funció de regressió (en lila) també s'ajusta amb força precisió al "tram mig" d'aquest grup d'IMD, en alguns trams segueixen exactament la mateixa trajectòria mentre que en altres segueixen traces lleugerament diferents.

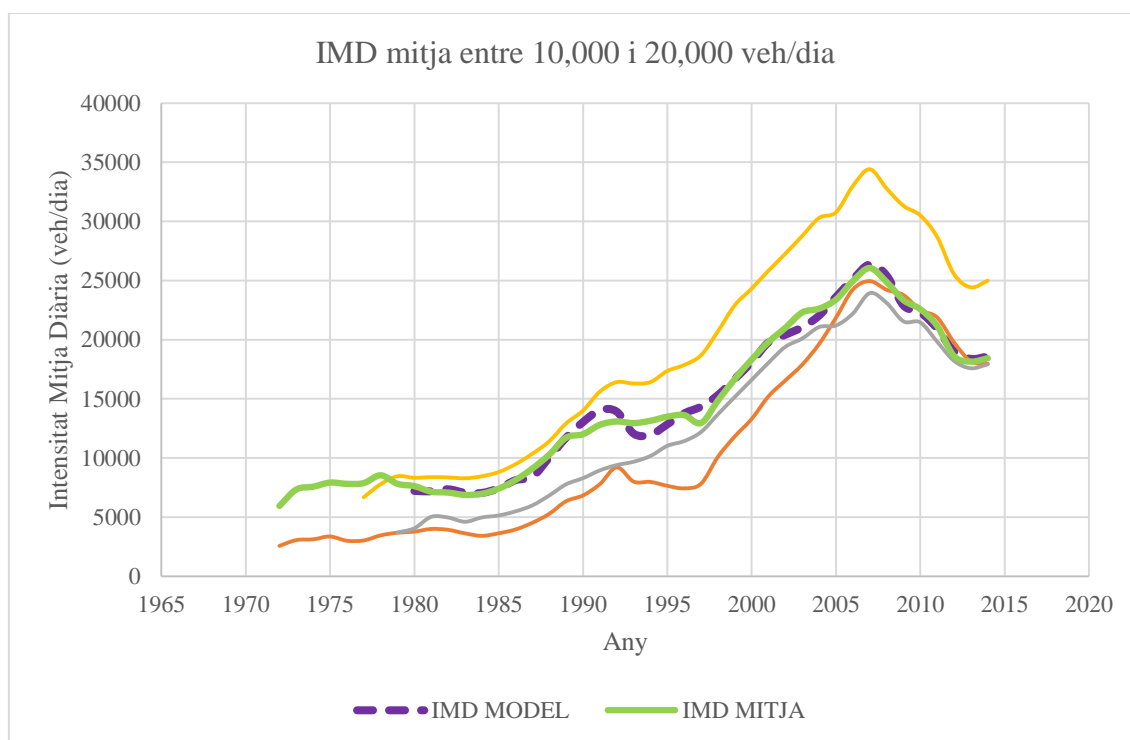


Figure 52. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 1..

Si ara es comparen la funció de regressió amb totes les variables i la funció de regressió amb les variables estadísticament significatives (en aquest cas dues: el Deute Públic i la Taxa d'Atur) es pot observar com la disminució del coeficient de regressió de 0.995 a 0.902 és força significativa, tal i com es pot apreciar en el gràfic, on les dues funcions, tot i seguir una mateixa tendència, ja no segueixen exactament la mateixa línia, i en alguns trams la diferència és significativa.

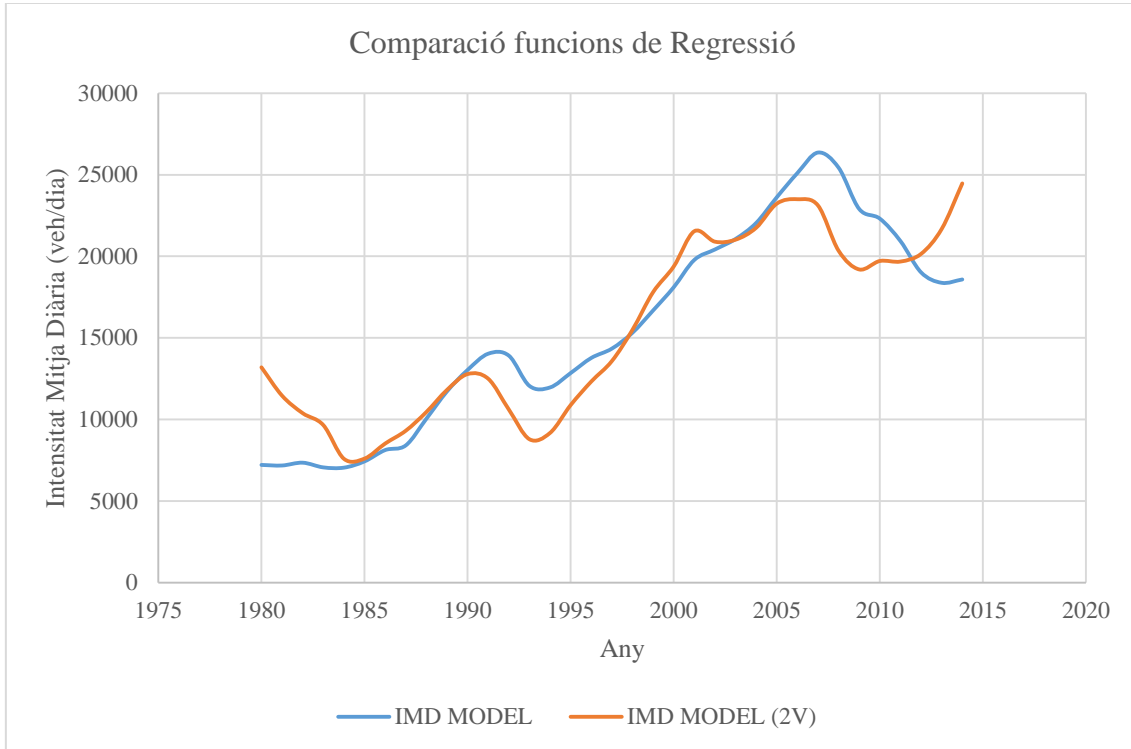


Figure 53. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 2.

4.5.3 IMD 3 vs. Indicadors.

En últim lloc s'ha realitzat la regressió entre la IMD del “tram mig” dels trams amb una IMD mitja superior a 20,000 veh/dia i les variables macroeconòmiques seleccionades. Els resultats obtinguts són els que es poden observar a la taula 45:

Table 45. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 3 i els indicadors macroeconòmics.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,99535159
R Square	0,990724787
Adjusted R Square	0,988320102
Standard Error	1556,522604
Observations	35

Tal I com es pot observar, s'ha realitzat una regressió amb 35 observacions de cada variable, igual que en la primera i segona regressió, i s'ha obtingut un coeficient de regressió de 0,99535. En aquest cas sí que es pot considerar que el resultat és pràcticament igual de bo que en el segon cas, en el que s'ha obtingut un coeficient de 0,99524. Tot i això, la diferència entre aquest resultat i el coeficient obtingut en el primer cas tampoc és molt significativa. En definitiva, es pot concloure que el resultat obtingut en aquest cas també és molt bo, ja que un coeficient de 0,9953 denota una forta correlació entre els indicadors i la IMD.

A la taula a continuació es pot observar els resultats obtinguts pel què fa a els coeficients de la funció de regressió múltiple, l'error de cada variable i a l'última columna els *p-value*. Tal i com s'ha explicat anteriorment, aquests ens informen de si les variables son més o menys significatives a nivell estadístic. Cal destacar que *p-values* per sota 0.05 denoten que la variable és força significativa.

Table 46. Resultats obtinguts en la regressió entre la IMD 3 i els indicadors macroeconòmics significatius.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	63173,21802	74855,87712	0,843931304	0,406123219
Producte Interior Brut (Meur)	-0,024630233	0,062654604	-0,393111307	0,697324113
PIB per Càpita (Eur)	2,759073457	2,39257631	1,153180965	0,258943187
Deute Públic (Meur)	-0,024668683	0,005351028	-4,610082784	8,68456E-05
Taxa inflació (%)	-50639,30813	21517,46239	-2,353405211	0,026137489
Població (hab)	-0,00143	0,002002527	-0,714097587	0,481295124
TAXA ATUR (%)	-351,3569705	191,3762376	-1,835948783	0,077401539
Salari Mínim (€)	71,58375714	30,88115672	2,31804002	0,02826373

Seguint la tendència pels resultats obtinguts anteriorment, en aquesta tercera regressió també es pot observar com tant el PIB com el PIB per capita tenen *p-values* per sobre de 0.05, cosa que fa que siguin considerats variables poc significatives a nivell estadístic. A diferència del que s'observa en la regressió amb els trams d'IMD mitja inferior a 10,000 veh/dia, en aquesta el Deute públic té un *p-value* molt baix, de manera que té un pes molt important en la regressió. A més a més, en aquest cas la Població també es pot descartar ja que té un *p-value* força elevat. De la mateix manera que en el primer cas, la Taxa d'atur també té un *p-value* al límit de ser considerat estadísticament significatiu. Tot i això, en aquest cas és de 0.077, fet que faria que aquesta variable no es considerés significativa. A banda d'aquestes variables, si que es podrien considerar estadísticament significatives el Deute Públic, la Taxa d'inflació i el Salari mínim amb *p-values* de 8.68E-05, 0.026 i 0.028 respectivament.

Fent cas del criteri de només considerar vàlides aquelles variables amb *p-values* inferiors a 0.05, en aquest cas només es tindria en compte el Deute Públic, la Taxa d'inflació, la Taxa d'Atur i el Salari Mínim. En aquest cas els resultats serien els següents.

Table 47. Coeficients de regressió obtinguts en comparar la IMD 3 i els indicadors significatius.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,991116798
R Square	0,982312507
Adjusted R Square	0,979262939
Standard Error	2074,00358
Observations	35

Igual que passava en el primer cas, el fet de descartar les variables que no són estadísticament significatives no implica una disminució important del coeficient de regressió, ja que aquest disminueix de 0.9953 a 0.9911. Quan es comparin les dues funcions de regressió s'observarà que la diferència entre les funcions de regressió és mínima

A continuació es poden observar els coeficients de la nova funció de regressió, a més dels *p-values* corresponents a la regressió amb les variables significatives. Es pot comprovar com ara

els nous *p-values* són baixos en tots els casos, de manera que tots són estadísticament significatius.

Table 48. Resultats obtinguts en fer a regressió entre la IMD 3 i els indicadors significatius.

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	22495,15404	5748,735459	3,913061264	0,00050633
Producte Interior Brut (Meur)	-0,015914063	0,012052801	-1,320362183	0,197040807
Deute Públic (Meur)	-0,032107695	0,005124601	-6,265403746	7,7105E-07
Taxa inflació (%)	-78771,65422	26240,88102	-3,00186774	0,00547362
TAXA ATUR (%)	-1058,001749	157,6171504	-6,712478604	2,3031E-07
Salari Mínim (€)	152,5620782	34,64672461	4,403362221	0,000132575

En el gràfic a continuació es pot observar l'evolució dels diferents trams que conformen aquest grup, juntament amb la funció de regressió (en lila) i el "tram mig" (en verd). Abans, però, cal destacar que el tram Montmeló-Papiol (en groc) no s'ha tingut en compte a l'hora de determinar el "tram mig" i de fer la regressió amb els indicadors macroeconòmics. El motiu principal, tal i com es pot apreciar en el gràfic, és que el comportament d'aquest tram en comparació a els altres dos trams que conformen el grup (en gris i taronja), tot i assemblar-se en els inicis, es desvia molt seguint una altra tendència.

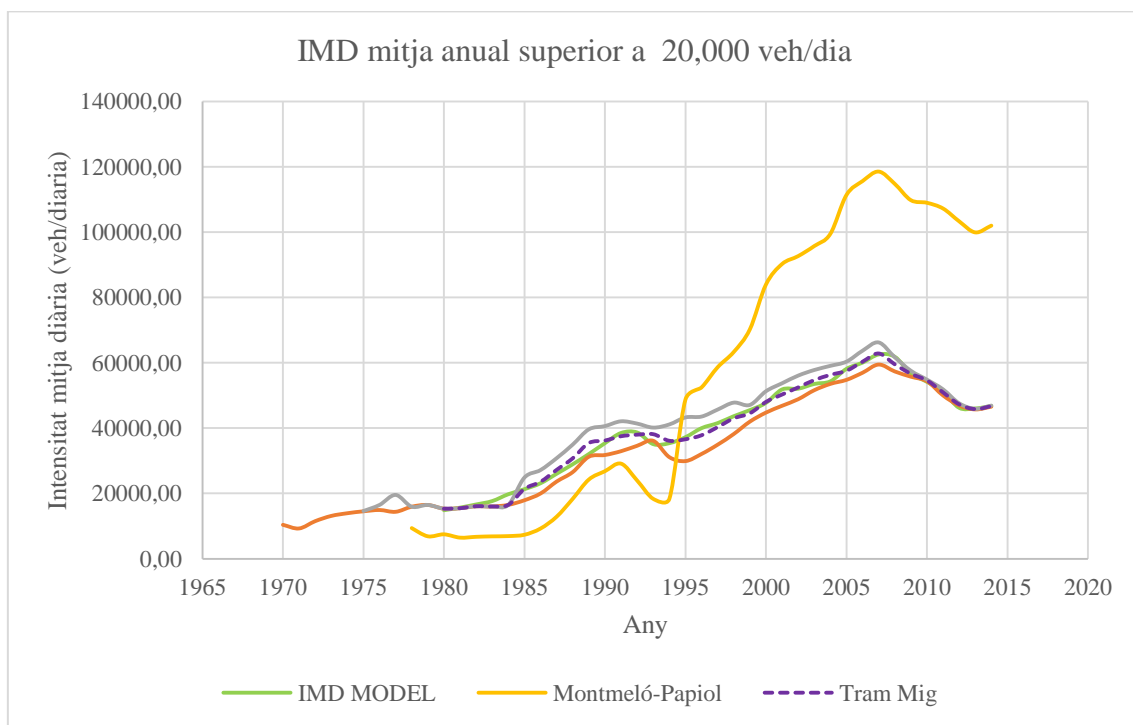


Figure 54. Comparació de l'Evolució entre les dades reals i les dades obtingudes amb la funció de regressió per a la IMD 3.

En el gràfic a continuació es pot comprovar com realment el tram Montmeló-Papiol segueix una tendència força diferent a la dels altres dos trams. Tant si s'aplica línies de tendència lineals com exponencials es pot apreciar que aquesta és molt diferent entre el Tram Montmeló-Papiol i els altres dos trams.

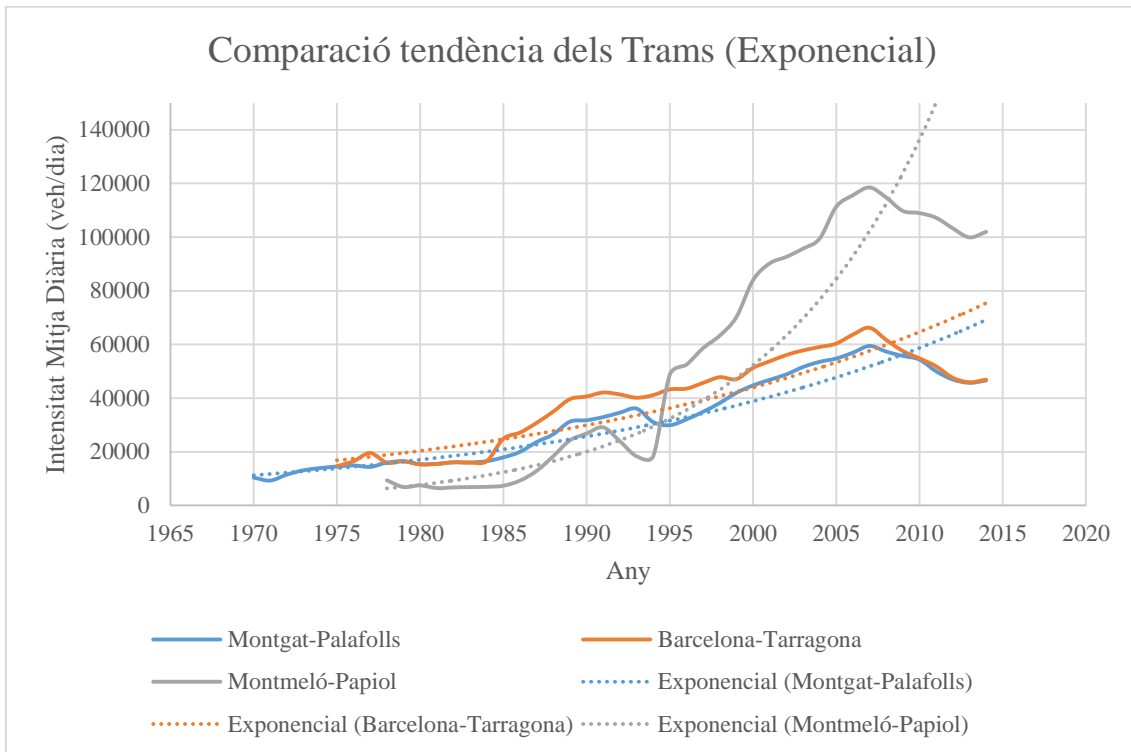


Figure 55. Comparació de la tendència dels diferents trams amb IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia. Exponencial.

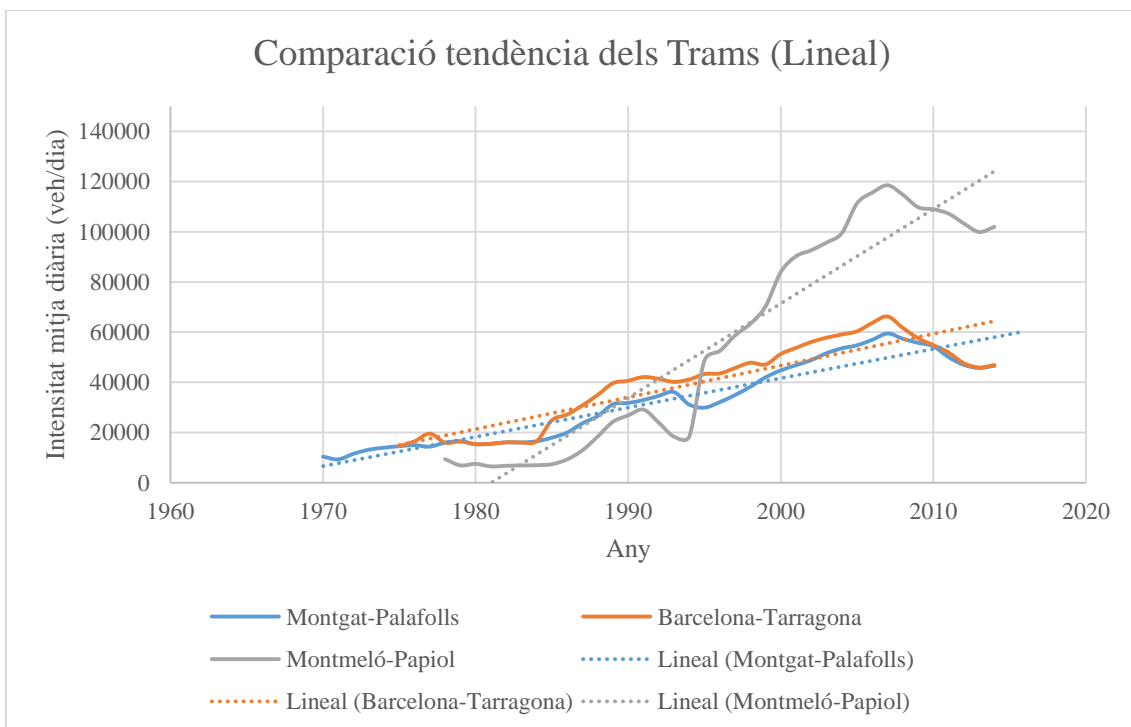


Figure 56. Comparació de tendències entre els diferents trams amb IMD mitja anual superior a 20,000 vehicles al dia. Lineal.

A més a més d'observar que la tendència varia significativament entre els dos grups, es pot apreciar que és correcte considerar els trams Montgat-Palafolls i Barcelona-Tarragona dins el mateix grup, ja que es pot apreciar en els dos gràfics anteriors que segueixen la mateixa tendència.

En últim lloc, si es compara la funció de regressió amb totes les variables i la nova funció de regressió amb les variables significatives es podrà apreciar que no hi ha una diferència significativa, degut a què la diferència entre els dos coeficients de regressió (0.9953 i 0.9911) no és molt gran.

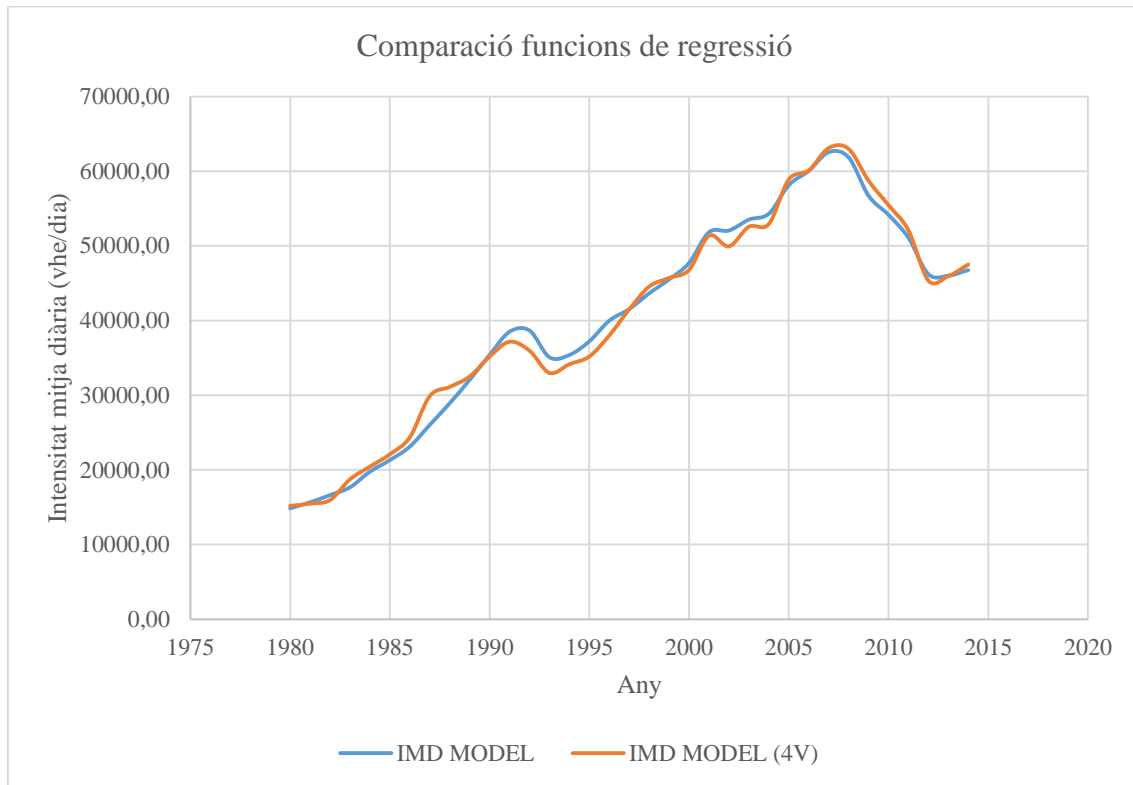


Figure 57. Comparació de les funcions de regressió obtingudes amb tots els indicadors i amb els indicadors significatius.

Efectivament, tal i com es pot observar en el gràfic anterior, la diferència entre les dues funcions de regressió no és molt gran i es pot afirmar que segueixen una mateixa tendència, tot i distanciar-se lleugerament en alguns trams. En general la diferència és mínima.

Finalment es pot concloure que si que es possible establir relacions entre la IMD d'un tram d'autopista de peatge i diferents indicadors macroeconòmics, tal i com justifiquen els resultat presentats anteriorment. En els tres casos analitzats, segons la IMD mitja del tram, els coeficients de regressió obtinguts han estat sempre propers a 0.99, de manera que es pot afirmar que la relació que s'ha trobat és suficientment bona. A més a més, s'ha pogut veure quines són les variables macroeconòmiques que realment influeixen en la IMD d'un tram d'autopista, i quines no, en cada cas.

4.6 Comparació entre la IMD i els Resultats d'un tram d'Autopista.

A banda de veure quina és la relació entre la IMD dels trams i alguns indicadors socioeconòmics, també és interessant veure com es relaciona la IMD dels trams amb els seus resultats econòmics, tant d'exploració, que a priori depenen únicament de el cost de manteniment i dels ingressos en concepte de peatge, com d'operacions, els quals estan influenciats pels resultats financers. És a dir, veure si es pot establir una relació entre la IMD i els ingressos de peatge, les despeses d'exploració i els resultats d'exploració, de la mateixa manera que s'ha vist que existeix una relació entre la IMD i diversos indicadors macroeconòmics.

En primer lloc, si es considera la IMD d'un tram i els ingressos de peatge d'aquest és força clar que la correlació entre aquestes dues variables és forta, i que per tant els ingressos depenen directament de la IMD del tram.

4.6.1 Resultats concessió del Túnel del Cadí.

Aquest fort grau de relació es pot observar a partir de les dades obtingudes del tram de peatge del Túnel del Cadí. En el gràfic a continuació es pot veure com, si es compara la IMD i els ingressos de peatge, que aquests segueixen una tendència força lineal, que es tradueix en un coeficient de regressió de 0.931, tal i com es pot observar a la taula inferior.

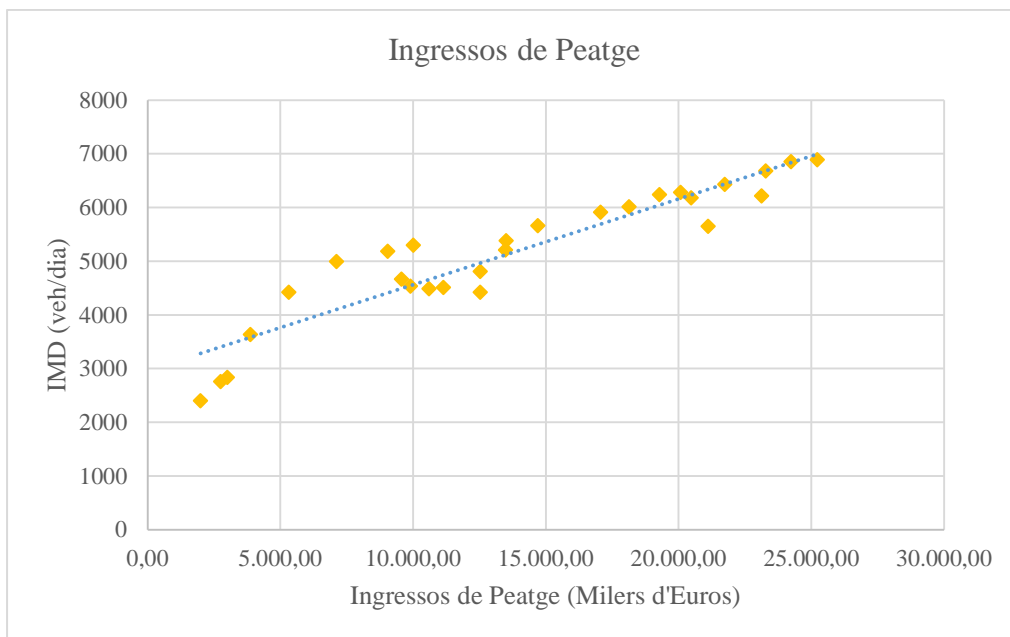


Figure 58. Representació dels ingressos de peatge en funció de la intensitat mitja diària del Túnel del Cadí.

Table 49. Coeficients de regressió obtinguts en la regressió entre els ingressos d'exploració i la intensitat mitja diària.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,93145284
R Square	0,867604393
Adjusted R Square	0,862512254
Standard Error	451,9465895

Observations 28

En segon lloc, pel què fa a els resultats d'Explotació, aquests es calculen tenint en compte els ingressos de peatge i les despeses de manteniment o explotació. Tot i això, a priori és evident que com més alts siguin els ingressos d'explotació (en concepte de peatge, majoritàriament), millors seran els resultats d'explotació, i que les despeses d'explotació no tenen el pes suficient per influir de manera significativa sobre els resultats d'explotació.

Utilitzant les dades proporcionades pel Ministeri de Foment del govern Espanyol, i tenint en compte els resultats de la concessió del Túnel del Cadí, s'observa que la correlació entre la IMD i els resultats d'explotació és de 0.935, de manera que es pot concloure que el comportament dels resultats d'explotació es pot explicar amb les variacions de la IMD del tram. Tal i com es pot observar en el gràfic a continuació, la correlació entre les dues variables és força lineal.

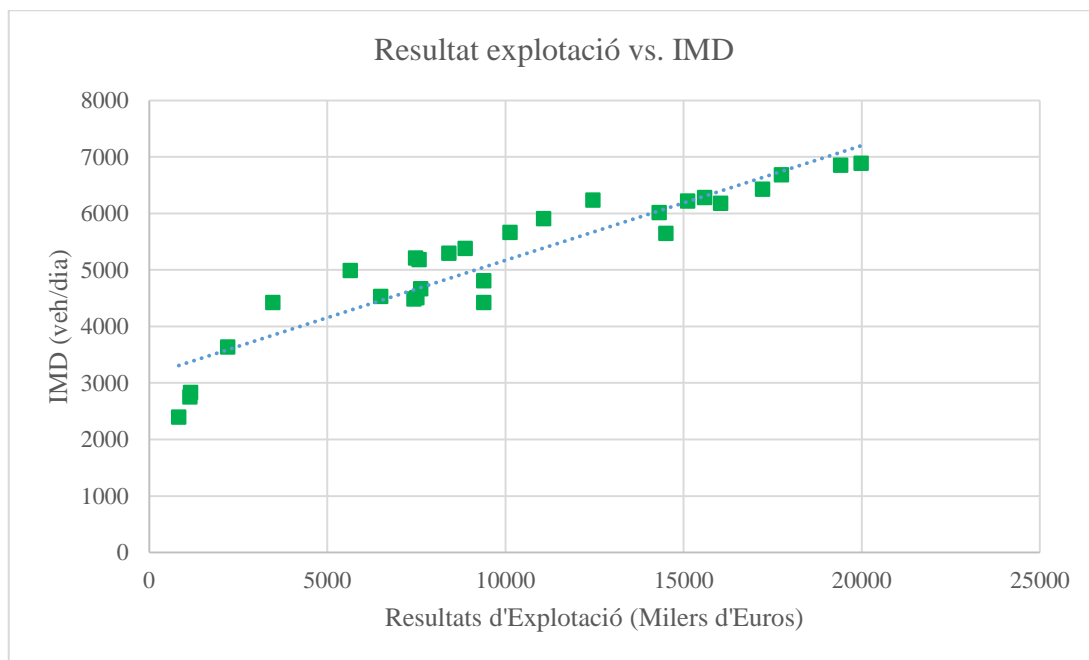


Figure 59. Representació dels Resultats d'explotació en funció de la intensitat mitja diària del Túnel del Cadí.

Table 50. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'explotació i la intensitat mitja diària.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,935119482
R Square	0,874448446
Adjusted R Square	0,86961954
Standard Error	440,1101372
Observations	28

En últim lloc, els Resultats d'operacions abans d'impostos són els que reflecteixen la veritable situació de la concessió, ja que en aquests ja es té en compte les amortitzacions i els resultats financers. Cal tenir en compte que aquests factors estan poc relacionats amb la IMD, és a dir que no es pot explicar els resultats financers a partir de la IMD. Aquest fet provoca que sigui previsible que el grau de correlació entre la IMD i els resultats d'operacions sigui baix.

En el cas de la concessió del Túnel del Cadí, els resultats obtinguts són els següents:

Table 51. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'operacions i la intensitat mitja diària.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,832000077
R Square	0,692224127
Adjusted R Square	0,680386594
Standard Error	689,0767729
Observations	28

Es pot observar que tal i com s'havia predit la correlació no és molt bona, i s'ha obtingut un coeficient de correlació de 0.832. Si a més es representa els resultats d'operacions segons la IMD en un gràfic, els resultats són els següents:

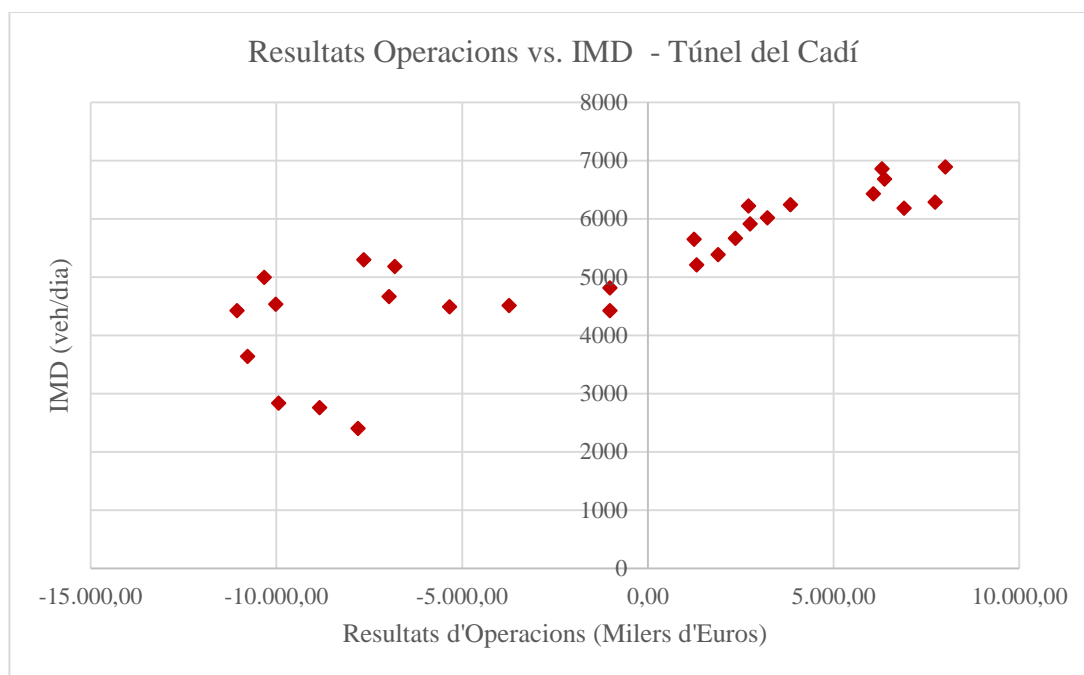


Figure 60. Representació dels resultats d'operacions abans d'impostos i la intensitat mitja diària.

Es pot observar clarament, com les dades no acaben de seguir una tendència lineal en el seu conjunt, de manera que es pot afirmar que no hi ha una relació clara entre la IMD d'una autopista o d'un tram d'autopista i els seus resultats d'operacions abans d'impostos.

4.6.2 Resultats d'Audenasa

Els resultats que s'han mostrat fins ara corresponen a la concessió del Túnel del Cadí. Si es considera, per exemple, el tram d'autopista la concessionària del qual és Audenasa, i s'observa els resultats obtinguts en les mateixes situacions que la concessió del Túnel del Cadí, s'arriba a les següents conclusions:

En primer lloc, si també es comparen els ingressos d'explotació amb la IMD es veurà que el grau de correlació és molt fort, igual o més fort que en el cas anterior, i que per tant la relació entre la IMD i els ingressos de peatge és directe. Els resultats obtinguts en la correlació són els següents:

Table 52. Coeficients de correlació obtinguts al fer la regressió entre els ingressos d'explotació i la imd mitja anual d'Audenasa.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,983529871
R Square	0,967331007
Adjusted R Square	0,966310101
Standard Error	1288,233676
Observations	34

Si es representa la IMD segons els ingressos de peatge en un gràfic, es pot comprovar el fort grau de correlació en veure que les dades segueixen una tendència lineal, tal i com es pot observar en el gràfic a continuació:

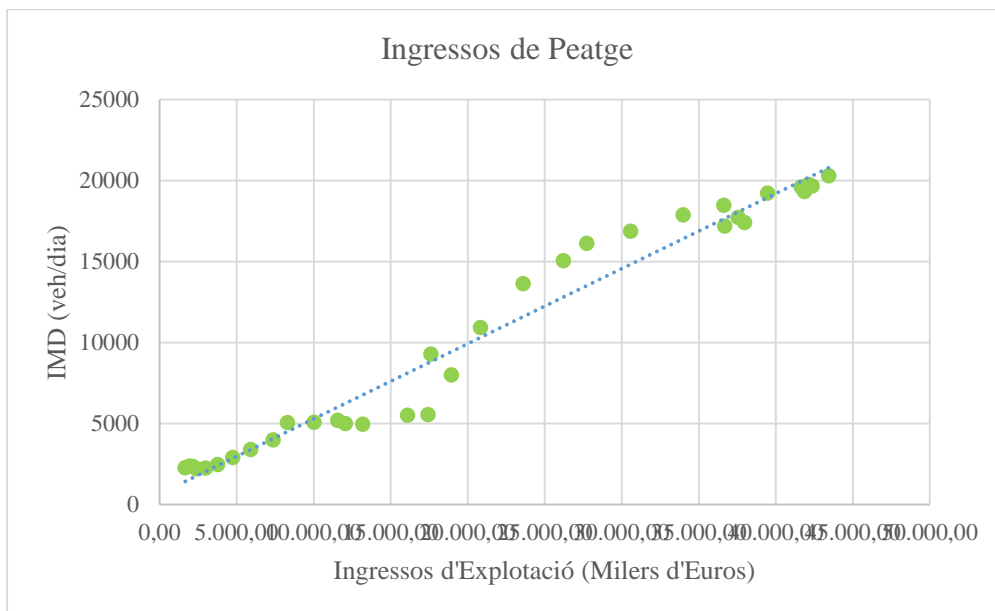


Figure 61. Representació dels ingressos d'explotació en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.

A continuació, si es compara la IMD amb els resultats d'exploració, també s'apreciarà que la relació entre aquestes dues variables és forta, en gran part degut a què els resultats d'exploració depenen directament dels ingressos d'exploració. Com es pot veure el coeficient de regressió obtingut és de 0.979, el qual denota una forta relació lineal entre els Resultats d'exploració i la IMD.

Table 53. Coeficients de correlació obtinguts en fer la correlació entre els resultats d'exploració i la IMD mitja anual d'Audenasa.

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,979561419
R Square	0,959540574
Adjusted R Square	0,958276217
Standard Error	1433,62852
Observations	34

Aquesta correlació es pot apreciar en el gràfic a continuació on es representen els Resultats d'exploració segons la IMD del tram. Com es pot apreciar, les dades estan força alineades, especialment als extrems. En definitiva es pot afirmar que es poden predir amb força exactitud (aproximadament amb un 97% d'exactitud) els resultats d'exploració mitjançant l'IMD d'un tram d'autopista.

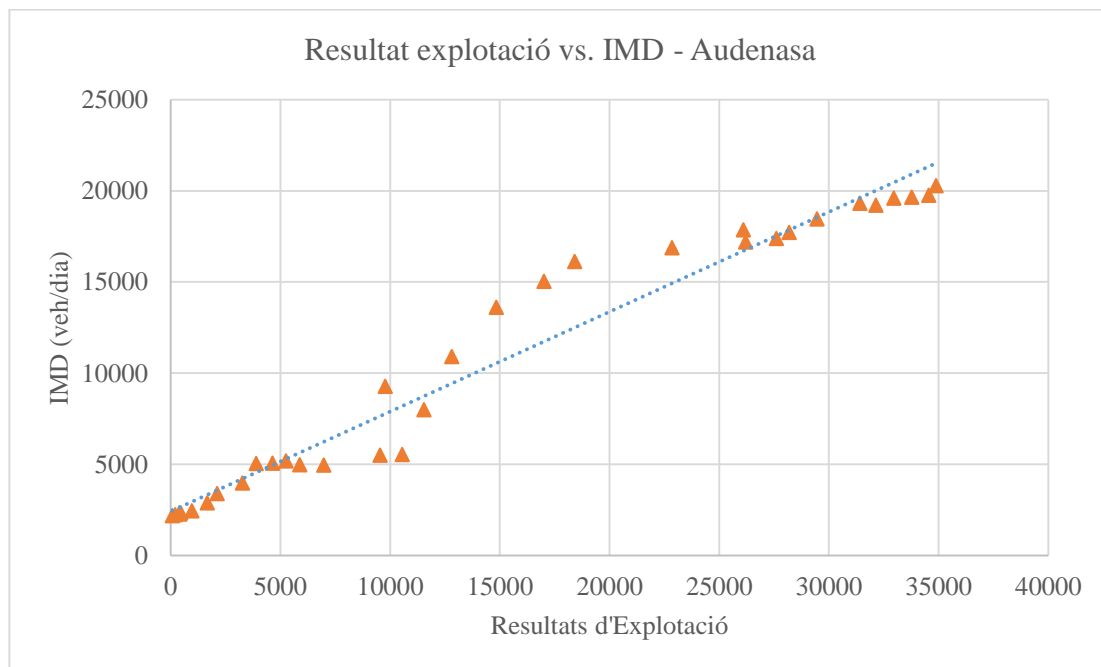


Figure 62. Representació dels resultats d'exploració en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.

En últim lloc, si s'analitza la relació entre els resultats d'operacions abans d'impostos i la IMD del tram tot fa pensar que s'obtingrà un resultat similar a l'obtingut quan s'ha comparat els resultats d'operacions i la IMD per la concessió del túnel del Cadí, és a dir que no hi ha una relació molt directe entre els resultats d'operacions abans d'impostos i la IMD, i que no es pot afirmar que es puguin explicar els resultats d'operacions a partir de la IMD. Els resultats obtinguts després de realitzar la regressió són els que es poden observar a la Taula 54:

Table 54. Coeficients de regressió obtinguts en fer la regressió entre els resultats d'operacions abans d'impostos i la IMD mitja anual d'Audenasa.

Regression Statistics	
Multiple R	0,971139912
R Square	0,943112729
Adjusted R Square	0,941277656
Standard Error	1689,757495
Observations	33

Com es pot observar, el coeficient de regressió obtingut en aquest cas, 0.9711, és força elevat i es pot considerar que la correlació entre les dues variables és força bona. Si es representen les dues variables gràficament, els resultats que s'obtenen són els següents:

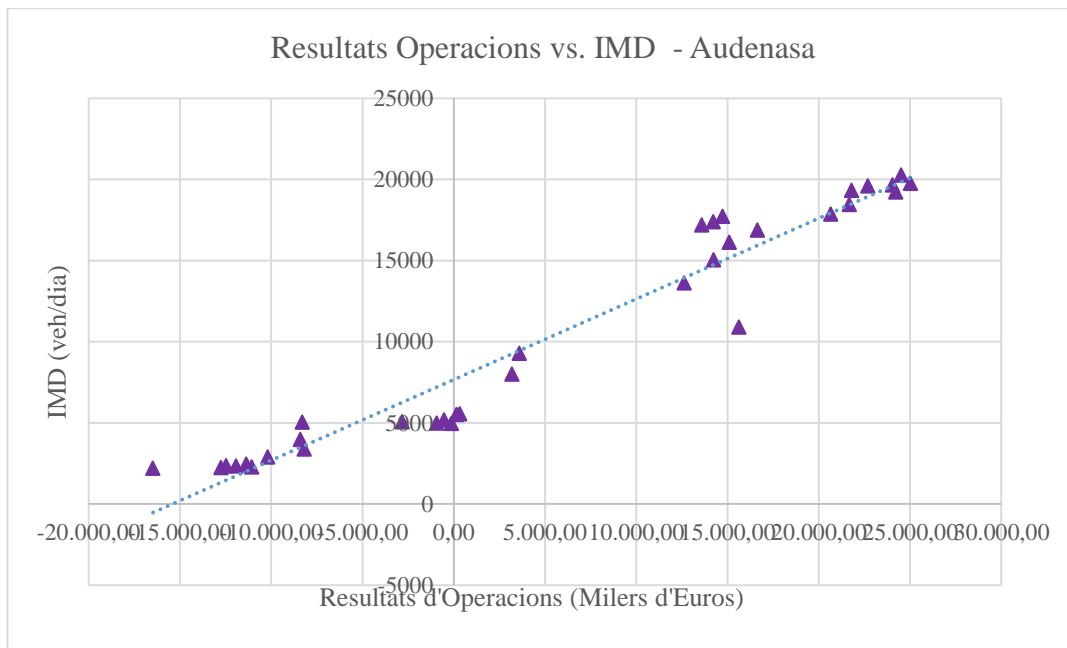


Figure 63. Representació dels resultats d'operacions abans d'impostos en funció de la IMD mitja anual d'Audenasa.

4.6.3 Comparació de resultats obtinguts.

En resum, els resultats obtinguts després d'analitzar la relació entre la IMD de les concessions del Túnel del Cadí i d'Audenasa i els seus ingressos d'explotació, resultats d'explotació i resultats d'operacions són els següents:

Table 55. Comparació dels coeficients de regressió obtinguts en analitzar els ingressos d'explotació, els resultats d'explotació i els resultats d'operacions pel Túnel del Cadí i Audenasa.

		Túnel del Cadí	Audenasa
		Coeficient de Correlació	
IMD vs.	Ingressos d'Explotació	0,93145284	0,983529871
	Resultats d'Explotació	0,935119482	0,979561419
	Resultats d'Operacions	0,832000077	0,971139912

Com es pot observar a la taula 55, la relació entre els resultats de la concessió i la IMD d'aquesta és més directe en el cas d'Audenasa que en la concessió del Túnel del Cadí. Per altra banda, en els dos casos analitzats es pot veure que les correlacions són més fortes entre la IMD i els ingressos d'explotació que entre la IMD i els resultats d'Explotació. El coeficient encara disminueix si es comparen els resultats d'operacions amb la IMD.

A nivell quantitatiu, cal destacar que els resultats obtinguts són molt millors en el cas d'Audenasa que en el cas del Túnel del Cadí, en totes tres relacions, i en cap cas, cap dels tres coeficients es trobar per sota de 0.97, i la distància entre els tres és molt més petita que en el cas dels resultats de la concessió del Túnel del Cadí. En aquest cas, el coeficient disminueix de 0.931 a 0.832, és a dir que disminueix casi bé un 10%, mentre que en el cas d'Audenasa el coeficient només disminueix de 0.983 a 0.971, és a dir que varia prop d'un 1%.

Es pot concloure que a banda de poder establir una relació entre indicadors macroeconòmics i la IMD de trams d'autopista, també és possible determinar la relació que hi ha entre la IMD i els resultats econòmics de la concessionària. Cal remarcar, però, que només s'ha analitzat dues concessions. El motiu és que s'ha intentat buscar concessions de les quals es conegués la IMD, i que a sobre fossin concessions amb una vida suficientment llarga com per poder considerar els resultats representatius. Cal destacar que per exemple en el cas d'Audenasa es tenen dades de IMD al llarg de 34 anys, i en el cas del Túnel del Cadí es tenen dades durant 28 anys.

4.7 Comparació entre Els Resultats Econòmics i els Indicadors Macroeconòmics

Una vegada vist que es pot establir relació entre els indicadors i la IMD, i entre la IMD i els resultats econòmics d'una concessionària és interessant veure si és possible predir els resultats econòmics de la concessionària mitjançant els mateixos indicadors macroeconòmics que han permès predir la IMD d'una autopista, és a dir veure si és possible fer el salt directe de les dades macroeconòmiques a els resultats econòmics d'una concessió sense tenir en compte en cap moment la IMD d'aquella autopista. Aquest fet permetria que coneixent el comportament futur dels indicadors macroeconòmics es podrien arribar a predir com evolucionarien els resultats econòmics d'una societat concessionària.

En aquest cas, també cal tenir en compte que per obtenir resultats suficientment representatius cal disposar de suficients dades. Per obtenir resultats convinents s'utilitzarà dades de concessionàries que portin més de 25 anys en servei. Per tal de veure si hi ha relació s'ha analitzat les dades de 5 societats concessionàries: ACESA, IBERPISTAS, EUROPISTAS, AUMAR i AUDENASA. En tots els casos s'ha utilitzat dades de 1980 a 2014 ja que d'alguns indicadors no es disposa de dades d'abans de 1980. D'aquesta manera s'estarà treballant amb dades al llarg de 35 anys.

En tots els casos s'ha analitzat la correlació entre els diferents indicadors econòmics utilitzats prèviament i els ingressos d'explotació, resultats d'explotació i resultats d'operacions abans d'impostos de cada societat concessionària mencionada anteriorment.

Els coeficients de correlació obtinguts comparant tots els indicadors amb les variables esmentades han estat els següents en cada cas:

Table 56. Relació de coeficients de correlació obtinguts en fer les regressions entre els resultats econòmics i els indicadors macroeconòmics per Acesa, Europistas, Iberpistas, Aumar i Audenasa.

		ACESA	EUROPISTAS	IBERPISTAS	AUMAR	AUDENASA
Ingressos Explotació vs. Indicadors	Multiple R	0,9886	0,9039	0,9945	0,9952	0,9960
	R Square	0,9773	0,8170	0,9890	0,9904	0,9919
Resultat Explotació vs. Indicadors	Multiple R	0,9954	0,8902	0,9932	0,9908	0,9946
	R Square	0,9909	0,7925	0,9865	0,9817	0,9893
Resultats Operacions vs. Indicadors	Multiple R	0,9422	0,7550	0,9025	0,9727	0,9848
	R Square	0,8877	0,5700	0,8146	0,9461	0,9698

Tal i com es pot observar a la taula 56, excepte en el cas d'Europistas, els resultats obtinguts pel què fa a la correlació entre Ingressos d'Explotació i les dades macroeconòmiques són força bons ja que en els 4 casos el coeficient de regressió està per sobre 0.98, i per sobre 0.99 en tres d'aquests 4 casos. Cal destacar que en el cas d'Europistas, el fet que la correlació no sigui tan bona es deu al fet que l'any 2000 la societat va absorbir diverses societats concessionàries de manera que els seus ingressos van créixer de forma significativa fins l'any 2002. Tot i això, els anys següents els ingressos van caure de forma massiva.

4.7.1 Ingressos d'Explotació

Es pot apreciar en el gràfic a continuació com el comportament dels ingressos d'Europistas és lleugerament diferent al de la resta de concessionàries considerades, i no segueix la mateixa tendència.

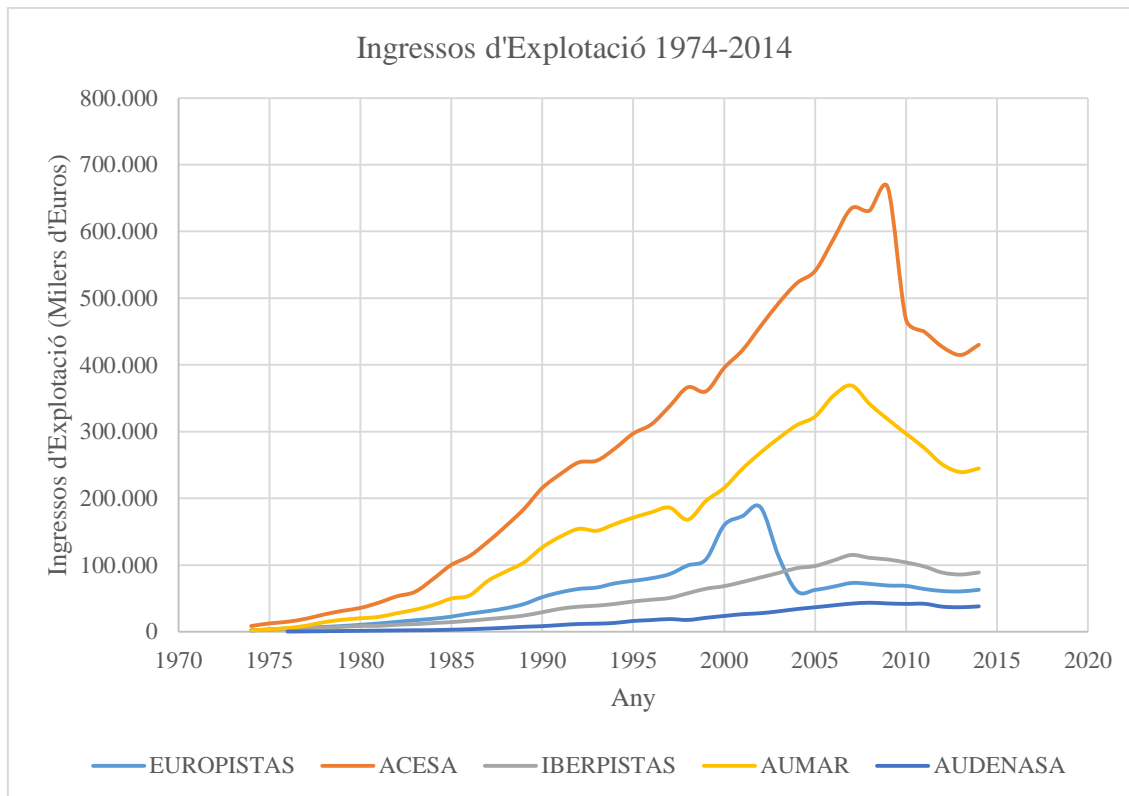


Figure 64. Representació dels ingressos d'explotació de les societats concessionàries estudiades entre 1974 i 2014.

De la mateixa manera que passava quan s'analitzava la relació entre els resultats econòmics i la IMD, en aquest cas els coeficients regressió també disminueixen quan s'analitza la relació entre els indicadors i els resultats d'operacions, de manera que es manté la tendència que els resultats d'operacions tenen la relació menys directa amb els indicadors macroeconòmics. En definitiva es pot afirmar que la correlació entre indicadors i resultats és en general prou bona com per poder predir els resultats econòmics en un futur.

Si es considera, per exemple ACESA, i es compara els resultats reals d'aquesta amb els resultats que s'obtindria amb les funcions de regressió s'obtindria el següent gràfic:

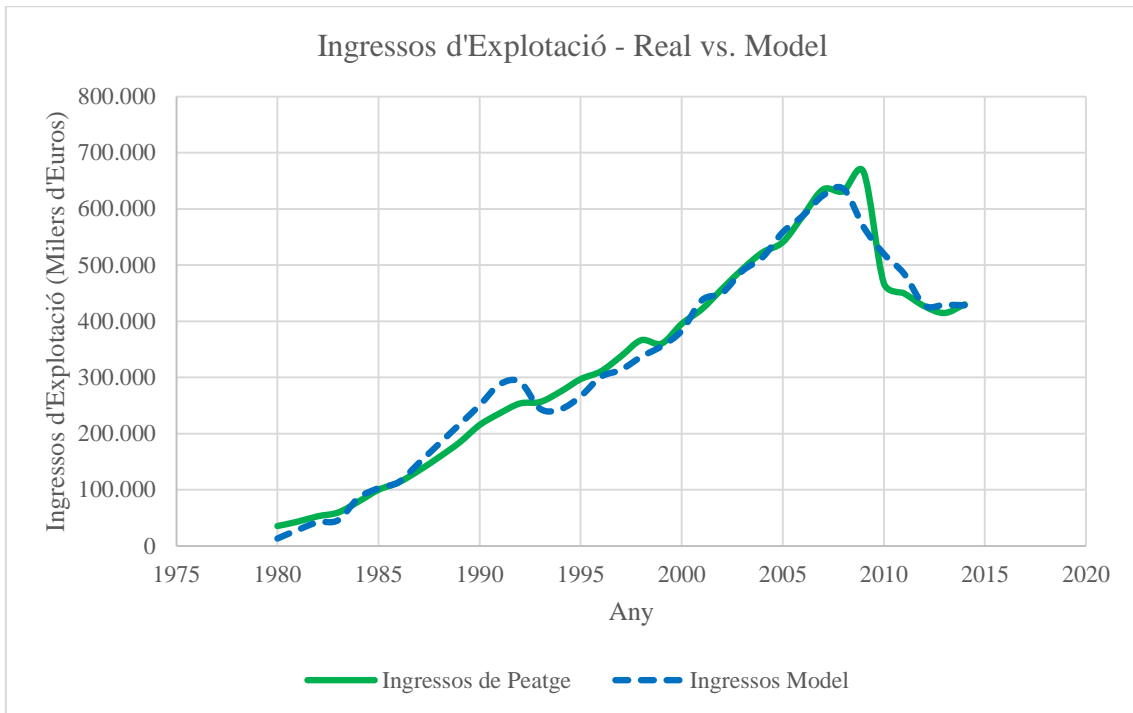


Figure 65. Comparació entre els ingressos d'explotació reals i els ingressos predits amb la funció de regressió, per Acesa.

4.7.2 Resultats d'Explotació

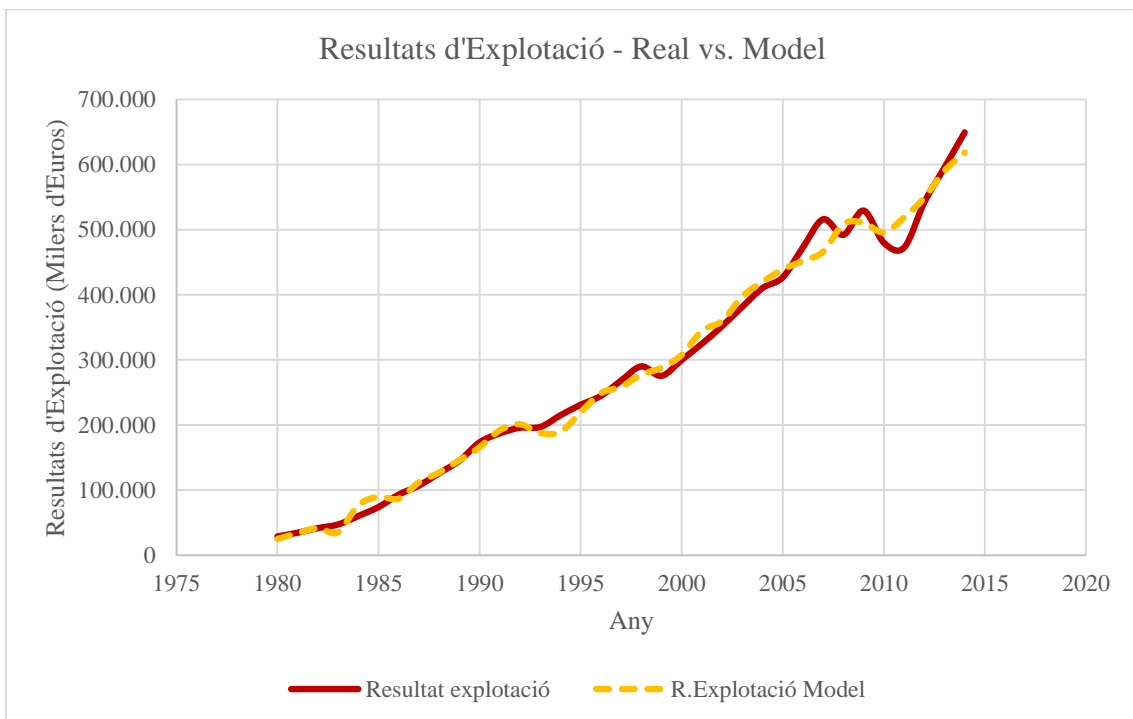


Figure 66. Comparació entre els resultats d'explotació reals i els resultats d'explotació obtinguts amb la funció de regressió, per Acesa.

4.7.3 Resultats d'Operacions abans d'Impostos

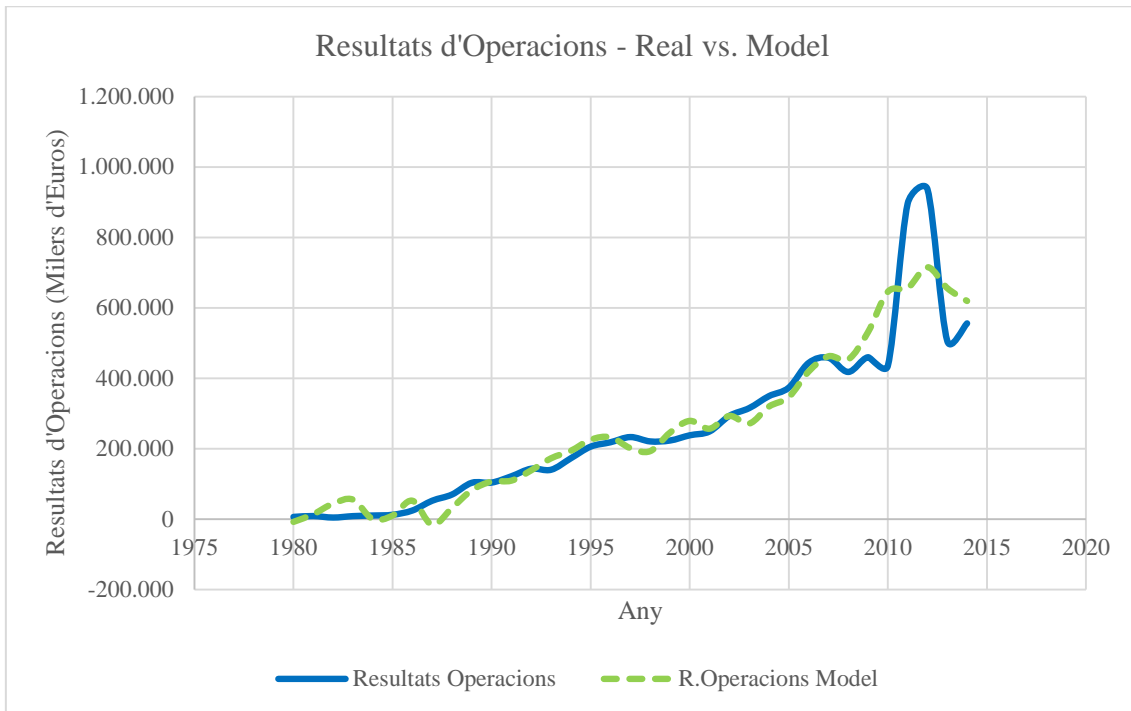


Figure 67. Comparació dels resultats d'operacions abans d'impostos reals i els resultats d'operacions obtinguts amb la funció de regressió, per Acesa.

Tal i com es pot apreciar en les figures, les funcions de regressió s'ajusten força bé a les dades reals, especialment en els Ingressos d'Explotació i en els Resultats d'Explotació, que són els casos en què el coeficient de regressió és més elevat (0.988 i 0.995). Per contra, en el cas dels Resultats d'Operacions, tot i ajustar-se força, no s'ajusta tant com els Ingressos d'Explotació i Resultats d'Explotació, especialment en algunes zones, com per exemple el període 2010-2015 en què la diferència entre la funció de regressió i les dades reals es fa evident i és molt més significativa. Tot i això, es pot concloure que les funcions de regressió en els tres casos aporten suficient informació com per poder predir els resultats d'una societat en el futur.

5. Anàlisi de Sensibilitat.

Una vegada s'ha comprovat que és possible explicar els resultats d'una concessió, tant a través de la seva IMD com a través de indicadors macroeconòmics, és interessant veure com haurien de variar aquestes variables per què una concessió que a priori no és rendible, passés a ser rendible, és a dir, per exemple, quant hauria d'augmentar la IMD d'un tram per què els resultats d'una concessió milloressin. Per contra, també es podria determinar quina seria la IMD llindar que faria que una concessió que a priori és rendible, deixés de ser-ho.

Tal i com s'ha explicat en aquest treball, els principals paràmetres que expliquen la rendibilitat d'una inversió són el VAN i la TIR, de manera que utilitzant els resultats obtinguts pel què fa a la relació entre els resultats econòmics d'una concessió i la IMD d'aquesta, es podria determinar com varien el VAN i la TIR de la concessió variant la IMD del tram, i veient quan un tram passa a ser rendible, o per contra, deixa de ser-ho.

5.1 Anàlisi d'AUDENASA

Si per exemple es considera un dels casos ja analitzats, el de la Societat concessionària AUDENASA, en el gràfic a continuació es pot observar els seus ingressos de peatge, els resultats d'exploració i els resultats d'operacions abans d'impostos registrats des de la seva entrada en servei l'any 1976 fins a 2014.

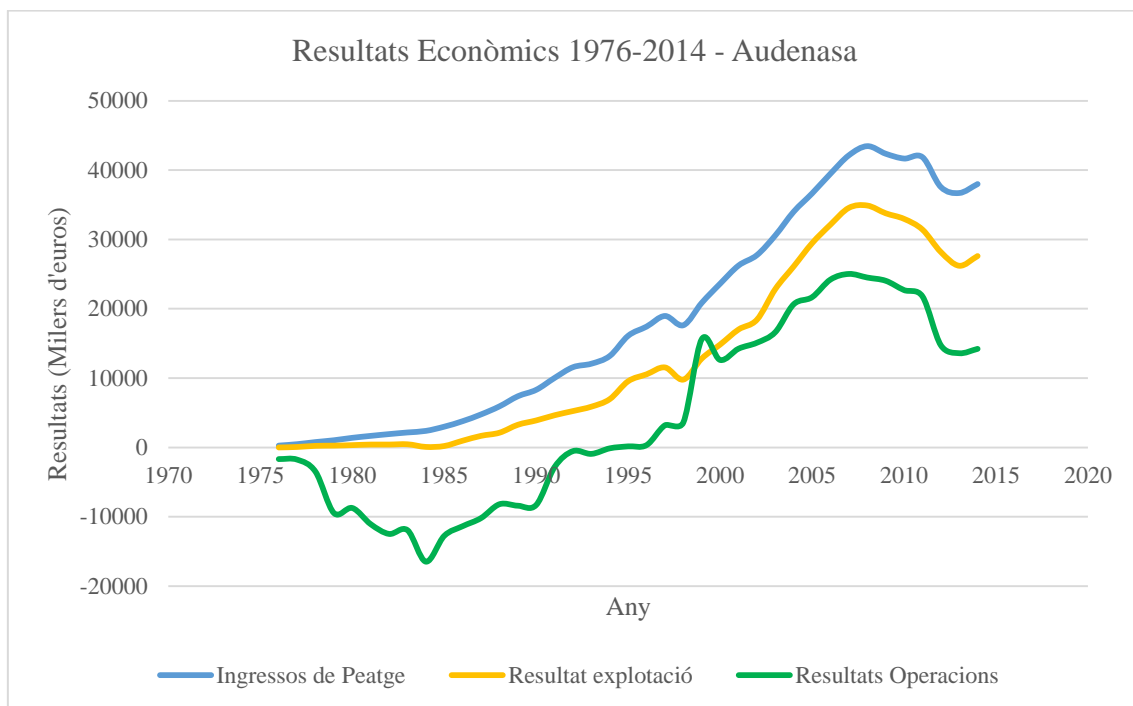


Figure 68. Representació dels resultats econòmics de 1975 a 2014 d'Audenasa.

Si amb aquests resultats es determina el VAN, sense fixar la taxa de retorn, s'obté que el VAN és positiu fins a una taxa de retorn del 3,6%. Precisament, la definició de Taxa Interna de Retorn és aquesta: Aquella taxa de retorn que fa que el VAN sigui 0. En el gràfic a continuació es pot observar com varia el VAN segons la Taxa de retorn.

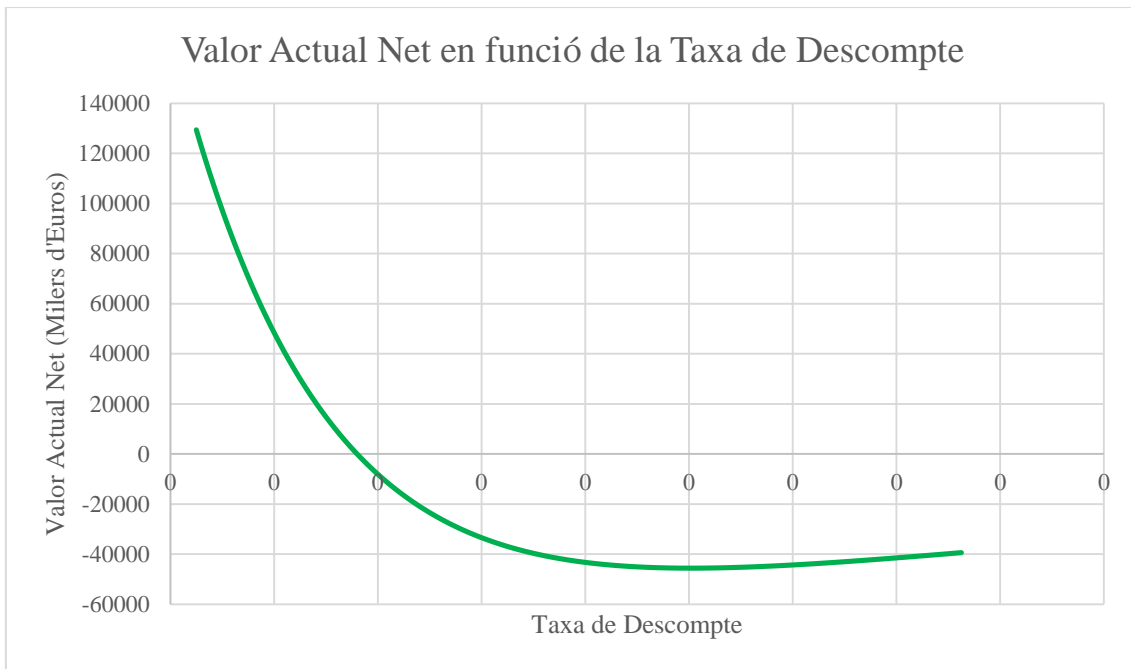


Figure 69. Variació del Valor Actual Net en funció de la Taxa de descompte per Audenasa.

Si per exemple es considera una taxa de retorn igual al valor mig de la inflació a Espanya de 1976 a 2014, s'obté un valor aproximat de 6,55% , el qual dóna com a resultat un VAN negatiu. Aquests resultats s'obtenen utilitzant els resultats econòmics generats per la IMD "real". Si ara es varia la IMD registrada, el VAN també canviarà i per tant, també la TIR. Si la IMD canvia o creix significativament, es podria arribar a un escenari on el VAN de la concessió seria positiu per a qualsevol taxa de retorn.

D'aquesta manera, caldria determinar quant ha d'augmentar la IMD per aconseguir que el VAN de la concessió sigui sempre positiu. A priori, tot fa pensar que un augment de la IMD augmentarà el VAN, ja que aquest augment repercutirà de forma molt directe en els Ingressos de Peatge. Tot i això, en última instància caldrà determinar de quina manera varia el VAN amb respecte a la IMD. Aquesta relació es veurà de manera molt més clara veient com varia la Taxa Interna de Retorn a mesura que varia la Intensitat Mitja Diària.

Per tal de veure com varien els resultats de la concessió, es modificarà la IMD seguint els següents criteris:

- Augmentant la IMD en 100 veh/dia de mitjana.
- Augmentant la IMD en 500 veh/dia de mitjana.
- Doblant la IMD registrada en tots els anys de la concessió.

5.2 Augment de la IMD mitja en 100 vehicles/dia

En primer lloc, si per exemple s'augmenta en 100 unitats la IMD de cada any, els resultats obtinguts són els següents:

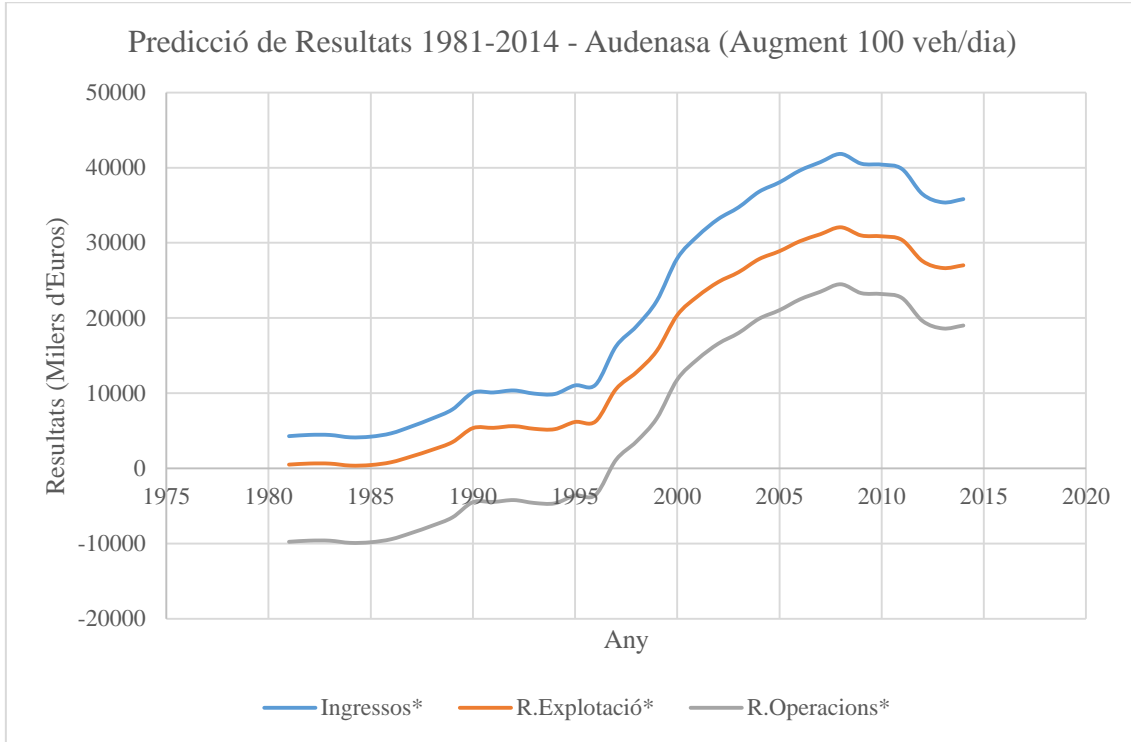


Figure 70. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa obtinguts amb les funcions de regressió.

Com es pot observar en el gràfic, les tendències es simplifiquen molt en comparació a els resultats reals, i les tres variables (Ingressos, Resultats d'Explotació i Resultats d'Operacions) passen a tenir comportaments molt similars. Si es determina com evoluciona el VAN en funció de la taxa de descompte, s'obté els següents resultats:

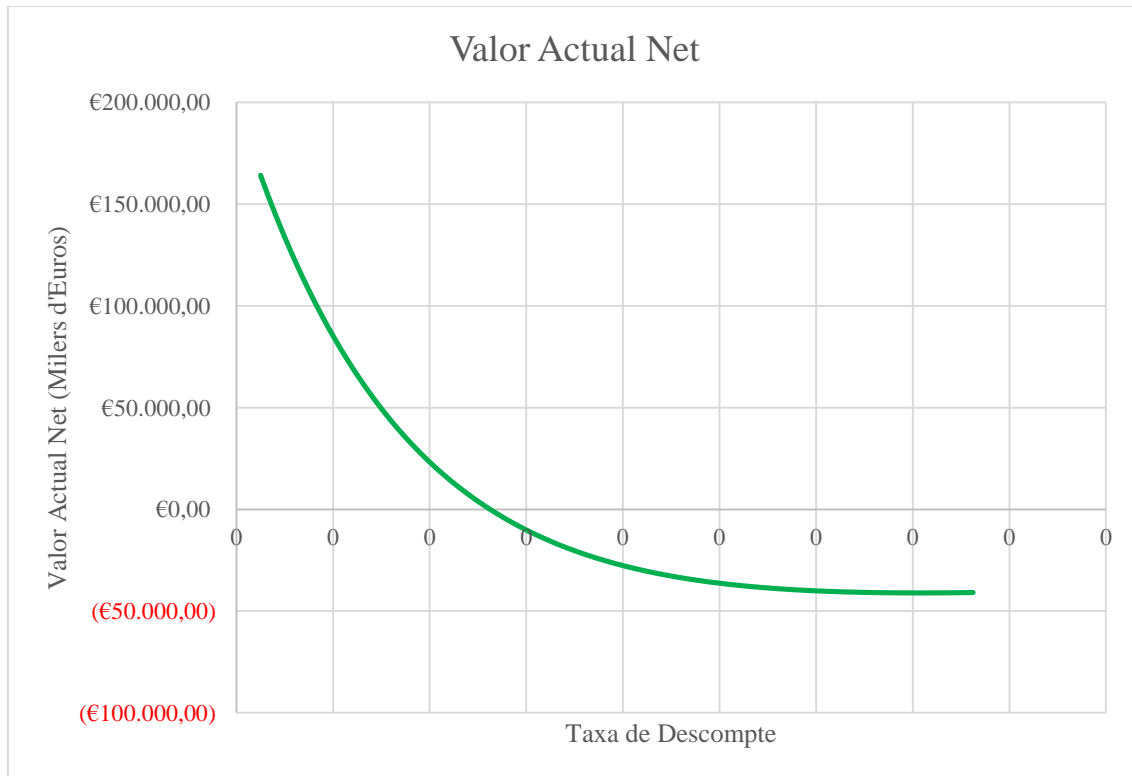


Figure 71. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte obtinguda amb una IMD augmentada en 100 vehicles al dia de mitjana.

Es pot observar en la figura 71, on hi ha representat el Valor Actual Net del resultat d'operacions abans d'impostos respecte la taxa de descompte, que ara la TIR ha augmentat, i està al voltant del 5%, de manera que amb taxes superiors al 5%, el VAN continua essent negatiu. En tot cas, es demostra que amb un augment de la IMD, també augmenta la TIR.

Tal i com s'ha mencionat anteriorment, per calcular el VAN dels Resultats d'Operacions s'havia considerat el valor mig de la inflació al llarg del període de temps considerat, i que resultava ser d'aproximadament el 6,5%. Cal destacar que el VAN corresponent a aquesta taxa de descompte és negatiu, cosa que ja informa de que la societat no es viable. Per altra banda, també es pot justificar la no viabilitat del projecte destacant que la taxa de descompte que s'utilitza és més gran que la TIR.

5.3 Augment de la IMD mitja en 500 vehicles/dia

Si en lloc de que la IMD augmenti en 100 vehicles/dia, ho fa en 500 vehicles/dia, els resultats són els següents:

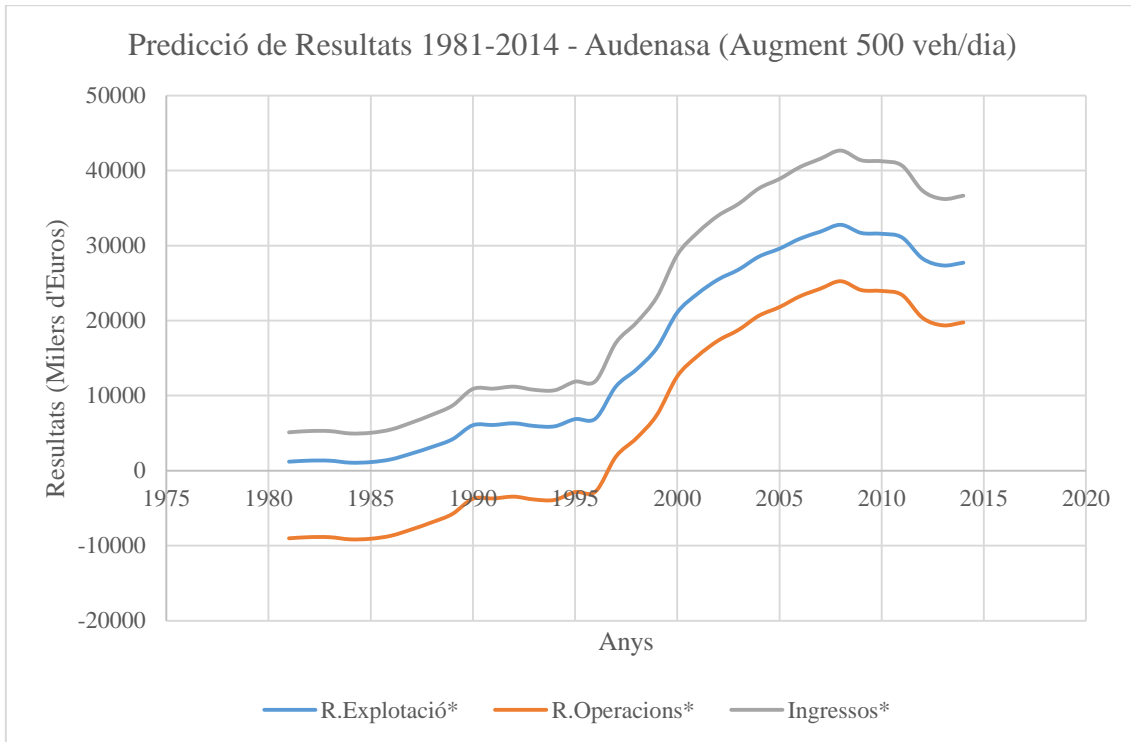


Figure 72. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa obtinguts amb les funcions de regressió considerant una IMD 500 vehicles al dia de mitjana més alta.

Es pot observar que la tendència que segueixen els resultats, no ha canviat, i els gràfics s'han desplaçat en la direcció vertical.

Si ara es determina l'evolució del VAN en funció de la taxa de descompte, els resultats que s'obtenen són els següents:

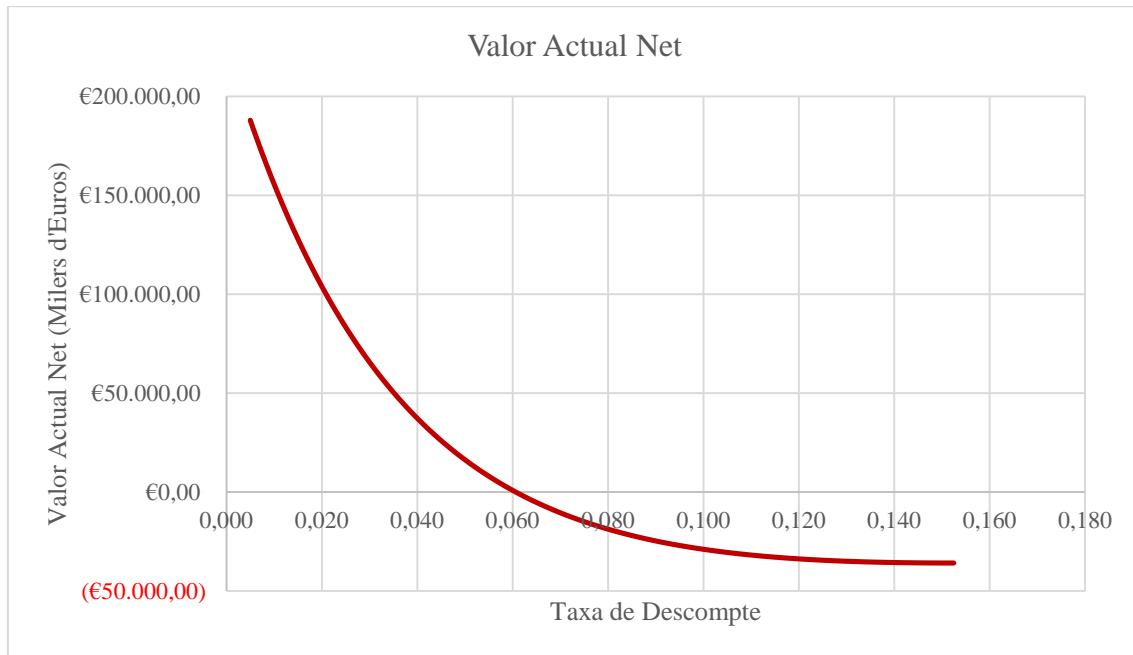


Figure 73. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte considerant un augment de la IMD de 500 vehicles al dia de mitjana.

En aquest cas, també es pot observar que després d'augmentar la IMD en 500 veh./dia, la TIR augmenta. Cal destacar però, que l'augment que es produeix, si es compara amb la variació de la TIR quan s'augmenta la IMD en 100 vehicles/dia, no és tan significatiu. En el primer cas, s'ha augmentat la IMD en 100 veh./dia i la TIR ha augmentat del 3,6% al 5%. En el segon cas, s'ha augmentat la IMD en 500 veh./dia i la TIR ha augmentat del 3,6% al 6%, de manera que es pot concloure, a primera vista, que un augment significatiu de la TIR requereix un augment encara més significatiu de la IMD, i que a mesura que la TIR augmenta, cada vegada l'augment de la IMD ha de ser més gran.

5.4 Augment de la IMD mitja en un 100%

Com s'ha dit, fins ara, s'ha adoptat dues vies força semblants. En primer lloc, augmentar la IMD en 100 vehicles/dia, cosa que ha suposat una variació de la TIR del 3,6 al 5%. En segon lloc, augmentar-la en 500 vehicles/dia. Aquesta variació ha provocat un augment de la TIR del 3,6 al 6%. Si ara per exemple, es considera que la IMD es dobla cada any (augmenta un 100%), els resultats que s'obtenen són els següents:

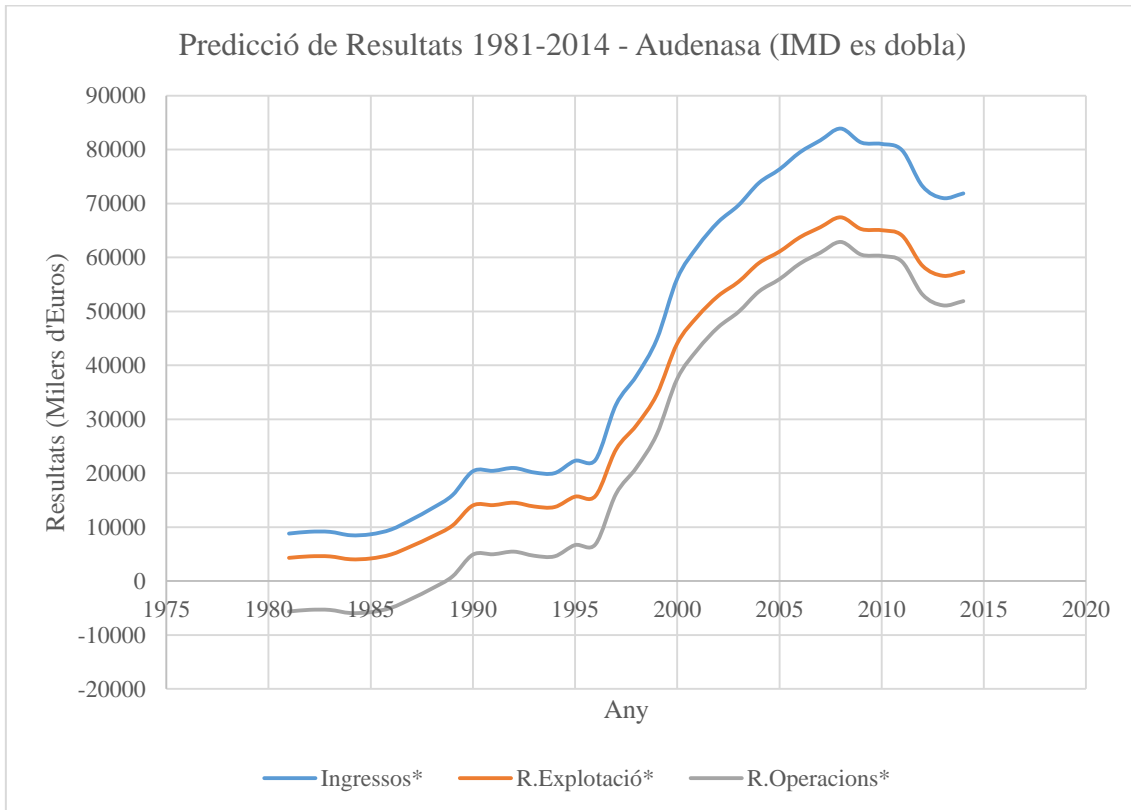


Figure 74. Representació dels resultats econòmics d'Audenasa considerant un augment del 100% en la IMD mitja anual d'Audenasa.

En aquest cas, es pot observar que els Resultats d'operacions només són negatius fins aproximadament l'any 1988. Fent ús d'aquests resultats obtinguts doblant la IMD cada any, s'ha obtingut que el VAN en funció de la taxa de descompte té el següent comportament:

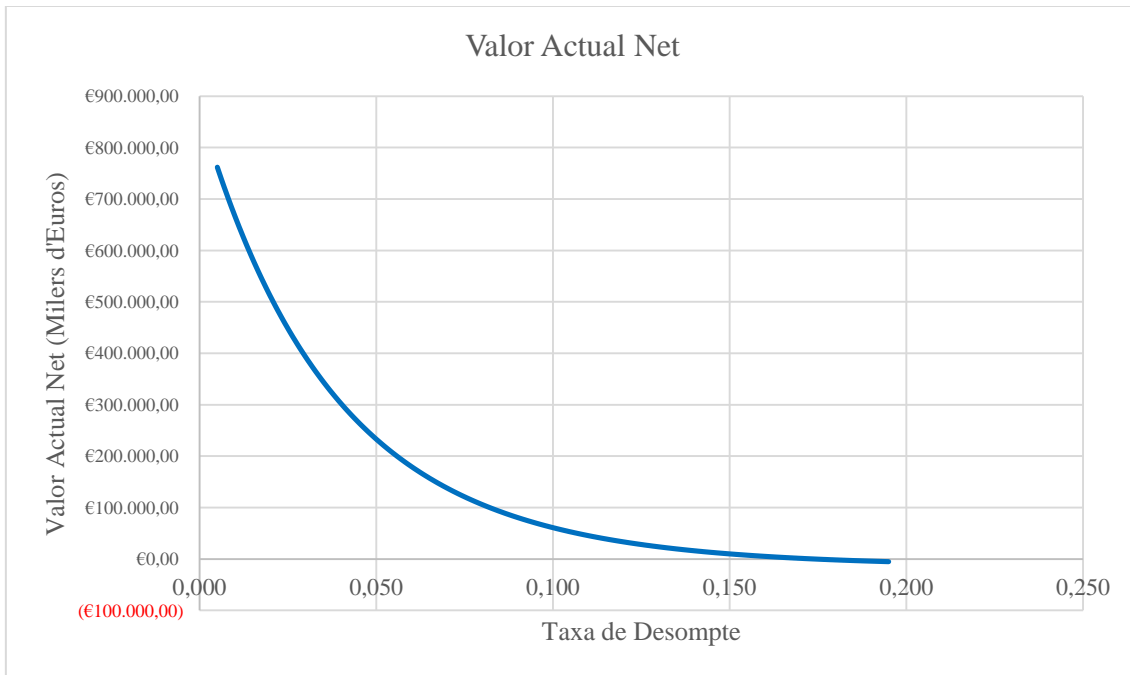


Figure 75. Variació del Valor actual net en funció de la taxa de descompte considerant un augment de la IMD mitja anual del 100%.

Tal i com es pot apreciar, amb la IMD que s'ha estimat el VAN no és negatiu fins a una taxa de descompte d'aproximadament el 17%, la qual és molt elevada en qualsevol cas, i que a partir del moment que és negatiu, aquest s'estabilitza força i es manté casi bé constant.

Cal tenir en compte que les taxes de descompte que s'utilitzen per estudiar la rendibilitat de les inversions, es mouen entre el 5 i el 10%, ja que en últim lloc, la Taxa de Descompte representa la rendibilitat mínima que es vol que tingui el projecte, si amb aquesta rendibilitat s'obté un VAN negatiu, llavors la inversió no té la capacitat d'arribar a aquella rendibilitat, per contra si és positiu, és capaç de generar un excedent. Així, com més alta sigui la taxa de descompte, més alta també serà la probabilitat de què la inversió no sigui rendible, en general.

Com es pot comprovar, per aquests valors de taxa de descompte el VAN és positiu. També cal remarcar, que el fet que s'hagi doblat els valors de IMD ha provocat que la taxa de descompte variés del 3,6% inicial, amb les dades reals, a casi bé un 17% amb les dades obtingudes en la predicció.

Es pot concloure, que al final la rendibilitat de la inversió, depèn en certa mesura de la taxa de descompte que s'adopti, si bé és cert que per uns certs nivells de demanda, la taxa de descompte passa a no influir en la rendibilitat i a fer que la inversió sigui sempre rendible, és a dir, que el VAN sigui sempre positiu, i en cap moment sigui zero.

5.5 Variació de la Taxa interna de rendibilitat en funció de variacions de la Intensitat Mitja Diària

Tal i com s'ha pogut veure, la taxa interna de rendibilitat no respon de forma lineal a les variacions de la IMD, ja que per augments de la IMD relativament diferents, la taxa no ha variat de la mateixa manera. A més a més, un cop s'ha doblat la IMD, si que ha crescut la taxa interna de rendibilitat, però tampoc tant, com per assegurar que la relació entre la IMD i la Taxa interna de rendibilitat sigui lineal.

Tenint en compte que la Taxa interna de rendibilitat es calcula utilitzant els resultats d'operacions abans d'impostos, i que s'ha determinat quina és la relació entre la Intensitat mitja diària i els resultats d'operacions, es pot intentar veure com respon la taxa interna de rendibilitat a variacions de la intensitat mitja diària.

Per tal de normalitzar el procés que es seguirà per determinar com evoluciona la taxa interna de rendibilitat, es procedirà a augmentar la IMD en un 10%, fins a arribar a un augment del 100%.

Els resultats obtinguts són els que es poden observar a la figura 76.

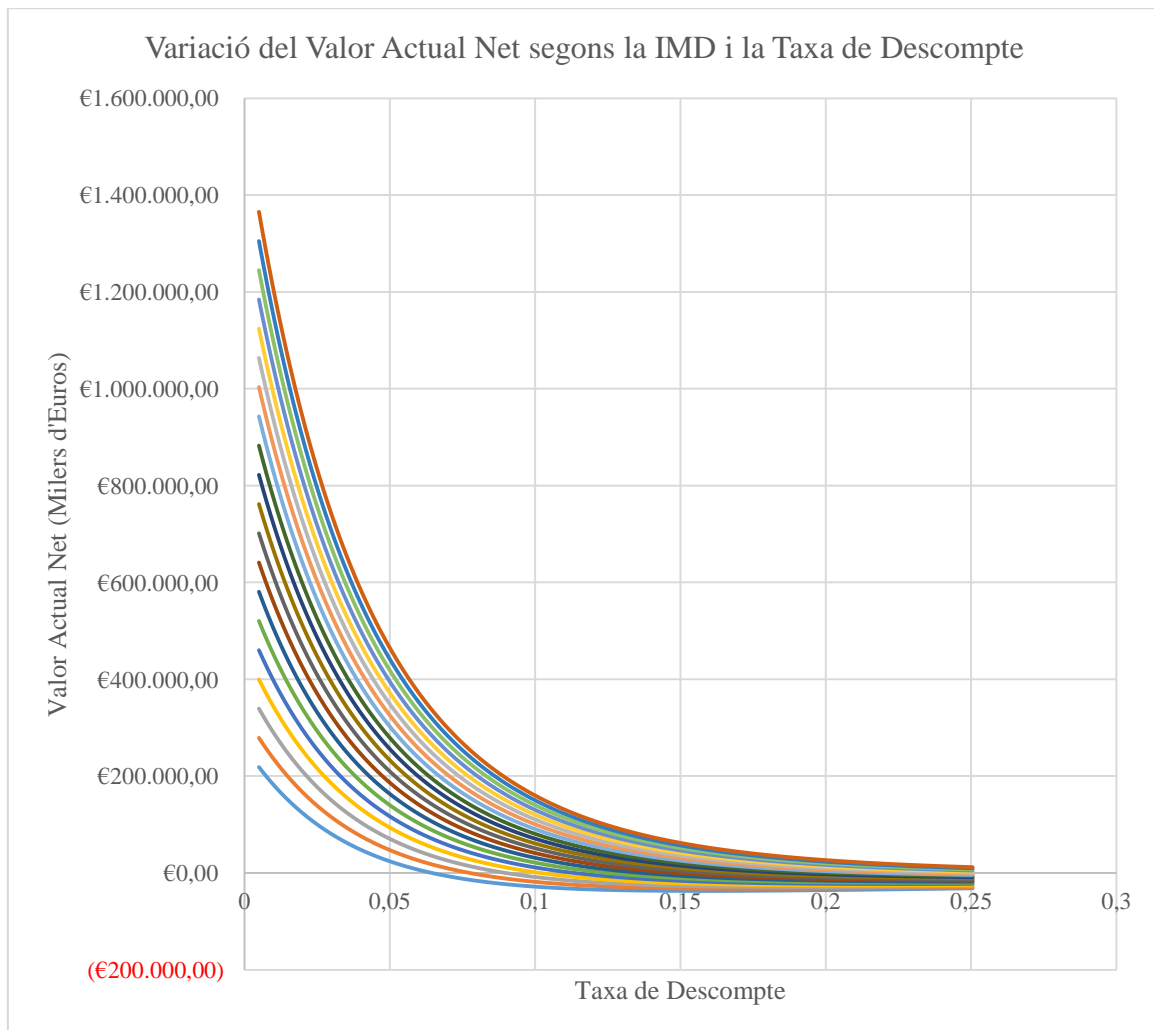


Figure 76. Variació del valor actual net en funció de la taxa de descompte i l'augment de la IMD mitja anual d'Audenasa.

En la figura 76 es pot observar com a mesura que augmenta el Nivell de Intensitat mitja diària la corba que descriu la variació del Valor Actual Net amb la Taxa de descompte es desplaça cap a dalt, de manera que augmenta la Taxa interna de Rendibilitat. Cal destacar, però, que les diferències es poden apreciar molt més clarament per a taxes de descompte baixes. A mesura que la taxa de descompte augmenta, la diferència entre el VAN generat per diferents intensitats mitges diàries és molt més petita, i en alguns casos imperceptible.

Si ara es determina la Taxa Interna de rendibilitat de cada un dels casos analitzat s'obtindrà una representació de com varia la taxa interna de rendibilitat en funció de l'augment que pateix la Intensitat Mitja Diària, tal i com es pot observar en el gràfic a continuació.

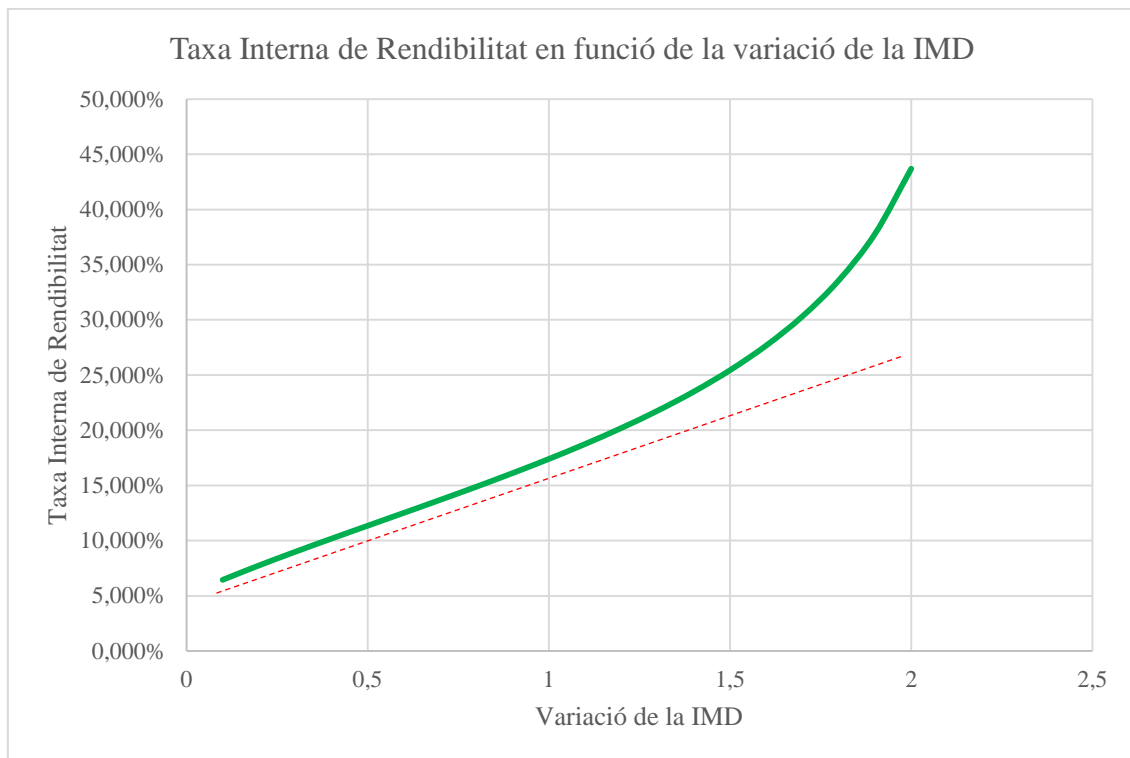


Figure 77. Variació de la taxa interna de rendibilitat en funció de l'augment de la IMD mitja anual d'Audenasa.

Tal i com es pot observar en el gràfic, fins a variacions aproximadament del 100% de la IMD, la taxa interna de rendibilitat augmenta de forma lineal, per contra quant l'augment de la IMD és superior al 100% el comportament va deixant de ser lineal, i es torna exponencial, de manera que petites variacions de la IMD fan que la taxa de rendibilitat augmenti moltíssim. Per variacions més petites de la IMD, les variacions de la taxa interna de rendibilitat són molt més moderades.

5.6 Efecte de la variació d'indicadors macroeconòmics sobre els resultats econòmics de la Societat concessionària

Tal i com s'ha pogut comprovar anteriorment, gràcies a la relació que s'ha obtingut entre la IMD i els resultats econòmics de la concessionària s'ha pogut veure com canviaven aquests quan es modificava el nivell d'intensitat mitja diària. D'aquesta manera també s'ha pogut comprovar quan caldria que augmentés la IMD per tal que la societat concessionària sigui rendible, o en tot cas, per aconseguir un Valor Actual Net positiu per a la taxa de descompte considerada.

Tenint en compte, que també s'ha aconseguit establir una relació, a priori bona, entre diversos indicadors macroeconòmics i els resultats econòmics de la societat concessionària, de manera que es poden explicar els resultats econòmics a través d'indicadors macroeconòmics, és interessant analitzar com es modificarien els resultats de la societat si el comportament d'alguns indicadors hagués estat diferent. Val a dir, que té molt més sentit veure com influeixen les variacions d'aquell indicador que tingui més pes en els resultats econòmics, és a dir considerant la regressió i l'indicador que té més pes en aquesta, i variant-lo.

Si es considera, de la mateixa manera que en el cas anterior, també la Societat Concessionària AUDENASA, els resultats econòmics de la societat són els següents:

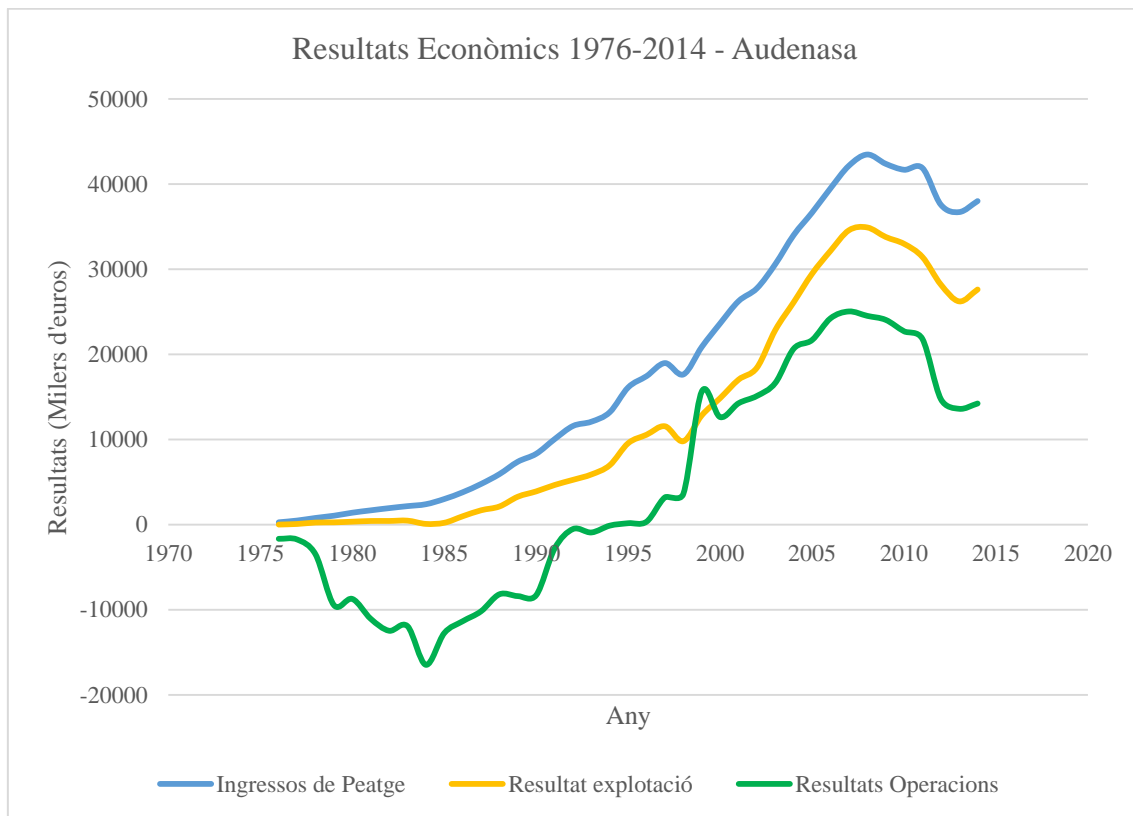


Figure 78. Representació dels resultats econòmics de 1974 a 2014 d'Audenasa.

Si ara es fa ús de les funcions de regressió obtingudes per representar el ingressos, els resultats d'exploració i els resultats d'operacions, el resultat obtingut és el següent:

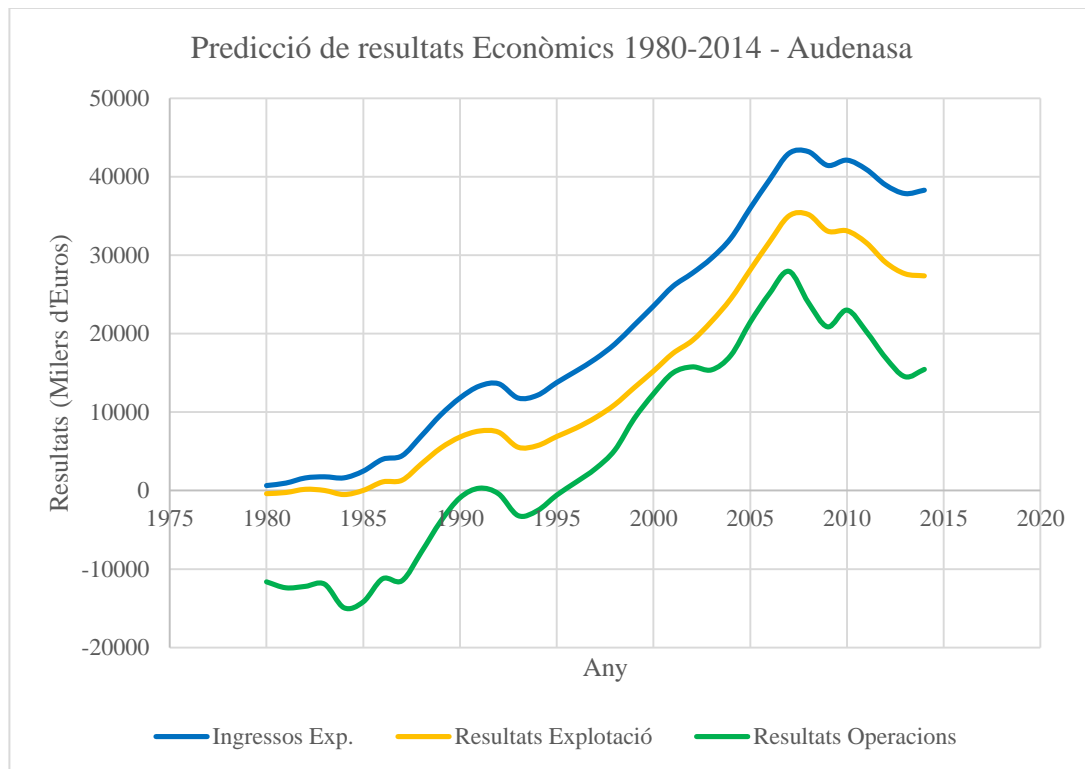


Figure 79. Representació dels resultats econòmics de 1974 a 2014 obtinguts fent ús de les funcions de regressió.

Si es consideren els resultats obtinguts en la regressió, s'observa que l'indicador que influeix més en els ingressos d'exploració és el Producte Interior Brut. Si s'observa quina ha estat l'evolució del producte interior Brut al llarg dels anys es pot veure que a partir de l'any 2008 es produeix una disminució d'aquest, fruit del període de recessió que es va viure. Si per contra, no hi hagués hagut una disminució d'aquest, i s'hagués mantingut o fins i tot hagués augmentat, com haurien variat els resultats econòmics d'Audenasa?

5.6.1 Variació del Producte Interior Brut

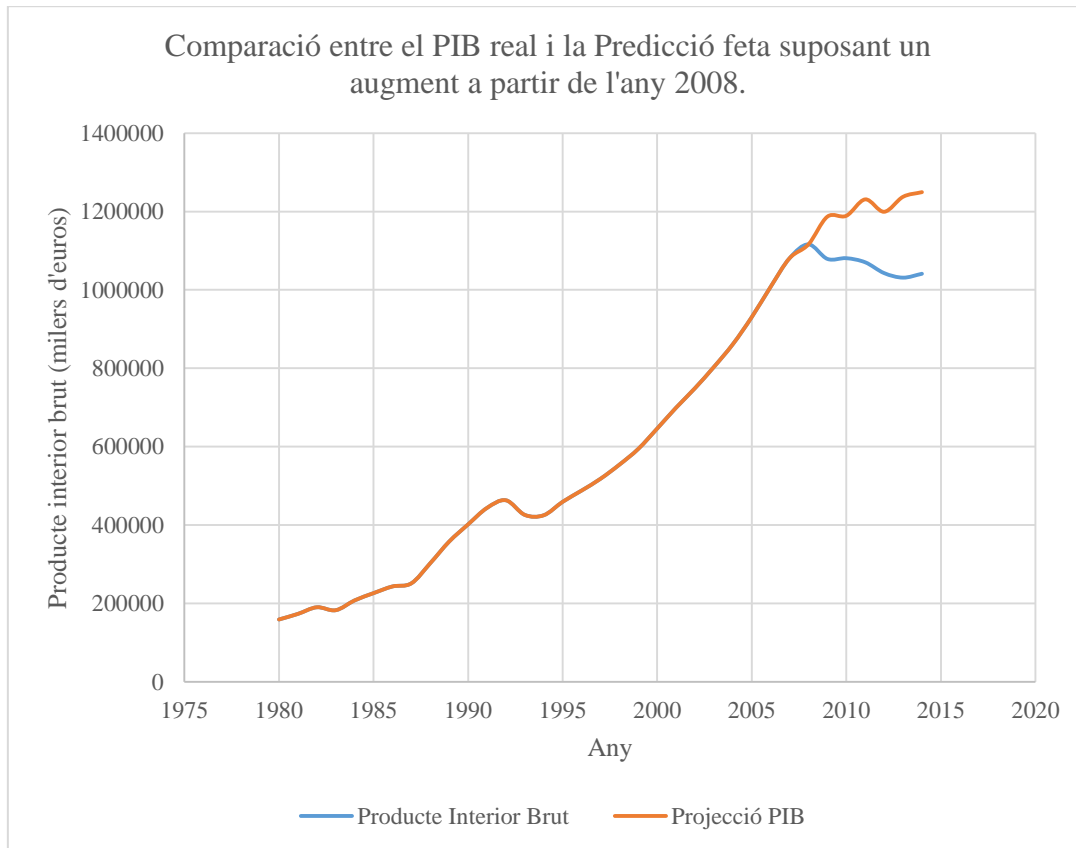


Figure 80. Representació del PIB real i de la predicció del PIB suposant un augment a partir de l'any 2008.

Tal i com es pot observar en el gràfic a continuació, a partir de 2008 no es produeix una caiguda tan pronunciada tant en els Ingressos d'exploració com en els Resultats d'exploració com si que passa en els resultats reals. Val a dir que el comportament dels resultats d'operacions abans d'impostos és molt similar al real, i per tant no es veu influenciat per una variació, augment en aquest cas, del producte interior brut. Per tant, es pot concloure que tant els Ingressos d'exploració com els Resultats d'exploració si que es veuen influenciats per la variació del Producte Interior Brut, mentre que els resultats d'operacions es comporten de forma més independent respecte aquest.

5.6.2 Representació dels Resultats econòmics considerant variació del Producte Interior Brut.

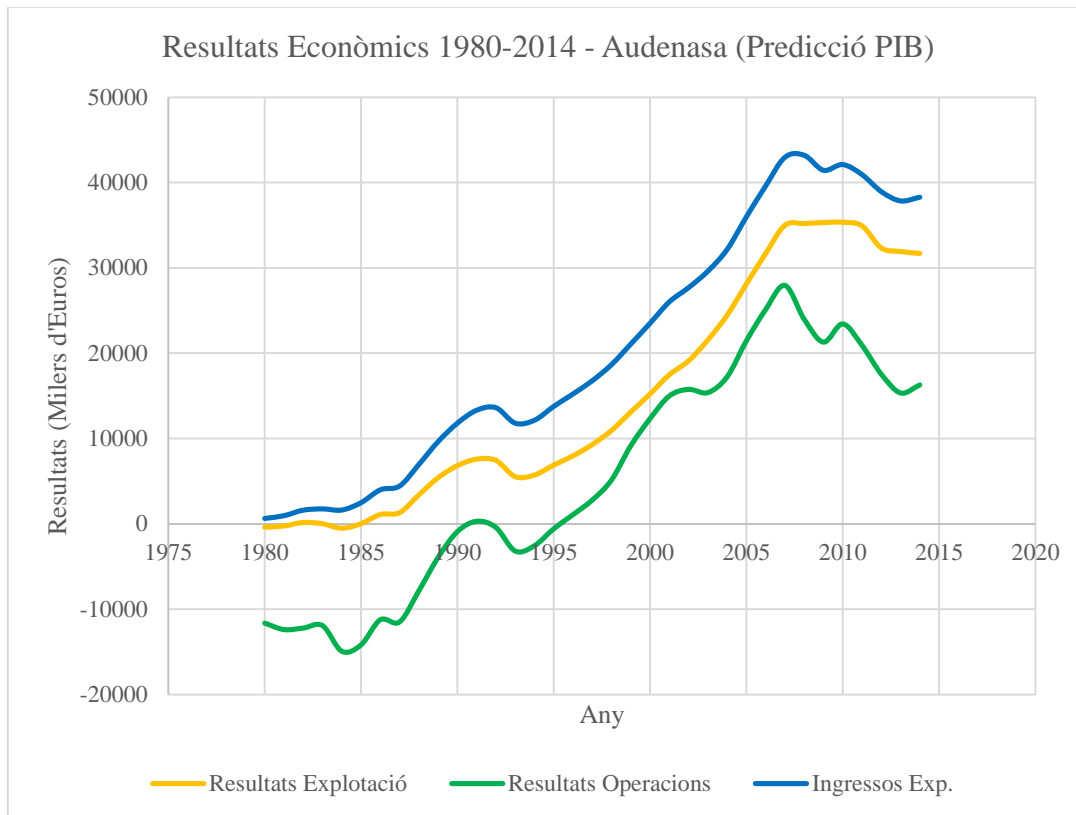


Figure 81. Representació dels resultats econòmics tenint en compte un augment del Producte interior brut a partir de l'any 2008 fent ús de les funcions de regressió.

Cal destacar, però, que en els resultats obtinguts en la regressió, ja es pot observar, que el Producte interior brut no és la variable que governa el comportament dels resultats d'operacions abans d'impostos, i que per tant la variació d'aquest no influeix de forma tan directa. En qualsevol cas, es pot observar com la funció de regressió permet, de forma molt aproximada, descriure la influència que tenen els canvis en les variables macroeconòmiques sobre els resultats econòmics de les societats concessionàries.

En aquest cas s'ha comprovat amb una societat en particular, però els resultats obtinguts en realitzar les regressions entre els indicadors macroeconòmics i els resultats de diferents societats concessionàries demostren que en general les correlacions són suficientment fortes (coeficients de correlació per sobre de 0.98 en tots els casos) com per què les funcions de regressió proporcionin resultats prou significatius.

6. Conclusions

Els resultats als qual s'ha arribat després de realitzar aquest treball han estat:

- ❖ La rendibilitat d'una societat concessionària es pot veure analitzant els resultats econòmics d'aquesta i fent ús de criteris com ara el Valor Actual Net o la Taxa Interna de Rendibilitat. El nombre de societats concessionàries i/o trams d'autopista de peatge que no són rendibles a Espanya és preocupant i encara és més preocupant el fet que moltes d'elles han estat construïdes en èpoques de recessió econòmica, és a dir en l'última dècada, i que el fet principal pel qual no són rendibles no és cap altra que un sobre-dimensionament de la demanda potencial, que a l'hora de la veritat ha estat molt més baixa del què s'havia previst, i que ha fet que els ingressos no fossin suficients per sufragar els alts costos de construcció d'aquestes.
- ❖ No ha estat probable determinar una relació única que permeti descriure la demanda de les autopistes de peatge en funció de diferents indicadors econòmics que expliquen el creixement econòmic. El motiu pel qual no ha estat possible és el fet que l'evolució de la Intensitat mitja diària en les autopistes de peatge, no ha estat la mateixa en les autopistes amb IMD elevades que en les que tenen IMD més baixes. Observant la seva evolució es pot concloure que les autopistes es poden agrupar segons si la seva IMD mitja és inferior a 10,000 vehicles al dia, si es troba entre entre els 10,000 i els 20,000 vehicles al dia o per contra és superior a 20,000 vehicles al dia.
- ❖ Tot i no poder trobar una relació única, s'ha observat que la relació entre els indicadors macroeconòmics i la intensitat mitja diària ha estat força bona en els tres casos que s'ha analitzat, i s'ha obtingut coeficients de correlació propers a 0,99 en els tres casos. A més a més es pot concloure que els indicadors que més pes tenen a l'hora d'influir en la demanda de les autopistes són indicadors com el Producte Interior Brut, la Població i la Inflació, per altra banda variables estretament relacionades amb el creixement econòmic d'un país o una regió.
- ❖ A més a més de comparar la IMD amb indicadors macroeconòmics, també s'ha analitzat els resultats econòmics de les diferents societats concessionàries per veure si també es pot establir una relació entre la intensitat mitja diària d'una autopista de peatge i els seus resultats econòmics. En aquest cas, s'ha observat que la correlació era força bona, obtenint coeficients de correlació per sobre de 0,95 en tots els casos. Cal destacar, però que s'ha analitzat per separat els ingressos d'exploació, els resultats d'exploació i els resultats d'operacions abans d'impostos, i s'ha obtingut una relació de la IMD amb cada un d'ells. També cal destacar, que s'ha observat que tant els ingressos d'exploació com els resultats d'exploació tenen una relació molt més directa amb la IMD que no els resultats d'operacions abans d'impostos. El motiu és que els resultats d'operacions estan influenciats fortament pels resultat financers, els quals no tenen cap mena de relació amb la intensitat mitja diària d'una autopista de peatge.

En últim lloc, s'ha vist que també és possible establir una relació, encara més directe, sense considerar la IMD, entre els resultats econòmics d'una societat concessionària i diferents indicadors macroeconòmics. En aquest cas també s'ha obtingut coeficients de correlació bons, per sobre de 0.94 en la majoria de casos, i s'ha observat, també, que la correlació era menys bona quan es comparaven els resultats d'operacions amb els indicadors macroeconòmics, que no quan es comparaven aquests amb els resultats d'exploació o els ingressos d'exploació.

Bibliography

- Cañas Fuentes, M., Sánchez Soliño, A., Vasallo Magro, J. M., & Castroman Pollero, Á. (2006). *MODERNIZACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CARRETERAS MEDIANTE CONCESIONES DE PEAJE SOMBRA*. Madrid: Ministerio de Fomento.
- Capital Madrid. (2006, September 11). *Capital Madrid*. (A. Valverde, Editor) Retrieved June 26, 2015, from <https://www.capitalmadrid.com/2006/9/11/3330/el-metodo-aleman-y-la-financiacion-diferida-de-infraestructuras.html>
- Cuatrecasas Arbós, L. (1996). *Gestión, diagnóstico y control económico-financiero de la empresa*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Bigas Serrallonga, J. M., & Sastre González, J. (2010). *EL PEAJE URBANO: ASPECTOS CLAVE PARA SU ESTUDIO Y APLICACIÓN*. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Botta, J. (2013, January 04). *Vilaweb*. Retrieved September 05, 2016, from <http://blocs.mesvilaweb.cat/joanbotta/?p=237480>
- Frost, J. (2013, July 13). *The Minitab Blog*. Retrieved September 02, 2016, from How to Interpret Regression Analysis Results: P-values and Coefficients: <http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/how-to-interpret-regression-analysis-results-p-values-and-coefficients>
- Generalitat de Catalunya. (n.d.). *Anuari estadístic Viacat 2013*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Retrieved from Departament de Territori i Sostenibilitat.
- German Association of the Automotive Industry. (2016, March 24). *Verband der Automobilindustrie*. Retrieved July 30, 2016, from Verband der Automobilindustrie: <https://www.vda.de/en/topics/economic-policy-and-infrastructure/infrastructure/transport-infrastructure.html>
- González Savignat, M., Matas, A., & Raymond, J. L. (2010). La predicción de la demanda en evaluación de proyectos. *Cuadernos Económicos del ICE n°80*, 190-211.
- Gutierrez de Vera, F., & Doderó Jordán, L. (2007, Septiembre-Octubre). INFRAESTRUCTURA Y CONCESIONES. UN INSTRUMENTO DE DESARROLLO. *ICE*, 169-188.
- IESE Business School. (2009). *Concesiones de infraestructuras*. IESE Business School. Barcelona: IESE Business School.
- Infraestructuras, S. G. (2014). *Informe 2014 sobre el sector de autopistas de peaje en España*. Gobierno de España, Ministerio de Fomento. Madrid: Ministerio de Fomento.
- International Monetary Fund. (2015, April 20). *International Monetary Fund*. Retrieved from International Monetary Fund: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/gdp.html>
- Iturrioz del Campo, J. (2014, January 20). *Expansión*. Retrieved July 23, 2016, from <http://www.expansion.com/diccionario-economico/interseccion-de-fisher.html>
- Mosquera Casares, A. (2013). *Concesiones de Autopistas de Peaje*. Subdirección general de explotación y gestión de red. Madrid: Subdirección general de explotación y gestión de red.
- PEREZ-CARBALLO VEIGA, J. F. (1998). *Gestión, diagnóstico y control económico-financiero de la empresa*. Barcelona: Edicions UPC.
- Pickhardt, M. (2007, Enero-Febrero). INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES Y TARIFICACIÓN VIARIA EN LA UNIÓN EUROPEA. IMPLICACIONES TEÓRICAS PARA EL COMERCIO. *ICE*, 163-179.
- Piedrafita, E. (2009). *Autopistas en Alemania*. Instituto Español de Comercio Exterior, Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Berlín. Berlín: ICEX.
- Ramió, C. (2015, October 13). *La Vanguardia*. Retrieved September 5, 2016, from <http://www.lavanguardia.com/economia/management/20151013/54438057977/implicacion-colaboracion-publico-privada.html>

- Robusté, F. (2002). *EL PEAJE EN AUTOPISTAS COMO PRECIO POR UN SERVICIO Y COMO GARANTE DE SOSTENIBILIDAD*. Universidad Politècnica de Catalunya, Centro de Inovación del Transporte. Barcelona: Universidad Politècnica de Catalunya.
- terrestre, D. g. (2013). *Dades tècniques d'explotació i de gestió econòmica de la xarxa d'autopistes i vies d'alta capacitat a Catalunya*. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- The American Association of Individual Investors. (2014, June 15). *The American Association of Individual Investors*. Retrieved July 23, 2016, from The American Association of Individual Investors: http://www.rbcpa.com/economic_fundamentals.pdf
- Universitat de Barcelona. (2013, March 13). *Universitat de Barcelona*. Retrieved September 03, 2016, from ¿Cómo se plantea un contraste estadístico? Hipótesis nula vs. hipótesis alternativa: <http://www.ub.edu/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/demo/Temas/Capitulo9/B0C9m1t3.htm>
- Vassallo Magro, J. M., & López Suárez, E. (2009). *Efectos de la aplicación de una política de tarificación de infraestructuras a los vehículos pesados*. Barcelona: Dirección Corporativa de Estudios y Comunicación de abertis.
- Vassallo Magro, J. M., & Izquierdo de Bartolomé, R. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Madrid: Corporación Andina de Fomento.
- Wikipedia . (2015, December 18). *Wikipedia* . Retrieved August 15, 2016, from <https://es.wikipedia.org/wiki/Peaje>
- World Bank. (2016, January 20). *World Bank Group*. Retrieved September 03, 2016, from PUBLIC-PRIVATE-PARTNERSHIP IN INFRASTRUCTURE RESOURCE CENTER: <http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/transportation/roads-tolls-bridges/road-concessions>