

Proyecto Fin de Máster
Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Análisis de eficiencia mediante envoltura de datos de
empresas de abastecimiento de aguas

Autor: Julio Darío de la Rosa Asencio

Tutoras: María Rodríguez Palero y Alicia Robles Velasco

Dpto. Organización y Gestión de Empresas
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2020



Proyecto Fin de Máster
Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Análisis de eficiencia mediante envoltura de datos de empresas de abastecimiento de aguas

Autor:
Julio Darío de la Rosa Asencio

Tutoras:
María Rodríguez Palero
Alicia Robles Velasco

Dpto. de Organización y Gestión de Empresas
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2020

Proyecto Fin de Máster: Análisis de eficiencia mediante envoltura de datos de empresas de abastecimiento de aguas

Autor: Julio Darío de la Rosa Asencio
Tutoras: María Rodríguez Palero y Alicia Robles Velasco

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

El Secretario del Tribunal

Sevilla, 2020

Agradecimientos

Agradecer en primer lugar a mis dos tutoras, por hacer de este proyecto una parte de mí, y por todas sus enseñanzas a lo largo de estos años.

Agradecer a la escuela y al resto de mis profesores y profesoras por su impecable docencia, y por la preparación que me han aportado que ha sentado las bases de mi futuro.

Agradecer a mi familia, a mi padre, y a mi madre por todos sus esfuerzos, paciencia, y constancia. Infinitamente agradecido con la educación y los valores que me han dado, por los que a día de hoy soy quien soy y estoy donde estoy.

Gracias a mis amigos, amigas, la familia que uno elige, por acompañarme en mi camino; y gracias a ella.

Gracias a la música y el deporte, mis otras grandes pasiones.

En general, gracias a todas las personas que han hecho posible este trabajo, directa e indirectamente.

Y sobretodo, gracias a todas las dificultades y todas las piedras en el camino que me han hecho volver a levantarme y superarme constantemente.

*Julio Darío de la Rosa Asencio
Sevilla, 2020*

Resumen

En este trabajo se analizarán las empresas de abastecimiento de aguas en España, con el objetivo de realizar un estudio comparativo de las tarifas de agua existentes actualmente en nuestro país, y realizar una comparación entre las distintas empresas, así como entre las distintas comunidades autónomas.

Posteriormente se realizará un análisis económico-financiero de las empresas seleccionadas para el estudio, calculando y comparando los ratios financieros, económicos y operacionales de cada empresa, que reflejarán el estado y la situación empresarial en la que esté cada una.

Por último, este trabajo tratará la eficiencia de dichas empresas, realizando un análisis de eficiencia mediante Análisis por Envoltura de Datos. Dicho análisis se llevará a cabo planteando distintos escenarios mediante el software de programación R Studio, a través del cual se compararán, para distintas variables, obtenidas de los estudios anteriores y de la investigación de las cifras de cada empresa, la eficiencia de cada una en cada campo planteado.

Con esto se pretende dar luz a la realidad de las empresas de abastecimiento de agua en España, debido a la importancia de dichas empresas y el impacto directo y esencial que tienen en la vida de todos los ciudadanos.

Abstract

In this work, an investigation will be carried out focusing on the Water Supply Companies existing in Spain, aiming to compare the different water rates currently applied in our country. These rates will be calculated for each one of the selected companies, and then compared. This comparison will as well be made among the different Autonomous Communities.

Subsequently, an economic and financial analysis will be applied to each one of the selected companies for the previous study. For this purpose, different financial, economic and operational ratios will be calculated for each company. These ratios will be used to try to evaluate the overall financial condition of each corporation.

Finally, this work will address the efficiency of these companies, performing an efficiency analysis using Data Envelopment Analysis (DEA), which is a method in economics for the estimation of production and efficiency frontiers. Said analysis will be carried out by studying different scenarios using the R Studio programming software.

This work aims to shed light on the present situation of water supply companies in Spain, due to the importance of these companies and the direct and essential impact they have on the lives of the entire population.

Agradecimientos	7
Resumen	9
Abstract	11
Índice	13
Índice de figuras	15
Índice de tablas	17
1 Introducción	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Trabajo a desarrollar	2
2 Empresas de abastecimiento de aguas	3
2.1 Funcionamiento general de este tipo de empresas. Ciclo integral del agua.....	3
2.1.1 Captación.....	4
2.1.2 Potabilización	5
2.1.3 Distribución	6
2.1.4 Saneamiento.....	6
2.1.5 Depuración	6
2.1.6 Fin de ciclo.....	7
3 Empresas de Abastecimiento de Aguas: Datos de empresas por provincias	9
3.1 Empresas seleccionadas	9
3.2 Las tarifas de agua	16
3.3 Modelo de estudio.....	17
3.4 Recopilación de datos	18
3.5 Tarifas de agua por empresa	24
3.6 Comparativa con fuentes externas	43
4 Empresas de Abastecimiento de Aguas: Estudio de Ratios	47
4.1 Ratios Económicos	47
4.2 Ratios Financieros	62
4.3 Ratios Operativos.....	81
4.4 Visión global por empresa.....	91
5 Análisis de Eficiencia empleando Análisis por Envoltura de Datos (DEA)	113
5.1 Selección del método de análisis.....	113
5.2 Introducción a la metodología DEA: Conceptos básicos	114

5.3	Modelo de DEA a emplear: DEA-CCR Input Orientado	117
5.3.1	Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma fraccional.....	117
5.3.2	Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma multiplicativa.....	118
5.3.3	Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma envolvente.....	119
5.3.4	Método de las dos etapas	120
6	Análisis DEA mediante R por empresa.....	125
6.1	Análisis para el conjunto global de empresas	125
6.1.1	Lista de datos	126
6.1.2	Análisis de resultados.....	128
6.2	Análisis para el conjunto reducido de empresas con rendimiento técnico hidráulico conocido	133
6.2.1	Lista de datos	134
6.2.2	Análisis de resultados.....	135
7	Conclusiones	137
8	Anexo	141
9	Bibliografía.....	151

Índice de figuras

Figura 1. Ciclo integral del agua. Diagrama.	3
Figura 2. Ciclo Integral del Agua. Ejemplo de elementos y redes de una empresa de abastecimiento.	4
Figura 3. Fuentes de agua para abastecimiento.	4
Figura 4. Procesos estándar en una ETAP.	5
Figura 5. ETAP El Carambolo (Sevilla). EMASESA.	5
Figura 6. Panel de monitorización y control de la red de distribución (Teruel). SASTESA.	6
Figura 7. Ejemplo de EDAR (Twenergy, blog de eficiencia energética de Endesa).	7
Figura 8. Composición de los hogares en 2019. Instituto Nacional de Estadística.	17
Figura 9. Tabla para el cálculo de la cuota fija de abastecimiento de Barcelona.	19
Figura 10. Comparativa de precios medios del m3 por empresas para 10 m3 de consumo mensual.	38
Figura 11. Comparativa de precios medios del m3 por empresas para 20 m3 de consumo mensual.	39
Figura 12. Comparativa de precios medios del m3 por empresas para ambos modelos de consumo.	40
Figura 13. Comparativa de precios medios del m3 por empresas. Media de ambos modelos.	41
Figura 14. Comparativa de precios por el agua en Europa, IWA.	43
Figura 15. Comparativa de los precios de este estudio y del estudio de FACUA de 2019.	45
Figura 16. Ejemplo para una entrada y una salida de varias DMU's (CRS).	114
Figura 17. Ejemplo para una entrada y una salida para varias DMU's (VRS).	115
Figura 18. Gráfica para un único Input y un único Output.	121
Figura 19. Ejemplo de representación del modelo dual con dos Inputs y un Output.	121

Índice de tablas

Tabla 1. Modelo de consumo 1.	24
Tabla 2. Tarifas abastecimiento modelo de consumo 1.	25
Tabla 3. Tarifas alcantarillado modelo de consumo 1.	26
Tabla 4. Tarifas depuración/similar modelo de consumo 1.	27
Tabla 5. Total modelo de consumo 1, y media y desviación del resultado.....	28
Tabla 6. Modelo de consumo 2.	30
Tabla 7. Tarifas abastecimiento modelo de consumo 2.	30
Tabla 8. Tarifas alcantarillado modelo de consumo 2.	31
Tabla 9. Tarifas depuración/similar modelo de consumo 2.	33
Tabla 10. Total modelo de consumo 2, y media y desviación del resultado.....	34
Tabla 11. Total final mediante media de ambos modelos de consumo.....	35
Tabla 12. Margen de Beneficio. Tabla detallada.	48
Tabla 13. ROS (Return On Sales). Tabla detallada.....	51
Tabla 14. Rentabilidad Sobre Activo Total. Tabla detallada.	54
Tabla 15. ROA (Return On Assets). Tabla detallada.	57
Tabla 16. ROE (Return On Equity). Tabla detallada.	59
Tabla 17. Endeudamiento. Tabla detallada.	62
Tabla 18. Apalancamiento. Tabla detallada.	65
Tabla 19. Cobertura de Cargas Financieras. Tabla detallada.	68
Tabla 20. Liquidez. Tabla detallada.	71
Tabla 21. Coeficiente de Tesorería. Tabla detallada.	73
Tabla 22. Disponibilidad. Tabla detallada.	76
Tabla 23. Solvencia. Tabla detallada.	79
Tabla 24. Días de Cobro. Tabla detallada.	81
Tabla 25. Días de Pago. Tabla detallada.	84
Tabla 26. Días de Existencias. Tabla detallada.	86
Tabla 27. Rotación de Existencias. Tabla detallada.	89
Tabla 28. Ratios: Aguas de Albacete.	91
Tabla 29. Ratios: Aguas de Alicante.	91
Tabla 30. Ratios: Aqualia Almería.	92
Tabla 31. Ratios: AMVISA (Álava).	92
Tabla 32. Ratios: Empresa Municipal de Aguas de Gijón (Asturias).	93
Tabla 33. Ratios: Aqualia Ávila.	93
Tabla 34. Ratios: Aqualia Badajoz.	93
Tabla 35. Ratios: EMAYA (Islas Baleares).	94
Tabla 36. Ratios: Aigües de Barcelona.	94
Tabla 37. Ratios: Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.	95
Tabla 38. Ratios: Aguas de Burgos.	95
Tabla 39. Ratios: Canal de Isabel II Cáceres.	95
Tabla 40. Ratios: Aguas de Cádiz.	96
Tabla 41. Ratios: Aqualia Santander (Cantabria).	96
Tabla 42. Ratios: FACSA (Castellón).	97
Tabla 43. Ratios: Aquona Ciudad Real.	97
Tabla 44. Ratios: EMACSA (Córdoba).	97

Tabla 45. Ratios: EMALCSA (A Coruña).....	98
Tabla 46. Ratios: Aguas de Cuenca.	98
Tabla 47. Ratios: Aguas del Añarbe (Gipuzkoa).	99
Tabla 48. Ratios: Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A. (Girona).	99
Tabla 49. Ratios: EMASAGRA (Granada).....	99
Tabla 50. Ratios: Aguas de Huelva.....	100
Tabla 51. Ratios: Aqualia Fraga (Huesca).	100
Tabla 52. Ratios: Aqualia Jaén.	101
Tabla 53. Ratios: Aguas de León.	101
Tabla 54. Ratios: Aqualia Lleida.	102
Tabla 55. Ratios: Aqualia Barreiros (Lugo).....	102
Tabla 56. Ratios: Canal de Isabel II Madrid.	102
Tabla 57. Ratios: EMASA (Málaga).....	103
Tabla 58. Ratios: EMUASA (Murcia).	103
Tabla 59. Ratios: Mancomunidad de la comarca de Pamplona (Navarra).....	104
Tabla 60. Ratios: Viaqua Ourense.	104
Tabla 61. Ratios: Aquona Palencia.	104
Tabla 62. Ratios: EMALSA (Las Palmas).....	105
Tabla 63. Ratios: Viaqua Pontevedra.....	105
Tabla 64. Ratios: Aqualia Salamanca.	106
Tabla 65. Ratios: EMMASA (Santa Cruz de Tenerife).....	106
Tabla 66. Ratios: EMASESA (Sevilla).....	106
Tabla 67. Ratios: Aguas de Soria.....	107
Tabla 68. Ratios: EMATSA (Tarragona).....	107
Tabla 69. Ratios: SASTESA (Teruel).....	108
Tabla 70. Ratios: TAGUS (Toledo).....	108
Tabla 71. Ratios: Aguas de Valencia.	108
Tabla 72. Ratios: Aquavall (Valladolid).	109
Tabla 73. Ratios: Aquona Zamora.	109
Tabla 74. Ratios: Aquara Calatayud (Zaragoza).....	110
Tabla 75. Ratios: ACEMSA (Ceuta).....	110
Tabla 76. Media y Desviación Típica globales.....	111
Tabla 77. Valores de entradas y salida para el modelo de análisis global.	126
Tabla 78. Resultado análisis de eficiencia global.	129
Tabla 79. Resultados sub-análisis global.	131
Tabla 80. Valores de entradas y salida para el modelo de análisis con rendimiento técnico hidráulico.	134
Tabla 81. Resultados análisis empresas con rendimiento técnico hidráulico conocido.....	135
Tabla 82. Resumen ratios: resultados medios y desviaciones típicas.	138

1 INTRODUCCIÓN

En España, a pesar de que en el siglo XIX el agua era considerada como dominio público y gratuito, el derecho a suministro en la vivienda no estaba reconocido aún, lo que obligaba a buscar el agua en ríos u otras corrientes.

El aprovechamiento del abastecimiento por parte de la población requería un título jurídico, usualmente una concesión, por la cual se reconocía el derecho jurídico del caudal concedido, según indica el estudio “El derecho al agua en la legislación española” [1]. El hecho de que el abastecimiento se determinase como un servicio público de competencia municipal hizo que fueran los ayuntamientos los encargados de obtener dichas concesiones, lo que desembocó en que la prestación pasase a ser de carácter obligatorio, aunque el suministro en cada vivienda no lo fue hasta el siglo XX.

Fue posteriormente, cuando el acceso al agua potable pasó a estar reconocido como un derecho humano, inherente para el cumplimiento de otros tantos derechos humanos como el derecho a la salud, a la vivienda, o el derecho a la vida entre muchos otros.

“Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios”. Esta frase está recogida en la Declaración de Derechos Humanos de 10 de diciembre de 1948 (artículo 25.1) [2], incluida en los mismos términos en el Pacto Internacional de Derecho Económicos, Sociales y Culturales de 1966 (art. 11) [3], y son consecuencia directa del derecho al agua.

Es la Asamblea General de Naciones Unidas, en su resolución 64/292 del 28 de Julio de 2010 [4], la que reconoce el derecho al agua potable y al saneamiento como un derecho humano esencial, lo que obliga a los respectivos Estados a proporcionar a la población un servicio de abastecimiento y saneamiento adecuado.

Actualmente, son los ayuntamientos los encargados de gestionar el suministro de agua a la población, ya sea mediante el propio ayuntamiento o a través de la concesión a otras empresas, ya sean públicas, privadas o mixtas, en las cuales tendrán un determinado porcentaje de control sobre la manera de gestionar dicho abastecimiento, obedeciendo a las ordenanzas fiscales existentes, para una comunidad o provincia determinada, que estipulan unos precios a aplicar, en constante cambio.

1.1 Antecedentes

Debido al constante cambio en las tarifas de agua, y a los cambios económico-financieros en las empresas que gestionan el abastecimiento de agua en España, se ha resuelto en comparar por empresas y por provincias dichas tarifas y estudiar las grandes diferencias existentes, así como reflejar mediante un análisis económico-financiero de ratios el estado de dichas empresas, como también realizar un estudio de eficiencia entre ellas. El presente trabajo también intenta ser un apoyo al Departamento de Organización y Gestión de Empresas de la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla, a la hora de facilitar datos y ejemplos reales para la docencia.

1.2 Objetivos

Con este trabajo se pretende ofrecer una visión global y conjunta del panorama actual de tarifas nacionales de agua, al escoger una empresa por provincia, así como datos globales recopilados, y mostrar una comparativa que refleje la actual disparidad de precios entre provincias y la consiguiente desigualdad en este aspecto. Por otro lado, se intenta reflejar la situación de las

empresas encargadas y compararlas entre ellas, con el objetivo también de servir de material de apoyo a la docencia, o incluso una guía de cara al público.

Además, con el análisis de eficiencia que se llevará a cabo, se pretende reflejar qué factores podrían ser objetivos interesantes de optimización para las empresas a la hora de alcanzar una mayor eficiencia en su funcionamiento.

Todo esto abre el debate de si fuera necesaria una regulación más estricta de las tarifas y un mayor control de las empresas encargadas de la tarea de abastecer a la población.

1.3 Trabajo a desarrollar

Este trabajo puede dividirse en tres grandes bloques, previo a los cuales se llevará a cabo una búsqueda y recopilación de datos. Se pasan a describir, por tanto, los pasos que se seguirán:

En primer lugar, se analizarán las empresas de abastecimiento de agua, y se hará una recopilación de todos los datos disponibles de las mismas, así como datos por comunidades, de cara a establecer un análisis y una comparativa lo más fiel y completa posible.

Tras esto, se realizará un cálculo detallado de las tarifas para cada empresa a analizar, partiendo de unos modelos definidos según datos obtenidos para poder establecer un patrón medio sobre el que realizar el estudio lo más representativo posible.

Posteriormente se pasará a la parte del análisis económico-financiero de las empresas en cuestión. Para ello se hará uso de los Ratios para cada una de las empresas. Estos son, ratios económicos, ratios financieros, y ratios operativos.

Finalmente se pasará a realizar un análisis de eficiencia de varias de las empresas, en el cual se intentará reflejar el rendimiento de las mismas y las posibles mejoras a tener en cuenta dependiendo de los parámetros que se tomen para realizar dicho análisis.

2 EMPRESAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

Se denominan empresas de abastecimiento de aguas a aquellas empresas encargadas de llevar a cabo el denominado **ciclo integral del agua** (Figura 1) en un área de población determinada, comprendiendo dicho ciclo las actividades de captación y aducción de agua, tratamiento y potabilización, distribución y abastecimiento a la población, saneamiento y depuración. Dicho ciclo también abarca las etapas finales de retorno al medio ambiente o bien de reutilización del agua.

El suministro de agua a domicilios en España corre a cuenta de los ayuntamientos, que o bien lo gestionan desde la misma entidad o a través de concesiones a empresas que pueden ser públicas, mixtas o privadas.

Esto hace que no exista una uniformidad en el conjunto del país para tratar esta tarea, y en cada caso existen distintos cánones que repercuten en el precio final de cara a los consumidores. Esto vendrá normalmente justificado en función de las inversiones en infraestructura, en abastecimiento, en saneamiento, en depuración, o en otros servicios como por ejemplo el de recogida de basuras.



Figura 1. Ciclo integral del agua. Diagrama.

2.1 Funcionamiento general de este tipo de empresas. Ciclo integral del agua.

A continuación, se tratará el funcionamiento general de las empresas de abastecimiento de aguas, siguiendo como referencia el denominado ciclo integral del agua en el que intervienen, como puede apreciarse en la Figura 2.

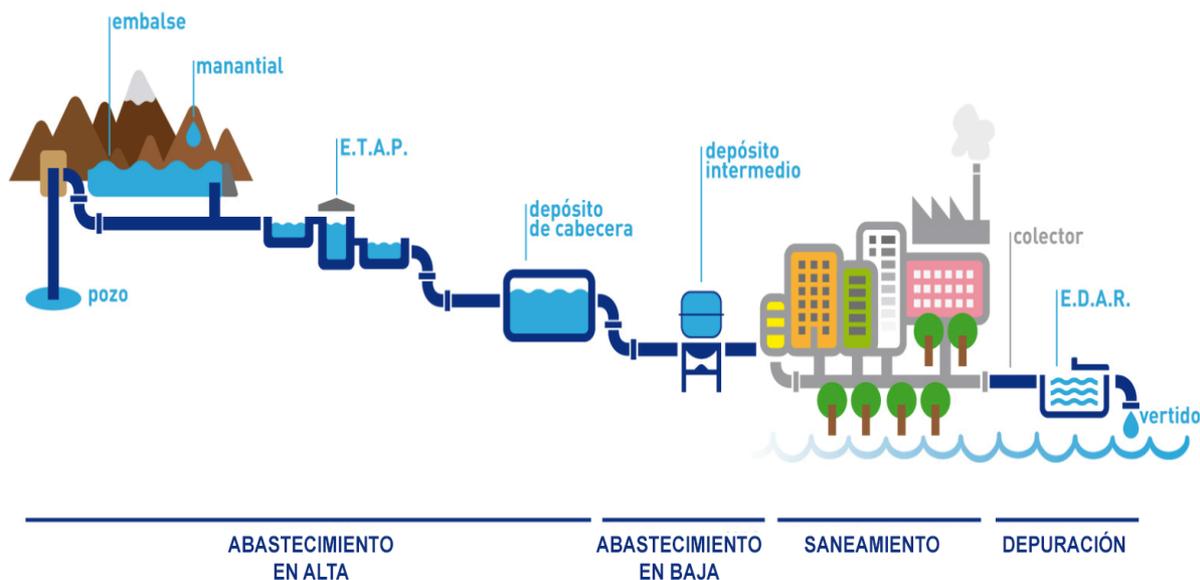


Figura 2. Ciclo Integral del Agua. Ejemplo de elementos y redes de una empresa de abastecimiento.

2.1.1 Captación

La intervención de este tipo de empresas comienza directamente en la etapa de captación del agua. El proceso de captación es muy variado dependiendo de la fuente de recursos de la que se capta el agua. Para ello las empresas pueden llevar a cabo una captación, dependiendo de la localización geográfica de la misma, de aguas superficiales, es decir, aprovechar el agua de ríos, lagos o embalses, o bien captar aguas subterráneas, provenientes de manantiales o pozos. A estas posibles fuentes de captación se deben añadir las denominadas “no convencionales” que recogen la desalación y la reutilización de agua (Figura 3).



Figura 3. Fuentes de agua para abastecimiento.

La dotación mínima necesaria de agua por habitante y día corresponde a la cantidad de 100 l de acuerdo con el Real Decreto 140/2003 del 7 de febrero por el que se definen los criterios mínimos sanitarios en lo que respecta a la calidad para un consumo humano [5], por lo que será uno de los factores determinantes para la actuación de las empresas de abastecimiento de aguas en según qué fuentes del recurso.

2.1.2 Potabilización

Según el Real Decreto 1541/1994 [6], el agua captada de fuentes superficiales que esté destinada al consumo humano, pertenecerá a uno de los siguientes tres tipos dependiendo de los procesos a los que tenga que ser sometida (con excepciones especificadas en el mismo Real Decreto), en función de su calidad y estado:

- Tipo A1: Tratamiento físico simple y desinfección
- Tipo A2: Tratamiento físico normal, químico y desinfección
- Tipo A3: Tratamiento físico y químico intensivos, afino y desinfección

El proceso de potabilización del agua bruta que ha sido captada se realiza en estaciones de tratamiento de agua potable o ETAP. Estas plantas trabajan el agua captada sometiéndola a procesos físico-químicos para convertirla en agua potable apta para el consumo humano acorde a la legislación vigente anteriormente nombrada.

En una ETAP estándar (Figura 5), los procesos llevados a cabo son los mostrados en la Figura 4:



Figura 4. Procesos estándar en una ETAP.



Figura 5. ETAP El Carambolo (Sevilla). EMASESA.

2.1.3 Distribución

Comprende la etapa en la que finalmente el agua llega a través de una red de distribución de tuberías a los hogares, locales, industrias y demás infraestructuras y puntos de acceso a través de los que será consumida.

Esta parte del proceso lleva asociada un gran control y supervisión no sólo en lo que a calidad respecta para que se sigan manteniendo los estándares de calidad y aptitud del agua para el consumo humano, sino también en lo que a fugas, roturas, averías o enganches a la red se refiere, dado que son motivos de grandes pérdidas económicas para la empresa, así como de ausencia de suministro para la población; por lo que hoy en día dicha operación de distribución se encuentra totalmente monitorizada. Un ejemplo de ello puede verse en la Figura 6. Una vez que el agua llega al núcleo urbano o a la población determinada, hay que transportarla hasta las entradas de casas e industrias. A estas tuberías que permiten que el agua potable llegue a cada domicilio o industria se les denomina acometidas.

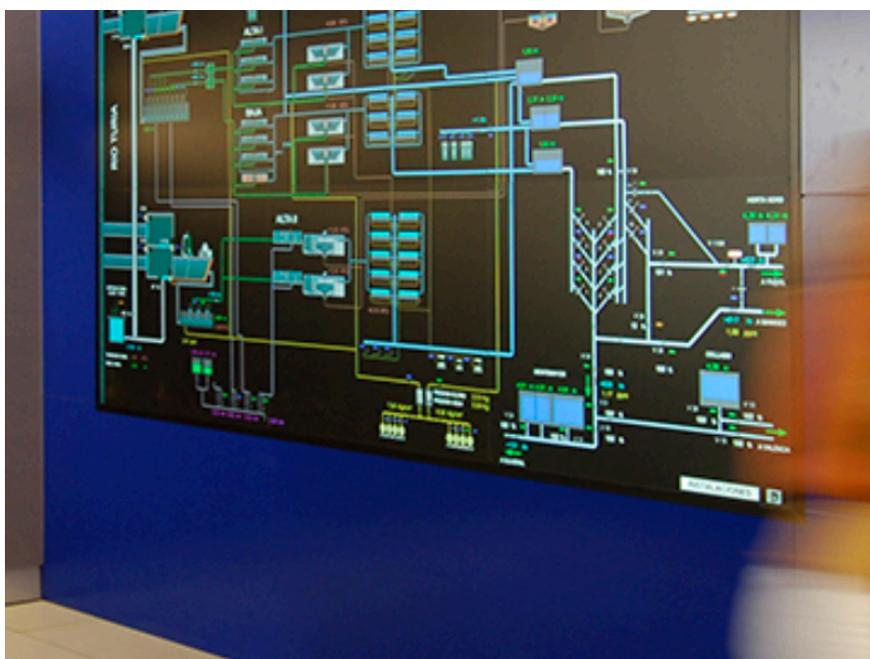


Figura 6. Panel de monitorización y control de la red de distribución (Teruel). SASTESA.

2.1.4 Saneamiento

Comprende toda la infraestructura de alcantarillado y tuberías de cualquier núcleo urbano destinada al saneamiento y transporte del agua consumida hasta las instalaciones donde se llevará a cabo la fase de depuración. Dicha red también ha de estar monitorizada y controlada, puesto que en esta etapa un problema de fugas o avería puede suponer también un problema tanto para la salud pública como para el medio ambiente.

2.1.5 Depuración

El proceso de depuración se lleva a cabo en las denominadas EDAR (estaciones depuradoras de aguas residuales), que tal y como se muestra en la Figura 7 son plantas dedicadas exclusivamente a depurar el agua procedente de la red de saneamiento para poder reutilizarla o verterla de nuevo al medio ocasionando el menor impacto ambiental posible y contaminando lo menos posible, por lo que es la etapa más importante para el medio ambiente.

En una EDAR se pueden distinguir las siguientes fases de depuración [7]:

- Pretratamiento: procesos empleados para la eliminación de los agentes contaminantes flotantes en el agua. Se realizan desbastes, desarenados y desengrasados.
- Decantación primaria: En esta fase se separa la mayor parte de los sólidos sedimentables (depositados en el fondo) del material flotante que no haya podido ser eliminado en la fase anterior.
- Tratamiento biológico: A través de reactores biológicos, se degrada la materia orgánica presente en el agua a través de un proceso mediante el denominado “fango biológico”.
- Decantación secundaria: En este proceso se separa el fango biológico de la fase anterior del agua ya depurada.
- Tratamiento terciario: Son los tratamientos físico-químicos destinados a afinar el agua depurada. El agua se higieniza, eliminando los microorganismos restantes y se destina finalmente el agua para su vertido de vuelta al medio ambiente o para su reutilización. En esta última etapa se intenta mejorar los procesos anteriores.

Además, pueden llevarse a cabo tratamientos especiales dependiendo de las necesidades existentes.



Figura 7. Ejemplo de EDAR (Twenergy, blog de eficiencia energética de Endesa).

2.1.6 Fin de ciclo

Referido al final del ciclo integral del agua. El agua depurada puede volver a ser vertida al medio ambiente o bien puede reutilizarse de nuevo o en otros servicios. Se busca el menor impacto medio ambiental posible, por lo que los procesos van evolucionando para que, no sólo en la depuración sino en cada parte del ciclo integral del agua, se contamine lo menos posible, se gestione el agua lo mejor posible y se produzca un impacto ambiental lo menor posible. Todo esto tiene como objetivo preservar el medio ambiente mediante un desarrollo sostenible.

3 EMPRESAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS: DATOS DE EMPRESAS POR PROVINCIAS

Para conocer las tarifas actuales, en España, a fecha de 2020, se hará un estudio de las tarifas medias a partir de las tarifas obtenidas para cada provincia del país, eligiendo una empresa representativa por cada una de las provincias de España. Si bien se tomarán los datos actuales exactos de cada empresa, es necesario señalar que pueden existir varias empresas para gestionar una misma provincia, y a su vez, existen empresas que gestionan distintas zonas en distintas provincias, incluso empresas internacionales. Por tanto, es importante indicar que los precios que se van a calcular en este apartado pueden variar dentro de la propia provincia, pero se tomarán como representativos a la hora de realizar este estudio comparativo.

3.1 Empresas seleccionadas

Tras investigar las distintas provincias, se listan a continuación las empresas seleccionadas para cada provincia:

1. Albacete: **Aguas de Albacete** [8] (<https://www.aguasdealbacete.com/>)

Aguas de Albacete es una sociedad mixta participada por el Ayuntamiento de Albacete (26%), titular del servicio, y Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U. (74%). Presta servicio a Albacete y pedanías, Aguas Nuevas y Pozo Cañada, pero solamente se tomarán para este estudio los datos referidos a Albacete y pedanías.

2. Alicante: **Aguas de Alicante** [9] (<https://www.aguasdealicante.es/>)

Bajo el nombre de Aguas Municipalizadas de Alicante, se trata de una empresa mixta (Aguas de Alicante), cuya sede social está ubicada en Alicante. Está participada en un 50% por el Ayuntamiento de Alicante, titular del servicio, y en un 50% por Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante S.A. (Hidraqua es una empresa del sector del agua y del medio ambiente que desarrolla su actividad (captación, potabilización, distribución, depuración y reutilización) por concesión o empresas mixtas, en 79 municipios de la Comunidad Valenciana desde 1971).

3. Almería: **Aqualia (Aqualia Almería)** [10] (<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-almeria>)

Aqualia es la empresa de gestión del agua participada por el grupo de servicios ciudadanos FCC (51%) y por el fondo ético australiano IFM Investors (49%). Aqualia, empresa privada, inicia su actividad en Almería en 1981 con el mantenimiento y explotación de la antigua Estación Depuradora de Aguas Residuales de Costacabana, y a partir de 1993 gestiona el Servicio Municipal de Aguas de Almería, gestionando así el ciclo integral del agua.

4. Álava: **AMVISA** [11] (<https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&accionWe001=ficha&accion=amvisa>)

Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz S.A. (AMVISA), empresa privada municipal, tiene como objeto la prestación del Servicio público del Ciclo integral de las aguas. El Ayuntamiento constituye el único accionista, por tanto, se trata de una Sociedad Municipal.

5. Asturias: **Empresa Municipal de Aguas de Gijón** [12] (<https://agua.gijon.es/>)

Se trata de una empresa municipal, pública, llevando el ayuntamiento de Gijón la gestión completa del ciclo integral del agua en su territorio.

6. Ávila: **Aqualia (Aqualia Ávila)** [13] (<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-avila>)

Aqualia gestiona desde 1989 el ciclo integral del agua en Ávila y sus barrios anexionados (Urraca Miguel, Bernuy Salinero, Brieva, Vicolozano, Narrillos de San Leonardo, la Alamedilla del berrocal y La Aldea del Rey Niño).

7. Badajoz: **Aqualia (Aqualia Badajoz)** [14] (<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-badajoz>)

Aqualia es la empresa concesionaria del Servicio Municipal de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento de Badajoz desde el 1 de octubre de 1994, con un contrato actual hasta el 30 de septiembre de 2044.

8. Islas Baleares: **EMAYA** [15] (<https://www.emaya.es/es>)

EMAYA es una empresa pública, de capital 100% municipal, del Ayuntamiento de Palma. Es la encargada de gestionar el servicio público a la ciudadanía relativo al ciclo integral del agua (desde el abastecimiento, el tratamiento y el suministro, hasta el saneamiento y la reutilización), además también se encarga de la recogida selectiva de los residuos sólidos urbanos y la limpieza viaria.

9. Barcelona: **Aigües de Barcelona** [16] (<https://www.aiguesdebarcelona.cat/es>)

Aigües de Barcelona es la empresa público-privada responsable de la gestión del ciclo del agua en el área metropolitana de Barcelona. La compañía se creó en 1867 y ha contribuido enormemente al desarrollo y progreso de Barcelona y su área metropolitana. Esta empresa mixta está compuesta en un 70% por la Sociedad General de Aguas de Barcelona (SGAB), un 15% por el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) y un 15% por Criteria.

10. Bizkaia: **Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia** [17] (<https://www.consorciodeaguas.eus>)

El Consorcio de Aguas es la entidad responsable de la gestión en red primaria, tanto del abastecimiento de agua potable como del saneamiento de las aguas residuales de, aproximadamente, un millón de habitantes de Bizkaia. Está integrado por ochenta y un municipios, además de por la Diputación Foral de Bizkaia y el Gobierno Vasco, sin perjuicio de mantener convenios de colaboración con distintas entidades locales.

11. Burgos: **Aguas de Burgos** [18] (<https://aguasdeburgos.com>)

La Sociedad Municipal Aguas de Burgos, S.A., es una Sociedad Anónima de propiedad municipal que se encarga de la gestión directa de los servicios relativos al ciclo integral del agua (captación, potabilización y distribución de agua de consumo, así como recogida y depuración de aguas residuales) en el municipio de Burgos y en municipios de su Alfoz. También realiza el mantenimiento, limpieza y reparación de las instalaciones, tanto de abastecimiento como de saneamiento. La empresa no tiene accionistas minoritarios, ya que el 100 % de las acciones son propiedad del Ayuntamiento de Burgos. Se trata pues, de una empresa pública, constituida en 2010 con el objetivo de regularizar la situación del abastecimiento de Burgos ciudad y localidades adyacentes a través de una concesión administrativa otorgada a una Empresa Concesionaria Municipal.

12. Cáceres: **Canal de Isabel II** [19] (<https://oficinavirtual.canaldeisabelsegunda.es/recytal/public/inicio.htm>)

La sociedad anónima Canal de Isabel II es una empresa cien por cien pública en cuyo accionariado están presentes la Comunidad de Madrid, a través del Ente Público Canal de Isabel II, y ciento once de los municipios que la integran. La sociedad inició sus actividades el 1 de

julio del año 2012 asumiendo gran parte de las competencias y actividades del Ente Público Canal de Isabel II que, creado en 1851, ha sido desde 1984 la empresa pública dependiente de la Comunidad de Madrid encargada de la gestión del ciclo integral del agua. Canal de Isabel II cuenta con una delegación en la ciudad de Cáceres, en la comunidad autónoma de Extremadura, que en 2018 prestaba servicios a 3 municipios de la provincia de Cáceres.

13. **Cádiz: Aguas de Cádiz** [20] (<https://www.aguasdecadiz.es/>)

Empresa Municipal Aguas de Cádiz S.A., se trata de una Empresa Privada Municipal, en forma de Sociedad Anónima de capital íntegramente municipal, a través de la cual el Excmo. Ayuntamiento de Cádiz presta, por el procedimiento de gestión directa, los servicios públicos locales que constituyen su objeto social.

14. **Cantabria: Aqualia (Aqualia Santander)** [21] (<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-santander/home>)

El Excmo. Ayuntamiento de Santander presta el servicio de suministro de agua potable y saneamiento de agua por medio de la empresa Aqualia gestión integral del agua S.A., que es la adjudicataria de la concesión para la gestión integral del Servicio Municipal de Agua y Saneamiento de Santander.

15. **Castellón: FACSA** [22] (<https://www.facsa.com/>)

FACSA (Sociedad de Fomento Agrícola Castellonense S.A.) es una empresa perteneciente al Grupo Gimeno que fue fundada en Castellón en el año 1873 con el objetivo de dotar a la capital de una moderna red de distribución de agua potable.

16. **Ciudad Real: Aquona (Aquona Ciudad Real)** [23] (<https://www.aquona-sa.es>)

Aquona Gestión de Aguas de Castilla, S.A.U. es una empresa medioambiental que centra su actividad en los servicios del ciclo integral del agua, siendo referente en Castilla-La Mancha y Castilla y León, donde opera desde 1969. La empresa Aquona pertenece al Grupo SUEZ en España, todo un referente en la gestión del agua y recursos naturales a nivel nacional e internacional.

17. **Córdoba: EMACSA** [24] (<https://www.emacsa.es>)

Empresa Municipal de Aguas de Córdoba S.A. (EMACSA), se trata de una Empresa Privada Municipal, en forma de Sociedad Anónima, a través de la cual el Excmo. Ayuntamiento de Córdoba presta, por el procedimiento de gestión directa, los servicios públicos locales que constituyen su objeto social.

18. **A Coruña: EMALCSA** [25] (<https://www.emalcsa.es/index.php/es/>)

La Empresa Municipal de Aguas de La Coruña (EMALCSA) es una sociedad anónima de propiedad municipal que gestiona de forma directa el ciclo integral del agua en la ciudad de A Coruña y su área metropolitana. EMALCSA asume las tareas de limpieza de las instalaciones de alcantarillado por encomienda de gestión desde 1996; el mantenimiento y reparación de la red de abastecimiento de agua potable; la concesión y establecimiento de acometidas para el suministro de agua y colabora con el Ayuntamiento de A Coruña en la gestión y prestación de otros servicios municipales. Al ser una sociedad de titularidad municipal, su capital no puede ser enajenado ni destinado a finalidad distinta de la de su objeto social. Número de acciones: 100 nominativas.

19. **Cuenca: Aguas de Cuenca** [26] (<https://www.aguasdecuenca.es>)

Aguas de Cuenca es una empresa pública, cuyo capital social pertenece al 100% al Ayuntamiento de Cuenca, encargada de la gestión directa de los servicios relacionados con el ciclo integral del agua.

20. Gipuzkoa: **Aguas del Añarbe** [27] (Aguas del Añarbe - Añarbeko Urak, SA <https://agasa.eus/eu/>)

La Mancomunidad de Añarbe, es una entidad pública, y fue constituida por los Ayuntamientos de Donostia, Errenteria, Hernani, Pasaia, Lezo, Oiartzun, Urnieta y Usurbil, y posteriormente se sumaron a la Mancomunidad los municipios de Lasarte-Oria y Astigarraga.

21. Girona: **Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A.** [28] (http://www.aiguesdegirona.cat/html/adg/index1_girona.html)

La sociedad económica mixta Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A. gestiona el servicio de abastecimiento de agua potable y los servicios consecuentes a los municipios de Girona, Salt y Sarrià de Ter desde 1993.

22. Granada: **EMASAGRA** [29] (<https://www.emasagra.es/>)

La Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Granada, S.A. (Emasagra) centra su actividad en los servicios del ciclo integral del agua en Granada y su área metropolitana. Emasagra está formada por el Ayuntamiento de Granada que posee el 51% de las acciones e Hidralia, Gestión Integral de Aguas de Andalucía S.A., el 49%.

23. Guadalajara: **Guadalagua** [30] (http://www.uteguadalagua.es/es_es/default.aspx)

Guadalagua es una Unión Temporal de Empresas (U.T.E.) formada en 2009 en la que participan Valoriza Agua S.L. y Rayet Medioambiente S.L. Valoriza Agua es la cabecera del conjunto de sociedades de Sacyr que operan en el sector del agua. Rayet Medio Ambiente se crea en el año 2006 como filial de concesiones, servicios y medio ambiente, del GRUPO RAYET. Rayet Medio Ambiente centra su actividad en el área de concesiones y servicios urbanos.

24. Huelva: **Aguas de Huelva** [31] (<https://www.aguashuelva.com/>)

Aguas de Huelva es una compañía que contribuye al crecimiento y desarrollo de Huelva. Gestionan el abastecimiento del agua en Huelva. El Ayuntamiento de Huelva ostenta el 51% de las acciones y el 49% restante Hidralia, Gestión Integral de Aguas de Andalucía, S.A.

25. Huesca: **Aqualia (Aqualia Fraga, Huesca)** [32] (<https://www.aqualia.com/en/web/servicio-municipal-de-agua-tarifas/huesca>)

El Ayuntamiento de Fraga es el encargado de gestionar el abastecimiento de agua por medio de la empresa Aqualia gestión integral del agua S.A., que es la adjudicataria de la concesión para la gestión integral del Servicio Municipal de Agua y Saneamiento.

26. Jaén: **Aqualia (Aqualia Jaén)** [33] (<https://www.aqualia.com/es/web/servicio-municipal-de-agua-tarifas/jaen>)

Aqualia gestión integral del agua S.A. es la empresa encargada de la gestión integral del agua en Jaén, por concesión del ayuntamiento de Jaén.

27. León: **Aguas de León** [34] (<https://www.aguasdeleon.com/>)

La Sociedad Mixta de Aguas de León S.L. es la empresa que gestiona los Servicios Municipales de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de León. Está participada por el Ayuntamiento de León y por Aquona, líder en la gestión de servicios básicos dirigidos a los ciudadanos con cerca de 50 años de experiencia en Castilla y León, perteneciente al Grupo Suez Water Spain. Aguas de León es, por tanto, una empresa de capital mixto donde el 51% de las acciones pertenecen al Excmo. Ayuntamiento de León y el 49% de acciones restantes pertenecen a Aquona, Gestión de Aguas de Castilla, S.A.

28. Lleida: **Aqualia (Aqualia Lleida)** [35] (<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-lleida>)

Aigües de Lleida es una U.T.E. (unión temporal de empresas) formada por Aqualia, gestión integral del agua S.A. y Fomento de Construcciones y Contratas S.A., con la finalidad de llevar a cabo el contrato de la concesión del servicio de la gestión del agua firmado con el Ayuntamiento de Lleida, en el mes de diciembre de 1993.

29. Lugo: **Aqualia (Aqualia Barreiros, Lugo)** [36]
(<https://www.aqualia.com/en/web/servicio-municipal-de-agua-tarifas/lugo>)

Aqualia gestión integral del agua S.A. es la empresa encargada de la gestión integral del agua en Barreiros (Lugo), por concesión del ayuntamiento de Barreiros.

30. Madrid: **Canal de Isabel II** [19]
(<https://oficinavirtual.canaldeisabelsegunda.es/recytral/public/inicio.htm>)

Como se ha mencionado anteriormente, la empresa pública Canal de Isabel II, es desde 1984 la empresa pública dependiente de la Comunidad de Madrid encargada de la gestión del ciclo integral del agua.

31. Málaga: **EMASA** [37] (<https://www.emasa.es>)

La Empresa Municipal Aguas de Málaga, S.A. (EMASA) fue creada por el Excmo. Ayuntamiento en el año 1986 a partir de la estructura de los Servicios Municipales de Abastecimiento de Agua, y es propiedad única del mismo, por lo que se trata de una empresa pública. Han pasado de ser sólo empresa suministradora de agua a consolidarse como empresa de gestión integral del ciclo del agua.

32. Murcia: **EMUASA** [38] (<https://www.emuasa.es/>)

La Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Murcia que gestiona el Ciclo Urbano del Agua en todo su término municipal. Se trata de una sociedad mixta, fundada en 1989, con el 51% de acciones de participación pública municipal (Ayuntamiento de Murcia) y el 49% restante de participación privada a través de Hidrogea (Gestión Integral de Aguas de Murcia S.A), del Grupo Suez.

33. Navarra: **Mancomunidad de la Comarca de Pamplona** [39] (<http://www.mcp.es/>)

Los 50 municipios pertenecientes a la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona son: Adiós, Ansoáin, Anué, Añorbe, Aranguren, Atez, Barañáin, Basaburua, Belascoáin, Beriáin, Berrioplano, Berriozar, Bidaurreta, Biurrun-Olcoz, Burlada, Cendea de Olza, Ciriza, Cizur, Echarri, Enériz, Esteribar, Etxauri, Ezcabarte, Galar, Goñi, Guirguillano, Huarte, Ibargoiti, Imotz, Iza, Juslapeña, Lantz, Legarda, Monreal, Muruzábal, Noáin-Valle de Elorz, Odieta, Oláibar, Ollo, Orkoien, Pamplona, Tiebas-Muruarte de Reta, Tirapu, Úcar, Ultzama, Uterga, Valle de Egüés, Villava, Zabalza y Zizur Mayor.

34. Ourense: **ViAQUA (ViAQUA Ourense)** [40] (<https://www.viaqua.gal/>)

Viaqua es una empresa del sector del medio ambiente que gestiona todos los procesos relacionados con el ciclo integral del agua en Galicia (España), con una larga presencia en Galicia, de 47 años. Están presentes en 48 municipios de las cuatro provincias.

35. Palencia: **Aquona (Aquona Palencia)** [41] (<https://www.aquona-sa.es/>)

La empresa Aquona pertenece al Grupo SUEZ en España como se mencionó anteriormente, Aquona Gestión de Aguas de Castilla, S.A.U. es una empresa medioambiental que centra su actividad en los servicios del ciclo integral del agua, siendo referente en Castilla-La Mancha y Castilla y León, donde opera desde 1969.

36. Las Palmas: **EMALSA** [42] (<https://emalsa.es/>)

Emalsa (Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas S.A.) trabaja para prestar los servicios del Ciclo Integral del Agua a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, el municipio de Santa Brígida y el Puerto de La Luz y de Las Palmas. Emalsa es una sociedad formada por 3 grupos: 34% por el Excmo. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, 33% por Nuinsa, y 33% por la Societé D'Aménagement Urbain et Rural S.A.-SAUR.

37. Pontevedra: Álava: **ViAQUA (ViAQUA Pontevedra)** [40] (<https://www.viaqua.gal/>)
Viaqua gestiona todos los procesos relacionados con el ciclo integral del agua en Galicia (España). Están presentes en 48 municipios de las cuatro provincias, entre ellos Pontevedra.

38. La Rioja: **Ayuntamiento de Logroño** [43]
(http://logrono.es/wps/portal/web/inicio/home!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hTF98Af293QwMDDwsLA09H42AjNx9_A2dfI6B8pFm8AQ7gaEBAdzjIPrP4_QHPTULAKCx9LVwPPkMBgQ2fHAAMDU3OIPB7z_Tzyc1P1C3IjDLJMHBUBiK3zRA!!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/)

El Ayuntamiento de Logroño es el encargado de gestionar el ciclo integral del agua en el municipio. No se encuentran datos detallados disponibles de la empresa.

39. Salamanca: **Aqualia (Aqualia Salamanca)** [44]
(<https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-salamanca>)

Seragua Aqualia - FCC Salamanca U.T.E. (unión temporal de empresas) es la empresa concedida por el Pleno del Excelentísimo Ayuntamiento de Salamanca reunido en sesión extraordinaria el veinte de diciembre de 1996, para la explotación del Servicio Municipal de Aguas de Salamanca.

40. Santa Cruz de Tenerife: **EMMASA** [45] (<https://www.emmasa.es/>)

Se trata de una empresa de economía mixta denominada Empresa Mixta de Aguas de Santa Cruz de Tenerife, Sociedad Anónima (EMMASA). El contrato entre las empresas que la componen, Sacyr-Vallehermoso, y el Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, fue firmado por ambas partes el día 1 de marzo de 2006.

41. Segovia: **Ayuntamiento de Segovia** [46] (<http://www.segovia.es/>)

El Ayuntamiento de Segovia es el encargado de gestionar el ciclo integral del agua en el municipio. No se encuentran datos detallados disponibles de la empresa.

42. Sevilla: **EMASESA** [47] (<https://www.emasesa.com/>)

Emasesa (Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla S.A.) pasó a ser una empresa Metropolitana el 8 de mayo de 2007. A partir de ese momento, los Ayuntamientos de las poblaciones a las que venía prestando servicios previamente pasan a ser accionistas de la compañía y miembros del Consejo de Administración con voz y voto. La composición exacta de accionistas es: Camas (2.50%), Alcalá de Guadaíra (6.01%), Coria del Río (2.46%), Dos Hermanas (10.79%), La Rinconada (3.12%), Mairena del Alcor (1.74%), San Juan de Aznalfarache (1.98%), Sevilla (69.36%), y el conjunto de Puebla del Río (1,08%), Alcalá del Río (0,91%) y El Garrobo (0,05%) (total de 2,04%).

43. Soria: **Aguas de Soria** [48] (http://www.aguasoria.es/es_es/default.aspx)

Agua de Soria es una empresa mixta de titularidad pública y privada formada por el Excmo. Ayuntamiento de Soria y por empresas españolas con una larga experiencia en la gestión del agua y en proyectos medioambientales.

44. Tarragona: **EMATSA** [49] (<https://www.ematsa.cat/es/>)

La Empresa Municipal de Aguas de Tarragona nació en 1983. Esta sociedad mixta formada entre el Ayuntamiento de Tarragona y la Sociedad de Abastecimientos Urbanos y Rurales (SAUR).

45. Teruel: **SASTESA** [50] (<https://www.sastesa.es>)

Servicios de Aguas y Saneamiento de Teruel S.A. (SASTESA) es una empresa mixta dedicada a los servicios integrados en el Ciclo Integral del Agua y formada por la Diputación de Teruel (51%) y Aragonesa de Servicios Públicos (49%).

46. Toledo: **TAGUS** [51] (<http://www.tagus-si.com/>)

TAGUS, es el nombre comercial bajo el que actúa la U.T.E. formada por las empresas FACSA y ADC. Ambas pertenecen al Grupo Gimeno. FACSA-ADC, U.T.E. es la concesionaria del Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Toledo, gestionando la totalidad del abastecimiento de la ciudad de Toledo y el suministro en alta a algunas mancomunidades y municipios vecinos.

47. Valencia: **Aguas de Valencia (Global Omnium)** [52] (<https://www.aguasdevalencia.es/Grupo/Inicio/>)

La empresa se constituyó en 1890. La sociedad nació bajo la denominación de Sociedad de Aguas Potables y Mejoras de Valencia, S.A. Global Omnium nació con la vocación de abastecer a la ciudad de Valencia (EMIVASA) y su área metropolitana y fue incorporándose de manera progresiva a los municipios de la provincia (EGEVASA). En poco tiempo amplió su proyección a otras comunidades autónomas donde gestiona servicios relacionados con el Ciclo Integral del Agua (como Aguas de Teruel, Sastesa, empresa también seleccionada en este documento, Compañía General de Aguas de Cataluña, Empresa de Aguas y Servicios Públicos de Morella, y MACSA).

48. Valladolid: **AQUAVALL** [53] (<http://aquavall.es/>)

El 30 de diciembre de diciembre de 2016 el Pleno del Ayuntamiento de Valladolid aprueba la constitución de una entidad pública empresarial local para la gestión del ciclo integral del agua, como forma de gestión directa de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento y depuración de aguas residuales en la ciudad de Valladolid. La Entidad Pública Empresarial «Agua de Valladolid E.P.E.» es un ente instrumental del Ayuntamiento de Valladolid, constituida en ejercicio de su potestad de auto organización, en régimen de descentralización, con personalidad jurídica propia, plena capacidad jurídica y de obrar, y con autonomía de gestión para el cumplimiento de sus fines.

49. Zamora: **Aquona (Aquona Zamora)** [54] (<https://www.aquona-sa.es/>)

Como se ha mencionado anteriormente, Aquona pertenece al Grupo SUEZ, siendo pues, Aquona Gestión de Aguas de Castilla, S.A.U., la empresa medioambiental encargada de los servicios referentes al ciclo integral del agua.

50. Zaragoza: **Aquara (Calatayud, Zaragoza)** [55] (<https://www.aquara.es>)

Aquara Gestión Ciclo Integral Aguas Aragón S.A.U. como bien indica su nombre completo centra su actividad en los servicios del ciclo integral del agua siendo empresa de referencia en Aragón, donde opera desde 1994, su accionista es Suez Water Spain, todo un referente en la gestión del agua y recursos naturales a nivel nacional e internacional.

51. Ceuta: **ACEMSA** [56] (<https://acemsa.es/>)

El ayuntamiento de Ceuta, a través de concesión, denomina Aguas de Ceuta Empresa Municipal S.A. como la encargada de gestionar el ciclo integral del agua de la ciudad autónoma de Ceuta.

52. Melilla: No se han encontrado datos disponibles sobre la gestión del ciclo integral del agua en la ciudad autónoma de Melilla.

3.2 Las tarifas de agua

Las tarifas de agua engloban todas las tarifas referentes a los servicios prestados en el **ciclo integral del agua** (el ciclo integral del agua recoge desde la captación, potabilización y tratamiento del agua captada, hasta el abastecimiento y su consiguiente servicio de alcantarillado, así como la depuración y la reutilización o devolución al medio, como se ha visto anteriormente). Ahora bien, cada empresa es distinta y gestionará sus inversiones, gastos y servicios en función a sus necesidades, capacidades y objetivos. Sin embargo, al ser el abastecimiento de agua un derecho, las tarifas se regulan para cada provincia o comunidad autónoma, viniendo éstas recogidas dentro de los **Boletines Oficiales de la Provincia u otros documentos oficiales**, aunque puedan ser establecidos cánones adicionales a las tarifas estándar. De forma genérica, las tarifas se pueden dividir en tres grandes categorías, que son las siguientes:

- 1- **Abastecimiento:** normalmente se compone de una cuota fija por el servicio prestado, y otra cuota variable que irá en función del consumo, que habitualmente suele estar estructurada en distintos bloques.
- 2- **Saneamiento:** dividido en cuota de alcantarillado y cuota de depuración y vertidos. Algunas comunidades lo engloban en una única tarifa, pero generalmente se encuentran separadas. También se aplicarán incrementos en la tarifa si existe un canon por vertidos, aunque generalmente se incluye dentro de la cuota de depuración. Ambas tarifas suelen venir divididas también en una cuota fija y otra cuota variable en función del consumo.
- 3- **Cánones:** Las empresas de abastecimiento de aguas pueden también prestar servicios de recogidas de residuos sólidos urbanos, y si es aplicable, el coste de estos servicios también vendrá recogido en las tarifas de aguas. También suelen ser aplicables cánones por mantenimiento de los contadores de agua. Así mismo, han de venir especificados en cada caso los cánones aplicables.

Generalmente estas tarifas suelen depender del calibre del contador instalado, incrementando el precio a mayor calibre de contador.

La división de las cuotas variables por consumo suele venir distribuida en bloques de consumo, de modo que cuando se consuma una cantidad mayor al límite del primer bloque, empezará a facturarse lo consumido al coste del siguiente bloque, y así sucesivamente. Lo habitual es que el primer bloque sea el más barato y a mayor consumo se vaya incrementando el precio.

Destacar que, de algunas comunidades, por falta de transparencia o detalles, o indisponibilidad de los documentos oficiales adecuados, puede desconocerse el desglose exacto de las tarifas. Teniendo lo anterior en cuenta, se han intentado detallar lo máximo posible para cada una de las empresas seleccionadas, siendo la disponibilidad de dichas tarifas un factor decisivo a la hora de seleccionarlas.

Por último, existen bonificaciones y descuentos aplicables que vendrán especificados en los documentos oficiales de cada provincia o en las páginas de las empresas encargadas del servicio. Estas bonificaciones van desde descuentos por bajo consumo, hasta ayudas a familias numerosas o en riesgo de exclusión social. La mayoría de las empresas, en sus contratos requieren de esta información por parte de la persona contratante de los servicios para poder aplicar o no estas

bonificaciones. Es importante también conocer el número de personas a las que presta servicio un mismo contrato puesto que la diferencia entre un mal gasto de agua y un consumo responsable viene definida, por ejemplo, por la cantidad de personas que habitan en el mismo domicilio.

3.3 Modelo de estudio

A continuación se va a explicar el escenario fruto del estudio para comparar las tarifas. Dicho escenario se ha establecido en función a los datos obtenidos. Dicho escenario tiene como objetivo que la comparativa sea lo más objetiva y estándar posible.

Como objetivo del estudio se van a analizar las tarifas para **consumo doméstico** de agua, de cara a comparar lo que ha de pagar un ciudadano o ciudadana titular de un contrato estándar de abastecimiento con la empresa encargada del servicio.

Según el Instituto Nacional de Estadística [57], el número de personas medio que habitan en el mismo domicilio se establece, para los años correspondientes, en:

2015: 2,51 personas

2016: 2,50 personas

2017: 2,49 personas

2018: 2,50 personas

2019: 2,50 personas (Véase Figura 8)

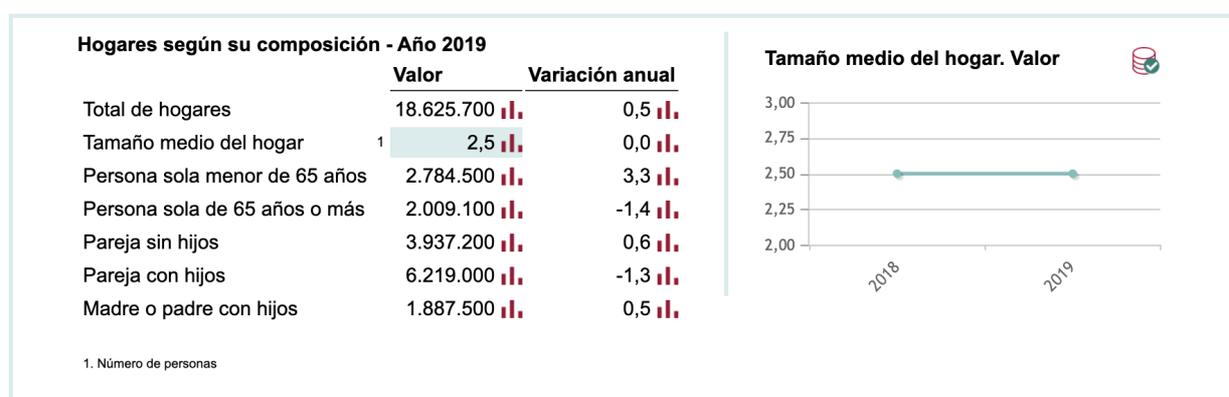


Figura 8. Composición de los hogares en 2019. Instituto Nacional de Estadística.

Por tanto, se puede observar que la tendencia se mantiene estable en torno a las 2,5 personas. Es por esto que se tomarán hogares sin bonificación por familia numerosa para este estudio.

En cuanto al consumo, se tomarán dos modelos de consumo diferentes, para poder abordar un rango mayor de población, para finalmente hacer la media entre estos dos modelos de consumo, a continuación se muestran algunos de los datos encontrados:

El consumo medio de agua por persona en Europa es de 144 litros por habitante y día, según un estudio publicado en 2018 por la Agencia Europea de Medio Ambiente [58].

El consumo medio de agua por persona en España es de 136 litros por habitante y día, para 2016, según un estudio publicado en 2018 por el Instituto Nacional de Estadística [59].

Haciendo una estimación (Ecuación 1), tenemos un consumo mensual de:

$$140 \frac{\text{litros}}{\text{persona} \cdot \text{día}} \cdot 2,5 \text{ personas} \cdot 30 \frac{\text{días}}{\text{mes}} = 10.500 \frac{\text{litros}}{\text{mes}} = 10,5 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}} \quad [1]$$

Es por todo esto que se tomarán los siguientes modelos de consumo, uno ajustándose al consumo mínimo medio, y otro modelo con un gasto algo más elevado para ver el efecto del cambio de bloque de consumo, y el calibre de contador siguiente al mínimo de 13 mm actual, también común en los hogares, de 15 mm:

Modelo de consumo 1:

Carácter de consumo: Doméstico (sin control de vertidos)

Calibre del contador de la vivienda: 13 mm

Consumo medio mensual total de la vivienda: 10 m³

Modelo de consumo 2:

Carácter de consumo: Doméstico (sin control de vertidos)

Calibre del contador de la vivienda: 15 mm

Consumo medio mensual total de la vivienda: 20 m³

Para el cálculo de las tarifas, no se tendrán en cuenta en ninguno de los modelos a estudiar las tarifas de instalación, contratación, apertura, etc... existentes para cada provincia, ni tampoco los cánones de recogida de residuos sólidos que pudiesen ser llevados a cabo por la misma empresa, así como otros cánones poco comunes entre todas las provincias.

Además, los cánones que sí se han tenido en cuenta se han agrupado junto a su tarifa correspondiente para facilitar la lectura de datos, dividiéndose el cálculo de la tarifa global en **Abastecimiento**, **Alcantarillado** y **Depuración/Similar**. Destacar que no para todas las provincias ni empresas las tarifas están establecidas de la misma manera y por lo tanto la estructura de las tarifas variará ligeramente según cada empresa.

Todas las tarifas se van a calcular para el año corriente, es decir, 2020. Los datos investigados son los actualmente disponibles y los más recientes encontrados.

Por último, no se incluirá el I.V.A. en ninguno de los casos.

3.4 Recopilación de datos

Para comenzar, se han recopilado las tarifas en vigor a día de este estudio (2020), a partir de los documentos oficiales que establecen dichas cuotas, o de las cuotas en vigor mostradas en las páginas de cada empresa. A continuación se listarán para cada empresa seleccionada.

1. Albacete: **Aguas de Albacete**
 - Web: Aguas de Albacete [8]
 - Documentos oficiales: BOP Albacete N° 19 17/02/2020 [60]

2. Alicante: **Aguas de Alicante**
 - Web: Aguas de Alicante [9]
 - Documentos oficiales: BOP Alicante N° 13 18/01/2019, BOP Alicante N° 123 29/06/2017 [61], [62]

3. Almería: **Aqualia (Aqualia Almería)**
 - Web: Aqualia Almería [10]

- Documentos oficiales: BOP Almería N° 200 17/10/2019, BOP Almería N° 70 11/04/2019 [63], [64] y BOJA N° 155 09/08/2010 [65]

4. Álava: **AMVISA**

- Web: AMVISA [11]

5. Asturias: **Empresa Municipal de Aguas de Gijón**

- Web: Empresa Municipal de Aguas de Gijón [12]
- Documentos oficiales: BOP Asturias N° 175 29/07/2014, BOP Asturias No 248 27/12/2019 [66], [67]

6. Ávila: **Aqualia (Aqualia Ávila)**

- Web: Aqualia Ávila [13]
- Documentos oficiales: BOP Ávila N° 250 30/12/2019 [68]

7. Badajoz: **Aqualia (Aqualia Badajoz)**

- Web: Aqualia Badajoz [14]
- Documentos oficiales: BOP Badajoz N° 224 22/11/2019 [69] DOE N° 238 14/12/2016 [70]

8. Islas Baleares: **EMAYA**

- Web: EMAYA [15]

Notas adicionales:

La Cuota Variable de Alcantarillado tiene un 7% de descuento por bajo consumo para los dos modelos tomados.

9. Barcelona: **Aigües de Barcelona**

- Web: Aigües de Barcelona [16]
- Tabla de Figura 9

Notas adicionales:

1. La Cuota Fija de Abastecimiento depende del tipo de vivienda. Se han tomado viviendas de tipo B para el Modelo 1, y una tipo C para el Modelo 2.

2. En Depuración lo que aparece es el denominado Canon de Agua de Barcelona.

TIPO	Caudal nominal (m³/h)	Caudal instalado l/s	BAÑO COMPLETO					COCINA		LAVADERO		VIVIENDA UNIFAMILIAR Grifos exteriores			Total caudal instalado (l/s)
			LAVABO		Ducha	Baño	Bidé	Pica	Lavavajillas	Pila de lavar	Lavadora	Aislado	Garaje	Vertedero	
			Lavamanos	WC											
Número de puntos de consumo o aparatos															
A	0,25	< 0,6	1	1				1		1					0,55
B	0,4	0,6 - 1	1	1	1			1		1	1				0,95
C	0,4	1 - 1,5	1	1	1		1	1	1	1	1				1,2
D	0,63	1,5 - 2	3	2	2	1	1	1	1	1	1				1,9
E	0,63	2 - 3	4	2	2	2	2	1	1	1	1				2,35
F	1	3 - 3,5	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2,75
G	1,6	3,5 - 4	5	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	3,65
H	2,5	4 - 4,5	6	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4,4
I	4	4,5 - 5	7	4	4	4	4	2	1	1	1	3	1	1	4,95

Figura 9. Tabla para el cálculo de la cuota fija de abastecimiento de Barcelona.

10. Bizkaia: **Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia**

- Web: Consortio de Aguas de Bilbao Bizkaia [17]

11. Burgos: Aguas de Burgos

- Web: Aguas de Burgos [18]
- Documentos oficiales: BOP Burgos N° 234 11/12/2013 [71]

Notas adicionales:

La Cuota Fija de Abastecimiento la constituye la denominada cuota de Disponibilidad y Mantenimiento de Redes que es fija mensual.

12. Cáceres: Canal de Isabel II

- Web: Canal de Isable II [19]

Notas adicionales:

1. Se han aplicado las mismas tarifas que Madrid puesto que las lleva la misma empresa y no se especifica en ninguna parte que tengan tarifas distintas. 2. La tarifa de Abastecimiento se compone de la de Aducción y la de Distribución.

13. Cádiz: Aguas de Cádiz

- Web: Aguas de Cádiz [20]
- Documentos oficiales: Ordenanza Municipal Cádiz N° 21 2018, Ordenanza Municipal Cádiz N° 22 2018 [72], [73]

Notas adicionales:

En la Cuota Variable de Depuración se han incluido el Canon de Depuración y el Canon de Traspase establecidos por el Ayuntamiento de Cádiz.

14. Cantabria: Aqualia (Aqualia Santander)

- Web: Aqualia Santander [21]
- Documentos oficiales: Ordenanza Municipal Santander N° 7-T 2018, Ordenanza Municipal Santander N° 8-T 2018 [74], [75]

15. Castellón: FACSA

- Web: FACSA [22]

16. Ciudad Real: Aquona (Aquona Ciudad Real)

- Web: Aquona Ciudad Real [23]
- Documentos oficiales: Ordenanza Municipal Ciudad Real N° A-18 29/12/2016 [76]

17. Córdoba: EMACSA

- Web: EMACSA [24]
- Documentos oficiales: BOP Córdoba N° 235 14/12/2017 [77] BOJA N° 21 30/01/2018 [78]

Notas adicionales:

La Cuota Fija de Abastecimiento depende de la dirección, las calles están distribuidas en 7 Órdenes Fiscales, por lo que se ha hecho la media de esas 7.

18. A Coruña: EMALCSA

- Web: EMALCSA [25]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido en denominado Canon de Agua del Ayuntamiento de La Coruña, con n = 2,5 personas.

19. Cuenca: Aguas de Cuenca

- Web: Aguas de Cuenca [26]

Notas adicionales:

La Cuota de Alcantarillado (Fijo + Variable) es igual al 40% del gasto de agua, y la Cuota de Depuración es igual a su Cuota Variable por el 95% del consumo de agua.

20. Gipuzkoa: **Aguas del Añarbe**

- Web: Aguas del Añarbe [27]
- Documentos oficiales: BOP Gipuzkoa N° 242 18/12/2018 [79]

21. Girona: **Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A.**

- Web: Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A. [28]

22. Granada: **EMASAGRA**

- Web: EMASAGRA [29]
- Documentos oficiales: BOP Granada N° 242 20/12/2013 [80] BOJA N° 155 09/08/2010, BOJA N° 54 20/03/2014 [65], [81]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido el denominado Canon de Mejora dispuesto por el Ayuntamiento de Granada.

23. Guadalajara: **Guadalagua**

- Web: Guadalagua [30]
- Documentos oficiales: Ordenanza Fiscal Guadalajara: Reguladora de la tasa por prestación del servicio municipal de agua, Ordenanza Fiscal Guadalajara: Reguladora de la tasa por prestación del servicio municipal de alcantarillado [82], [83]

24. Huelva: **Aguas de Huelva**

- Web: Aguas de Huelva [31]
- Documentos oficiales: BOP Huelva N° 232 07/12/2017 [84] BOJA N° 155 09/08/2010, BOJA N° 144 24/07/2013 [65], [85]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido el denominado Canon de Mejora dispuesto por el Ayuntamiento de Huelva.

25. Huesca: **Aqualia (Aqualia Fraga, Huesca)**

- Web: Aqualia Fraga [32]
- Documentos oficiales: BOP Huesca N° 237 12/12/2018 [86]

26. Jaén: **Aqualia (Aqualia Jaén)**

- Web: Aqualia Jaén [33]
- Documentos oficiales: BOP Jaén N° 160 21/08/2014 [87] BOJA N° 155 09/08/2010, BOJA N° 97 20/05/2010 [65], [88]

Notas adicionales:

1. Las cuotas dependerán de la "categoría" de la calle donde esté la vivienda, hay 5 por lo que se ha hecho la media de todas. 2. En la Cuota Fija y Variable de Depuración se incluyen los denominados Canon de Depuración y Canon de Mejora dispuestos por el Ayuntamiento de Jaén.

27. León: **Aguas de León**

- Web: Aguas de León [34]
- Documentos oficiales: BOP León N° 70 10/04/2019, BOP León N° 72 12/04/2019 [89], [90]

28. Lleida: **Aqualia (Aqualia Lleida)**

- Web: Aqualia Lleida [35]
- Información solicitada contactando al propio Ayuntamiento de Lleida y facilitada por el mismo.

29. Lugo: **Aqualia (Aqualia Barreiros, Lugo)**

- Web: Aqualia Lugo [36]
- Documentos oficiales: BOP Lugo N° 294 26/12/201 [91]

30. Madrid: **Canal de Isabel II**

- Web: Canal de Isabel II [19]

31. Málaga: **EMASA**

- Web: EMASA [37]
- Documentos oficiales: BOJA N° 249 30/12/2016 [92]

Notas adicionales:

En la Cuota Variable de Depuración se ha incluido la denominada cuota de desalinización establecida por el ayuntamiento de Málaga.

32. Murcia: **EMUASA**

- Web: EMUASA [38]
- Documentos oficiales: BOP Murcia N° 185 12/08/2019 [93]

Notas adicionales:

La Cuota Fija y Variable de Depuración se ha introducido el denominado Canon de Saneamiento definido por el ayuntamiento de Murcia.

33. Navarra: **Mancomunidad de la Comarca de Pamplona**

- Web: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona [39]

Notas adicionales:

En la Cuota Variable de Depuración se ha incluido el denominado Canon de Saneamiento descrito en la Ley Foral de Navarra.

34. Ourense: **ViAQUA (ViAQUA Ourense)**

- Web: ViAQUA Ourense [40]
- Documentos oficiales: BOP Ourense N° 296 27/12/2013 [94] DOG N° 119 22/06/2012 [95]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido en denominado Canon de Agua del Ayuntamiento de Ourense.

35. Palencia: **Aquona (Aquona Palencia)**

- Web: Aquona Palencia [41]
- Documentos oficiales: Ordenanza Fiscal Palencia: Reguladora de la tasa de alcantarillado y depuración [96]

36. Las Palmas: **EMALSA**

- Web: EMALSA [42]

Notas adicionales:

Las tarifas están hechas con fórmulas distintas propias para esta empresa, ya que no siguen la norma de las demás, resultado según documentación de sus tarifas.

37. Pontevedra: Álava: **ViAQUA (ViAQUA Pontevedra)**

- Web: ViAQUA Pontevedra [40]

- Documentos oficiales: BOP Pontevedra N° 239 13/12/2013 [97] DOG N° 119 22/06/2012 [95]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido el denominado Canon de Agua y el Canon de Vertidos del Ayuntamiento de Pontevedra.

38. La Rioja: **Ayuntamiento de Logroño**

- Web: Ayuntamiento de Logroño [43]
- Documentos oficiales: Libro de Ordenanzas Fiscales de tributos y tarifas públicas municipales. 2017 [98]

39. Salamanca: **Aqualia (Aqualia Salamanca)**

- Web: Aqualia Salamanca [44]
- Documentos oficiales: BOP Salamanca N° 247 30/12/2019 [99]

40. Santa Cruz de Tenerife: **EMMASA**

- Web: EMMASA [45]
- Documentos oficiales: BOP Canarias N° 243 13/12/2012, BOP Canarias N° 141 22/10/2012, BOP Canarias N° 115 23/09/2016 [100]–[102]

41. Segovia: **Ayuntamiento de Segovia**

- Web: Ayuntamiento de Segovia [46]
- Documentos oficiales: Ordenanzas Fiscales Segovia: Disposiciones generales de precios públicos 2018 [103]

42. Sevilla: **EMASESA**

- Web: EMASESA [47]

Notas adicionales:

En la Cuota Variable de Depuración se han incluido los denominados Canon del Consorcio Provincial y Canon Autonómico de Andalucía establecidos por el ayuntamiento de Sevilla.

43. Soria: **Aguas de Soria**

- Web: Aguas de Soria [48]
- Documentos oficiales: Ordenanza Fiscal Soria No 29: Prestación patrimonial por suministro, evacuación y depuración de agua [104]

44. Tarragona: **EMATSA**

- Web: EMATSA [49]

45. Teruel: **SASTESA**

- Web: SASTESA [50]
- Documentos oficiales: BOP Teruel N° 212 06/11/2019 [105]

46. Toledo: **TAGUS**

- Web: TAGUS [51]

Notas adicionales:

La Cuota de Alcantarillado (Fija + Variable) es igual al 15% de la Cuota de Abastecimiento (Fija + Variable).

47. Valencia: **Aguas de Valencia (Global Omnium)**

- Web: Global Omnium [52]

- Documentos oficiales: BOP Valencia N° 90 13/05/2019, BOP Valencia N° 250 31/12/2019 [106], [107] Diario Oficial de la Generalitat Valenciana N° 8708 31/12/2019 [108]

Notas adicionales:

En la Cuota Fija y la Variable de Depuración se ha incluido el denominado Canon de Abastecimiento establecido por Generalitat Valenciana.

48. Valladolid: **AQUAVALL**

- Web: AQUAVALL [53]

49. Zamora: **Aquona (Aquona Zamora)**

- Web: Aquona Zamora [54]
- Documentos oficiales: BOP Zamora N° 107 10/09/2012, BOP Zamora N° 93 07/08/2013 [109], [110]

50. Zaragoza: **Aquara (Calatayud, Zaragoza)**

- Web: Aquara Calatayud [55]
- Documentos oficiales: BOP Zaragoza N° 7 10/01/2018 [111]

51. Ceuta: **ACEMSA**

- Web: ACEMSA [56]
- Documentos oficiales: Ordenanzas fiscales de las tasas por abastecimiento domiciliario de agua potable y otras actividades conexas al mismo [112]

Notas adicionales:

Hay una cuota única (C. Fija + C. Variable) en la cual la parte fija va en función a la localización de la vivienda, por lo que se ha realizado la media entre todos los valores; y la parte variable se calcula por bloques según el consumo.

- 52. Melilla: No se han encontrado datos disponibles sobre la gestión del ciclo integral del agua en la ciudad autónoma de Melilla.

3.5 Tarifas de agua por empresa

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos a partir de los datos recopilados en el apartado anterior. Dichos resultados reflejan las tarifas desglosadas y finales para cada empresa, según los modelos a estudiar, en representación a cada provincia del país. Esta estimación está fuertemente vinculada con la situación económica de la empresa y de los presupuestos destinados, por lo tanto existe una relación política y social en dichos resultados además de la puramente económica y empresarial, además de otras variables como la población a abastecer, los medios y recursos de la empresa, la existencia de otras empresas destinadas al mismo servicio dentro de la misma provincia, etcétera.

Comenzaremos planteado los datos y resultados obtenidos del modelo 1 detallado en la Tabla 1:

Tabla 1. Modelo de consumo 1.

MODELO 1	
Carácter de consumo	Doméstico (sin control de vertidos)
Calibre del contador [mm]	13
Consumo medio mensual [m3]	10

A continuación se mostrarán, por empresa, y desglosadas, las tarifas de los respectivos bloques de **Abastecimiento** (Tabla 2), **Alcantarillado** (Tabla 3) y **Depuración/Similar** (Tabla 4), así como el resultado total de este modelo de estudio (Tabla 5).

Tabla 2. Tarifas abastecimiento modelo de consumo 1.

ABASTECIMIENTO	Cuota Fija	Cuota Variable	Total	
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m3]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]	[€/mes]
Aguas de Albacete	5,18	0,75	7,50	12,68
Aguas de Alicante	7,67	0,71	7,10	14,77
Aqualia Almería	6,13	0,84	8,35	14,48
Amvisa (Álava)	5,62	0,21	2,11	7,73
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	2,83	0,40	3,97	6,80
Aqualia Ávila	5,81	0,29	2,94	8,74
Aqualia Badajoz	5,27	1,24	12,44	17,70
Emaya (Palma de Mallorca)	4,59	0,60	6,00	10,59
Aigües De Barcelona	6,40	1,75	17,55	23,95
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	2,34	0,74	7,36	9,70
Aguas de Burgos	1,40	0,44	4,44	5,84
Canal de Isabel II Cáceres	7,01	0,43	4,30	11,31
Aguas de Cádiz	2,74	0,72	7,18	9,93
Aqualia Santander	3,84	0,15	1,47	5,31
Facsa (Castellón de la Plana)	2,33	0,19	1,87	4,20
Aquona Ciudad Real	4,96	0,15	1,49	6,45
Emacsa (Córdoba)	3,87	1,03	10,31	14,18
Emalcsa (La Coruña)	5,00	0,35	3,49	8,49
Aguas de Cuenca	3,58	0,39	3,90	7,48
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	1,92	0,52	5,17	7,09
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	1,39	0,55	5,51	6,89
Emasagra (Granada)	2,74	0,68	6,76	9,51
Guadalagua (Guadalajara)	1,50	0,37	3,65	5,15
Aguas de Huelva	2,58	0,81	8,11	10,69
Aqualia Fraga (Huesca)	2,04	0,47	4,71	6,75
Aqualia Jaén	2,63	0,55	5,52	8,15
Aguas de León	0,42	0,47	4,72	5,14
Aqualia Lleida	6,54	0,57	5,75	12,29
Aqualia Barreiros (Lugo)	2,50		9,00	11,50
Canal de Isabel II Madrid	7,01	0,43	4,30	11,31
Emasa (Málaga)	2,55	0,71	7,13	9,68
Emuasa (Murcia)	6,90	1,11	11,14	18,04
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	3,44	0,30	2,97	6,41
Viaqua Ourense	0,45	0,69	6,89	7,34
Aquona Palencia	1,49	0,17	1,68	3,17
Emalsa (Las Palmas)	0,00	1,67	16,67	16,67
Viaqua Pontevedra	3,58	0,40	3,97	7,55
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	2,29	0,38	3,81	6,10

Aqualia Salamanca	2,75	0,40	3,99	6,74
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	7,66	0,49	4,85	12,51
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	3,75	0,29	2,85	6,60
Emasesa (Sevilla)	3,86	0,50	5,00	8,86
Aguas de Soria	0,00	0,37	3,72	3,72
Ematsa (Tarragona)	8,19	0,23	2,33	10,52
Sastesa (Teruel)	0,79	0,61	6,07	6,86
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	2,88	0,25	2,47	5,35
Global Omnium / Aguas De Valencia	3,31	0,55	5,49	8,80
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	0,73	0,39	3,93	4,67
Aquona Zamora	1,34	0,68	6,77	8,11
Aquara Calatayud (Zaragoza)	4,15	0,30	2,99	7,14
Acemsa (Ceuta)	6,30	0,75	7,50	13,80
Melilla	-	-	-	-

Tabla 3. Tarifas alcantarillado modelo de consumo 1.

ALCANTARILLADO	Cuota Fija		Cuota Variable		Total
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m3]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]	[€/mes]	
Aguas de Albacete	1,09	0,05	0,52	1,61	
Aguas de Alicante	1,70	0,07	0,70	2,40	
Aqualia Almería	0,98	0,50	5,01	5,99	
Amvisa (Álava)	3,52	0,06	0,60	4,12	
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	1,62	0,20	1,98	3,60	
Aqualia Ávila	2,68	0,27	2,72	5,40	
Aqualia Badajoz	0,00	0,10	1,00	1,00	
Emaya (Palma de Mallorca)	0,90	0,18	1,79	2,69	
Aigües De Barcelona	0,00	0,28	2,81	2,81	
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	2,60	0,74	7,36	9,95	
Aguas de Burgos	1,40	0,46	4,56	5,96	
Canal de Isabel II Cáceres	1,07	0,11	1,09	2,16	
Aguas de Cádiz	2,02	0,32	3,21	5,23	
Aqualia Santander	1,92	0,07	0,73	2,66	
Facsa (Castellón de la Plana)	3,74	0,44	4,41	8,15	
Aquona Ciudad Real	0,81	0,20	1,95	2,76	
Emacsa (Córdoba)	1,66	0,45	4,53	6,19	
Emalcsa (La Coruña)	0,42	0,14	1,40	1,82	
Aguas de Cuenca	1,43	0,16	1,56	2,99	
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	8,62	0,76	7,65	16,27	
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter					
Emasagra (Granada)	0,36	0,34	3,39	3,75	
Guadalagua (Guadalajara)	1,10	0,35	3,52	4,62	
Aguas de Huelva	2,54	0,79	7,90	10,44	
Aqualia Fraga (Huesca)	0,87	0,20	1,96	2,83	
Aqualia Jaén	2,64	0,00	0,00	2,64	
Aguas de León	0,11	0,13	1,30	1,41	

Aqualia Lleida		0,22	2,20	2,20
Aqualia Barreiros (Lugo)	2,50	0,00	0,00	2,50
Canal de Isabel II Madrid	1,07	0,11	1,09	2,16
Emasa (Málaga)	0,00	0,35	3,51	3,51
Emuasa (Murcia)	1,52	0,33	3,26	4,78
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	3,44	0,00	0,00	3,44
Viaqua Ourense	0,00	0,04	0,40	0,40
Aquona Palencia	0,35	0,11	1,09	1,44
Emalsa (Las Palmas)				
Viaqua Pontevedra	2,18	0,45	4,45	6,63
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	0,00	0,25	2,52	2,52
Aqualia Salamanca	1,21	0,20	1,96	3,17
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	1,13	0,22	2,21	3,34
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)				
Emasesa (Sevilla)	1,15	0,31	3,12	4,27
Aguas de Soria				
Ematsa (Tarragona)	0,00	0,23	2,25	2,25
Sastesa (Teruel)	0,00	0,07	0,72	0,72
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)				0,80
Global Omnium / Aguas De Valencia	1,20	0,30	3,02	4,22
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	1,20	0,24	2,36	3,56
Aquona Zamora	3,02	0,25	2,50	5,52
Aquara Calatayud (Zaragoza)	1,31	0,07	0,71	2,02
Acemsa (Ceuta)				
Melilla	-	-	-	-

Tabla 4. Tarifas depuración/similar modelo de consumo 1.

DEPURACIÓN/SIMILAR	Cuota Fija	Cuota Variable		Total
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m3]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]	[€/mes]
Aguas de Albacete	0,96	0,23	2,27	3,23
Aguas de Alicante	3,74	0,44	4,41	8,15
Aqualia Almería	1,00	0,10	1,00	2,00
Amvisa (Álava)	6,48	0,14	1,40	7,88
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	3,00	0,40	3,99	6,99
Aqualia Ávila				
Aqualia Badajoz	2,45	0,27	2,71	5,16
Emaya (Palma de Mallorca)	4,00	0,29	2,86	6,86
Aigües De Barcelona	0,00	1,14	11,37	11,37
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia				
Aguas de Burgos				
Canal de Isabel II Cáceres	3,14	0,31	3,12	6,25
Aguas de Cádiz	4,10	0,42	4,16	8,26
Aqualia Santander	2,18	0,50	5,00	7,18
Facsa (Castellón de la Plana)				

Aquona Ciudad Real				
Emacsa (Córdoba)				
Emalcsa (La Coruña)	2,04	0,57	5,70	7,74
Aguas de Cuenca	0,00	0,52	5,23	5,23
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)				
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	0,00	0,05	0,49	0,49
Emasagra (Granada)	1,36	0,42	4,18	5,54
Guadalagua (Guadalajara)				
Aguas de Huelva	1,53	0,15	1,50	3,03
Aqualia Fraga (Huesca)	5,10	0,61	6,14	11,24
Aqualia Jaén	2,75	0,80	7,99	10,74
Aguas de León				
Aqualia Lleida		0,56	5,58	5,58
Aqualia Barreiros (Lugo)				
Canal de Isabel II Madrid	3,14	0,31	3,12	6,25
Emasa (Málaga)	0,56	0,84	8,41	8,97
Emuasa (Murcia)	3,00	0,30	3,00	6,00
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	0,00	0,60	5,97	5,97
Viaqua Ourense	1,54	0,38	3,76	5,30
Aquona Palencia	0,70	0,16	1,57	2,27
Emalsa (Las Palmas)	0,00	0,27	2,73	2,73
Viaqua Pontevedra	3,08	0,74	7,40	10,48
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)				
Aqualia Salamanca				
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	0,78	0,16	1,57	2,35
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	0,00	0,67	6,70	6,70
Emasesa (Sevilla)	1,15	0,61	6,08	7,22
Aguas de Soria	0,00	0,47	4,66	4,66
Ematsa (Tarragona)				
Sastesa (Teruel)				
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	0,00	0,73	7,34	7,34
Global Omnium / Aguas De Valencia	3,74	0,44	4,41	8,15
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	0,25	0,23	2,35	2,59
Aquona Zamora				
Aquara Calatayud (Zaragoza)				
Acemsa (Ceuta)				
Melilla	-	-	-	-

Tabla 5. Total modelo de consumo 1, y media y desviación del resultado.

TOTAL MODELO 1		
Empresa	[€/mes]	[€/m3]
Aguas de Albacete	1,09	1,61
Aguas de Alicante	1,70	2,40
Aqualia Almería	0,98	5,99
Amvisa (Álava)	3,52	4,12
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	1,62	3,60
Aqualia Ávila	2,68	5,40

Aqualia Badajoz	0,00	1,00
Emaya (Palma de Mallorca)	0,90	2,69
Aigües De Barcelona	0,00	2,81
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	2,60	9,95
Aguas de Burgos	1,40	5,96
Canal de Isabel II Cáceres	1,07	2,16
Aguas de Cádiz	2,02	5,23
Aqualia Santander	1,92	2,66
Facsa (Castellón de la Plana)	3,74	8,15
Aquona Ciudad Real	0,81	2,76
Emacsa (Córdoba)	1,66	6,19
Emalcsa (La Coruña)	0,42	1,82
Aguas de Cuenca	1,43	2,99
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	8,62	16,27
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter		
Emasagra (Granada)	0,36	3,75
Guadalagua (Guadalajara)	1,10	4,62
Aguas de Huelva	2,54	10,44
Aqualia Fraga (Huesca)	0,87	2,83
Aqualia Jaén	2,64	2,64
Aguas de León	0,11	1,41
Aqualia Lleida		2,20
Aqualia Barreiros (Lugo)	2,50	2,50
Canal de Isabel II Madrid	1,07	2,16
Emasa (Málaga)	0,00	3,51
Emuasa (Murcia)	1,52	4,78
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	3,44	3,44
Viaqua Ourense	0,00	0,40
Aquona Palencia	0,35	1,44
Emalsa (Las Palmas)		
Viaqua Pontevedra	2,18	6,63
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	0,00	2,52
Aqualia Salamanca	1,21	3,17
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	1,13	3,34
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)		
Emasesa (Sevilla)	1,15	4,27
Aguas de Soria		
Ematsa (Tarragona)	0,00	2,25
Sastesa (Teruel)	0,00	0,72
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)		0,80
Global Omnium / Aguas De Valencia	1,20	4,22
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	1,20	3,56
Aquona Zamora	3,02	5,52
Aquara Calatayud (Zaragoza)	1,31	2,02
Acemsa (Ceuta)		
Melilla	-	-
MEDIA ESPAÑA	16,91	1,69
DESVIACIÓN TIPICA ESPAÑA	6,39	0,64

Ahora se pasará a mostrar los resultados para el modelo de estudio 2, descrito en la Tabla 6:

Tabla 6. Modelo de consumo 2.

MODELO 2	
Carácter de consumo	Doméstico (sin control de vertidos)
Calibre del contador [mm]	15
Consumo medio mensual [m3]	20

A continuación se mostrarán, por empresa, y desglosadas, las tarifas de los respectivos bloques de **Abastecimiento** (Tabla 7), **Alcantarillado** (Tabla 8) y **Depuración/Similar** (Tabla 9), así como el resultado total de este modelo de estudio (Tabla 10).

Tabla 7. Tarifas abastecimiento modelo de consumo 2.

ABASTECIMIENTO	Cuota Fija	Cuota Variable		Total
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m3]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]*	[€/mes]**
Aguas de Albacete	5,18	2,76	27,57	40,24
Aguas de Alicante	7,67	1,97	19,70	34,47
Aqualia Almería	6,13	1,41	14,14	28,62
Amvisa (Álava)	5,62	0,42	4,22	11,95
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	2,83	0,75	7,47	14,27
Aqualia Ávila	5,81	0,29	2,94	11,68
Aqualia Badajoz	5,27	1,24	12,44	30,14
Emaya (Palma de Mallorca)	4,59	0,84	8,40	18,99
Aigües De Barcelona	7,25	2,92	29,25	54,04
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia	2,34	0,74	7,36	17,06
Aguas de Burgos	1,40	0,57	5,71	11,55
Canal de Isabel II Cáceres	8,01	0,83	8,27	20,58
Aguas de Cádiz	2,74	1,01	10,11	20,03
Aqualia Santander	3,84	0,19	1,89	7,19
Facsa (Castellón de la Plana)	3,56	0,35	3,46	8,89
Aquona Ciudad Real	4,96	0,15	1,49	7,95
Emacsa (Córdoba)	3,87	1,23	12,29	26,47
Emalcsa (La Coruña)	5,00	0,38	3,80	12,29
Aguas de Cuenca	3,58	0,39	3,90	11,38
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	2,55	0,52	5,17	12,90
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	1,89	0,87	8,66	16,05
Emasagra (Granada)	2,87	1,92	19,17	28,80
Guadalagua (Guadalajara)	3,35	0,47	4,66	11,66
Aguas de Huelva	3,43	1,81	18,12	29,66
Aqualia Fraga (Huesca)	2,04	0,47	4,71	11,46
Aqualia Jaén	2,63	2,04	20,41	28,56
Aguas de León	0,42	0,52	5,15	10,29
Aqualia Lleida	6,54	0,93	9,30	21,59
Aqualia Barreiros (Lugo)	2,50	0,45	4,50	16,00
Canal de Isabel II Madrid	8,01	0,83	8,27	20,58
Emasa (Málaga)	2,55	1,41	14,06	23,74

Emuasa (Murcia)	6,90	1,50	15,03	33,07
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	3,44	0,30	2,97	9,37
Viaqua Ourense	0,45	0,86	8,61	15,94
Aquona Palencia	1,49	0,58	5,76	8,93
Emalsa (Las Palmas)	0,00	2,02		40,42
Viaqua Pontevedra	3,58	0,40	3,97	11,52
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	2,29	0,45	4,55	10,65
Aqualia Salamanca	2,75	0,70	6,98	13,72
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	7,66	1,36	13,60	26,11
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	3,75	1,37	13,73	20,33
Emasesa (Sevilla)	3,86	1,42	14,20	23,06
Aguas de Soria	0,00	0,37	3,72	7,44
Ematsa (Tarragona)	8,19	0,75	7,53	18,05
Sastesa (Teruel)	0,79	0,97	9,70	16,56
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	2,88	0,79	7,90	13,26
Global Omnium / Aguas De Valencia	5,17	0,55	5,49	16,15
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	0,73	0,62	6,22	10,89
Aquona Zamora	1,34	1,02	10,16	18,28
Aquara Calatayud (Zaragoza)	4,15	0,58	5,76	12,90
Acemsa (Ceuta)	9,30	1,05	10,50	27,30
Melilla	-	-	-	-

* = Los € se calculan para los m³ del 10 al 20, es decir, los segundos 10 m³.

** = Los totales se calculan con la Cuota Fija de este consumo, y la parte variable son los primeros 10 m³ al precio del primer modelo y los segundos 10 m³ al precio de este modelo, debido al coste del consumo por bloques.

Tabla 8. Tarifas alcantarillado modelo de consumo 2.

ALCANTARILLADO	Cuota Fija	Cuota Variable	Total	
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m³]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]*	[€/mes]**
Aguas de Albacete	1,09	0,22	2,24	3,85
Aguas de Alicante	1,70	0,41	4,10	6,50
Aqualia Almería	0,98	0,85	8,48	14,48
Amvisa (Álava)	3,52	0,12	1,20	5,32
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	1,62	0,20	1,98	5,59
Aqualia Ávila	2,68	0,27	2,72	8,12
Aqualia Badajoz	0,00	0,60	6,00	7,00
Emaya (Palma de Mallorca)	0,90	0,26	2,64	5,32
Aigües De Barcelona	0,00	0,42	4,22	7,03
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	2,60	0,74	7,36	17,31
Aguas de Burgos	1,40	0,59	5,86	11,82
Canal de Isabel II Cáceres	1,07	0,12	1,20	3,37
Aguas de Cádiz	2,02	0,82	8,22	13,44
Aqualia Santander	1,92	0,09	0,94	3,60

Facsa (Castellón de la Plana)	3,74	0,44	4,41	12,56
Aquona Ciudad Real	0,81	0,36	3,62	6,38
Emacsa (Córdoba)	1,66	0,54	5,40	11,58
Emalsca (La Coruña)	0,42	0,14	1,40	3,22
Aguas de Cuenca	1,43	0,16	1,56	4,55
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	11,47	0,76	7,65	26,76
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter				
Emasagra (Granada)	0,41	0,64	6,35	10,15
Guadalagua (Guadalajara)	2,70	0,36	3,60	9,82
Aguas de Huelva	3,38	1,26	12,60	23,88
Aqualia Fraga (Huesca)	0,87	0,20	1,96	4,78
Aqualia Jaén	3,36	0,00	0,00	3,36
Aguas de León	0,11	0,14	1,42	2,83
Aqualia Lleida		0,22	2,20	4,40
Aqualia Barreiros (Lugo)	2,50	0,10	1,00	3,50
Canal de Isabel II Madrid	1,07	0,12	1,20	3,37
Emasa (Málaga)	0,00	0,57	5,67	9,18
Emuasa (Murcia)	1,52	0,33	3,26	8,04
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	3,44	0,00	0,00	3,44
Viaqua Ourense	0,00	0,04	0,40	0,80
Aquona Palencia	0,35	0,11	1,09	2,52
Emalsa (Las Palmas)				
Viaqua Pontevedra	2,18	0,45	4,45	11,08
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	0,00	0,25	2,52	5,04
Aqualia Salamanca	1,21	0,31	3,10	6,27
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	4,59	0,22	2,21	9,01
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)				
Emasesa (Sevilla)	1,15	0,82	8,22	12,49
Aguas de Soria				
Ematsa (Tarragona)	0,00	0,23	2,25	4,50
Sastesa (Teruel)	0,00	0,11	1,15	1,87
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)				1,99
Global Omnium / Aguas De Valencia	1,20	0,63	6,25	10,47
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	1,20	0,41	4,12	7,68
Aquona Zamora	3,02	0,36	3,62	9,14
Aquara Calatayud (Zaragoza)	1,31	0,14	1,37	3,39
Acemsa (Ceuta)				
Melilla	-	-	-	-

* = Los € se calculan para los m3 del 10 al 20, es decir, los segundos 10 m3.

** = Los totales se calculan con la Cuota Fija de este consumo, y la parte variable son los primeros 10 m3 al precio del primer modelo y los segundos 10 m3 al precio de este modelo, debido al coste del consumo por bloques.

Tabla 9. Tarifas depuración/similar modelo de consumo 2.

DEPURACIÓN/SIMILAR	Cuota Fija	Cuota Variable	Total	
Empresa	Cuota Fija [€/mes]	Cuota Variable [€/m3]	Subtotal Cuota Variable [€/mes]*	[€/mes]**
Aguas de Albacete	0,84	0,97	9,74	12,85
Aguas de Alicante	3,74	0,44	4,41	12,56
Aqualia Almería	1,00	0,60	6,00	8,00
Amvisa (Álava)	6,48	0,28	2,80	10,68
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	3,00	0,56	5,59	12,58
Aqualia Ávila				
Aqualia Badajoz	2,45	0,27	2,71	7,87
Emaya (Palma de Mallorca)	4,00	0,43	4,29	11,15
Aigües De Barcelona	0,00	4,55	45,48	56,85
Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia				
Aguas de Burgos				
Canal de Isabel II Cáceres	3,14	0,36	3,56	9,81
Aguas de Cádiz	4,10	0,50	5,00	13,25
Aqualia Santander	2,18	0,50	5,00	12,18
Facsa (Castellón de la Plana)				
Aquona Ciudad Real				
Emacsa (Córdoba)				
Emalcsa (La Coruña)	2,04	0,65	6,50	14,24
Aguas de Cuenca	0,00	0,52	5,23	10,45
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)				
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	0,00	0,05	0,49	0,98
Emasagra (Granada)	1,41	1,10	10,98	16,57
Guadalagua (Guadalajara)				
Aguas de Huelva	1,71	0,72	7,22	10,43
Aqualia Fraga (Huesca)	5,10	0,61	6,14	17,38
Aqualia Jaén	2,75	1,33	13,33	24,07
Aguas de León				
Aqualia Lleida		2,33	23,31	28,89
Aqualia Barreiros (Lugo)				
Canal de Isabel II Madrid	3,14	0,36	3,56	9,81
Emasa (Málaga)	0,56	1,44	14,39	23,36
Emuasa (Murcia)	3,00	0,30	3,00	9,00
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	0,00	0,60	5,97	11,94
Viaqua Ourense	1,54	0,38	3,76	9,06
Aquona Palencia	0,70	0,19	1,85	4,12
Emalsa (Las Palmas)	0,00	0,27		5,46
Viaqua Pontevedra	3,08	0,84	8,40	18,88
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)				
Aqualia Salamanca				
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	3,25	0,16	1,57	6,39
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	0,00	0,67	6,70	13,40
Emasesa (Sevilla)	1,15	1,67	16,66	23,89
Aguas de Soria	0,00	0,47	4,66	9,32

Ematsa (Tarragona)				
Sastesa (Teruel)				
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	0,00	0,73	7,34	14,67
Global Omnium / Aguas De Valencia	3,74	0,44	4,41	12,56
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	0,25	0,30	2,98	5,57
Aquona Zamora				
Aquara Calatayud (Zaragoza)				
Acemsa (Ceuta)				
Melilla	-	-	-	-

* = Los € se calculan para los m3 del 10 al 20, es decir, los segundos 10 m3.

** = Los totales se calculan con la Cuota Fija de este consumo, y la parte variable son los primeros 10 m3 al precio del primer modelo y los segundos 10 m3 al precio de este modelo, debido al coste del consumo por bloques.

Tabla 10. Total modelo de consumo 2, y media y desviación del resultado.

TOTAL MODELO 2		
Empresa	[€/mes]	[€/m3]
Aguas de Albacete	56,95	2,85
Aguas de Alicante	53,53	2,68
Aqualia Almería	51,10	2,55
Amvisa (Álava)	27,95	1,40
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	32,44	1,62
Aqualia Ávila	19,79	0,99
Aqualia Badajoz	45,02	2,25
Emaya (Palma de Mallorca)	35,47	1,77
Aigües De Barcelona	117,92	5,90
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	34,37	1,72
Aguas de Burgos	23,37	1,17
Canal de Isabel II Cáceres	33,76	1,69
Aguas de Cádiz	46,73	2,34
Aqualia Santander	22,97	1,15
Facsa (Castellón de la Plana)	21,44	1,07
Aquona Ciudad Real	14,33	0,72
Emacsa (Córdoba)	38,05	1,90
Emalcsa (La Coruña)	29,76	1,49
Aguas de Cuenca	26,38	1,32
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	39,66	1,98
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	17,03	0,85
Emasagra (Granada)	55,52	2,78
Guadalagua (Guadalajara)	21,48	1,07
Aguas de Huelva	63,97	3,20
Aqualia Fraga (Huesca)	33,62	1,68
Aqualia Jaén	56,00	2,80
Aguas de León	13,13	0,66
Aqualia Lleida	54,88	2,74
Aqualia Barreiros (Lugo)	19,50	0,98
Canal de Isabel II Madrid	33,76	1,69

Emasa (Málaga)	56,27	2,81
Emuasa (Murcia)	50,11	2,51
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	24,75	1,24
Viaqua Ourense	25,81	1,29
Aquona Palencia	15,57	0,78
Emalsa (Las Palmas)	45,88	2,29
Viaqua Pontevedra	41,48	2,07
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	15,69	0,78
Aqualia Salamanca	19,99	1,00
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	41,51	2,08
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	33,73	1,69
Emasesa (Sevilla)	59,44	2,97
Aguas de Soria	16,75	0,84
Ematsa (Tarragona)	22,55	1,13
Sastesa (Teruel)	18,42	0,92
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	29,92	1,50
Global Omnium / Aguas De Valencia	39,18	1,96
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	24,14	1,21
Aquona Zamora	27,42	1,37
Aquara Calatayud (Zaragoza)	16,29	0,81
Acemsa (Ceuta)	27,30	1,37
Melilla	-	-
MEDIA ESPAÑA	35,14	1,76
DESVIACIÓN TIPICA ESPAÑA	18,37	0,92

Finalmente, se pasa a mostrar en la Tabla 11 los resultados finales obtenidos, realizando la media entre los dos modelos de consumo definidos anteriormente.

Tabla 11. Total final mediante media de ambos modelos de consumo.

TOTAL FINAL		
Empresa	[€/mes]	[€/m3]
Aguas de Albacete	37,23	2,30
Aguas de Alicante	39,42	2,60
Aqualia Almería	36,79	2,40
Amvisa (Álava)	23,84	1,69
Empresa Municipal de Aguas de Gijón	24,92	1,68
Aqualia Ávila	16,97	1,20
Aqualia Badajoz	34,44	2,32
Emaya (Palma de Mallorca)	27,80	1,89
Aigües De Barcelona	78,02	4,85
Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia	27,01	1,84
Aguas de Burgos	17,58	1,17
Canal de Isabel II Cáceres	26,74	1,83
Aguas de Cádiz	35,07	2,34
Aqualia Santander	19,06	1,33
Facsa (Castellón de la Plana)	16,89	1,15
Aquona Ciudad Real	11,77	0,82
Emacsa (Córdoba)	29,21	1,97

Emalcsa (La Coruña)	23,90	1,65
Aguas de Cuenca	21,03	1,44
Aguas del Añarbe (Gipuzkoa)	31,51	2,16
Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter	12,21	0,79
Emasagra (Granada)	37,16	2,33
Guadalagua (Guadalajara)	15,63	1,03
Aguas de Huelva	44,06	2,81
Aqualia Fraga (Huesca)	27,22	1,88
Aqualia Jaén	38,77	2,48
Aguas de León	9,84	0,66
Aqualia Lleida	37,47	2,38
Aqualia Barreiros (Lugo)	16,75	1,19
Canal de Isabel II Madrid	26,74	1,83
Emasa (Málaga)	39,21	2,51
Emuasa (Murcia)	39,47	2,69
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona	20,28	1,41
Viaqua Ourense	19,42	1,30
Aquona Palencia	11,22	0,73
Emalsa (Las Palmas)	32,64	2,12
Viaqua Pontevedra	33,07	2,27
Ayuntamiento de Logroño (La Rioja)	12,15	0,82
Aqualia Salamanca	14,95	1,00
Emmasa (Santa Cruz de Tenerife)	29,85	1,95
Ayuntamiento de Segovia (Segovia)	23,51	1,51
Emasesa (Sevilla)	39,89	2,50
Aguas de Soria	12,57	0,84
Ematsa (Tarragona)	17,66	1,20
Sastesa (Teruel)	13,00	0,84
Tagus (Grupo Facsa) (Toledo)	21,70	1,42
Global Omnium / Aguas De Valencia	30,17	2,04
Aquavall (Antigua Aguas de Valladolid)	17,48	1,14
Aquona Zamora	20,53	1,37
Aquara Calatayud (Zaragoza)	12,73	0,87
Acemsa (Ceuta)	20,55	1,37
Melilla	-	-
MEDIA FINAL ESPAÑA	26,02	1,72
DESVIACIÓN TÍPICA FINAL ESPAÑA	12,06	0,75

A pesar de que pueda parecer que la desviación típica final indica que los precios finales por m³ consumido no son tan dispares, los precios finales variarán enormemente según la provincia en la que nos encontremos. Si bien la media final no abarca un rango tan dispar como pueden verse en alguna de sus tarifas desglosadas de manera aislada, sigue siendo una diferencia considerable de cara a los consumidores. Ya que al tratarse de una tarifa por metro cúbico, la diferencia entre provincias se multiplicará a medida que aumente el consumo. Por ejemplo, para un consumo medio mensual, estaríamos pagando menos de 10€ al mes en León, mientras que si estuviéramos en Barcelona llegaríamos a pagar casi 8 veces más al mes.

Esto es un motivo por el que las asociaciones de consumidores vienen reclamando una unificación en los precios del agua y/o un mayor control sobre las tarifas según las provincias.

Tras esto, se muestran un total de cuatro gráficas (Figura 10 a Figura 13) que reflejan el compendio completo de las medias calculadas para el valor del metro cúbico de agua consumida en función del modelo empleado, así como la media entre ambos.

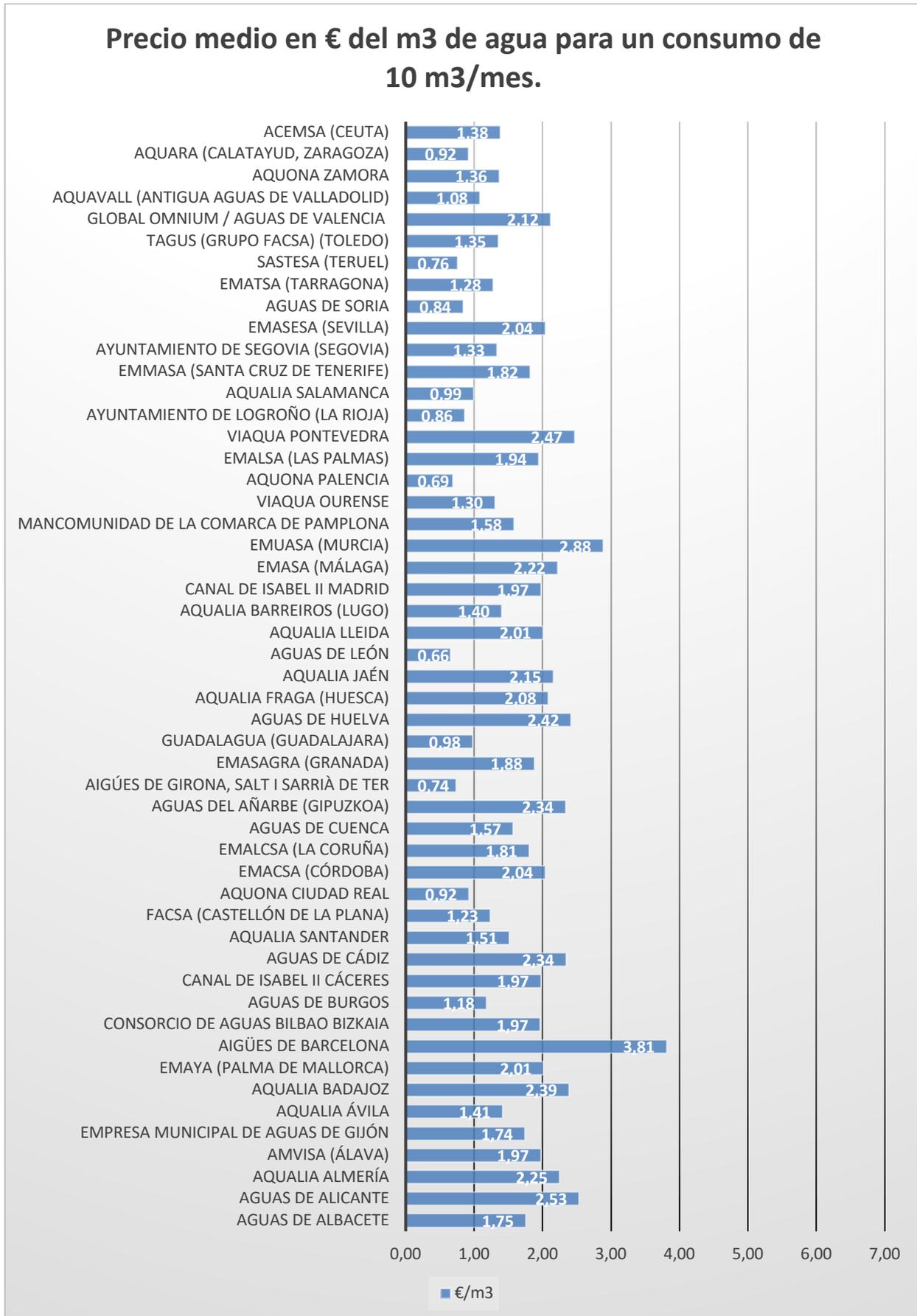


Figura 10. Comparativa de precios medios del m3 por empresas para 10 m3 de consumo mensual.

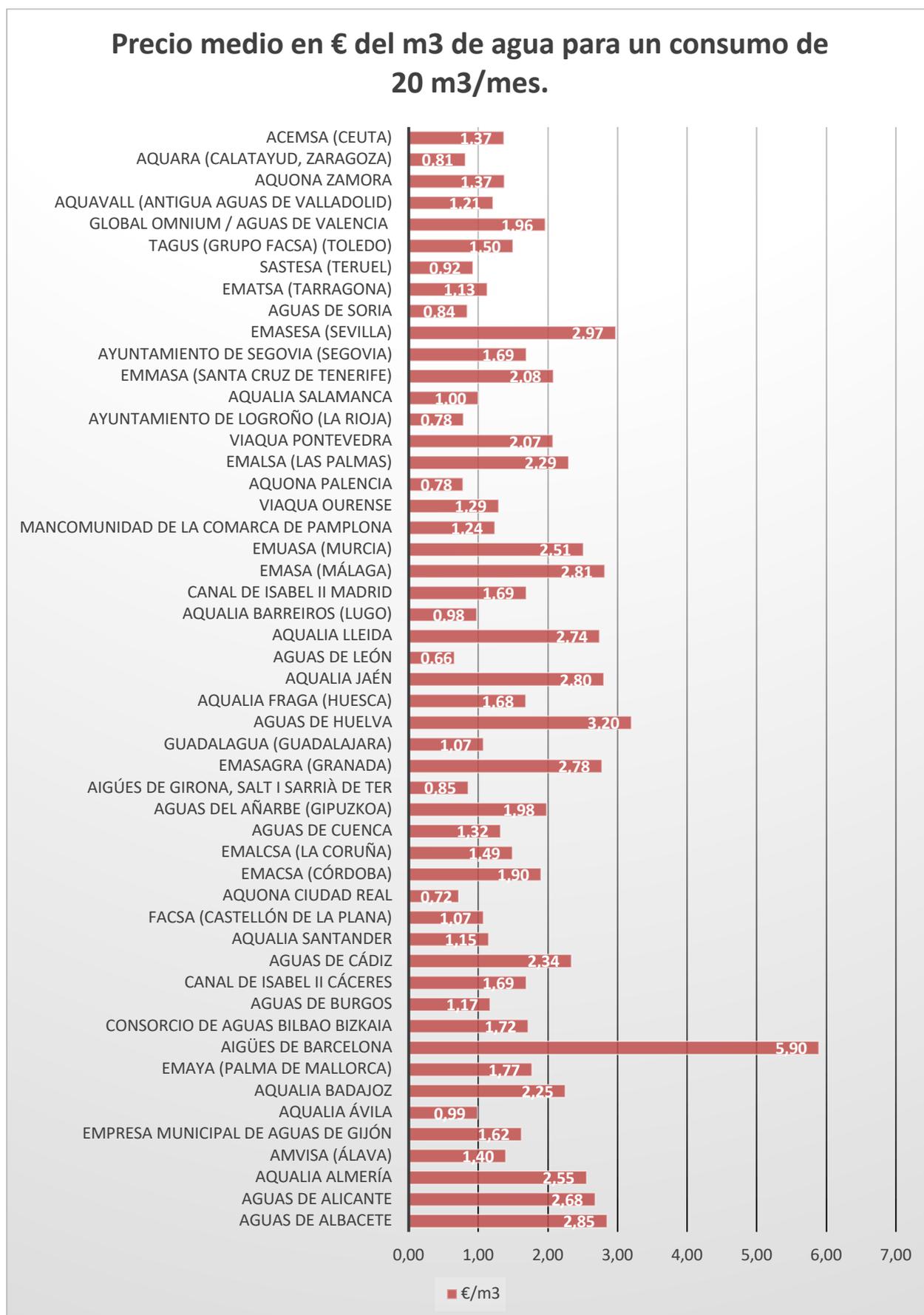


Figura 11. Comparativa de precios medios del m3 por empresas para 20 m3 de consumo mensual.

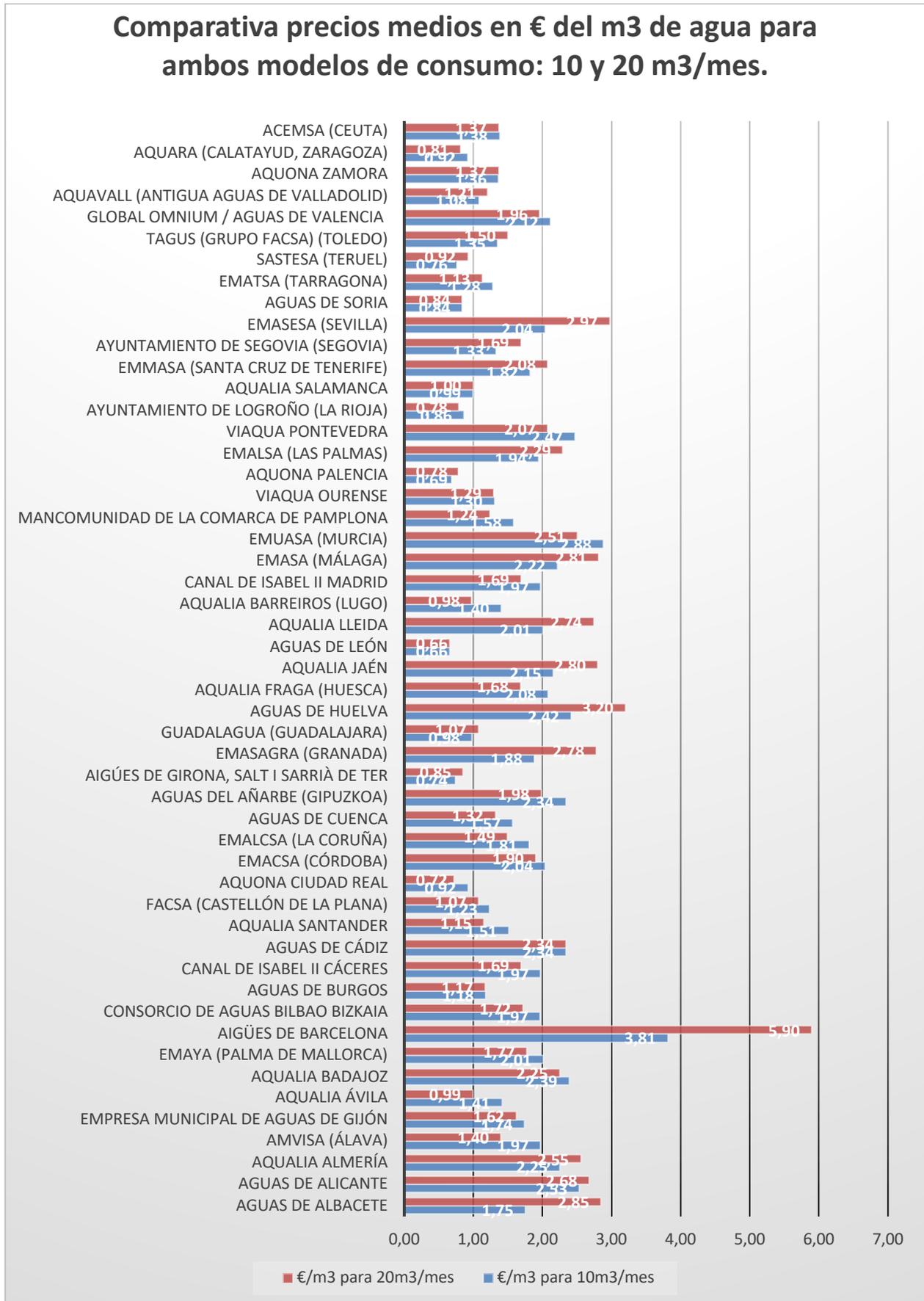


Figura 12. Comparativa de precios medios del m³ por empresas para ambos modelos de consumo.

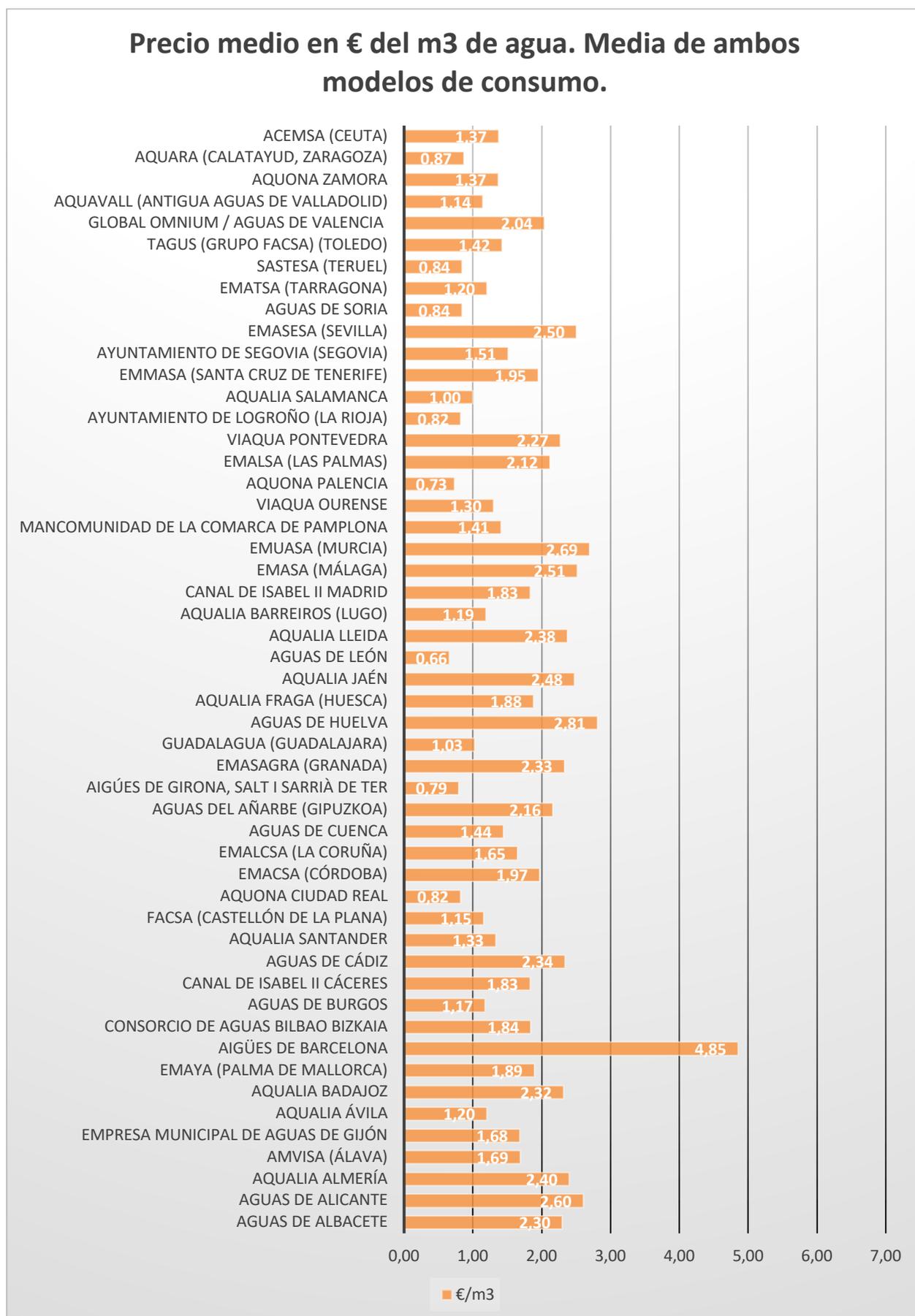


Figura 13. Comparativa de precios medios del m³ por empresas. Media de ambos modelos.

Gráfica 1. Comparativa de los precios medios del metro cúbico por empresas para 10 m3 de consumo mensual:

En esta gráfica (Figura 10) se han reunido los valores resultantes del total de las tarifas de la factura de los servicios del ciclo integral del agua, para un consumo doméstico de 10 metros cúbicos (modelo de consumo 1), y se ha calculado el precio unitario del metro cúbico, que son los valores que vienen reflejados en la tabla.

Aunque en pocos casos, pero existen consumos que sobrepasan el primer bloque de consumo para algunas provincias, por lo que los primeros metros cúbicos se facturan a un precio y los últimos a otro, sin embargo, apenas se dan estos casos para este modelo de consumo.

Se puede observar que el valor más alto se da en Barcelona (Aigües de Barcelona) con un valor de 3,81 €/m³, seguido por Murcia (EMUASA) con 2,88 €/m³, y las tarifas más bajas para este modelo las tenemos en León (Aguas de León) con 0,66 €/m³ y Palencia (Aguona) con 0,69 €/m³.

Gráfica 2. Comparativa de los precios medios del metro cúbico por empresas para 20 m3 de consumo mensual:

En esta gráfica (Figura 11) se muestran los valores medios para un consumo de 20 metros cúbicos mensuales (modelo de consumo 2). En este modelo de consumo sí tiene un papel más claro y fundamental el consumo por bloques, que afecta a las cuotas variables. Una vez consumidos los metros cúbicos límite de un bloque de consumo, se pasa a facturar al precio del siguiente bloque de consumo, que suele ser más elevado. Es por esto que se observa como los resultados, a pesar de ser un consumo mensual del doble de metros cúbicos, no corresponden al doble de precio final. Para que esto ocurriese, las tablas 1 y 2 deberían ser idénticas, es decir, presentar los mismos resultados, y sin embargo, esto sólo se produce en las empresas que no aplican tarifas de consumo por bloques o que únicamente tienen un componente fijo en sus facturas. Generalmente para este caso los precios aumentan más aún debido a este sistema. Esto es beneficioso de cara a que recompensa a los consumidores que gastan menos agua, y es una medida que favorece también al medio ambiente.

También se presentan unos precios más altos debido a que para este modelo de estudio, el calibre del contador de agua es mayor (15 mm en este caso frente a los 13 mm del modelo de consumo 1).

Se puede observar que el valor más alto se vuelve a dar en Barcelona (Aigües de Barcelona) con un valor de 5,90 €/m³, pero en este caso Murcia (EMUASA) baja hasta los 2,51 €/m³ (incrementa la cuota variable pero la cuota fija es la que más peso tiene y se mantiene constante, por eso el resultado por m³, que ahora son más metros cúbicos, es inferior), y en segundo lugar se coloca Huelva (Aguas de Huelva) con 3,20 €/m³. Ahora tenemos que las tarifas más bajas para este modelo se dan de nuevo en León (Aguas de León) con el mismo valor, 0,66 €/m³ y en este caso le sigue Ciudad Real (otro territorio llevado por Aquona) con 0,72 €/m³.

Gráfica 3. Comparativa de los precios medios del metro cúbico por empresas para ambos modelos de consumo:

En esta gráfica (Figura 12) se comparan los resultados obtenidos en las dos anteriores, y se puede apreciar con más facilidad los aspectos comentados anteriormente. Por ejemplo, se aprecia como en León se mantienen las mismas tarifas, esto es debido a que, a pesar de que hay diferencias de precio para un consumo superior, esta variación por bloques es tan pequeña que no ha afectado al resultado final. Sin embargo, otro ejemplo, Soria, se mantienen los mismos valores porque se aplican las mismas tarifas para un consumo que para otro.

En otras provincias, sin embargo, como pueden ser Sevilla, Barcelona o Huelva, se ve un cambio más acusado en los valores resultantes debido a que los bloques de consumo están muy marcados, incrementado considerablemente el precio por metro cúbico mensual consumido al pasar de un bloque al siguiente.

Gráfica 4. Comparativa de los precios medios del metro cúbico por empresas. Media de ambos modelos:

Esta gráfica (Figura 13) presenta los valores finales obtenidos haciendo la media entre los resultados de ambos modelos.

En general, se puede confirmar atendiendo a los resultados, que Barcelona y Huelva son las provincias donde el agua es más cara. Y por contraposición, León y Palencia son las provincias donde más barata resulta.

3.6 Comparativa con fuentes externas

En este apartado se compararán los resultados obtenidos en el apartado anterior con resultados de otros estudios.

Comparativa de la media total con la obtenida por la International Water Association (IWA):

A continuación, se comparará la media total final obtenida en este estudio con la obtenida por la International Water Association (IWA) [113], mostrada en la Figura 14.

Destacar que la diferencia en los criterios tomados para calcular dicha media influye directamente en los resultados, y se desconoce el criterio exacto utilizado por esta asociación, así como las empresas de las que se han extraído las tarifas y la cantidad de muestras tomadas.

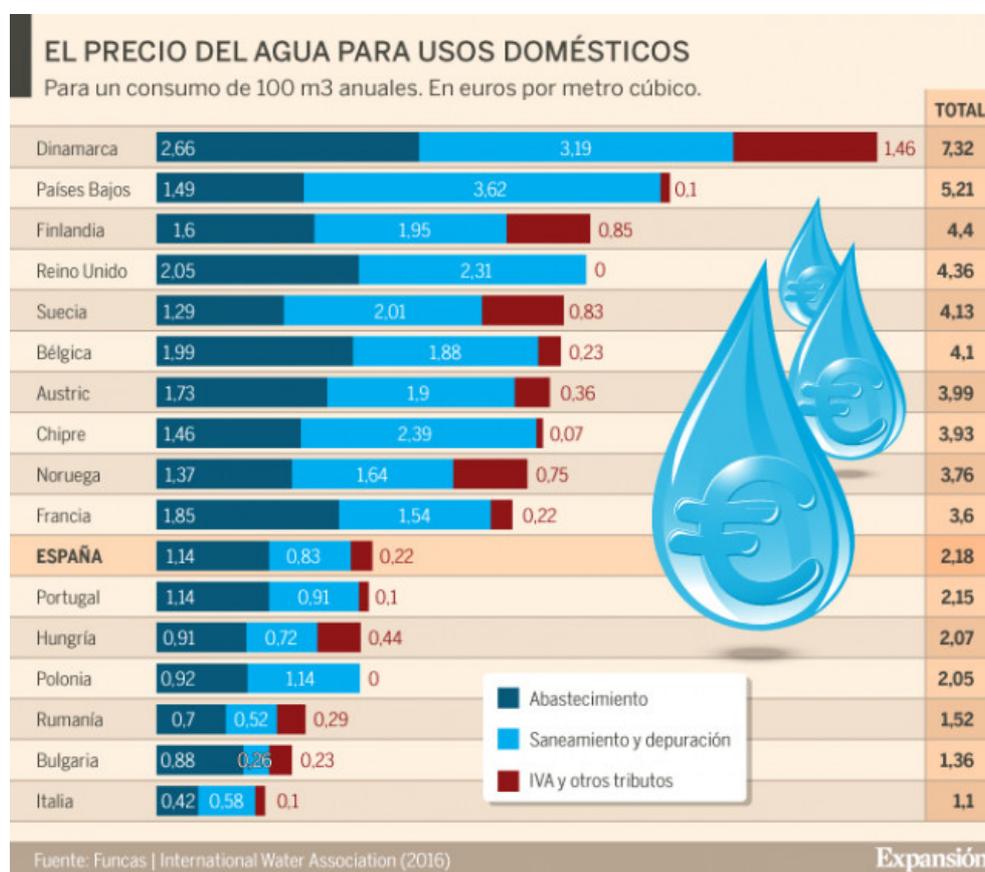


Figura 14. Comparativa de precios por el agua en Europa, IWA.

Se puede observar cómo el precio calculado para 2016 según la International Water Association es (sin contar el IVA que sí está incluido en la Figura 14) ligeramente superior, debido a que en ese año se consumía más agua de la que se consume ahora y España atravesaba un año de sequías que pudieron afectar a que el precio fuese mayor del que es ahora (1,97 en 2016 frente a los 1,72 de este estudio).

Comparativa de la media total con la obtenida por FACUA:

A continuación, se reflejará la comparativa entre las tarifas para el año de este estudio (2020) y para el año 2019 en el estudio realizado por la federación de ámbito nacional conocida como FACUA (Federación de Asociaciones de Consumidores y Usuarios de Andalucía) [114], en el que se toman las mismas empresas (a excepción de las provincias de Gipuzkoa, Huesca, Lugo y Zaragoza, para las cuales se utilizaron las tarifas del Ayuntamiento de San Sebastián, Ayuntamiento de Huesca, Ayuntamiento de Lugo y Oficina Municipal del Agua de Zaragoza, respectivamente).

Para el estudio de FACUA, se ha abarcado de la misma manera que en este estudio, el ciclo integral del agua, es decir, las cuotas tanto fijas como variables para el abastecimiento de agua, y para el saneamiento, alcantarillado y depuración.

Así mismo, se han incluido también los posibles cánones existentes relacionados con las mejoras o con las tasas anteriores, pero se han excluido todas las tarifas de alquileres y mantenimiento de contadores, y tarifas adicionales similares.

Tampoco se incluyen bonificaciones por familia numerosa ni otros descuentos aplicables por riesgo de exclusión social.

De igual manera, se excluye el IVA en el caso trabajado por FACUA.

Para concluir, FACUA ha seleccionado también dos modelos, uno de 10 metros cúbicos y otro de 20 metros cúbicos de consumo mensual, obtenidos por contadores individuales de 13 mm de calibre y de 15 mm de calibre. Dichos datos concuerdan pues con el estudio realizado en este trabajo para el año 2020.

Es por todo esto que se ha decidido comparar los resultados de ambas investigaciones, comparativa que parece la más interesante, dada la coincidencia de los modelos de estudio, lo que se muestra en la siguiente gráfica (Figura 15):

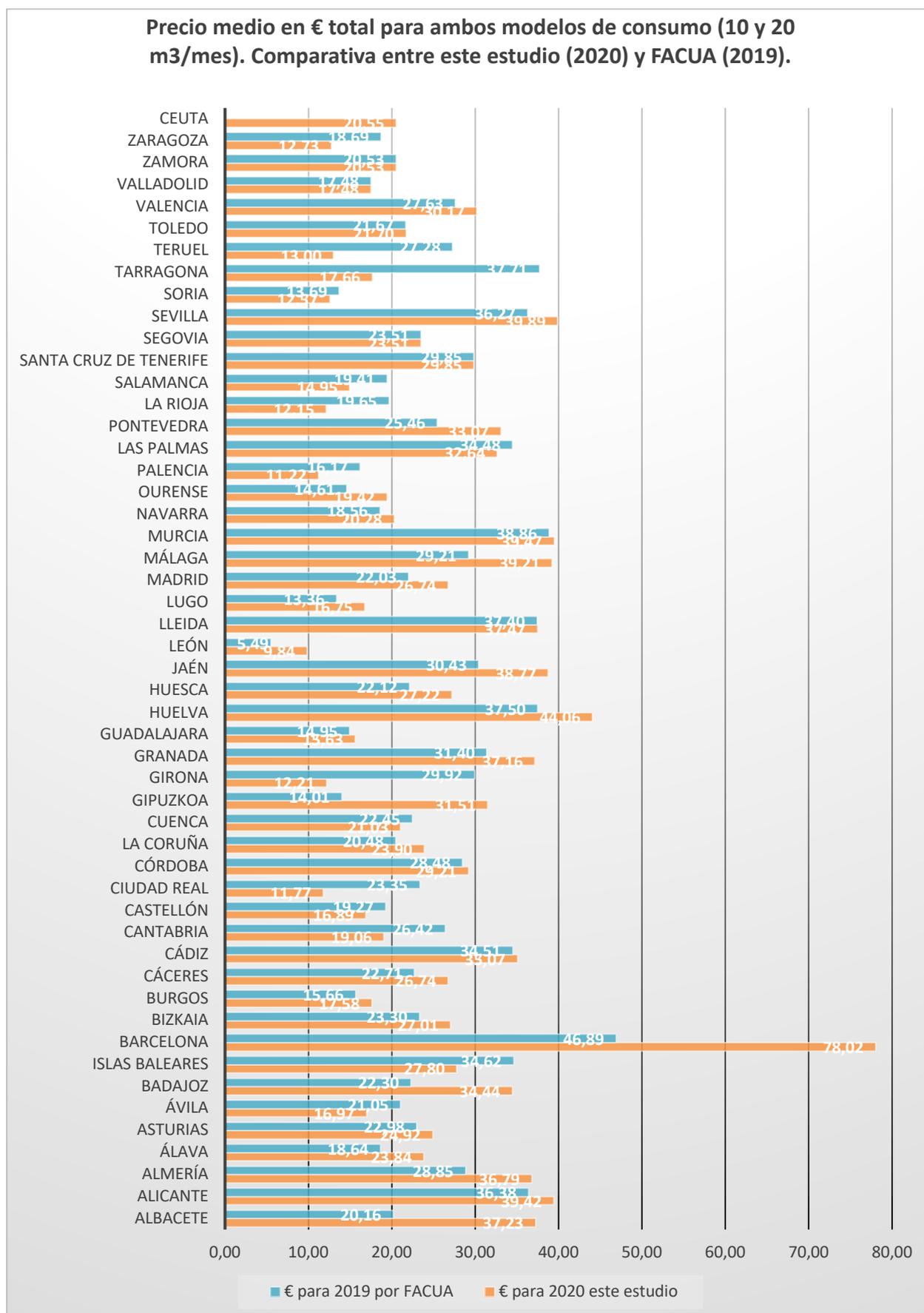


Figura 15. Comparativa de los precios de este estudio y del estudio de FACUA de 2019.

Como se puede apreciar, los valores resultantes son bastante similares, en líneas generales. Si bien se aprecian grandes cambios en algunas excepciones como Albacete, Barcelona, Ciudad Real, Gipuzkoa (en este caso por no ser la misma empresa estudiada) y Tarragona; que pueden ser debidos a cambios importantes en las tarifas de las respectivas empresas respecto al año en el que se ha realizado este estudio, o por la consideración de tipos de tarifas o cánones de más o de menos por parte de FACUA, ya que no se encuentran especificadas detalladamente ni desglosadas.

4 EMPRESAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS: ESTUDIO DE RATIOS

En este apartado se estudiarán con un enfoque económico y financiero las empresas seleccionadas para este trabajo, ahondando en sus resultados anuales para comparar sus situaciones. Para ello se empleará un análisis mediante ratios, calculando y estudiando sus respectivos ratios financieros, ratios económicos y ratios operativos.

Para este estudio, se utilizarán los datos empresariales de 2018, puesto que son los datos más recientes que se pueden encontrar disponibles para todas las empresas estudiadas. Se realizará una comparativa entre los valores que toman los ratios en 2018 y los valores presentados en el ejercicio anterior, 2017, para poder realizar una comparativa y comprobar si la empresa ha mejorado el resultado o por lo contrario ha obtenido un peor resultado, viendo así la tendencia de la misma.

Para la obtención de datos se ha utilizado la base de datos SABI [115]. SABI es una herramienta web desarrollada por INFORMA D&B en asociación con Bureau Van Dijk que recoge información económica y financiera como cuentas anuales y balances, así como información administrativa y organizativa, de más de 2,7 millones de empresas españolas y casi 1 millón de empresas portuguesas.

Hay que destacar, que SABI no contiene el 100% de la información necesaria, por lo que se ha recurrido de manera adicional a la búsqueda por empresa de sus datos empresariales. Dado que muchas son empresas públicas o municipales, poseen portales de transparencia acordes a la normativa en los que se puede encontrar su información acerca de cuentas anuales y auditorías. Sin embargo, existen excepciones de empresas de las que no se ha encontrado información, por lo que no se tratarán en este apartado.

Para este apartado también se ha empleado como fuente de información el libro de Organización y Gestión de Empresas; Análisis de Balances, Control Económico, Inversiones y Financiación [116].

En las siguientes secciones se definirán los ratios que se han empleado.

4.1 Ratios Económicos

Para el estudio mediante ratios económicos, se emplearán los siguientes:

Margen de Beneficio

El margen de beneficio (Ecuación 2) que se tratará en este estudio representa el beneficio real que se obtiene de la prestación de servicios de la empresa, comparando el beneficio obtenido por la empresa en el ejercicio, sin tener en cuenta los impuestos, con las ventas alcanzadas por la empresa, o también puede emplearse, como en este caso, los ingresos de explotación que se generan, tal y como se muestra en la Tabla 12. Representa la rentabilidad que se obtiene de cada euro facturado. A mayor valor, mayor ventaja posee la empresa frente a otras del sector.

$$\text{Margen de Beneficio (\%)} = \frac{\text{BAI (Resultado ordinario antes de impuestos)}}{\text{Ingresos de explotación (Ventas y otros cobros por prestación de serv.)}} \cdot 100 \quad [2]$$

La columna de “Variación” que aparece en esta y las siguientes tablas, representa la variación porcentual que experimenta el valor del ejercicio de 2017 al de 2018, esto es (Ecuación 3):

$$\text{Variación (\%)} = \left(\left(\frac{\text{Valor 2018}}{\text{Valor 2017}} \right) \cdot 100 \right) - 100 \quad [3]$$

De tal modo que tomando la variación en tanto por uno queda de la siguiente forma (Ecuación 4):

$$\text{Valor 2018} = \text{Valor 2017} \cdot (1 + \text{Variación}) \quad [4]$$

Tabla 12. Margen de Beneficio. Tabla detallada.

Margen de Beneficio						
Empresa	Tipo	BAI [€]	Ingresos de Explotación [€]	MARGEN DE BENEFICIO [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	1.689.338,00	21.153.067,00	7,99	7,31	9,27
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	10.763.109,13	78.616.656,11	13,69	12,56	8,98
AQUALIA ALMERÍA	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	7.028.443,25	24.130.306,74	29,13	24,64	18,20
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	1.102.097,96	21.723.861,22	5,07	4,93	2,82
AQUALIA ÁVILA	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
AQUALIA BADAJOZ	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	-625.487,58	111.084.666,28	-0,56	1,54	-136,59
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	31.742.981,00	426.806.412,00	7,44	9,09	-18,16
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	2.046.321,00	136.941.839,00	1,49	3,68	-59,34
AGUAS DE BURGOS	Pública	5.268.408,00	24.473.165,00	21,53	31,19	-30,97
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	209.663.000,00	882.490.000,00	23,76	28,66	-17,11
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	590.972,00	16.358.707,00	3,61	10,59	-65,90
AQUALIA SANTANDER	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	15.992.737,55	94.792.562,98	16,87	13,48	25,16

AQUONA CIUDAD REAL	Privada	4.249.000,00	58.667.000,00	7,24	9,00	-19,54
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	4.234.787,00	38.270.827,00	11,07	17,19	-35,62
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	3.682.463,45	23.872.228,45	15,43	19,25	-19,87
AGUAS DE CUENCA	Pública	-378.019,13	2.805.658,69	-13,47	-9,96	35,30
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	2.709.334,00	19.319.963,00	14,02	18,12	-22,61
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	6.128.475,12	47.827.374,45	12,81	12,24	4,73
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	2.826.509,00	19.800.344,00	14,28	10,58	34,96
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
AQUALIA JAÉN	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
AGUAS DE LEÓN	Mixta	997.037,81	7.528.315,61	13,24	11,18	18,48
AQUALIA LLEIDA	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	209.663.000,00	882.490.000,00	23,76	28,66	-17,11
EMASA (MÁLAGA)	Pública	2.672.958,45	76.570.823,90	3,49	5,49	-36,39
EMUASA (MURCIA)	Mixta	6.416.785,08	74.307.549,28	8,64	8,54	1,18
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	2.770.390,87	92.595.731,50	2,99	5,36	-44,15
VIAQUA OURENSE	Privada	3.541.000,00	55.632.000,00	6,37	1,30	389,62
AQUONA PALENCIA	Privada	4.249.000,00	58.667.000,00	7,24	9,00	-19,54
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-3.971.348,00	57.242.022,00	-6,94	0,23	-3.156,31
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	3.541.000,00	55.632.000,00	6,37	1,30	389,62
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	108.193.000,00	745.903.000,00	14,50	13,42	8,08
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	2.276.470,33	35.431.890,15	6,42	8,14	-21,07
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	8.841.970,00	130.518.810,00	6,77	7,22	-6,18
AGUAS DE SORIA	Mixta	260.849,56	4.333.082,74	6,02	5,85	2,92

EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	2.043.402,41	24.181.210,50	8,45	8,26	2,33
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-144.194,00	1.843.326,00	-7,82	-3,65	114,31
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	15.992.737,55	94.792.562,98	16,87	13,48	25,16
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	35.732.000,00	116.723.000,00	30,61	32,44	-5,64
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	2.318.201,00	221.828,00	1.045,04	17,05	6.028,21
AQUONA ZAMORA	Privada	4.249.000,00	58.667.000,00	7,24	9,00	-19,54
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	311.000,00	11.624.000,00	2,68	3,61	-25,91
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.289.381,99	13.768.004,96	23,89	1,37	1.646,45
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				10,44	10,80	
DESVIACIÓN TÍPICA				8,81	8,83	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Se observa un valor que sobresale de los demás en el valor de este ratio para Aquavall (Valladolid) en 2018. Esto puede ser debido a que, el servidor SABI, generalmente no muestra los gastos de explotación de las empresas, por lo tanto no se conoce con exactitud el valor de cada partida; o bien por un error de transcripción a la base de datos del servidor, dado que difiere exageradamente con el valor lógico observando el resto de años reflejados en el servidor, dado que lo usual sería que el valor de los Beneficios Antes de Impuestos fuese menor siempre que los Ingresos de Explotación, que se encuentran a la cabeza de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Dejando a un lado dicha observación, se puede apreciar que los valores más altos para 2018 corresponden a Aguas de Valencia (empresa mixta) con un 30,61%, y a AMVISA (empresa privada, Álava) con un 29,13%, con lo cual son las que presentan una ventaja frente al resto. En el otro lado de la balanza, se observan varias empresas que presentan valores negativos, esto significa que dichas empresas presentan en pérdidas en 2018, liderando esta situación negativa, la empresa pública Aguas de Cuenca, con un -13,47%.

Si bien se presta atención ahora a los incrementos/decrementos producidos entre 2017 y 2018, se puede ver qué empresa(s) está(n) teniendo mejor crecimiento y progresión y viceversa. Si tenemos un decremento significa que la empresa está operando con un rendimiento inferior al año anterior, y en contraposición, a mayor incremento, mejor crecimiento de la empresa. La mejor evolución anual la presenta (dejando a un lado la anomalía de Valladolid) ACEMSA (Ceuta) con un incremento porcentual de un 1.646,45% respecto a 2017. Por contrario, EMALSA (Las Palmas) es la empresa que peor operó respecto al año anterior con -3.156,31%.

En líneas generales, para este ratio, no se observa ninguna tendencia dentro de la división de empresas en privadas, mixtas o públicas.

Dada la anomalía anteriormente mencionada para Valladolid, se ha obviado este valor para el cálculo de los valores medios y la desviación típica de esta tabla. A pesar de ello, el valor de la desviación típica que resulta sigue siendo elevado para este ratio. Atendiendo a la media de todas las empresas para este ratio, se observa un valor que muestra que en España, la media esperada se sitúa en torno un 10% de rentabilidad por euro facturado en este tipo de empresas, valor coincidente con el margen de beneficio típico de otros sectores como el alimenticio donde la media suele situarse también en torno a un 10%.

ROS (Return On Sales)

Viendo la evolución de este ratio (Ecuación 5), si se compara con empresas del mismo sector, refleja la rentabilidad económica de cada euro facturado, en este caso, teniendo en cuenta los impuestos. Se trata de otra forma de reflejar lo mismo que al ratio anterior, con la diferencia de que aquí entra en juego la forma de financiación, al tener los impuestos en cuenta. Denotar que si una empresa está en pérdidas, al no haber impuestos, coincidirá con el ratio anterior. Teniendo todo esto en cuenta, se espera una leve variación del ranking, como se mostrará en la Tabla 13.

$$ROS (\%) = \frac{BDI \text{ (Resultado ordinario después de impuestos)}}{\text{Ingresos de explotación (Ventas y otros cobros por prestación de servic.)}} \cdot 100 \quad [5]$$

Tabla 13. ROS (Return On Sales). Tabla detallada.

Return On Sales						
Empresa	Tipo	BDI [€]	Ingresos de Explotación [€]	ROS [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	1.188.071,00	21.153.067,00	5,62	5,14	9,25
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	8.100.443,91	78.616.656,11	10,30	9,27	11,17
AQUALIA ALMERÍA	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	7.028.443,25	24.130.306,74	29,13	24,64	18,20
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	1.099.243,31	21.723.861,22	5,06	4,92	2,94
AQUALIA ÁVILA	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
AQUALIA BADAJOZ	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	-625.487,59	111.084.666,28	-0,56	1,40	-140,27
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	22.939.368,00	426.806.412,00	5,37	6,78	-20,78
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	1.432.424,70	136.941.839,00	1,05	2,57	-59,34
AGUAS DE BURGOS	Pública	5.255.938,00	24.473.165,00	21,48	31,11	-30,97
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	209.971.000,00	882.490.000,00	23,79	28,62	-16,88
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	590.399,00	16.358.707,00	3,61	10,57	-65,85

AQUALIA SANTANDER	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	10.327.319,19	94.792.562,98	10,89	9,91	9,89
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	3.870.000,00	58.667.000,00	6,60	8,43	-21,72
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	4.225.142,00	38.270.827,00	11,04	17,16	-35,65
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	3.681.824,16	23.872.228,45	15,42	19,25	-19,88
AGUAS DE CUENCA	Pública	-378.019,13	2.805.658,69	-13,47	-9,96	35,30
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	2.703.449,00	19.319.963,00	13,99	18,04	-22,44
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	4.448.960,74	47.827.374,45	9,30	8,85	5,05
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	2.121.907,00	19.800.344,00	10,72	7,29	47,08
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
AQUALIA JAÉN	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
AGUAS DE LEÓN	Mixta	721.553,60	7.528.315,61	9,58	8,04	19,24
AQUALIA LLEIDA	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	209.971.000,00	882.490.000,00	23,79	28,62	-16,88
EMASA (MÁLAGA)	Pública	2.672.958,45	76.570.823,90	3,49	5,49	-36,40
EMUASA (MURCIA)	Mixta	4.759.312,23	74.307.549,28	6,40	6,53	-1,99
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	2.756.785,60	92.595.731,50	2,98	5,16	-42,29
VIAQUA OURENSE	Privada	2.726.000,00	55.632.000,00	4,90	1,30	276,21
AQUONA PALENCIA	Privada	3.870.000,00	58.667.000,00	6,60	8,43	-21,72
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-3.971.348,00	57.242.022,00	-6,94	0,23	-3.144,46
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	2.726.000,00	55.632.000,00	4,90	1,30	276,21
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	116.644.000,00	745.903.000,00	15,64	10,14	54,25
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	1.670.052,97	35.431.890,15	4,71	5,37	-12,18

AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	8.841.970,00	130.518.810,00	6,77	7,22	-6,19
AGUAS DE SORIA	Mixta	192.884,76	4.333.082,74	4,45	4,23	5,27
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	1.528.602,41	24.181.210,50	6,32	6,32	0,07
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-144.188,00	1.843.326,00	-7,82	-3,65	114,29
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	10.327.319,19	94.792.562,98	10,89	9,91	9,89
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	32.600.000,00	116.723.000,00	27,93	29,73	-6,05
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	1.733.761,00	221.828,00	781,58	12,75	6.032,39
AQUONA ZAMORA	Privada	3.870.000,00	58.667.000,00	6,60	8,43	-21,72
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	219.000,00	11.624.000,00	1,88	2,65	-28,95
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.285.094,24	13.768.004,96	23,86	1,37	1.647,00
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				9,64	9,23	
DESVIACIÓN TÍPICA				8,82	8,45	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

En este caso se observa la misma anomalía que anteriormente con Aquavall (Valladolid), por lo que se ha vuelto a excluir dicho valor para calcular la media y la desviación típica. Para el resto de las empresas, los resultados son prácticamente los mismos que el ratio anterior, si bien ahora pasa a segunda posición Aguas de Valencia con un 27,93%, y AMVISA (Álava) mantiene el valor de 29,13% dado que en la plataforma de SABI para esta empresa, no vienen declarados los impuestos. Por el contrario, en el lado negativo se mantiene, puesto que no paga impuestos por estar en pérdidas en 2018, Aguas de Cuenca, con un -13,47%.

Lo mismo para con los incrementos/decrementos producidos entre 2017 y 2018, se mantiene la mejor evolución anual ACEMSA (Ceuta), ahora con un incremento porcentual de un 1.647,00% respecto a 2017. EMALSA (Las Palmas) sigue estando a la cola con un valor de -3.144,46%.

Rentabilidad sobre el Activo Total

Este ratio pone en relación la rentabilidad obtenida (sin tener en cuenta los impuestos) con el total de activo de una empresa. A mayor valor, más beneficio obtiene la empresa en unas condiciones determinadas para la misma cantidad de activos, por lo que es más rentable desde el punto de vista de este ratio, es decir, una empresa será más rentable cuanto más beneficio pueda generar a partir del mismo activo. Por tanto, este ratio es, en cierta manera, una medida de la

eficiencia de la empresa en lo que respecta a la utilización de sus activos. Los resultados para la rentabilidad sobre el activo total (Ecuación 6) pueden ser consultados en la Tabla 14.

$$\text{Rentabilidad sobre el Activo Total (\%)} = \frac{\text{BAI (Resultado ordinario antes de impuestos)}}{\text{Total Activo}} \cdot 100 \quad [6]$$

Tabla 14. Rentabilidad Sobre Activo Total. Tabla detallada.

Rentabilidad Sobre Activo Total						
Empresa	Tipo	BAI [€]	Activo Total [€]	Rentabilidad Sobre Activo Total [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	1.689.338,00	38.180.137,00	4,42	4,32	2,42
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	10.763.109,13	101.572.029,92	10,60	9,50	11,60
AQUALIA ALMERÍA	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	7.028.443,25	207.906.768,92	3,38	2,89	16,81
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	1.102.097,96	99.752.869,12	1,10	1,13	-2,05
AQUALIA ÁVILA	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
AQUALIA BADAJOZ	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	-625.487,58	135.179.832,15	-0,46	1,22	-138,02
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	31.742.981,00	711.499.072,00	4,46	5,43	-17,76
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	2.046.321,00	1.132.659.874,00	0,18	0,42	-57,48
AGUAS DE BURGOS	Pública	5.268.408,00	190.190.265,00	2,77	3,91	-29,15
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	209.663.000,00	5.093.637.000,00	4,12	5,29	-22,22
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	590.972,00	60.592.202,00	0,98	2,85	-65,79
AQUALIA SANTANDER	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	15.992.737,55	153.155.760,36	10,44	8,51	22,66
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	4.249.000,00	189.670.000,00	2,24	2,72	-17,52
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	4.234.787,00	91.926.602,00	4,61	7,02	-34,35
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	3.682.463,45	85.579.557,79	4,30	4,99	-13,68
AGUAS DE CUENCA	Pública	-378.019,13	3.166.706,37	-11,94	-7,68	55,53
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	2.709.334,00	219.356.278,00	1,24	1,54	-19,95
AIGÜES DE GIRONA, SALT I	Mixta					

SARRIÀ DE TER						
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	6.128.475,12	78.207.662,79	7,84	7,58	3,38
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	2.826.509,00	56.705.859,00	4,98	3,45	44,56
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
AQUALIA JAÉN	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
AGUAS DE LEÓN	Mixta	997.037,81	27.434.928,38	3,63	2,98	22,03
AQUALIA LLEIDA	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	209.663.000,00	5.093.637.000,00	4,12	5,29	-22,22
EMASA (MÁLAGA)	Pública	2.672.958,45	259.645.347,23	1,03	1,55	-33,71
EMUASA (MURCIA)	Mixta	6.416.785,08	76.651.300,07	8,37	7,68	9,07
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	2.770.390,87	192.953.032,99	1,44	2,49	-42,39
VIAQUA OURENSE	Privada	3.541.000,00	103.674.000,00	3,42	1,19	186,54
AQUONA PALENCIA	Privada	4.249.000,00	189.670.000,00	2,24	2,72	-17,52
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-3.971.348,00	61.697.253,00	-6,44	0,19	-3.470,07
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	3.541.000,00	103.674.000,00	3,42	1,19	186,54
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	108.193.000,00	2.438.503.000,00	4,44	4,23	4,87
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	2.276.470,33	67.837.953,29	3,36	4,23	-20,57
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	8.841.970,00	490.762.100,00	1,80	1,98	-8,82
AGUAS DE SORIA	Mixta	260.849,56	15.159.968,56	1,72	1,70	1,04
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	2.043.402,41	30.212.937,11	6,76	6,69	1,17
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-144.194,00	1.020.740,00	-14,13	-5,79	143,90
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	15.992.737,55	153.155.760,36	10,44	8,51	22,66
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	35.732.000,00	296.945.000,00	12,03	12,06	-0,23
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS)	Pública	2.318.201,00	16.519.654,00	14,03	14,26	-1,59

DE VALLADOLID)						
AQUONA ZAMORA	Privada	4.249.000,00	189.670.000,00	2,24	2,72	-17,52
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	311.000,00	11.368.000,00	2,74	3,26	-16,16
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.289.381,99	19.635.051,65	16,75	1,09	1.444,02
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				3,67	3,77	
DESVIACIÓN TÍPICA				5,24	3,65	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Atendiendo a los valores que se muestran en la tabla, ACEMSA (Ceuta) posee el valor más elevado para el ejercicio de 2018, con un valor del 16,75%, seguido de AQUAVALL (Valladolid), con un 14,03%, ambas empresas públicas, a pesar de que el resto de empresas públicas están por debajo en este ratio en comparación a las privadas. SASTESA (Teruel) posee el valor más bajo con un -14,13%, lo que muestra que la empresa es poco rentable en proporción a la cantidad de activo que posee en comparación con otras empresas del mismo sector.

Valorando ahora los incrementos producidos desde el ejercicio de 2017 hasta el del 2018, ACEMSA (Ceuta) ostenta la primera posición también respecto al crecimiento obtenido, con una mejora del 1.444,02% respecto al ejercicio anterior, y EMALSA (Las Palmas) decrece en cuanto a su rentabilidad sobre activos, empeorando sus resultados del ejercicio anterior un 3.470,07%.

Este ratio es el que más uniformidad presenta dentro de los ratios económicos al poseer la desviación típica más baja de entre todos ellos, lo que indica que los valores resultantes de este ratio suelen ser cercanos entre las distintas empresas de este estudio y no existe una dispersión tan elevada como en otros ratios.

ROA (Return On Assets)

Este ratio (Ecuación 7) mide la capacidad de generar beneficio de una empresa en relación a sus activos, una vez asumidos los gastos generales y de personal. Este ratio no tiene en cuenta los gastos posteriores, ni amortizaciones, ni gastos financieros, ni impuestos, pues se centra en analizar la eficiencia de los activos a la hora de generar ingresos. Dicha eficiencia de los activos es independiente a las cargas fiscales sobre los beneficios, o a la forma de financiación, lo que convierte a este ratio en uno de los más importantes al poder comparar empresas independientemente de esos factores (Tabla 15). A mayor valor, más rentabilidad aporta la empresa por euro invertido en la misma.

$$ROA (\%) = \frac{EBITDA}{Total Activo} \cdot 100$$

[7]

Tabla 15. ROA (Return On Assets). Tabla detallada.

Return On Assets						
Empresa	Tipo	EBITDA [€]	Activo Total [€]	ROA [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	2.509.345,00	38.180.137,00	6,57	6,49	1,28
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	16.604.644,69	101.572.029,92	16,35	15,40	6,16
AQUALIA ALMERÍA	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	15.053.807,30	207.906.768,92	7,24	6,92	4,69
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	6.810.589,86	99.752.869,12	6,83	7,01	-2,64
AQUALIA ÁVILA	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
AQUALIA BADAJOZ	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	10.987.423,32	135.179.832,15	8,13	8,70	-6,54
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	78.711.731,00	711.499.072,00	11,06	12,01	-7,90
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	41.511.589,00	1.132.659.874,00	3,66	3,79	-3,29
AGUAS DE BURGOS	Pública	9.645.294,00	190.190.265,00	5,07	6,19	-18,13
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	339.987.000,00	5.093.637.000,00	6,67	7,72	-13,49
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	3.313.971,00	60.592.202,00	5,47	7,39	-26,02
AQUALIA SANTANDER	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	23.677.640,33	153.155.760,36	15,46	14,08	9,77
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	6.327.000,00	189.670.000,00	3,34	3,06	8,99
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	10.130.159,00	91.926.602,00	11,02	13,27	-16,93
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	9.897.443,73	85.579.557,79	11,57	11,58	-0,09
AGUAS DE CUENCA	Pública	-360.127,27	3.166.706,37	-11,37	-7,17	58,71
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	11.034.080,00	219.356.278,00	5,03	5,33	-5,54
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	12.518.404,83	78.207.662,79	16,01	15,47	3,48
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	4.985.538,00	56.705.859,00	8,79	7,09	24,06
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
AQUALIA JAÉN	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
AGUAS DE LEÓN	Mixta	2.940.336,34	27.434.928,38	10,72	9,90	8,27

AQUALIA LLEIDA	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	339.987.000,00	5.093.637.000,00	6,67	7,72	-13,49
EMASA (MÁLAGA)	Pública	16.236.322,15	259.645.347,23	6,25	6,07	3,03
EMUASA (MURCIA)	Mixta	14.151.703,63	76.651.300,07	18,46	16,55	11,59
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	18.032.276,91	192.953.032,99	9,35	10,37	-9,85
VIAQUA OURENSE	Privada	7.093.000,00	103.674.000,00	6,84	7,04	-2,87
AQUONA PALENCIA	Privada	6.327.000,00	189.670.000,00	3,34	3,06	8,99
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-3.093.834,00	61.697.253,00	-5,01	1,60	-413,69
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	7.093.000,00	103.674.000,00	6,84	7,04	-2,87
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	176.067.000,00	2.438.503.000,00	7,22	7,05	2,48
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	7.222.444,67	67.837.953,29	10,65	10,86	-1,98
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	56.741.000,00	490.762.100,00	11,56	11,93	-3,07
AGUAS DE SORIA	Mixta	967.904,47	15.159.968,56	6,38	6,50	-1,75
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	3.997.968,81	30.212.937,11	13,23	12,46	6,23
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-89.563,00	1.020.740,00	-8,77	-1,81	384,50
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	23.677.640,33	153.155.760,36	15,46	14,08	9,77
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	49.847.000,00	296.945.000,00	16,79	16,32	2,89
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	2.318.310,00	16.519.654,00	14,03	18,86	-25,60
AQUONA ZAMORA	Privada	6.327.000,00	189.670.000,00	3,34	3,06	8,99
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	769.000,00	11.368.000,00	6,76	7,43	-8,91
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.658.518,48	19.635.051,65	18,63	3,49	433,84
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				8,04	8,15	
DESVIACIÓN TÍPICA				5,92	4,78	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

En este caso, se observa que ACEMSA (Ceuta) presenta el mejor resultado con un 18,63%, seguida esta vez muy de cerca por EMUASA (Murcia) con un 18,46%. El peor resultado para el ejercicio de 2018 lo registra Aguas de Cuenca con un -11,37%.

En cuanto a la variación con respecto al ejercicio de 2017, los mejores progresos los registran ACEMSA (Ceuta) con un 433,84% de mejora, seguida de SASTESA (Teruel) con un 384,50%. La bajada más marcada de rentabilidad la presenta EMALSA (Las Palmas) con un valor respecto al ejercicio anterior del -413,69%.

En este caso son las empresas mixtas las que presentan los mejores resultados de media. La media para este ratio se sitúa en torno al 8%, y los valores presentan una desviación típica que casi alcanza los 6 puntos en 2018, mientras que en 2017 se tenía una rentabilidad mayor con una dispersión menor, por lo que en líneas generales la tendencia de este ratio ha empeorado.

ROE (Return On Equity): Rentabilidad sobre Recursos Propios (Rentabilidad Financiera)

Este valor medirá el rendimiento que aporta una empresa en relación con el patrimonio neto, es decir, la rentabilidad que aporta la empresa por cada euro que invierten los accionistas (Ecuación 8). Se trata de la rentabilidad que ofrece una empresa a sus propietarios. Cuanto mayor sea el valor de este ratio, más beneficios se obtienen con la misma cantidad de capital invertido por parte de los accionistas, o igual beneficio se obtiene con menos inversión, véase Tabla 16.

Es importante denotar que este ratio debe ser mayor que la deuda que posee la empresa, al tener más riesgos los accionistas que los prestamistas, etcétera, dado que si se diese la situación de quiebra o de concurso de acreedores, los accionistas son los últimos en recibir lo que le corresponde por parte de la empresa.

$$\begin{aligned} \text{Rentabilidad Sobre Recursos Propios (\%)} &= \\ &= \frac{\text{BAI (Resultado ordinario antes de impuestos)}}{\text{Patrimonio Neto}} \cdot 100 \end{aligned} \quad [8]$$

Tabla 16. ROE (Return On Equity). Tabla detallada.

Rentabilidad Sobre Recursos Propios						
Empresa	Tipo	BAI [€]	PATRIMONIO NETO [€]	ROE [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	1.689.338,00	17.643.527,00	9,57	9,42	1,62
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	10.763.109,13	43.907.627,76	24,51	22,56	8,67
AQUALIA ALMERÍA	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	7.028.443,25	196.196.922,79	3,58	3,05	17,53
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	1.102.097,96	90.222.319,02	1,22	1,26	-2,90
AQUALIA ÁVILA	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
AQUALIA	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14

BADAJOS						
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	-625.487,58	81.579.627,03	-0,77	2,00	-138,28
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	31.742.981,00	370.675.833,00	8,56	10,22	-16,23
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	2.046.321,00	1.099.170.299,00	0,19	0,44	-57,48
AGUAS DE BURGOS	Pública	5.268.408,00	177.038.070,00	2,98	4,39	-32,20
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	209.663.000,00	3.482.970.000,00	6,02	7,98	-24,57
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	590.972,00	19.849.748,00	2,98	8,75	-65,99
AQUALIA SANTANDER	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	15.992.737,55	69.315.971,41	23,07	19,64	17,50
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	4.249.000,00	73.999.000,00	5,74	7,15	-19,67
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	4.234.787,00	64.553.761,00	6,56	10,65	-38,40
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	3.682.463,45	54.067.560,20	6,81	7,99	-14,74
AGUAS DE CUENCA	Pública	-378.019,13	739.702,21	-51,10	-25,38	101,35
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	2.709.334,00	210.081.161,00	1,29	1,62	-20,29
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	6.128.475,12	14.576.228,18	42,04	40,46	3,92
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	2.826.509,00	20.080.227,00	14,08	9,37	50,31
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
AQUALIA JAÉN	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
AGUAS DE LEÓN	Mixta	997.037,81	10.062.914,94	9,91	8,35	18,69
AQUALIA LLEIDA	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	209.663.000,00	3.482.970.000,00	6,02	7,98	-24,57
EMASA (MÁLAGA)	Pública	2.672.958,45	120.911.379,33	2,21	3,46	-36,13
EMUASA (MURCIA)	Mixta	6.416.785,08	32.663.021,65	19,65	16,56	18,66
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	2.770.390,87	146.857.149,50	1,89	3,26	-42,09
VIAQUA OURENSE	Privada	3.541.000,00	15.191.000,00	23,31	5,44	328,41
AQUONA	Privada	4.249.000,00	73.999.000,00	5,74	7,15	-19,67

PALENCIA						
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-3.971.348,00	27.494.999,00	-14,44	0,40	-3.729,12
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	3.541.000,00	15.191.000,00	23,31	5,44	328,41
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	108.193.000,00	481.826.000,00	22,45	26,78	-16,14
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	2.276.470,33	26.578.870,25	8,56	11,58	-26,04
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	8.841.970,00	274.652.490,00	3,22	3,35	-3,81
AGUAS DE SORIA	Mixta	260.849,56	5.732.490,03	4,55	4,62	-1,55
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	2.043.402,41	9.357.384,45	21,84	21,40	2,07
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-144.194,00	392.841,00	-36,71	-12,17	201,66
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	15.992.737,55	69.315.971,41	23,07	19,64	17,50
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	35.732.000,00	72.134.000,00	49,54	50,14	-1,21
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	2.318.201,00	15.506.857,00	14,95	17,68	-15,42
AQUONA ZAMORA	Privada	4.249.000,00	73.999.000,00	5,74	7,15	-19,67
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	311.000,00	4.179.000,00	7,44	10,36	-28,14
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.289.381,99	11.927.468,81	27,58	2,50	1.002,25
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				11,14	12,46	
DESVIACIÓN TÍPICA				16,51	13,05	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

La mayor rentabilidad sobre fondos propios la posee Aguas de Valencia con un valor del 49,54%, seguida de EMASAGRA (Granada) con un valor de 42,04%. Estas empresas son las que, en 2018, presentaron una mayor rentabilidad para los accionistas. El peor caso lo presenta Aguas de Cuenca, que junto con SASTESA (Teruel) y EMALSA (Las Palmas) son las tres empresas que presentan valores negativos, y por tanto se encuentran en una situación peligrosa de cara a los accionistas. A pesar de que los mejores valores y también los peores vienen representando empresas mixtas, generalmente éstas y las empresas privadas presentan mejores resultados para este ratio que las empresas públicas.

Es importante observar los valores obtenidos en 2017 y 2018 si se quiere estudiar el valor del incremento o decremento, dado que puede presentar un valor positivo (incremento) pero refiriéndose a un valor negativo del ratio obtenido en 2017, que se multiplica y resulta en un valor peor aún para el ejercicio de 2018. En este caso el mejor valor lo registra ACEMSA (Ceuta) con un incremento del 1.002,25%, y el peor EMALSA (Las Palmas) con una gran caída, presentando una variación del -3.729,12% respecto al año anterior.

Los valores para este ratio se presentan de manera bastante dispersa, dado que la media para este ratio, por ejemplo, en 2018, está en torno al 11%, puntuación que dista mucho del casi 50% presentado por Aguas de Valencia.

4.2 Ratios Financieros

A continuación se muestran los resultados de los ratios financieros empleados en este estudio:

Endeudamiento

El endeudamiento (Ecuación 9) de una empresa presenta la cantidad de deuda que posee una empresa en su pasivo. Esto muestra la capacidad que tiene la empresa para solicitar y adquirir nuevos préstamos. Para un valor elevado del endeudamiento esto sería complicado, por lo que no interesa tener un valor elevado. Tampoco es necesariamente positivo tener un endeudamiento lo más bajo posible ya que eso indicaría que casi todo el pasivo de la empresa lo compone el patrimonio neto y no poseen financiación externa, lo que puede desembocar en menores posibilidades de mantener una competitividad acorde con el resto del mercado. Para este estudio y siguiendo la misma estructura que emplea la plataforma SABÍ, se estudiará el endeudamiento teniendo en cuenta la deuda completa de la empresa y no únicamente la deuda bancaria, como refleja la Tabla 17.

$$\text{Endeudamiento (\%)} = \frac{\text{Deuda Total (Pasivo Fijo y Pasivo Corriente)}}{\text{Total Pasivo}} \cdot 100 \quad [9]$$

Tabla 17. Endeudamiento. Tabla detallada.

Endeudamiento						
Empresa	Tipo	Pasivo Fijo + Pasivo Corriente [€]	Pasivo Total [€]	Endeudamiento [%]	Valor 2017 [%]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	20.536.610,00	38.180.137,00	53,79	54,15	-0,66
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	57.664.402,16	101.572.029,92	56,77	57,91	-1,96
AQUALIA ALMERÍA	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	11.709.846,13	207.906.768,92	5,63	5,04	11,86
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	9.530.550,10	99.752.869,12	9,55	10,32	-7,44
AQUALIA ÁVILA	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70

AQUALIA BADAJOZ	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	53.600.205,12	135.179.832,15	39,65	39,25	1,01
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	340.823.239,00	711.499.072,00	47,90	46,94	2,06
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	33.489.575,00	1.132.659.874,00	2,96	2,96	0,03
AGUAS DE BURGOS	Pública	13.152.195,00	190.190.265,00	6,92	10,91	-36,62
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	1.610.667.000,00	5.093.637.000,00	31,62	33,68	-6,11
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	40.742.454,00	60.592.202,00	67,24	67,42	-0,27
AQUALIA SANTANDER	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	83.839.788,95	153.155.760,36	54,74	56,65	-3,36
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	115.671.000,00	189.670.000,00	60,99	62,00	-1,64
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	27.372.841,00	91.926.602,00	29,78	34,11	-12,69
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	31.511.997,59	85.579.557,79	36,82	37,59	-2,05
AGUAS DE CUENCA	Pública	2.427.004,16	3.166.706,37	76,64	69,76	9,87
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	9.275.117,00	219.356.278,00	4,23	4,63	-8,75
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	63.631.434,61	78.207.662,79	81,36	81,26	0,12
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	36.625.632,00	56.705.859,00	64,59	63,18	2,23
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
AQUALIA JAÉN	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
AGUAS DE LEÓN	Mixta	17.372.013,44	27.434.928,38	63,32	64,32	-1,55
AQUALIA LLEIDA	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	1.610.667.000,00	5.093.637.000,00	31,62	33,68	-6,11
EMASA (MÁLAGA)	Pública	138.733.967,90	259.645.347,23	53,43	55,10	-3,03
EMUASA (MURCIA)	Mixta	43.988.278,42	76.651.300,07	57,39	53,64	6,98
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	46.095.883,69	192.953.032,99	23,89	23,49	1,68
VIAQUA OURENSE	Privada	88.483,00	103.674,00	85,35	78,08	9,30

AQUONA PALENCIA	Privada	115.671.000,00	189.670.000,00	60,99	62,00	-1,64
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	34.202.254,00	61.697.253,00	55,44	51,86	6,89
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	88.483,00	103.674,00	85,35	78,08	9,30
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	1.956.677.000,00	2.438.503.000,00	80,24	84,20	-4,70
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	41.259.083,04	67.837.953,29	60,82	63,51	-4,24
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	216.109.610,00	490.762.100,00	44,04	40,96	7,51
AGUAS DE SORIA	Mixta	9.427.478,53	15.159.968,56	62,19	63,14	-1,51
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	20.855.552,66	30.212.937,11	69,03	68,75	0,40
SASTESA (TERUEL)	Mixta	627.899,00	1.020.740,00	61,51	52,40	17,40
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	83.839.788,95	153.155.760,36	54,74	56,65	-3,36
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	224.811.000,00	296.945.000,00	75,71	75,95	-0,31
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	1.012.797,00	16.519.654,00	6,13	19,33	-68,27
AQUONA ZAMORA	Privada	115.671.000,00	189.670.000,00	60,99	62,00	-1,64
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	7.189.000,00	11.368.000,00	63,24	68,49	-7,66
ACEMSA (CEUTA)	Pública	7.707.582,84	19.635.051,65	39,25	56,64	-30,70
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				55,35	56,56	
DESVIACIÓN TÍPICA				24,97	24,57	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

El valor más alto de endeudamiento lo presenta Viaqua Pontevedra, con un 85,35%, aunque muchas empresas de este sector presentan valores en torno al 80%. El menor valor de endeudamiento lo presenta el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia con sólo un 2,96%.

A pesar de ello, el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia mantiene prácticamente el mismo valor que en el ejercicio anterior, y es AQUAVALL (Valladolid) quien presenta la mayor bajada en su ratio de endeudamiento, con una variación del -68,27% frente al año anterior. SASTESA (Teruel) es la empresa que más ha incrementado su endeudamiento de un ejercicio al otro con un incremento del 17,40%.

Se aprecia que para este tipo de empresas, el endeudamiento suele ser bastante alto, llegando casi a financiarse casi al 90% con deuda. Esto dificultará a las empresas a adquirir financiación futura. La media se mantiene bastante por debajo en ambos años, algo por encima del 50%, esto es debido a que muchas otras empresas poseen un endeudamiento bajo. Generalmente las empresas públicas presentes tienen un endeudamiento más bajo que el resto, pero aún así los resultados son bastante dispersos, de ahí una desviación típica elevada.

Apalancamiento

El apalancamiento (Ecuación 10) representa el número de ejercicios que necesitaría realizar la empresa para afrontar sus deudas íntegras. Compara la deuda que posee la empresa con el valor del EBITDA, es decir, los beneficios finales que obtiene la empresa, como se muestra en la Tabla 18. Es la capacidad que posee la empresa para devolver préstamos ya formalizados y otras deudas. Este valor será más favorable para la empresa cuanto menor sea, desde el punto de vista de poder obtener más financiación. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no es desfavorable tener financiación externa. Destacar también que, si el valor es negativo, refleja que la empresa presenta pérdidas, por lo tanto es una mala situación económica.

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Deuda Total (De Pasivo Fijo y Pasivo Corriente)}}{\text{EBITDA}} \quad [10]$$

Tabla 18. Apalancamiento. Tabla detallada.

Apalancamiento						
Empresa	Tipo	Pasivo Fijo + Pasivo Corriente [€]	EBITDA [€]	Apalancamiento	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	20.536.610,00	2.509.345,00	8,18	8,34	-1,92
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	57.664.402,16	16.604.644,69	3,47	3,76	-7,65
AQUALIA ALMERÍA	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	11.709.846,13	15.053.807,30	0,78	0,73	6,85
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	9.530.550,10	6.810.589,86	1,40	1,47	-4,93
AQUALIA ÁVILA	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
AQUALIA BADAJOZ	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	53.600.205,12	10.987.423,32	4,88	4,51	8,08
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	340.823.239,00	78.711.731,00	4,33	3,91	10,81
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	33.489.575,00	41.511.589,00	0,81	0,78	3,43
AGUAS DE BURGOS	Pública	13.152.195,00	9.645.294,00	1,36	1,76	-22,59
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	1.610.667.000,00	339.987.000,00	4,74	4,37	8,53

AGUAS DE CÁDIZ	Privada	40.742.454,00	3.313.971,00	12,29	9,12	34,81
AQUALIA SANTANDER	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	83.839.788,95	23.677.640,33	3,54	4,02	-11,96
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	115.671.000,00	6.327.000,00	18,28	20,26	-9,75
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	27.372.841,00	10.130.159,00	2,70	2,57	5,10
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	31.511.997,59	9.897.443,73	3,18	3,25	-1,96
AGUAS DE CUENCA	Pública	2.427.004,16	-360.127,27	-6,74	-9,74	-30,78
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	9.275.117,00	11.034.080,00	0,84	0,87	-3,42
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	63.631.434,61	12.518.404,83	5,08	5,25	-3,25
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	36.625.632,00	4.985.538,00	7,35	8,92	-17,60
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
AQUALIA JAÉN	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
AGUAS DE LEÓN	Mixta	17.372.013,44	2.940.336,34	5,91	6,50	-9,07
AQUALIA LLEIDA	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	1.610.667.000,00	339.987.000,00	4,74	4,37	8,53
EMASA (MÁLAGA)	Pública	138.733.967,90	16.236.322,15	8,54	9,08	-5,88
EMUASA (MURCIA)	Mixta	43.988.278,42	14.151.703,63	3,11	3,24	-4,13
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	46.095.883,69	18.032.276,91	2,56	2,27	12,78
VIAQUA OURENSE	Privada	88.483.000,00	7.093.000,00	12,47	11,09	12,54
AQUONA PALENCIA	Privada	115.671.000,00	6.327.000,00	18,28	20,26	-9,75
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	34.202.254,00	-3.093.834,00	-11,05	32,44	-134,07
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	88.483.000,00	7.093.000,00	12,47	11,09	12,54
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	1.956.677.000,00	176.067.000,00	11,11	11,95	-7,00
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	41.259.083,04	7.222.444,67	5,71	5,85	-2,31
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					

EMASESA (SEVILLA)	Pública	216.109.610,00	56.741.000,00	3,81	3,43	10,92
AGUAS DE SORIA	Mixta	9.427.478,53	967.904,47	9,74	9,72	0,24
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	20.855.552,66	3.997.968,81	5,22	5,52	-5,49
SASTESA (TERUEL)	Mixta	627.899,00	-89.563,00	-7,01	-28,93	-75,77
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	83.839.788,95	23.677.640,33	3,54	4,02	-11,96
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	224.811.000,00	49.847.000,00	4,51	4,65	-3,11
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	1.012.797,00	2.318.310,00	0,44	1,02	-57,36
AQUONA ZAMORA	Privada	115.671.000,00	6.327.000,00	18,28	20,26	-9,75
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	7.189.000,00	769.000,00	9,35	9,22	1,37
ACEMSA (CEUTA)	Pública	7.707.582,84	3.658.518,48	2,11	16,23	-87,02
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				7,14	7,72	
DESVIACIÓN TÍPICA				4,85	5,29	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Aquavall (Valladolid) está en cabeza en este ratio con un apalancamiento de 0,44 únicamente, y AMVISA (empresa privada, Álava) seguida del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia (empresa pública) y Aguas del Añarbe (Pública, Gipuzkoa) siguen a Aquavall como las empresas con menor valor de apalancamiento, con un 0,78, 0,81 y 0,84 respectivamente, por tanto, son las empresas que más fácil lo tendrán a la hora de encontrar financiación, ya que son las empresas que en menos de un año poseen EBITDA suficiente para poder saldar toda su deuda por completo.

En general, son las empresas privadas las que poseen un mayor valor de apalancamiento en este estudio.

Aquona, empresa privada (Ciudad Real, Palencia y Zamora), es la empresa que peor resultado muestra para este ratio, dentro de presentar valores positivos, ya la peor situación empresarial la presentan EMALSA (empresa mixta, Las Palmas) SASTESA (mixta, Teruel) y Aguas de Cuenca (pública), con valores negativos debido a que estas empresas que presentan pérdidas en el ejercicio de 2018.

En cuanto a las variaciones, obviando la variación de las tres empresas anteriores debido a sus pérdidas, la empresa que más ha conseguido reducir su Apalancamiento es ACEMSA (Ceuta) con un valor de -87,02% en 2018 frente al 2017.

Este ratio también presenta unos resultados algo dispersos entre las empresas, aunque el valor medio (para el cual se han excluido los valores negativos a la hora del cálculo), que está por encima de 7, es más elevado para el apalancamiento que para el ratio anterior, el de endeudamiento.

Cobertura de Cargas Financieras (Cobertura de Intereses)

Este ratio (Ecuación 11) mide la capacidad que presenta una empresa para hacer frente a los gastos financieros a los que se enfrenta (Tabla 19). Si el EBIT de la empresa presenta un valor demasiado bajo es posible que la empresa no pueda hacer frente a los intereses de las deudas que tiene que pagar. Por tanto, interesa un valor lo más elevado posible.

$$\text{Cobertura de Cargas Financieras} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Gastos Financieros}} \quad [11]$$

Tabla 19. Cobertura de Cargas Financieras. Tabla detallada.

Cobertura de Cargas Financieras						
Empresa	Tipo	EBIT [€]	Gastos Financieros [€]	Cobertura de Cargas Financieras	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	1.699.801,00	16.445,00	103,36	67,65	52,80
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	11.043.290,29	280.787,85	39,33	25,52	54,11
AQUALIA ALMERÍA	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	7.029.772,79	32.974,17	213,19	352,92	-39,59
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	1.079.267,59	1.136,77	949,42	190,28	398,96
AQUALIA ÁVILA	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
AQUALIA BADAJOZ	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	-233.830,59	452.345,81	-0,52	3,54	-114,62
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	36.482.466,00	4.744.175,00	7,69	9,04	-14,93
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	1.811.883,00	181.651,00	9,97	46,23	-78,42
AGUAS DE BURGOS	Pública	5.775.286,00	507.936,00	11,37	13,32	-14,63
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	227.585.000,00	28.100.000,00	8,10	12,55	-35,46
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	692.654,00	101.682,00	6,81	11,93	-42,91
AQUALIA SANTANDER	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	18.375.499,20	2.649.668,05	6,94	4,57	51,75
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	353.000,00	617.000,00	0,57	0,06	878,33
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	4.552.015,00	324.353,00	14,03	22,11	-36,53
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	3.889.762,99	232.532,41	16,73	19,74	-15,27
AGUAS DE CUENCA	Pública	-378.019,13	0,00			
AGUAS DEL AÑARBE	Pública	2.370.611,00	11.669,00	203,15	192,52	5,53

(GIPUZKOA)						
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	6.498.057,63	369.585,51	17,58	17,46	0,68
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	3.481.102,00	658.569,00	5,29	4,04	30,99
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
AQUALIA JAÉN	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
AGUAS DE LEÓN	Mixta	1.607.206,42	611.482,37	2,63	2,34	12,50
AQUALIA LLEIDA	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	227.585.000,00	28.100.000,00	8,10	12,55	-35,46
EMASA (MÁLAGA)	Pública	3.664.067,73	1.009.424,01	3,63	2,55	42,17
EMUASA (MURCIA)	Mixta	6.823.344,64	423.368,25	16,12	176,32	-90,86
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	2.962.881,67	1.210.563,66	2,45	4,76	-48,63
VIAQUA OURENSE	Privada	3.553.000,00	302.000,00	11,76	4,54	158,91
AQUONA PALENCIA	Privada	353.000,00	617.000,00	0,57	0,06	878,33
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	-5.924.864,00	51.263,00	-115,58	184,25	-162,73
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	3.553.000,00	302.000,00	11,76	4,54	158,91
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	117.431.000,00	42.434.000,00	2,77	3,68	-24,70
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	3.377.679,34	1.348.517,08	2,50	2,50	0,04
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	9.253.100,00	1.199.030,00	7,72	7,22	6,94
AGUAS DE SORIA	Mixta	409.029,91	163.159,80	2,51	2,36	6,43
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	2.274.599,88	231.416,20	9,83	11,39	-13,72
SASTESA (TERUEL)	Mixta	-144.194,00	0,00			
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	18.375.499,20	2.649.668,05	6,94	4,57	51,75
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL	Mixta	37.925.000,00	3.113.000,00	12,18	13,87	-12,14

OMNIUM						
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	2.315.821,00	0,00			
AQUONA ZAMORA	Privada	353.000,00	617.000,00	0,57	0,06	878,33
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	303.000,00	3.000,00	101,00	11,51	777,28
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.238.712,61	28.857,09	112,23	1,76	6.282,69
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				40,81	32,79	
DESVIACIÓN TÍPICA				148,01	71,43	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Como observación, existen empresas las cuales no tienen declarados sus gastos financieros en sus cuentas, por tanto no es posible calcular este ratio. Para el resto de las empresas, la Empresa Municipal de Aguas de Gijón (empresa pública) es la que presenta una posición más favorable con un valor de 949,42, es decir, presenta unos beneficios mucho más elevados que el valor de sus obligaciones de intereses de sus préstamos. Las empresas que presentan una peor situación son las empresas que generan pérdidas en el ejercicio, por lo que no son capaces de afrontar los intereses de la deuda.

En cuanto a las variaciones, ACEMSA (Ceuta) es la empresa que presenta un mejor crecimiento con diferencia. Otras empresas como Aquona (Zamora, Ciudad Real y Palencia) presentan un crecimiento muy favorable, pero el valor de su cobertura de cargas financieras es muy bajo pues los beneficios que generan apenas cubren poco más que sus obligaciones de deudas.

En este caso, son las empresas públicas las que presentan valores más elevados, lo que quiere decir que no tienen tantos gastos financieros en proporción a lo que generan en comparación con otras empresas privadas del sector. Igualmente es un ratio que presenta unos resultados dispersos, ya que sus valores abarcan un gran rango.

Liquidez

Este ratio relacione el Activo Corriente con el Pasivo Corriente de una empresa, esto es, la capacidad de la empresa para afrontar sus deudas a corto plazo. Un valor pequeño podría indicar problemas en la empresa, que puede ser un indicio de morosidad por parte de los clientes, y podría desembocar en una situación de suspensión de pagos. La liquidez de una empresa (Ecuación 12) es una representación de la forma en la que la empresa gestiona sus cobros y sus pagos, y depende del sector (por ejemplo, en el sector comercial, las empresas cobran muy rápido (clientes) y pagan a sus proveedores con bastante demora). Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 20.

$$Liquidez = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

[12]

Tabla 20. Liquidez. Tabla detallada.

Liquidez						
Empresa	Tipo	Activo Corriente [€]	Pasivo Corriente [€]	Liquidez	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	12.705.707,00	15.374.673,00	0,83	0,90	-8,58
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	27.486.864,29	38.544.033,43	0,71	0,62	15,73
AQUALIA ALMERÍA	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	46.494.375,74	6.521.718,80	7,13	6,86	3,92
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	45.802.469,85	5.983.576,19	7,65	6,43	19,14
AQUALIA ÁVILA	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
AQUALIA BADAJOZ	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	33.902.020,12	21.234.092,22	1,60	1,36	17,66
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	166.406.974,00	120.751.151,00	1,38	1,42	-2,75
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	215.136.324,00	32.062.371,00	6,71	6,77	-0,87
AGUAS DE BURGOS	Pública	13.066.729,00	3.316.374,00	3,94	5,11	-22,88
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	538.336.000,00	836.521.000,00	0,64	0,81	-20,06
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	27.624.917,00	30.166.780,00	0,92	0,91	1,19
AQUALIA SANTANDER	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	35.532.468,35	33.743.115,21	1,05	0,95	10,50
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	35.204.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,25
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	27.475.086,00	16.870.805,00	1,63	1,88	-13,19
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	30.922.812,04	9.270.239,10	3,34	2,70	23,59
AGUAS DE CUENCA	Pública	1.340.054,00	2.427.004,16	0,55	0,72	-23,74
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	10.137.175,00	7.772.365,00	1,30	1,23	5,78
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	5.451.903,79	37.124.010,24	0,15	0,17	-13,61
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	13.298.427,00	15.531.726,00	0,86	1,10	-21,95
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
AQUALIA JAÉN	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
AGUAS DE LEÓN	Mixta	6.334.907,02	3.246.017,96	1,95	1,63	19,66
AQUALIA LLEIDA	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37

AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	538.336.000,00	836.521.000,00	0,64	0,81	-20,06
EMASA (MÁLAGA)	Pública	35.191.030,86	26.330.147,65	1,34	1,18	13,65
EMUASA (MURCIA)	Mixta	20.466.042,88	24.797.815,46	0,83	0,87	-5,24
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	69.202.916,65	19.199.842,61	3,60	4,21	-14,33
VIAQUA OURENSE	Privada	44.579.000,00	54.656.000,00	0,82	0,83	-1,61
AQUONA PALENCIA	Privada	35.204.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,25
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	34.719.811,00	24.077.165,00	1,44	2,03	-28,86
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	44.579.000,00	54.656.000,00	0,82	0,83	-1,61
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	585.765.000,00	494.681.000,00	1,18	0,94	25,37
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	15.052.706,98	10.632.010,01	1,42	1,34	5,42
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	51.614.280,00	106.521.440,00	0,48	0,68	-28,64
AGUAS DE SORIA	Mixta	4.423.477,95	2.263.355,71	1,95	1,96	-0,49
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	8.781.842,25	7.326.573,28	1,20	0,84	42,02
SASTESA (TERUEL)	Mixta	883.350,00	567.509,00	1,56	1,96	-20,58
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	35.532.468,35	33.743.115,21	1,05	0,95	10,50
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	64.070.000,00	60.507.000,00	1,06	1,00	5,47
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	16.505.631,00	1.012.797,00	16,30	5,15	216,76
AQUONA ZAMORA	Privada	35.204.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,25
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	5.371.000,00	6.824.000,00	0,79	0,75	5,36
ACEMSA (CEUTA)	Pública	14.029.035,46	5.682.856,36	2,47	1,62	52,29
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				1,95	1,66	
DESVIACIÓN TÍPICA				2,67	1,66	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Se observa que las empresas de este sector presentan una liquidez en torno a 2, según la media obtenida, esto puede traducirse en que este tipo de empresas recibe los pagos el doble de rápido de lo que tarda en pagar, aproximadamente. Atendiendo a la desviación típica podemos ver que los valores de las distintas empresas se encuentran relativamente cerca, si bien en proporción pueden llegar a distar. La distribución de valores entre empresas públicas y privadas parece uniforme en este ratio, y no se aprecia que ningún tipo presente una ventaja sobre el otro.

La mayor diferencia entre activo corriente y pasivo corriente la presenta Aquavall (Valladolid) que a su vez es la empresa que más incremento ha experimentado respecto al ejercicio de 2017 con un crecimiento en este ratio de un 216,76%.

Coefficiente de Tesorería

Este ratio indica la cantidad de la que dispone una empresa, ya sea por disponibilidad inmediata o por presentar cobros a corto plazo fiables, por cada euro que se debe pagar a corto plazo. Es decir, el dinero que posee disponible y el que puede conseguir, frente a las deudas a corto plazo. Los valores de las empresas estudiadas se muestran en la Tabla 21. Es conveniente que el valor de este ratio sea superior a la unidad como muestra de la empresa de poder hacer frente a sus obligaciones a corto plazo, y es conveniente a su vez que tesorería y existencias estén equilibradas. Un exceso de existencias con una escasa tesorería podría desembocar en una situación de suspensión de pagos debido a un déficit de realizable y disponible. Su definición puede verse en la Ecuación 13.

$$\text{Coeficiente de Tesorería} = \frac{(\text{Exigible} + \text{Realizable}) (\text{Cuentas a cobrar, tesorería y otros realizables a c.p.})}{\text{Pasivo Corriente}} \quad [13]$$

Tabla 21. Coeficiente de Tesorería. Tabla detallada.

Coeficiente de Tesorería						
Empresa	Tipo	Exigible + Realizable [€]	Pasivo Corriente [€]	Coeficiente de Tesorería	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	12.705.707,00	15.374.673,00	0,83	0,90	-8,58
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	27.486.864,29	38.544.033,43	0,71	0,62	15,73
AQUALIA ALMERÍA	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	46.273.241,47	6.521.718,80	7,10	6,83	3,90
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	45.239.840,22	5.983.576,19	7,56	6,34	19,32
AQUALIA ÁVILA	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
AQUALIA BADAJOZ	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	28.894.859,92	21.234.092,22	1,36	1,18	15,60

AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	165.823.093,00	120.751.151,00	1,37	1,41	-2,78
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	214.041.140,00	32.062.371,00	6,68	6,74	-0,94
AGUAS DE BURGOS	Pública	11.739.330,00	3.316.374,00	3,54	4,74	-25,37
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	532.696.000,00	836.521.000,00	0,64	0,79	-19,54
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	27.301.801,00	30.166.780,00	0,91	0,89	1,14
AQUALIA SANTANDER	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	34.178.007,95	33.743.115,21	1,01	0,91	11,32
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	34.974.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,24
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	22.178.492,00	16.870.805,00	1,31	1,57	-16,52
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	29.407.333,66	9.270.239,10	3,17	2,58	23,17
AGUAS DE CUENCA	Pública	1.340.054,00	2.427.004,16	0,55	0,72	-23,77
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	10.059.676,00	7.772.365,00	1,29	1,22	5,68
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	5.451.903,79	37.124.010,24	0,15	0,17	-13,96
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	13.027.427,00	15.531.726,00	0,84	1,08	-22,32
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
AQUALIA JAÉN	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
AGUAS DE LEÓN	Mixta	6.247.065,61	3.246.017,96	1,92	1,61	19,77
AQUALIA LLEIDA	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	532.696.000,00	836.521.000,00	0,64	0,79	-19,54
EMASA (MÁLAGA)	Pública	34.072.788,72	26.330.147,65	1,29	1,11	16,27
EMUASA (MURCIA)	Mixta	20.435.654,64	24.797.815,46	0,82	0,87	-5,38
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	53.160.535,30	19.199.842,61	2,77	2,39	15,79
VIAQUA OURENSE	Privada	44.530.000,00	54.656.000,00	0,81	0,83	-1,58
AQUONA PALENCIA	Privada	34.974.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,24
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	32.843.793,00	24.077.165,00	1,36	1,94	-29,84

VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	44.530.000,00	54.656.000,00	0,81	0,83	-1,58
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	551.211.000,00	494.681.000,00	1,11	0,89	24,63
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	14.787.916,53	10.632.010,01	1,39	1,32	5,58
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	51.105.560,00	106.521.440,00	0,48	0,23	107,06
AGUAS DE SORIA	Mixta	4.332.110,87	2.263.355,71	1,91	1,93	-0,71
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	8.781.842,25	7.326.573,28	1,20	0,84	42,00
SASTESA (TERUEL)	Mixta	840.440,00	567.509,00	1,48	1,87	-20,77
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	34.178.007,95	33.743.115,21	1,01	0,91	11,32
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	63.969.000,00	60.507.000,00	1,06	1,00	5,37
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	16.505.631,00	1.012.797,00	16,30	5,15	216,74
AQUONA ZAMORA	Privada	34.974.000,00	47.432.000,00	0,74	0,69	7,24
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	5.369.000,00	6.824.000,00	0,79	0,75	5,48
ACEMSA (CEUTA)	Pública	14.001.398,46	5.682.856,36	2,46	1,61	53,47
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				1,89	1,57	
DESVIACIÓN TÍPICA				2,65	1,61	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

EMASAGRA (Granada) es la empresa que presenta un coeficiente de tesorería más desfavorable con únicamente un 0,15, por lo que está en una situación que podría ser peligrosa como la anteriormente mencionada. El valor más favorable lo presenta Aquavall (Valladolid), con un 16,30, que a su vez es también la empresa con mejor crecimiento respecto a su ejercicio anterior.

Disponibilidad

Este ratio refleja la capacidad que posee la empresa de afrontar sus deudas a corto plazo con dinero que ya posee. Similar al ratio anterior pero éste únicamente tiene en cuenta el dinero que ya se posee con total seguridad. Este valor, al tener en cuenta únicamente la tesorería actual que posee la empresa, varía mucho a lo largo del ejercicio. El valor más recomendado oscila en torno al 0,3, según el libro “Organización y Gestión de Empresas. Análisis de Balances, Control Económico, Inversiones y Financiación. 2014” [116]. Un valor inferior refleja un problema a la

hora de afrontar los pagos, mientras que un valor elevado podría indicar un exceso de tesorería, que al fin y al cabo se trata de dinero que produce poco rendimiento. La definición del ratio de disponibilidad se puede ver en la Ecuación 14. Se muestran los valores resultantes en la Tabla 22.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tesorería}}{\text{Pasivo Corriente}} \quad [14]$$

Tabla 22. Disponibilidad. Tabla detallada.

Disponibilidad						
Empresa	Tipo	Tesorería [€]	Pasivo Corriente [€]	Disponibilidad	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	5.292.420,00	15.374.673,00	0,34	0,37	-7,63
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	8.355.254,60	38.544.033,43	0,22	0,15	45,31
AQUALIA ALMERÍA	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	1.023.578,03	6.521.718,80	0,16	0,05	227,02
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	12.979.077,49	5.983.576,19	2,17	1,38	56,81
AQUALIA ÁVILA	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
AQUALIA BADAJOZ	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	4.654.384,86	21.234.092,22	0,22	0,10	113,72
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	74.974.356,00	120.751.151,00	0,62	0,80	-22,41
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	177.626.040,00	32.062.371,00	5,54	5,55	-0,19
AGUAS DE BURGOS	Pública	6.998.126,00	3.316.374,00	2,11	2,33	-9,56
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	339.361.000,00	836.521.000,00	0,41	0,32	27,34
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	2.197.561,00	30.166.780,00	0,07	0,13	-41,87
AQUALIA SANTANDER	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	12.461.836,98	33.743.115,21	0,37	0,29	26,41
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	3.888.000,00	47.432.000,00	0,08	0,10	-13,81
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	13.232.303,00	16.870.805,00	0,78	1,08	-27,47
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	1.671.042,19	9.270.239,10	0,18	0,45	-60,14
AGUAS DE CUENCA	Pública	366.611,97	2.427.004,16	0,15	0,02	783,95
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	3.552.416,00	7.772.365,00	0,46	0,39	17,95
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					

EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	201.376,58	37.124.010,24	0,01	0,00	12,67
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	8.895.925,00	15.531.726,00	0,57	0,80	-28,23
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
AQUALIA JAÉN	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
AGUAS DE LEÓN	Mixta	4.094.693,93	3.246.017,96	1,26	0,74	71,39
AQUALIA LLEIDA	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	339.361.000,00	836.521.000,00	0,41	0,32	27,34
EMASA (MÁLAGA)	Pública	15.062.235,85	26.330.147,65	0,57	0,45	28,45
EMUASA (MURCIA)	Mixta	11.419.978,91	24.797.815,46	0,46	0,30	55,02
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	33.907.909,19	19.199.842,61	1,77	1,18	50,25
VIAQUA OURENSE	Privada	661.000,00	54.656.000,00	0,01	0,02	-21,00
AQUONA PALENCIA	Privada	3.888.000,00	47.432.000,00	0,08	0,10	-13,81
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	6.151.450,00	24.077.165,00	0,26	0,18	41,57
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	661.000,00	54.656.000,00	0,01	0,02	-21,00
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	323.323.000,00	494.681.000,00	0,65	0,38	73,78
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	4.751.957,47	10.632.010,01	0,45	0,56	-19,66
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	8.063.660,00	106.521.440,00	0,08	0,10	-25,69
AGUAS DE SORIA	Mixta	2.830.749,67	2.263.355,71	1,25	1,11	12,32
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	999.330,62	7.326.573,28	0,14	0,06	113,20
SASTESA (TERUEL)	Mixta	225.948,00	567.509,00	0,40	0,42	-5,61
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	12.461.836,98	33.743.115,21	0,37	0,29	26,41
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	15.712.000,00	60.507.000,00	0,26	0,30	-12,50
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	2.106.660,00	1.012.797,00	2,08	0,98	112,30

AQUONA ZAMORA	Privada	3.888.000,00	47.432.000,00	0,08	0,10	-13,81
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	1.085.000,00	6.824.000,00	0,16	0,10	65,13
ACEMSA (CEUTA)	Pública	3.384.717,85	5.682.856,36	0,60	0,31	93,97
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				0,65	0,53	
DESVIACIÓN TÍPICA				0,90	0,86	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Se observa cómo en los resultados obtenidos se pueden apreciar los dos extremos de valores no deseados para este ratio. Si bien la media obtenida para las empresas de abastecimiento de aguas es relativamente baja, con un valor de 0,65 para 2018, se puede ver que el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia (empresa pública) presenta un exceso importante de tesorería, con un valor de este ratio de 5,54, y en general son las empresas públicas las que presentan valores ligeramente superiores para este ratio. En contraposición, Viaqua Pontevedra es la empresa con menor valor para el ratio de disponibilidad, lo que indica una gran dificultad, por parte de esta empresa, de hacer frente a los pagos a corto plazo que tiene, debido al valor de 0,01 que presenta en su ratio de disponibilidad. En ambos casos se observa como mantienen los mismos valores aproximadamente que en el ejercicio anterior por lo que no han mejorado su situación en este aspecto frente al ejercicio de 2017.

Solvencia

El ratio de solvencia (Ecuación 15) muestra la capacidad de una empresa de hacer frente a las deudas contraídas con terceros, ya sean a corto plazo o a largo plazo, a excepción del patrimonio neto. Este ratio es el indicador que responde a con cuántos euros puede responder una empresa por cada euro que debe a terceros (Tabla 23).

En cuanto a los valores de este ratio, podemos tener tres escenarios:

- Solvencia mayor que 1: Indica que el activo total de la empresa es superior a su pasivo exigible y por lo tanto se puede garantizar el cubrir la deuda.
- Solvencia igual a 1: El activo total de la empresa está financiado exclusivamente por pasivo exigible, estando en la situación límite.
- Solvencia inferior a 1: Empresa en situación de quiebra, puesto que aún con todo el activo que posee, es incapaz de afrontar las deudas que presenta. La empresa no presenta garantías de pago ni aunque liquidase su activo por completo.

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Total Activo}}{\text{Pasivo Fijo} + \text{Pasivo Corriente}} \quad [15]$$

Tabla 23. Solvencia. Tabla detallada.

Solvencia						
Empresa	Tipo	Activo Total [€]	Pasivo Fijo + Pasivo Corriente [€]	Solvencia	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	38.180.137,00	20.536.610,00	1,86	1,85	0,66
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	101.572.029,92	57.664.402,16	1,76	1,73	2,00
AQUALIA ALMERÍA	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	207.906.768,92	11.709.846,13	17,75	19,86	-10,60
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	99.752.869,12	9.530.550,10	10,47	9,69	8,04
AQUALIA ÁVILA	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
AQUALIA BADAJOZ	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	135.179.832,15	53.600.205,12	2,52	2,55	-1,00
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	711.499.072,00	340.823.239,00	2,09	2,13	-2,02
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	1.132.659.874,00	33.489.575,00	33,82	33,83	-0,03
AGUAS DE BURGOS	Pública	190.190.265,00	13.152.195,00	14,46	9,16	57,79
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	5.093.637.000,00	1.610.667.000,00	3,16	2,97	6,51
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	60.592.202,00	40.742.454,00	1,49	1,48	0,27
AQUALIA SANTANDER	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	153.155.760,36	83.839.788,95	1,83	1,77	3,48
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	189.670.000,00	115.671.000,00	1,64	1,61	1,66
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	91.926.602,00	27.372.841,00	3,36	2,93	14,54
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	85.579.557,79	31.511.997,59	2,72	2,66	2,09
AGUAS DE CUENCA	Pública	3.166.706,37	2.427.004,16	1,30	1,43	-8,98
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	219.356.278,00	9.275.117,00	23,65	21,58	9,60
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	78.207.662,79	63.631.434,61	1,23	1,23	-0,12
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	56.705.859,00	36.625.632,00	1,55	1,58	-2,18
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
AQUALIA JAÉN	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
AGUAS DE LEÓN	Mixta	27.434.928,38	17.372.013,44	1,58	1,55	1,57

AQUALIA LLEIDA	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	5.093.637.000,00	1.610.667.000,00	3,16	2,97	6,51
EMASA (MÁLAGA)	Pública	259.645.347,23	138.733.967,90	1,87	1,81	3,12
EMUASA (MURCIA)	Mixta	76.651.300,07	43.988.278,42	1,74	1,86	-6,53
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	192.953.032,99	46.095.883,69	4,19	4,26	-1,65
VIAQUA OURENSE	Privada	103.674.000,00	88.483.000,00	1,17	1,28	-8,51
AQUONA PALENCIA	Privada	189.670.000,00	115.671.000,00	1,64	1,61	1,66
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	61.697.253,00	34.202.254,00	1,80	1,93	-6,44
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	103.674.000,00	88.483.000,00	1,17	1,28	-8,51
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	2.438.503.000,00	1.956.677.000,00	1,25	1,19	4,93
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	67.837.953,29	41.259.083,04	1,64	1,57	4,43
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	490.762.100,00	216.109.610,00	2,27	2,44	-6,99
AGUAS DE SORIA	Mixta	15.159.968,56	9.427.478,53	1,61	1,58	1,53
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	30.212.937,11	20.855.552,66	1,45	1,45	-0,40
SASTESA (TERUEL)	Mixta	1.020.740,00	627.899,00	1,63	1,91	-14,82
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	153.155.760,36	83.839.788,95	1,83	1,77	3,48
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	296.945.000,00	224.811.000,00	1,32	1,32	0,31
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	16.519.654,00	1.012.797,00	16,31	5,17	215,22
AQUONA ZAMORA	Privada	189.670.000,00	115.671.000,00	1,64	1,61	1,66
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	11.368.000,00	7.189.000,00	1,58	1,46	8,30
ACEMSA (CEUTA)	Pública	19.635.051,65	7.707.582,84	2,55	1,77	44,29
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				3,98	3,59	

DESVIACIÓN
TÍPICA

6,51

6,07

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Se observa que todas las empresas poseen valores por encima de la unidad, lo cual es positivo. El valor más elevado de los presentados lo presenta el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia, con un 33,82, esto es debido a la gran cantidad de activo que posee esta empresa en comparación con su deuda total. Se observa también una estabilidad respecto al ejercicio anterior de todas las empresas, con variaciones muy pequeñas, salvo en el caso de Aquavall (Valladolid) que ha aumentado el valor de su ratio de solvencia en un 215,22%, presentando un valor en 2018 de 16,31, es decir, un activo total también muy superior al conjunto de deudas que posee.

Para este ratio, se observa que son las empresas públicas las que poseen un valor más elevado dada su elevada cantidad de activo en comparación con sus deudas, mientras que las empresas privadas poseen más financiación mediante deuda y por lo tanto un equilibrio entre su deuda y su activo.

4.3 Ratios Operativos

Por último se mostrarán los ratios operativos empleados y sus resultados:

Días de Cobro

El ratio de días de cobro (Ecuación 16) refleja la cantidad de días que se tarda en una empresa en cobrar, frente a los ingresos que se producen por explotación (véase Tabla 24). Según el tipo de empresa, este valor puede ser elevado (empresas que cobran a largo plazo) o reducido (empresas que cobran al momento).

$$\text{Días de Cobro} = \frac{\text{Cuenta de Deudores}}{\text{Ingresos de Explotación}} \cdot 360 \quad [16]$$

Tabla 24. Días de Cobro. Tabla detallada.

Días de Cobro						
Empresa	Tipo	Cuenta de Deudores [€]	Ingresos de Explotación [€]	Días de Cobro [días]	Valor 2017 [días]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	7.412.830,00	21.153.067,00	126,16	124,51	1,32
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	18.448.181,05	78.616.656,11	84,48	80,63	4,77
AQUALIA ALMERÍA	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	17.226.352,24	24.130.306,74	257,00	250,52	2,59
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	5.245.422,72	21.723.861,22	86,93	85,15	2,08
AQUALIA ÁVILA	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
AQUALIA BADAJOZ	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
EMAYA (PALMA)	Pública	14.137.726,87	111.084.666,28	45,82	49,91	-8,20

DE MALLORCA)						
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	90.848.737,00	426.806.412,00	76,63	57,82	32,54
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	36.415.100,00	136.941.839,00	95,73	104,67	-8,54
AGUAS DE BURGOS	Pública	4.420.282,00	24.473.165,00	65,02	59,68	8,95
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	166.412.000,00	882.490.000,00	67,89	63,51	6,90
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	25.066.820,00	16.358.707,00	551,64	500,51	10,21
AQUALIA SANTANDER	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	18.436.469,54	94.792.562,98	70,02	65,03	7,67
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	27.975.000,00	58.667.000,00	171,66	163,11	5,25
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	8.869.562,00	38.270.827,00	83,43	77,30	7,93
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	5.843.971,60	23.872.228,45	88,13	92,43	-4,66
AGUAS DE CUENCA	Pública	781.521,09	2.805.658,69	100,28	202,50	-50,48
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	6.488.590,00	19.319.963,00	120,91	130,52	-7,36
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	5.250.527,21	47.827.374,45	39,52	44,25	-10,69
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	4.097.322,00	19.800.344,00	74,50	74,20	0,40
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
AQUALIA JAÉN	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
AGUAS DE LEÓN	Mixta	2.055.235,86	7.528.315,61	98,28	101,95	-3,60
AQUALIA LLEIDA	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	166.412.000,00	882.490.000,00	67,89	63,51	6,90
EMASA (MÁLAGA)	Pública	16.427.590,64	76.570.823,90	77,23	76,86	0,49
EMUASA (MURCIA)	Mixta	8.990.751,21	74.307.549,28	43,56	82,60	-47,27
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	16.953.949,85	92.595.731,50	65,91	83,25	-20,83
VIAQUA OURENSE	Privada	25.457.000,00	55.632.000,00	164,73	179,31	-8,13
AQUONA PALENCIA	Privada	27.975.000,00	58.667.000,00	171,66	163,11	5,25
EMALSA (LAS	Mixta	26.612.102,00	57.242.022,00	167,37	243,05	-31,14

PALMAS)						
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	25.457.000,00	55.632.000,00	164,73	179,31	-8,13
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	105.113.000,00	745.903.000,00	50,73	64,82	-21,73
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	5.471.722,38	35.431.890,15	55,59	52,52	5,85
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	40.722.880,00	130.518.810,00	112,32	119,35	-5,89
AGUAS DE SORIA	Mixta	386.993,20	4.333.082,74	32,15	35,95	-10,56
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	7.712.803,61	24.181.210,50	114,83	121,14	-5,21
SASTESA (TERUEL)	Mixta	601.884,00	1.843.326,00	117,55	133,57	-12,00
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	18.436.469,54	94.792.562,98	70,02	65,03	7,67
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	18.238.000,00	116.723.000,00	56,25	49,49	13,66
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	70.225,00	221.828,00	113,97	33,19	243,40
AQUONA ZAMORA	Privada	27.975.000,00	58.667.000,00	171,66	163,11	5,25
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	3.261.000,00	11.624.000,00	100,99	166,01	-39,17
ACEMSA (CEUTA)	Pública	10.602.585,28	13.768.004,96	277,23	261,77	5,91
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				103,70	109,48	
DESVIACIÓN TÍPICA				84,98	81,31	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Aguas de Cádiz es la empresa que más tarda en recibir sus pagos, seguida por ACEMSA (Ceuta), con valores de 551,64 días y 277,23 días respectivamente, valores que aproximadamente quintuplican y triplican, respectivamente, la media para las empresas estudiadas. Además se observa que dichos valores se mantienen aproximadamente iguales que en sus ejercicios anteriores.

Días de Pago

Este ratio presenta una visión de los días que la empresa tarda en pagar a sus acreedores en relación a sus gastos de explotación (sin contar los gastos de personal). Pero dada la falta de ese dato de las empresas ya que no se encuentra declarado en SABI, se van a utilizar en su lugar los

ingresos de explotación (Tabla 25). Cuanto mayor sea el valor, más tardará la empresa en saldar sus deudas con sus acreedores comerciales. Su definición puede verse en la Ecuación 17.

$$\text{Días de Pago} = \frac{\text{Cuenta de Acreedores Comerciales}}{\text{Ingresos de Explotación}} \cdot 360 \quad [17]$$

Tabla 25. Días de Pago. Tabla detallada.

Días de Pago						
Empresa	Tipo	Cuenta de Acreedores [€]	Ingresos de Explotación [€]	Días de Pago [días]	Valor 2017 [días]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	5.876.393,00	21.153.067,00	100,01	108,28	-7,64
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	12.333.197,99	78.616.656,11	56,48	60,84	-7,17
AQUALIA ALMERÍA	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	2.608.566,32	24.130.306,74	38,92	41,85	-7,00
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	845.378,60	21.723.861,22	14,01	33,78	-58,53
AQUALIA ÁVILA	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
AQUALIA BADAJOZ	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	609.278,02	111.084.666,28	1,97	6,11	-67,70
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	77.466.392,00	426.806.412,00	65,34	60,95	7,20
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	30.586.576,00	136.941.839,00	80,41	84,96	-5,36
AGUAS DE BURGOS	Pública	1.647.402,00	24.473.165,00	24,23	23,04	5,20
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	5.144.000,00	882.490.000,00	2,10	2,36	-11,01
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	n.d.	16.358.707,00	n.d.	445,49	
AQUALIA SANTANDER	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	5.746.174,86	94.792.562,98	21,82	24,85	-12,17
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	5.367.000,00	58.667.000,00	32,93	24,44	34,74
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	435.641,00	38.270.827,00	4,10	6,49	-36,87
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	1.960.344,51	23.872.228,45	29,56	21,96	34,64
AGUAS DE CUENCA	Pública	12.049,81	2.805.658,69	1,55	8,53	-81,87
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	44.297,00	19.319.963,00	0,83	5,85	-85,90
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA	Mixta	8.943.005,25	47.827.374,45	67,31	78,80	-14,58

(GRANADA)						
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	3.234.697,00	19.800.344,00	58,81	53,01	10,95
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
AQUALIA JAÉN	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
AGUAS DE LEÓN	Mixta	704.772,91	7.528.315,61	33,70	30,65	9,96
AQUALIA LLEIDA	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	5.144.000,00	882.490.000,00	2,10	2,36	-11,01
EMASA (MÁLAGA)	Pública	n.d.	76.570.823,90	n.d.	n.d.	
EMUASA (MURCIA)	Mixta	17.447.988,14	74.307.549,28	84,53	120,50	-29,85
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	11.305.403,33	92.595.731,50	43,95	48,07	-8,56
VIAQUA OURENSE	Privada	6.475.000,00	55.632.000,00	41,90	27,67	51,45
AQUONA PALENCIA	Privada	5.367.000,00	58.667.000,00	32,93	24,44	34,74
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	2.977.629,00	57.242.022,00	18,73	14,44	29,70
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	6.475.000,00	55.632.000,00	41,90	27,67	51,45
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	131.921.000,00	745.903.000,00	63,67	63,45	0,34
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	1.519.424,60	35.431.890,15	15,44	18,93	-18,44
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	26.192.160,00	130.518.810,00	72,24	68,35	5,70
AGUAS DE SORIA	Mixta	15.503,31	4.333.082,74	1,29	1,11	15,83
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	2.803.416,43	24.181.210,50	41,74	76,50	-45,45
SASTESA (TERUEL)	Mixta	212.936,00	1.843.326,00	41,59	38,15	9,01
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	5.746.174,86	94.792.562,98	21,82	24,85	-12,17
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	6.455.000,00	116.723.000,00	19,91	17,64	12,86
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	181.738,00	221.828,00	294,94	47,69	518,49
AQUONA	Privada	5.367.000,00	58.667.000,00	32,93	24,44	34,74

ZAMORA						
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	1.538.000,00	11.624.000,00	47,63	55,97	-14,90
ACEMSA (CEUTA)	Pública	819.938,14	13.768.004,96	21,44	15,57	37,71
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				45,69	41,65	
DESVIACIÓN TÍPICA				45,52	28,65	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Se observa como, comparando con el ratio de días de cobro, los días de pago que presenta Aguas de Cádiz siguen siendo los más elevados, por tanto presenta unos valores acordes; se trata de una empresa que recibe sus pagos en un período largo de tiempo pero también realiza sus pagos a sus acreedores comerciales en un periodo similar.

Sin embargo, para el caso de ACEMSA (Ceuta), presenta un valor muy inferior en sus días de pago que en sus días de cobro, es decir, esta empresa paga muy pronto a sus acreedores comerciales en comparación a lo que tarda en recibir pagos.

Días de Existencias

El ratio de días de existencias es una representación de los días que están las existencias de la empresa en el almacén. En este caso, al tratarse de empresas de abastecimiento de aguas, las existencias pueden ir desde contadores, recambios, tuberías, material para el sistema de suministros, hasta agua almacenada en depósitos o similares. También puede entenderse como el número de días que la empresa puede seguir realizando su función únicamente con lo que ya dispone en stock o inventario. Dicho valor es un tanto subjetivo en las empresas de abastecimiento de aguas pues no se detalla el inventario de dichas empresas. Un valor reducido refleja que las existencias se van renovando rápidamente y un valor elevado indica que el inventario se mantiene en stock por un período largo de tiempo. Los resultados obtenidos se muestran a continuación en la Tabla 26. Indicar que, para este tipo de empresas, se desconoce cuáles son sus existencias y el tipo de las mismas, por lo que cada empresa puede haber declarado como existencias elementos distintos. Por tanto, no aporta información reveladora acerca del estado de las mismas. Al igual que en el ratio anterior, se utilizará el valor de los ingresos de explotación en lugar de los gastos de explotación, que serían los que corresponden con la definición de este ratio. Por tanto, resulta la Ecuación 18:

$$\text{Días de Existencias} = \frac{\text{Cuenta de Inventarios}}{\text{Ingresos de Explotación}} \cdot 360 \quad [18]$$

Tabla 26. Días de Existencias. Tabla detallada.

Días de Existencias						
Empresa	Tipo	Existencias [€]	Ingresos de Explotación [€]	Días de Existencias [días]	Valor 2017 [días]	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	n.d.	21.153.067,00	n.d.	n.d.	

AGUAS DE ALICANTE	Mixta	n.d.	78.616.656,11	n.d.	n.d.	
AQUALIA ALMERÍA	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	221.134,27	24.130.306,74	3,30	2,89	14,19
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	562.629,63	21.723.861,22	9,32	9,70	-3,93
AQUALIA ÁVILA	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
AQUALIA BADAJOZ	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	5.007.160,20	111.084.666,28	16,23	15,31	6,02
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	583.881,00	426.806.412,00	0,49	0,47	4,65
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	710.083,00	136.941.839,00	1,87	1,48	25,75
AGUAS DE BURGOS	Pública	1.327.399,00	24.473.165,00	19,53	18,63	4,83
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	5.640.000,00	882.490.000,00	2,30	2,27	1,55
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	323.116,00	16.358.707,00	7,11	6,91	2,96
AQUALIA SANTANDER	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	1.354.460,40	94.792.562,98	5,14	5,24	-1,79
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	230.000,00	58.667.000,00	1,41	1,44	-1,99
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	5.296.594,00	38.270.827,00	49,82	47,86	4,11
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	1.515.478,38	23.872.228,45	22,85	23,02	-0,74
AGUAS DE CUENCA	Pública	n.d.	2.805.658,69	n.d.	n.d.	
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	Pública	77.499,00	19.319.963,00	1,44	1,43	1,20
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	n.d.	47.827.374,45	n.d.	n.d.	
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	271.000,00	19.800.344,00	4,93	4,72	4,46
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
AQUALIA JAÉN	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
AGUAS DE LEÓN	Mixta	87.841,41	7.528.315,61	4,20	4,33	-3,08
AQUALIA LLEIDA	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	5.640.000,00	882.490.000,00	2,30	2,27	1,55

EMASA (MÁLAGA)	Pública	1.118.242,14	76.570.823,90	5,26	8,50	-38,12
EMUASA (MURCIA)	Mixta	30.388,24	74.307.549,28	0,15	0,13	15,29
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	1.258.722,18	92.595.731,50	4,89	5,03	-2,72
VIAQUA OURENSE	Privada	49.000,00	55.632.000,00	0,32	0,32	-1,46
AQUONA PALENCIA	Privada	230.000,00	58.667.000,00	1,41	1,44	-1,99
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	1.876.018,00	57.242.022,00	11,80	11,54	2,23
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	49.000,00	55.632.000,00	0,32	0,32	-1,46
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	34.554.000,00	745.903.000,00	16,68	12,78	30,54
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	264.790,45	35.431.890,15	2,69	2,68	0,35
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	508.720,00	130.518.810,00	1,40	1,10	28,03
AGUAS DE SORIA	Mixta	91.367,08	4.333.082,74	7,59	5,71	32,89
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	n.d.	24.181.210,50	n.d.	n.d.	
SASTESA (TERUEL)	Mixta	42.910,00	1.843.326,00	8,38	8,63	-2,89
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	1.354.460,40	94.792.562,98	5,14	5,24	-1,79
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	Mixta	101.000,00	116.723.000,00	0,31	0,21	51,86
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	n.d.	221.828,00	n.d.	n.d.	
AQUONA ZAMORA	Privada	230.000,00	58.667.000,00	1,41	1,44	-1,99
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	2.000,00	11.624.000,00	0,06	0,44	-86,05
ACEMSA (CEUTA)	Pública	27.637,00	13.768.004,96	0,72	3,20	-77,44
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				8,60	7,75	
DESVIACIÓN TÍPICA				9,49	8,58	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

Rotación de Existencias

Por último se presenta el ratio de rotación, o rotación de existencias, que indica la rapidez con la que se renuevan las mercancías (Tabla 27). A mayor valor, más beneficios genera la mercancía que ha de rotar más rápidamente para mantener dichos ingresos. Ocurre para este ratio lo mismo que para el anterior respecto a las existencias de las empresas, y para los gastos de explotación. Su nueva definición se muestra a continuación en la Ecuación 19.

$$\text{Rotación de Existencias} = \frac{\text{Ingresos de Explotación}}{\text{Cuenta de Inventarios}} \quad [19]$$

Tabla 27. Rotación de Existencias. Tabla detallada.

Rotación de Existencias						
Empresa	Tipo	Ingresos de Explotación [€]	Existencias [€]	Rotación de Existencias	Valor 2017	Variación [%]
AGUAS DE ALBACETE	Mixta	21.153.067,00	n.d.	n.d.	n.d.	
AGUAS DE ALICANTE	Mixta	78.616.656,11	n.d.	n.d.	n.d.	
AQUALIA ALMERÍA	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
AMVISA (ÁLAVA)	Privada	24.130.306,74	221.134,27	109,12	124,61	-12,43
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	Pública	21.723.861,22	562.629,63	38,61	37,09	4,09
AQUALIA ÁVILA	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
AQUALIA BADAJOZ	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	Pública	111.084.666,28	5.007.160,20	22,19	23,52	-5,67
AIGÜES DE BARCELONA	Mixta	426.806.412,00	583.881,00	730,98	764,95	-4,44
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA*	Pública	136.941.839,00	710.083,00	192,85	242,52	-20,48
AGUAS DE BURGOS	Pública	24.473.165,00	1.327.399,00	18,44	19,33	-4,61
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	Pública	882.490.000,00	5.640.000,00	156,47	158,89	-1,52
AGUAS DE CÁDIZ	Privada	16.358.707,00	323.116,00	50,63	52,13	-2,88
AQUALIA SANTANDER	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	Privada	94.792.562,98	1.354.460,40	69,99	68,73	1,83
AQUONA CIUDAD REAL	Privada	58.667.000,00	230.000,00	255,07	250,00	2,03
EMACSA (CÓRDOBA)	Privada	38.270.827,00	5.296.594,00	7,23	7,52	-3,94
EMALCSA (LA CORUÑA)	Pública	23.872.228,45	1.515.478,38	15,75	15,64	0,75
AGUAS DE CUENCA	Pública	2.805.658,69	n.d.	n.d.	n.d.	
AGUAS DEL AÑARBE	Pública	19.319.963,00	77.499,00	249,29	252,30	-1,19

(GIPUZKOA)						
AIGÚES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER	Mixta					
EMASAGRA (GRANADA)	Mixta	47.827.374,45	n.d.	n.d.	n.d.	
GUADALAGUA (GUADALAJARA)	Privada					
AGUAS DE HUELVA	Mixta	19.800.344,00	271.000,00	73,06	76,33	-4,27
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
AQUALIA JAÉN	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
AGUAS DE LEÓN	Mixta	7.528.315,61	87.841,41	85,70	83,06	3,18
AQUALIA LLEIDA	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
CANAL DE ISABEL II MADRID	Pública	882.490.000,00	5.640.000,00	156,47	158,89	-1,52
EMASA (MÁLAGA)	Pública	76.570.823,90	1.118.242,14	68,47	42,37	61,61
EMUASA (MURCIA)	Mixta	74.307.549,28	30.388,24	2.445,27	2.819,09	-13,26
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA*	Pública	92.595.731,50	1.258.722,18	73,56	71,56	2,80
VIAQUA OURENSE	Privada	55.632.000,00	49.000,00	1.135,35	1.118,76	1,48
AQUONA PALENCIA	Privada	58.667.000,00	230.000,00	255,07	250,00	2,03
EMALSA (LAS PALMAS)	Mixta	57.242.022,00	1.876.018,00	30,51	31,19	-2,18
VIAQUA PONTEVEDRA	Privada	55.632.000,00	49.000,00	1.135,35	1.118,76	1,48
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)	Pública					
AQUALIA SALAMANCA	Privada	745.903.000,00	34.554.000,00	21,59	29,72	-27,36
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	Mixta	35.431.890,15	264.790,45	133,81	134,28	-0,35
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)	Pública					
EMASESA (SEVILLA)	Pública	130.518.810,00	508.720,00	256,56	328,47	-21,89
AGUAS DE SORIA	Mixta	4.333.082,74	91.367,08	47,42	63,02	-24,75
EMATSA (TARRAGONA)	Mixta	24.181.210,50	n.d.	n.d.	n.d.	
SASTESA (TERUEL)	Mixta	1.843.326,00	42.910,00	42,96	41,72	2,97
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	Privada	94.792.562,98	1.354.460,40	69,99	68,73	1,83
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL	Mixta	116.723.000,00	101.000,00	1.155,67	1.755,05	-34,15

OMNIUM						
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	Pública	221.828,00	n.d.	n.d.	n.d.	
AQUONA ZAMORA	Privada	58.667.000,00	230.000,00	255,07	250,00	2,03
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	Privada	11.624.000,00	2.000,00	5.812,00	810,86	616,77
ACEMSA (CEUTA)	Pública	13.768.004,96	27.637,00	498,17	112,39	343,27
MELILLA	-	-	-	-	-	-
MEDIA				378,41	277,90	
DESVIACIÓN TÍPICA				974,42	543,16	

*La información requerida para estas empresas ha sido consultada en fuentes externas a SABI.

4.4 Visión global por empresa

Tras obtener todos los resultados anteriores, se va a pasar a mostrar, esta vez, agrupando por empresa, todos los resultados para una misma empresa juntos, de manera que se pueda tener una visión global de la situación de cada empresa individualmente (Tabla 28-Tabla 75).

1. Albacete: Aguas de Albacete

Tabla 28. Ratios: Aguas de Albacete.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	7,99	7,31	9,27
ROS (Return On Sales) [%]	5,62	5,14	9,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,42	4,32	2,42
ROA (Return On Assets) [%]	6,57	6,49	1,28
ROE (Return On Equity) [%]	9,57	9,42	1,62
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	53,79	54,15	-0,66
Apalancamiento	8,18	8,34	-1,92
Cobertura de Cargas Financieras	103,36	67,65	52,80
Liquidez	0,83	0,90	-8,58
Coficiente de Tesorería	0,83	0,90	-8,58
Disponibilidad	0,34	0,37	-7,63
Solvencia	1,86	1,85	0,66
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	126,16	124,51	1,32
Días de Pago [días]	100,1	108,28	-7,64
Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

2. Alicante: Aguas de Alicante

Tabla 29. Ratios: Aguas de Alicante.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	13,69	12,56	8,98

ROS (Return On Sales) [%]	10,30	9,27	11,17
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	10,60	9,50	11,60
ROA (Return On Assets) [%]	16,35	15,40	6,16
ROE (Return On Equity) [%]	24,51	22,56	8,67
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	56,77	57,91	-1,96
Apalancamiento	3,47	3,76	-7,65
Cobertura de Cargas Financieras	39,33	25,52	54,11
Liquidez	0,71	0,62	15,73
Coefficiente de Tesorería	0,71	0,62	15,73
Disponibilidad	0,22	0,15	45,31
Solvencia	1,76	1,73	2,00
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	84,48	80,63	4,77
Días de Pago [días]	56,48	60,84	-7,17
Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

3. Almería: Aqualia (Aqualia Almería)

Tabla 30. Ratios: Aqualia Almería.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coefficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

4. Álava: AMVISA

Tabla 31. Ratios: AMVISA (Álava).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	29,13	24,64	18,20
ROS (Return On Sales) [%]	29,13	24,64	18,20
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,38	2,89	16,81
ROA (Return On Assets) [%]	7,24	6,22	4,69
ROE (Return On Equity) [%]	3,58	3,05	17,53
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	5,63	5,04	11,86
Apalancamiento	0,78	0,73	6,85
Cobertura de Cargas Financieras	213,19	352,92	-39,59
Liquidez	7,13	6,86	3,92
Coefficiente de Tesorería	7,10	6,83	3,90
Disponibilidad	0,16	0,05	227,02
Solvencia	17,75	19,86	-10,60

RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	257,00	250,52	2,59
Días de Pago [días]	38,92	41,85	-7,53
Días de Existencias [días]	3,30	2,89	14,19
Rotación de Existencias	109,12	124,61	-12,43

5. Asturias: Empresa Municipal de Aguas de Gijón

Tabla 32. Ratios: Empresa Municipal de Aguas de Gijón (Asturias).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	5,07	4,93	2,82
ROS (Return On Sales) [%]	5,06	4,92	2,94
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,10	1,13	-2,05
ROA (Return On Assets) [%]	6,83	7,01	-2,64
ROE (Return On Equity) [%]	1,22	1,26	-2,90
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	9,55	10,32	-7,44
Apalancamiento	1,40	1,47	-4,93
Cobertura de Cargas Financieras	949,42	190,28	398,96
Liquidez	7,65	6,43	19,14
Coefficiente de Tesorería	7,56	6,34	19,32
Disponibilidad	2,17	1,38	56,81
Solvencia	10,47	9,69	8,04
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	86,93	85,15	2,08
Días de Pago [días]	14,01	33,78	-141,12
Días de Existencias [días]	9,32	9,70	-3,93
Rotación de Existencias	38,61	37,09	4,09

6. Ávila: Aqualia (Aqualia Ávila)

Tabla 33. Ratios: Aqualia Ávila.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coefficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

7. Badajoz: Aqualia (Aqualia Badajoz)

Tabla 34. Ratios: Aqualia Badajoz.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25

Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coefficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

8. Islas Baleares: EMAYA

Tabla 35. Ratios: EMAYA (Islas Baleares).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	-0,56	1,54	-136,59
ROS (Return On Sales) [%]	-0,56	1,40	-140,27
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	-0,46	1,22	-138,02
ROA (Return On Assets) [%]	8,13	8,70	-6,54
ROE (Return On Equity) [%]	-0,77	2,00	-138,28
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	39,65	39,25	1,01
Apalancamiento	4,88	4,51	8,08
Cobertura de Cargas Financieras	-0,52	3,54	-114,62
Liquidez	1,60	1,36	17,66
Coefficiente de Tesorería	1,36	1,18	15,60
Disponibilidad	0,22	0,10	113,72
Solvencia	2,52	2,55	-1,00
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	45,82	49,91	-8,20
Días de Pago [días]	1,97	6,11	-209,73
Días de Existencias [días]	16,23	15,31	6,02
Rotación de Existencias	22,19	23,52	-5,67

9. Barcelona: Aigües de Barcelona

Tabla 36. Ratios: Aigües de Barcelona.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	7,44	9,09	-18,16
ROS (Return On Sales) [%]	5,37	6,78	-20,78
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,46	5,43	-17,76
ROA (Return On Assets) [%]	11,06	12,01	-7,90
ROE (Return On Equity) [%]	8,56	10,22	-16,23
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	47,90	46,94	2,06
Apalancamiento	4,33	3,91	10,81
Cobertura de Cargas Financieras	7,69	9,04	-14,93
Liquidez	1,38	1,42	-2,75
Coefficiente de Tesorería	1,37	1,41	-2,78
Disponibilidad	0,62	0,80	-22,41
Solvencia	2,09	2,13	-2,02
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]

Días de Cobro [días]	76,63	57,82	32,54
Días de Pago [días]	65,34	60,95	6,72
Días de Existencias [días]	0,49	0,47	4,65
Rotación de Existencias	730,98	764,95	-4-44

10. Bizkaia: Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia

Tabla 37. Ratios: Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	1,49	3,68	-59,34
ROS (Return On Sales) [%]	1,05	2,57	-59,34
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	0,18	0,42	-57,48
ROA (Return On Assets) [%]	3,66	3,79	-3,29
ROE (Return On Equity) [%]	0,19	0,44	-57,48
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	2,96	2,96	0,03
Apalancamiento	0,81	0,78	3,43
Cobertura de Cargas Financieras	9,97	46,23	78,42
Liquidez	6,71	6,77	-0,87
Coefficiente de Tesorería	6,68	6,74	-0,94
Disponibilidad	5,54	5,55	-0,19
Solvencia	33,82	33,83	-0,03
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	95,73	104,67	-8,54
Días de Pago [días]	80,41	84,96	-5,66
Días de Existencias [días]	1,87	1,48	25,75
Rotación de Existencias	192,85	242,52	-20,48

11. Burgos: Aguas de Burgos

Tabla 38. Ratios: Aguas de Burgos.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	21,53	31,19	-30,97
ROS (Return On Sales) [%]	21,48	31,11	-30,97
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	2,77	3,91	-29,15
ROA (Return On Assets) [%]	5,07	6,19	-18,13
ROE (Return On Equity) [%]	2,98	4,39	-32,20
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	6,92	10,91	-36,62
Apalancamiento	1,36	1,76	-22,59
Cobertura de Cargas Financieras	11,37	13,32	-14,63
Liquidez	3,94	5,11	-22,88
Coefficiente de Tesorería	3,54	4,74	-25,37
Disponibilidad	2,11	2,33	-9,56
Solvencia	14,46	9,16	57,79
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	65,02	59,68	8,95
Días de Pago [días]	24,23	23,04	4,94
Días de Existencias [días]	19,53	18,63	4,83
Rotación de Existencias	18,44	19,33	-4,61

12. Cáceres: Canal de Isabel II

Tabla 39. Ratios: Canal de Isabel II Cáceres.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	23,76	28,66	-17,11
ROS (Return On Sales) [%]	23,79	28,62	-16,88
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,12	5,29	-22,22

ROA (Return On Assets) [%]	6,67	7,72	-13,49
ROE (Return On Equity) [%]	6,02	7,98	-24,57
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	31,62	33,68	-6,11
Apalancamiento	4,74	4,37	8,53
Cobertura de Cargas Financieras	8,10	12,55	-35,46
Liquidez	0,64	0,81	-20,06
Coficiente de Tesorería	0,64	0,79	-19,54
Disponibilidad	0,41	0,32	27,34
Solvencia	3,16	2,97	6,51
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	67,89	63,51	6,90
Días de Pago [días]	2,10	2,36	-12,39
Días de Existencias [días]	2,30	2,27	1,55
Rotación de Existencias	156,47	158,89	-1,52

13. Cádiz: Aguas de Cádiz

Tabla 40. Ratios: Aguas de Cádiz.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	3,61	10,59	-65,90
ROS (Return On Sales) [%]	3,61	10,57	-65,85
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	0,98	2,85	-65,79
ROA (Return On Assets) [%]	5,47	7,39	-26,02
ROE (Return On Equity) [%]	2,98	8,75	-65,99
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	67,24	67,42	-0,27
Apalancamiento	12,29	9,12	34,81
Cobertura de Cargas Financieras	6,81	11,93	-42,91
Liquidez	0,92	0,91	1,19
Coficiente de Tesorería	0,91	0,89	1,14
Disponibilidad	0,07	0,13	-41,87
Solvencia	1,49	1,48	0,27
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	551,64	500,51	10,21
Días de Pago [días]	-	445,49	-
Días de Existencias [días]	7,11	6,91	2,96
Rotación de Existencias	50,63	52,13	-2,88

14. Cantabria: Aqualia (Aqualia Santander)

Tabla 41. Ratios: Aqualia Santander (Cantabria).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73

Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

15. Castellón: FACSA

Tabla 42. Ratios: FACSA (Castellón).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	16,87	13,48	25,16
ROS (Return On Sales) [%]	10,89	9,91	9,89
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	10,44	8,51	22,66
ROA (Return On Assets) [%]	15,46	14,08	9,77
ROE (Return On Equity) [%]	23,07	19,64	17,50
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	54,74	56,65	-3,36
Apalancamiento	3,54	4,02	-11,96
Cobertura de Cargas Financieras	6,94	4,57	51,75
Liquidez	1,05	0,95	10,50
Coeficiente de Tesorería	1,01	0,91	11,32
Disponibilidad	0,37	0,29	26,41
Solvencia	1,83	1,77	3,48
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	70,02	65,03	7,67
Días de Pago [días]	21,82	24,85	-13,86
Días de Existencias [días]	5,14	5,24	-1,79
Rotación de Existencias	69,99	68,73	1,83

16. Ciudad Real: Aquona (Aquona Ciudad Real)

Tabla 43. Ratios: Aquona Ciudad Real.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	7,24	9,00	-19,54
ROS (Return On Sales) [%]	6,60	8,43	-21,72
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	2,24	2,72	-17,52
ROA (Return On Assets) [%]	3,34	3,06	8,99
ROE (Return On Equity) [%]	5,74	7,15	-19,67
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	60,99	62,00	-1,64
Apalancamiento	18,28	20,26	-9,75
Cobertura de Cargas Financieras	0,57	0,06	878,33
Liquidez	0,74	0,69	7,25
Coeficiente de Tesorería	0,74	0,69	7,24
Disponibilidad	0,08	0,10	-13,81
Solvencia	1,64	1,61	1,66
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	171,66	163,11	5,25
Días de Pago [días]	32,93	24,44	25,78
Días de Existencias [días]	1,41	1,44	-1,99
Rotación de Existencias	255,07	250,00	2,03

17. Córdoba: EMACSA

Tabla 44. Ratios: EMACSA (Córdoba).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	11,07	17,19	-35,62
ROS (Return On Sales) [%]	11,04	17,16	-35,65
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,61	7,02	-34,35
ROA (Return On Assets) [%]	11,02	13,27	-16,93

ROE (Return On Equity) [%]	6,56	10,65	-38,40
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	29,78	34,11	-12,69
Apalancamiento	2,70	2,57	5,10
Cobertura de Cargas Financieras	14,03	22,11	-36,53
Liquidez	1,63	1,88	-13,19
Coficiente de Tesorería	1,31	1,57	-16,52
Disponibilidad	0,78	1,08	-27,47
Solvencia	3,36	2,93	14,54
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	83,43	77,30	7,93
Días de Pago [días]	4,10	6,49	-58,43
Días de Existencias [días]	49,82	47,86	4,11
Rotación de Existencias	7,23	7,52	-3,94

18. A Coruña: EMALCSA

Tabla 45. Ratios: EMALCSA (A Coruña).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	15,43	19,25	-19,87
ROS (Return On Sales) [%]	15,52	19,25	-19,88
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,30	4,99	-13,68
ROA (Return On Assets) [%]	11,57	11,58	-0,09
ROE (Return On Equity) [%]	6,81	7,99	-14,74
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	36,82	37,59	-2,05
Apalancamiento	3,18	3,25	-1,96
Cobertura de Cargas Financieras	16,73	19,74	-15,27
Liquidez	3,34	2,70	23,59
Coficiente de Tesorería	3,17	2,58	23,17
Disponibilidad	0,18	0,45	-60,14
Solvencia	2,72	2,66	2,09
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	88,13	92,43	-4,66
Días de Pago [días]	29,56	21,96	25,73
Días de Existencias [días]	22,85	23,02	-0,74
Rotación de Existencias	15,75	15,64	0,75

19. Cuenca: Aguas de Cuenca

Tabla 46. Ratios: Aguas de Cuenca.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	-13,47	-9,96	35,30
ROS (Return On Sales) [%]	-13,47	-9,96	35,30
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	-11,94	-7,68	55,53
ROA (Return On Assets) [%]	-11,37	-7,17	58,71
ROE (Return On Equity) [%]	-51,10	-25,38	101,35
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	76,64	69,76	9,87
Apalancamiento	-6,74	-9,74	-30,78
Cobertura de Cargas Financieras	-	-	-
Liquidez	0,55	0,72	-23,74
Coficiente de Tesorería	0,55	0,72	-23,77
Disponibilidad	0,15	0,02	783,95
Solvencia	1,30	1,43	-8,98
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	100,28	202,50	-50,48
Días de Pago [días]	1,55	8,53	-451,55

Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

20. Gipuzkoa: Aguas del Añarbe

Tabla 47. Ratios: Aguas del Añarbe (Gipuzkoa).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,02	18,12	-22,61
ROS (Return On Sales) [%]	13,99	18,04	-22,44
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,24	1,54	-19,95
ROA (Return On Assets) [%]	5,03	5,33	-5,54
ROE (Return On Equity) [%]	1,29	1,62	-20,29
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	4,23	4,63	-8,75
Apalancamiento	0,84	0,87	-3,42
Cobertura de Cargas Financieras	203,15	192,52	5,53
Liquidez	1,30	1,23	5,78
Coefficiente de Tesorería	1,29	1,22	5,68
Disponibilidad	0,46	0,39	17,95
Solvencia	23,65	21,58	9,60
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	120,91	130,52	-7,36
Días de Pago [días]	0,83	5,85	-609,58
Días de Existencias [días]	0,00	1,43	-100,00
Rotación de Existencias	-	252,30	-

21. Girona: Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A.

Tabla 48. Ratios: Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A. (Girona).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2015	Valor 2014	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	2,38	2,52	-5,60
ROS (Return On Sales) [%]	1,84	1,89	-2,73
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,97	1,87	5,20
ROA (Return On Assets) [%]	12,38	11,14	11,17
ROE (Return On Equity) [%]	17,90	21,12	-15,25
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2015	Valor 2014	Variación [%]
Endeudamiento [%]	89,02	91,15	-2,34
Apalancamiento	7,19	8,18	-12,15
Cobertura de Cargas Financieras	1,79	1,97	-9,12
Liquidez	0,75	0,62	22,20
Coefficiente de Tesorería	0,70	0,57	21,90
Disponibilidad	0,13	0,13	-1,82
Solvencia	1,12	1,10	2,39
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2015	Valor 2014	Variación [%]
Días de Cobro [días]	71,49	71,20	0,40
Días de Pago [días]	17,40	13,95	19,85
Días de Existencias [días]	6,94	6,83	1,67
Rotación de Existencias	51,85	52,72	-1,64

Para esta empresa, los últimos datos disponibles corresponden al ejercicio de 2015, por tanto en la tabla se muestran los valores de sus ratios para 2015 y 2014.

22. Granada: EMASAGRA

Tabla 49. Ratios: EMASAGRA (Granada).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	12,81	12,24	4,73

ROS (Return On Sales) [%]	9,30	8,85	5,05
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	7,84	7,58	3,38
ROA (Return On Assets) [%]	16,01	15,47	3,48
ROE (Return On Equity) [%]	42,04	40,46	3,92
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	81,36	81,26	0,12
Apalancamiento	5,08	5,25	-3,25
Cobertura de Cargas Financieras	17,58	17,46	0,68
Liquidez	0,15	0,17	-13,61
Coefficiente de Tesorería	0,15	0,17	-13,96
Disponibilidad	0,01	0,00	12,67
Solvencia	1,23	1,23	-0,12
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	39,52	44,25	-10,69
Días de Pago [días]	67,31	78,80	-17,06
Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

23. Guadalajara: **Guadalagua**

No se encuentran datos disponible para Guadalajara.

24. Huelva: **Aguas de Huelva**

Tabla 50. Ratios: Aguas de Huelva.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,28	10,58	34,96
ROS (Return On Sales) [%]	10,72	7,29	47,08
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,98	3,45	44,56
ROA (Return On Assets) [%]	8,79	7,09	24,06
ROE (Return On Equity) [%]	14,08	9,37	50,31
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	64,59	63,18	2,23
Apalancamiento	7,35	8,92	-17,60
Cobertura de Cargas Financieras	5,29	4,04	30,99
Liquidez	0,86	1,10	-21,95
Coefficiente de Tesorería	0,84	1,08	-22,32
Disponibilidad	0,57	0,80	-28,23
Solvencia	1,55	1,58	-2,18
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	74,50	74,20	0,40
Días de Pago [días]	58,81	53,01	9,87
Días de Existencias [días]	4,93	4,72	4,46
Rotación de Existencias	73,06	76,33	-4,27

25. Huesca: **Aqualia (Aqualia Fraga, Huesca)**

Tabla 51. Ratios: Aqualia Fraga (Huesca).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70

Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

26. Jaén: Aqualia (Aqualia Jaén)

Tabla 52. Ratios: Aqualia Jaén.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

27. León: Aguas de León

Tabla 53. Ratios: Aguas de León.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	13,24	11,18	18,48
ROS (Return On Sales) [%]	9,58	8,04	19,24
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,63	2,98	22,03
ROA (Return On Assets) [%]	10,72	9,90	8,27
ROE (Return On Equity) [%]	9,91	8,35	18,69
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	63,32	64,32	-1,55
Apalancamiento	5,91	6,50	-9,07
Cobertura de Cargas Financieras	2,63	2,34	12,50
Liquidez	1,95	1,63	19,66
Coficiente de Tesorería	1,92	1,61	19,77
Disponibilidad	1,26	0,74	71,39
Solvencia	1,58	1,55	1,57
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	98,28	101,95	-3,60
Días de Pago [días]	33,70	30,65	9,06
Días de Existencias [días]	4,20	4,33	-3,08
Rotación de Existencias	85,70	83,06	3,18

28. Lleida: Aqualia (Aqualia Lleida)

Tabla 54. Ratios: Aqualia Lleida.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

29. Lugo: Aqualia (Aqualia Barreiros, Lugo)

Tabla 55. Ratios: Aqualia Barreiros (Lugo).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

30. Madrid: Canal de Isabel II

Tabla 56. Ratios: Canal de Isabel II Madrid.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	23,76	28,66	-17,11
ROS (Return On Sales) [%]	23,79	28,62	-16,88
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,12	5,29	-22,22
ROA (Return On Assets) [%]	6,67	7,72	-13,49
ROE (Return On Equity) [%]	6,02	7,98	-24,57
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	31,62	33,68	-6,11
Apalancamiento	4,74	4,37	8,53
Cobertura de Cargas Financieras	8,10	12,55	-35,46
Liquidez	0,64	0,81	-20,06

Coefficiente de Tesorería	0,64	0,79	-19,54
Disponibilidad	0,41	0,32	27,34
Solvencia	3,16	2,97	6,51
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	67,89	63,51	6,90
Días de Pago [días]	2,10	2,36	-12,39
Días de Existencias [días]	2,30	2,27	1,55
Rotación de Existencias	156,47	158,89	-1,52

31. Málaga: EMASA

Tabla 57. Ratios: EMASA (Málaga).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	3,49	5,49	-36,39
ROS (Return On Sales) [%]	3,49	5,49	-36,40
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,03	1,55	-33,71
ROA (Return On Assets) [%]	6,25	6,07	3,03
ROE (Return On Equity) [%]	2,21	3,46	-36,13
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	53,43	55,10	-3,03
Apalancamiento	8,54	9,08	-5,88
Cobertura de Cargas Financieras	3,63	2,55	42,17
Liquidez	1,34	1,18	13,65
Coefficiente de Tesorería	1,29	1,11	16,27
Disponibilidad	0,57	0,45	28,45
Solvencia	1,87	1,81	3,12
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	77,23	76,86	0,49
Días de Pago [días]	-	-	-
Días de Existencias [días]	5,26	8,50	-38,12
Rotación de Existencias	68,47	42,37	61,61

32. Murcia: EMUASA

Tabla 58. Ratios: EMUASA (Murcia).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	8,64	8,54	1,18
ROS (Return On Sales) [%]	6,40	6,53	-1,99
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	8,37	7,68	9,07
ROA (Return On Assets) [%]	18,46	16,55	11,59
ROE (Return On Equity) [%]	19,65	16,56	18,66
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	57,39	53,64	6,98
Apalancamiento	3,11	3,24	-4,13
Cobertura de Cargas Financieras	16,12	176,32	-90,86
Liquidez	0,83	0,87	-5,24
Coefficiente de Tesorería	0,82	0,87	-5,38
Disponibilidad	0,46	0,30	55,02
Solvencia	1,74	1,86	-6,53
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	43,56	82,60	-47,27
Días de Pago [días]	84,53	120,50	-42,55
Días de Existencias [días]	0,15	0,13	15,29
Rotación de Existencias	2.445,27	2.819,09	-13,26

33. Navarra: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

Tabla 59. Ratios: Mancomunidad de la comarca de Pamplona (Navarra).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	2,99	5,36	-44,15
ROS (Return On Sales) [%]	2,98	5,16	-42,29
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,44	2,49	-42,39
ROA (Return On Assets) [%]	9,35	10,37	-9,85
ROE (Return On Equity) [%]	1,89	3,26	-42,09
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	23,89	23,49	1,68
Apalancamiento	2,56	2,27	12,78
Cobertura de Cargas Financieras	2,45	4,76	-48,63
Liquidez	3,60	4,21	-14,33
Coficiente de Tesorería	2,77	2,39	15,79
Disponibilidad	1,77	1,18	50,25
Solvencia	4,19	4,26	-1,65
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	65,91	83,25	-20,83
Días de Pago [días]	43,95	48,07	-9,36
Días de Existencias [días]	4,89	5,03	-2,72
Rotación de Existencias	73,56	71,56	2,80

34. Ourense: ViAQUA (ViAQUA Ourense)

Tabla 60. Ratios: Viaqua Ourense.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	6,37	1,30	389,62
ROS (Return On Sales) [%]	4,90	1,30	276,21
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,42	1,19	186,54
ROA (Return On Assets) [%]	6,84	7,04	-2,87
ROE (Return On Equity) [%]	23,31	5,44	328,41
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	85,35	78,08	9,30
Apalancamiento	12,47	11,09	12,54
Cobertura de Cargas Financieras	11,76	4,54	158,91
Liquidez	0,82	0,83	-1,61
Coficiente de Tesorería	0,81	0,83	-1,58
Disponibilidad	0,01	0,02	-21,00
Solvencia	1,17	1,28	-8,51
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	164,73	179,31	-8,13
Días de Pago [días]	41,90	27,67	33,97
Días de Existencias [días]	0,32	0,32	-1,46
Rotación de Existencias	1.135,35	1.118,76	1,48

35. Palencia: Aquona (Aquona Palencia)

Tabla 61. Ratios: Aquona Palencia.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	7,24	9,00	-19,54
ROS (Return On Sales) [%]	6,60	8,43	-21,72
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	2,24	2,72	-17,52
ROA (Return On Assets) [%]	3,34	3,06	8,99
ROE (Return On Equity) [%]	5,74	7,15	-19,67
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	60,99	62,00	-1,64
Apalancamiento	18,28	20,26	-9,75
Cobertura de Cargas Financieras	0,57	0,06	878,33
Liquidez	0,74	0,69	7,25

Coefficiente de Tesorería	0,74	0,69	7,24
Disponibilidad	0,08	0,10	-13,81
Solvencia	1,64	1,61	1,66
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	171,66	163,11	5,25
Días de Pago [días]	32,93	24,44	25,78
Días de Existencias [días]	1,41	1,44	-1,99
Rotación de Existencias	255,07	250,00	2,03

36. Las Palmas: EMALSA

Tabla 62. Ratios: EMALSA (Las Palmas).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	-6,94	0,23	-3.156,31
ROS (Return On Sales) [%]	-6,94	0,23	-3.144,46
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	-6,44	0,19	-3.470,07
ROA (Return On Assets) [%]	-5,01	1,60	-413,69
ROE (Return On Equity) [%]	-14,44	0,40	-3.729,12
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	55,44	51,86	6,89
Apalancamiento	-11,05	32,44	-134,07
Cobertura de Cargas Financieras	-115,58	184,25	-162,73
Liquidez	1,44	2,03	-28,86
Coefficiente de Tesorería	1,36	1,94	-29,84
Disponibilidad	0,26	0,18	41,57
Solvencia	1,80	1,93	-6,44
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	167,37	243,05	-31,14
Días de Pago [días]	18,73	14,44	22,90
Días de Existencias [días]	11,80	11,54	2,23
Rotación de Existencias	30,51	31,19	-2,18

37. Pontevedra: VIAQUA (ViaQUA Pontevedra)

Tabla 63. Ratios: Viaqua Pontevedra.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	6,37	1,30	389,62
ROS (Return On Sales) [%]	4,90	1,30	276,21
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,42	1,19	186,54
ROA (Return On Assets) [%]	6,84	7,04	-2,87
ROE (Return On Equity) [%]	23,31	5,44	328,41
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	85,35	78,08	9,30
Apalancamiento	12,47	11,09	12,54
Cobertura de Cargas Financieras	11,76	4,54	158,91
Liquidez	0,82	0,83	-1,61
Coefficiente de Tesorería	0,81	0,83	-1,58
Disponibilidad	0,01	0,02	-21,00
Solvencia	1,17	1,28	-8,51
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	164,73	179,31	-8,13
Días de Pago [días]	41,90	27,67	33,97
Días de Existencias [días]	0,32	0,32	-1,46
Rotación de Existencias	1.135,35	1.118,76	1,48

38. La Rioja: Ayuntamiento de Logroño

No se encuentran datos disponibles para La Rioja.

39. Salamanca: **Aqualia (Aqualia Salamanca)**

Tabla 64. Ratios: Aqualia Salamanca.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	14,50	13,42	8,08
ROS (Return On Sales) [%]	15,64	10,14	54,25
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	4,44	4,23	4,87
ROA (Return On Assets) [%]	7,22	7,05	2,48
ROE (Return On Equity) [%]	22,45	26,78	-16,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	80,24	84,20	-4,70
Apalancamiento	11,11	11,95	-7,00
Cobertura de Cargas Financieras	2,77	3,68	-24,70
Liquidez	1,18	0,94	25,37
Coficiente de Tesorería	1,11	0,89	24,63
Disponibilidad	0,65	0,38	73,78
Solvencia	1,25	1,19	4,93
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	50,73	64,82	-21,73
Días de Pago [días]	63,67	63,45	0,34
Días de Existencias [días]	16,68	12,78	30,54
Rotación de Existencias	21,59	29,72	-27,36

40. Santa Cruz de Tenerife: **EMMASA**

Tabla 65. Ratios: EMMASA (Santa Cruz de Tenerife).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	6,42	8,14	-21,07
ROS (Return On Sales) [%]	4,71	5,37	-12,18
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,36	4,23	-20,57
ROA (Return On Assets) [%]	10,65	10,86	1,98
ROE (Return On Equity) [%]	8,56	11,58	-26,04
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	60,82	63,51	-4,24
Apalancamiento	5,71	5,85	-2,31
Cobertura de Cargas Financieras	2,50	2,50	0,04
Liquidez	1,42	1,34	5,42
Coficiente de Tesorería	1,39	1,32	5,58
Disponibilidad	0,45	0,56	-19,66
Solvencia	1,64	1,57	4,43
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	55,59	52,52	5,85
Días de Pago [días]	15,44	18,93	22,61
Días de Existencias [días]	2,69	2,68	0,35
Rotación de Existencias	133,81	134,28	-0,35

41. Segovia: **Ayuntamiento de Segovia**

No se encuentran datos disponibles sobre el balance o las cuentas de pérdidas y ganancias para la provincia de Segovia.

42. Sevilla: **EMASESA**

Tabla 66. Ratios: EMASESA (Sevilla).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	6,77	7,22	-6,18

ROS (Return On Sales) [%]	6,77	7,22	-6,19
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,80	1,98	-8,82
ROA (Return On Assets) [%]	11,56	11,93	-3,07
ROE (Return On Equity) [%]	3,22	3,35	-3,81
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	44,04	40,96	7,51
Apalancamiento	3,81	3,43	10,92
Cobertura de Cargas Financieras	7,72	7,22	6,94
Liquidez	0,48	0,68	-28,64
Coefficiente de Tesorería	0,48	0,23	107,06
Disponibilidad	0,08	0,10	-25,69
Solvencia	2,27	2,44	-6,99
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	112,32	119,35	-5,89
Días de Pago [días]	72,24	68,35	5,39
Días de Existencias [días]	1,40	1,10	28,03
Rotación de Existencias	256,56	328,47	-21,89

43. Soria: Aguas de Soria

Tabla 67. Ratios: Aguas de Soria.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	6,02	5,85	2,92
ROS (Return On Sales) [%]	4,45	4,23	5,27
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	1,72	1,70	1,04
ROA (Return On Assets) [%]	6,38	6,50	-1,75
ROE (Return On Equity) [%]	4,55	4,62	-1,55
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	62,19	63,14	-1,51
Apalancamiento	9,74	9,72	0,24
Cobertura de Cargas Financieras	2,51	2,36	6,43
Liquidez	1,95	1,96	-0,49
Coefficiente de Tesorería	1,91	1,93	-0,71
Disponibilidad	1,25	1,11	12,32
Solvencia	1,61	1,58	1,53
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	32,15	35,95	-10,56
Días de Pago [días]	1,29	1,11	13,66
Días de Existencias [días]	7,59	5,71	32,89
Rotación de Existencias	47,42	63,02	-24,75

44. Tarragona: EMATSA

Tabla 68. Ratios: EMATSA (Tarragona).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	8,45	8,26	2,33
ROS (Return On Sales) [%]	6,32	6,32	0,07
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	6,76	6,79	1,17
ROA (Return On Assets) [%]	13,23	12,46	6,23
ROE (Return On Equity) [%]	21,84	21,40	2,07
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	69,03	68,75	0,40
Apalancamiento	5,22	5,52	-5,49
Cobertura de Cargas Financieras	9,83	11,39	-13,72
Liquidez	1,20	0,84	42,02
Coefficiente de Tesorería	1,20	0,84	42,00
Disponibilidad	0,14	0,06	113,20
Solvencia	1,45	1,45	-0,40

RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	114,83	121,14	-5,21
Días de Pago [días]	41,74	76,50	-83,30
Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

45. Teruel: SASTESA

Tabla 69. Ratios: SASTESA (Teruel).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	-7,82	-3,65	114,31
ROS (Return On Sales) [%]	-7,82	-3,65	114,29
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	-14,13	-5,79	143,90
ROA (Return On Assets) [%]	-8,77	-1,81	384,50
ROE (Return On Equity) [%]	-36,71	-12,17	201,66
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	61,51	52,40	17,40
Apalancamiento	-7,01	-28,93	-75,77
Cobertura de Cargas Financieras	-	-	-
Liquidez	1,56	1,96	-20,58
Coficiente de Tesorería	1,48	1,87	-20,77
Disponibilidad	0,40	0,42	-5,61
Solvencia	1,63	1,91	-14,82
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	117,55	133,57	-12,00
Días de Pago [días]	41,59	38,15	8,26
Días de Existencias [días]	8,38	8,63	-2,89
Rotación de Existencias	42,96	41,72	2,97

46. Toledo: TAGUS

Tabla 70. Ratios: TAGUS (Toledo).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	16,87	13,48	25,16
ROS (Return On Sales) [%]	10,89	9,91	9,89
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	10,44	8,51	22,66
ROA (Return On Assets) [%]	15,46	14,08	9,77
ROE (Return On Equity) [%]	23,07	19,64	17,50
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	54,74	56,65	-3,36
Apalancamiento	3,54	4,02	-11,96
Cobertura de Cargas Financieras	6,94	4,57	51,75
Liquidez	1,05	0,95	10,50
Coficiente de Tesorería	1,01	0,91	11,32
Disponibilidad	0,37	0,29	26,41
Solvencia	1,83	1,77	3,48
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	70,02	65,03	7,67
Días de Pago [días]	21,82	24,85	-13,86
Días de Existencias [días]	5,14	5,24	-1,79
Rotación de Existencias	69,99	68,73	1,83

47. Valencia: Aguas de Valencia (Global Omnium)

Tabla 71. Ratios: Aguas de Valencia.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	30,61	32,44	-5,64
ROS (Return On Sales) [%]	27,93	29,73	-6,05

Rentabilidad sobre Activo Total [%]	12,03	12,06	-0,23
ROA (Return On Assets) [%]	16,79	16,32	2,89
ROE (Return On Equity) [%]	49,54	50,14	-1,21
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	75,71	75,95	-0,31
Apalancamiento	4,51	4,65	-3,11
Cobertura de Cargas Financieras	12,18	13,87	-12,14
Liquidez	1,06	1,00	5,47
Coefficiente de Tesorería	1,06	1,00	5,37
Disponibilidad	0,26	0,30	-12,50
Solvencia	1,32	1,32	0,31
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	56,25	49,49	13,66
Días de Pago [días]	19,91	17,64	11,39
Días de Existencias [días]	0,31	0,21	51,86
Rotación de Existencias	1.155,67	1.755,05	-34,15

48. Valladolid: Aquavall

Tabla 72. Ratios: Aquavall (Valladolid).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	1.045,04	17,05	6.028,21
ROS (Return On Sales) [%]	681,58	12,75	6.032,39
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	14,03	14,26	-1,59
ROA (Return On Assets) [%]	14,03	18,86	-25,60
ROE (Return On Equity) [%]	14,95	17,68	-15,42
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	6,13	19,33	-68,25
Apalancamiento	0,44	1,02	-57,36
Cobertura de Cargas Financieras	-	-	-
Liquidez	16,30	5,15	216,76
Coefficiente de Tesorería	16,30	5,15	216,74
Disponibilidad	2,08	0,98	112,30
Solvencia	16,31	5,17	215,22
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	113,97	33,19	243,40
Días de Pago [días]	294,94	47,69	83,83
Días de Existencias [días]	-	-	-
Rotación de Existencias	-	-	-

49. Zamora: Aquona (Aquona Zamora)

Tabla 73. Ratios: Aquona Zamora.

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	7,24	9,00	-19,54
ROS (Return On Sales) [%]	6,60	8,43	-21,72
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	2,24	2,72	-17,52
ROA (Return On Assets) [%]	3,34	3,06	8,99
ROE (Return On Equity) [%]	5,74	7,15	-19,67
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	60,99	62,00	-1,64
Apalancamiento	18,28	20,26	-9,75
Cobertura de Cargas Financieras	0,57	0,06	878,33
Liquidez	0,74	0,69	7,25
Coefficiente de Tesorería	0,74	0,69	7,24
Disponibilidad	0,08	0,10	-13,81
Solvencia	1,64	1,61	1,66
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]

Días de Cobro [días]	171,66	163,11	5,25
Días de Pago [días]	32,93	24,44	25,78
Días de Existencias [días]	1,41	1,44	-1,99
Rotación de Existencias	255,07	250,00	2,03

50. Zaragoza: Aquara (Calatayud, Zaragoza)

Tabla 74. Ratios: Aquara Calatayud (Zaragoza).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	2,68	3,61	-25,91
ROS (Return On Sales) [%]	1,88	2,65	-28,95
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	2,74	3,26	-16,16
ROA (Return On Assets) [%]	6,76	7,43	-8,91
ROE (Return On Equity) [%]	7,44	10,36	-28,14
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	63,24	68,49	-7,66
Apalancamiento	9,35	9,22	1,37
Cobertura de Cargas Financieras	101,00	11,51	777,28
Liquidez	0,79	0,75	5,36
Coficiente de Tesorería	0,79	0,75	5,48
Disponibilidad	0,16	0,10	65,13
Solvencia	1,58	1,46	8,30
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	100,99	166,01	-39,17
Días de Pago [días]	47,63	55,97	-17,51
Días de Existencias [días]	0,06	0,44	-86,05
Rotación de Existencias	5.812,00	810,86	616,77

51. Ceuta: ACEMSA

Tabla 75. Ratios: ACEMSA (Ceuta).

RATIOS ECONÓMICOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Margen de Beneficio [%]	23,89	1,37	1.646,45
ROS (Return On Sales) [%]	23,86	1,37	1.647,00
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	16,75	1,09	1.444,02
ROA (Return On Assets) [%]	18,63	3,49	433,84
ROE (Return On Equity) [%]	27,58	2,50	1.002,25
RATIOS FINANCIEROS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Endeudamiento [%]	39,25	56,64	-30,70
Apalancamiento	2,11	16,23	-87,02
Cobertura de Cargas Financieras	112,23	1,76	6.282,69
Liquidez	2,47	1,62	52,29
Coficiente de Tesorería	2,46	1,61	53,47
Disponibilidad	0,60	0,31	93,97
Solvencia	2,55	1,77	44,29
RATIOS OPERATIVOS	Valor 2018	Valor 2017	Variación [%]
Días de Cobro [días]	277,23	261,77	5,91
Días de Pago [días]	21,44	15,57	27,38
Días de Existencias [días]	0,72	3,20	-77,44
Rotación de Existencias	498,17	112,39	343,27

52. Melilla: No se han encontrado datos disponibles sobre la empresa que gestiona el ciclo integral del agua en la ciudad autónoma de Melilla.

Finalmente, se muestra en la Tabla 76 los resultados medios y las desviaciones típicas para todos los ratios de este estudio:

Tabla 76. Media y Desviación Típica globales.

RATIOS ECONÓMICOS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Margen de Beneficio [%]	10,44	8,81	10,80	8,83
ROS (Return On Sales) [%]	9,64	8,82	9,23	8,45
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,67	5,24	3,77	3,65
ROA (Return On Assets) [%]	8,04	5,92	8,15	4,78
ROE (Return On Equity) [%]	11,14	16,51	12,46	13,05
RATIOS FINANCIEROS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Endeudamiento [%]	55,35	24,97	56,56	24,57
Apalancamiento	7,14	4,85	7,72	5,29
Cobertura de Cargas Financieras	40,81	148,01	32,79	71,43
Liquidez	1,95	2,67	1,66	1,66
Coficiente de Tesorería	1,89	2,65	1,57	1,61
Disponibilidad	0,65	0,90	0,53	0,86
Solvencia	3,98	6,51	3,59	6,07
RATIOS OPERATIVOS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Días de Cobro [días]	103,70	84,98	109,48	81,31
Días de Pago [días]	45,69	45,52	41,65	28,65
Días de Existencias [días]	8,60	9,49	7,75	8,58
Rotación de Existencias	378,41	974,42	277,90	543,16

5 ANÁLISIS DE EFICIENCIA EMPLEANDO ANÁLISIS POR ENVOLTURA DE DATOS (DEA)

En este apartado se pretende realizar un análisis de la eficiencia de las empresas seleccionadas en cada provincia. Para ello, se introducirá como método de análisis de eficiencia el análisis por envoltura de datos (DEA), desarrollado en las secciones siguientes.

Dicho análisis trabajará primero con los datos de las empresas seleccionada, y posteriormente se realizará un análisis de eficiencia utilizando los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística [57].

5.1 Selección del método de análisis

De forma general a lo largo de la historia, las autoridades reguladoras han centrado sus controles e investigaciones en torno a métodos de comparación empírica y evaluación que generalmente suelen diferir entre distintos países, provincias, o regiones de control, dependiendo a su vez de la organización que gestionase dicha evaluación comparativa (“Raising the bar: The role of governance in performance assessments” [117]).

Por ejemplo, EWURA (the Energy and Water Utilities Regulatory Authority) emplea un análisis de eficiencia mediante puntuación numérica del rendimiento (Performance Score, PS) estableciendo unos valores objetivos según unos criterios determinados Yardstick Competition. Este sistema simula el comportamiento de empresas del mismo sector funcionando en un mismo mercado competitivo, por el cual las empresas que sean más eficientes irán marcando las pautas y serán recompensadas en este sistema de ranking (y viceversa con las empresas que no resulten eficientes). En el otro lado de la balanza, la NWSC (the National Water and Sewerage Corporation) de Uganda emplea métodos de indicadores parciales de eficiencia (Partial Performance Indicators, PPI), cuyo análisis no incorpora los objetivos de eficiencia de los rankings de las empresas de abastecimiento de aguas mencionados anteriormente.

Esto, a la hora de comparar, en este caso, Empresas de Abastecimiento de Aguas, limita la optimización de un posible análisis en comparación a otros métodos que pudiesen ofrecer mejores resultados.

Se busca, por tanto, un método aplicable a la hora de establecer un ranking a nivel de eficiencia general dentro del mismo tipo de empresas, que pueda ser aplicado globalmente (“Utility Benchmarking and Regulation in Developing Countries: Practical Application of Performance Monitoring and Incentives” [118]).

Cabe señalar que el hecho de que una empresa resulte eficiente según su evaluación comparativa no quiere decir que dicha empresa haya funcionado mejor, en todas las variables tomadas para el estudio, que otra empresa que haya sido marcada como ineficiente. Una empresa que haya sido categorizada según los rankings como ineficiente, puede haber obtenido mejores resultados en determinadas variables, según indica el artículo “Network DEA models for assessing urban water utility efficiency” [119].

Es por esto por lo que se tratará un análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis, DEA), metodología introducida en 1978 por Charnes, Cooper y Rhodes [120], a partir del trabajo de Farrell en 1957 [121], el cuál trataba la eficiencia productiva de una empresa sencilla a través de sus inputs y sus outputs.

La metodología DEA es una técnica de medida del rendimiento que evalúa la eficiencia relativa de unas determinadas DMU's (Decision Making Unit), siendo una DMU una unidad dentro de una empresa u organización que posee flexibilidad a la hora de decidir sobre la producción, si bien no posee libertad respecto al resto de la organización en cuando a sus decisiones, que podrán afectar al resto. Esta técnica se utiliza para comparar empresas del mismo sector y así conseguir evaluarlas de manera cuantitativa. Por ello, es interesante aplicarlo al caso de empresas de abastecimiento de aguas.

5.2 Introducción a la metodología DEA: Conceptos básicos

La metodología DEA es una metodología de programación matemática que genera una frontera eficiente a partir de los datos del conjunto de DMU's seleccionadas, de tal manera que en dicha envolvente, denominada frontera eficiente, se encontrarán las DMU's eficientes, mientras que el resto serán catalogadas como ineficientes, en mayor o menor medida, en función de las variables de entrada y salida que se hayan elegido. Para este estudio se ha empleado como referencia el libro "Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. Introducción a los modelos básicos" [122] y la tesis "Análisis por envoltura de datos (DEA) nuevos modelos y aplicaciones" [123].

Por tanto esta metodología ofrece un análisis de la eficiencia relativa de cada unidad. Se define la frontera eficiente como el lugar geométrico de las unidades con eficiencia igual a la unidad.

Como conceptos previos, se definen:

- Retorno de escala constante (**Constant Return to Scale: CRS**): Se considera que cualquier DMU puede alcanzar el puesto de eficiente, independientemente de lo que consumen y producen, es decir, independientemente de su tamaño. Por tanto, como todas las DMU's tienen como unidad de referencia a la de mayor productividad, la eficiencia que se calculará será la eficiencia global. Gráficamente se puede entender este modelo con la Figura 16 mostrada a continuación.

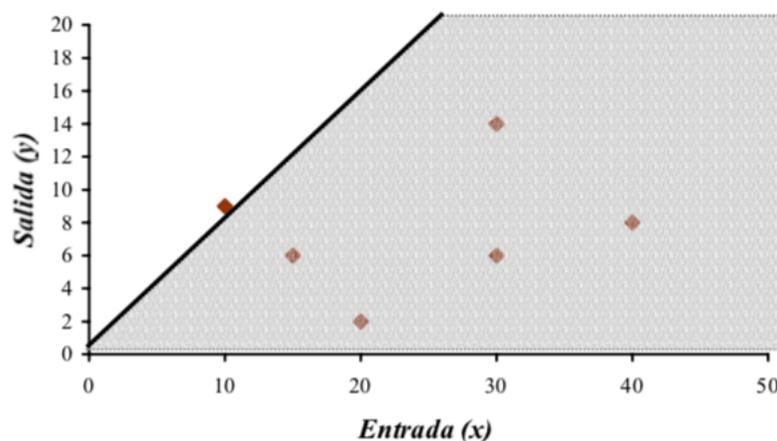


Figura 16. Ejemplo para una entrada y una salida de varias DMU's (CRS).

Para la gráfica mostrada, cada punto representa una unidad real, donde x es la variable de entrada seleccionada e y la variable de salida. Denominaremos X a la matriz de entrada, que tendrá tantas columnas como entradas consideremos, en el caso de la gráfica superior, una única entrada, por lo tanto tendrá una columna, y cada fila será una de las unidades. Análogamente se definirá lo mismo con Y siendo la matriz de variables de

salida. Si definimos un vector λ con tantas componentes como unidades, resulta (Ecuación 20):

$$T_{CRS} = \{ (\vec{x}, \vec{y}) : \exists \vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda}X \leq \vec{x}; \vec{\lambda}Y \geq \vec{y} \} \quad [20]$$

El conjunto T_{CRS} representa la parte sombreada. La línea marca la frontera eficiente, es decir, viene definida por la DMU de referencia (pueden ser más de una que coincidan en la misma recta) y se extiende hasta el infinito, quedando el resto de unidades en el dominio de la parte sombreada.

- Retorno de escala variable (**Variable Return to Scale: VRS**): Se considera que aquellas unidades que poseen un tamaño distinto al de la(s) unidad(es) eficiente(s) pueden no ser capaces de conseguir tanta productividad. Pueden ser crecientes o decrecientes. Gráficamente en un ejemplo básico, esto se refleja en la Figura 17, siendo éste de escala variable decreciente.

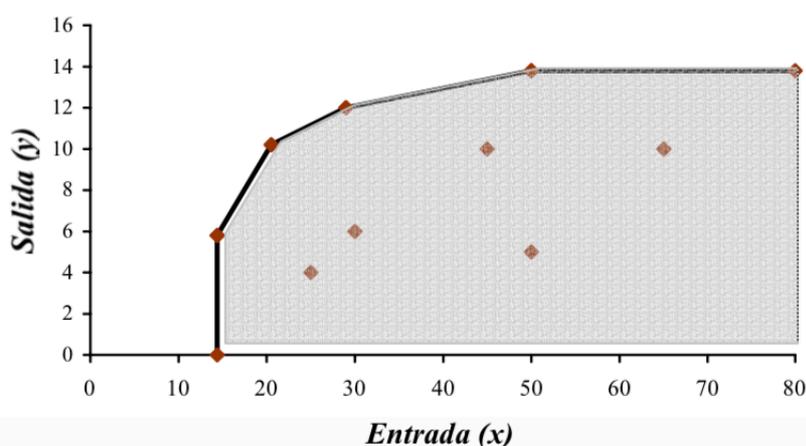


Figura 17. Ejemplo para una entrada y una salida para varias DMU's (VRS).

Ahora tenemos que, tal y como muestra la Ecuación 21:

$$T_{VRS} = \{ (\vec{x}, \vec{y}) : \exists \vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda}X \leq \vec{x}; \vec{\lambda}Y \geq \vec{y}; \vec{\lambda}e^T = 1 \} \quad [21]$$

El conjunto T_{VRS} representa la parte sombreada en esta nueva gráfica. En este caso, la suma de las componentes del vector $\vec{\lambda}$ han de sumar la unidad. La línea marca la frontera eficiente, es decir, viene definida por las DMU's de referencia que alcanzan la eficiencia. En este caso existe un tamaño para que las unidades puedan alcanzar la eficiencia.

Se definirán a continuación varios conceptos importantes:

Productividad:

Se define la productividad como el cociente entre la producción de la unidad productiva estudiada y los recursos consumidos, es decir, salida entre entrada.

Es importante elegir bien las entradas y las salidas puesto que es lo que definirá realmente el conjunto de análisis realizados. Las DMU's a estudiar rara vez tendrán una única entrada y una única salida, por lo que se definirá la productividad finalmente como muestra la Ecuación 22:

$$Productividad = \frac{\text{Suma ponderada salidas}}{\text{Suma ponderada entradas}} \quad [22]$$

Si definimos como x_{ij} la cantidad de recurso de entrada i empleado en la unidad j , y definimos y_{kj} como la cantidad de salida k producida por dicha unidad j , se obtiene (Ecuación 23):

$$Productividad \rightarrow \text{Para una unidad } j \rightarrow \frac{\text{Salidas virtuales}}{\text{Entradas virtuales}} = \frac{\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}} \quad [23]$$

Donde u_{ij} es el peso correspondiente de cada una de las entradas, v_{kj} el peso de cada una de las salidas, m el número total de entradas que tomaremos y s el número total de salidas.

Por tanto, resulta finalmente la definición de productividad para una unidad j , mostrado en la Ecuación 24:

$$Productividad_j = \frac{\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}} \quad [24]$$

Eficiencia:

Se define eficiencia (Ecuación 25) relativa como el cociente entre la productividad de la unidad j y la productividad de la unidad de referencia que se denominará con el subíndice "o". Por tanto, la eficiencia relativa de la unidad j es:

$$Eficiencia_j = \left(\frac{\frac{\sum_{k=1}^s v_{kj} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_{ij} x_{ij}}}{\frac{\sum_{k=1}^s v_{ko} y_{ko}}{\sum_{i=1}^m u_{io} x_{io}}} \right) \quad [25]$$

- Se tratará de **eficiencia global** cuando la unidad de referencia sea la unidad de mayor productividad del estudio.
- Se tratará de **eficiencia técnica** cuando la unidad de referencia es la unidad de mayor productividad de entre las unidades que tienen el mismo tamaño en el estudio.
- Se denomina **eficiencia de escala** al cociente entre la eficiencia global y la eficiencia técnica.

Si la eficiencia resulta igual a la unidad, significa que la unidad productiva estudiada es eficiente, en caso contrario su valor será menor a la unidad, según Charnes, Cooper y Rhodes [120].

Por último, dos nuevos conceptos que definirán el estudio a realizar:

- Orientación de entrada (**Input Orientation**) hace referencia al hecho de que una unidad alcance la eficiencia definida por la unidad de referencia reduciendo los recursos consumidos, es decir, reduciendo el valor de sus Inputs. Se busca, para un mismo valor de los Outputs, la máxima reducción proporcional del vector de Inputs que se puede producir sin dejar de estar en la frontera de eficiencia. Si una unidad puede disminuir sus Inputs sin variar los Outputs, significa que aún no es eficiente y podrá alcanzar una eficiencia superior.
- Orientación de salida (**Output Orientation**) hace referencia al caso contrario, en el cual las unidades alcanzan la eficiencia establecida mediante un incremento de los Outputs. Si para los mismos Inputs se puede producir más, obtener un mayor valor en sus Outputs,

significará que aún no se ha alcanzado la eficiencia que buscan estos modelos, que pretenden obtener, dentro de la frontera de eficiencia, el máximo incremento proporcional de los Outputs.

5.3 Modelo de DEA a emplear: DEA-CCR Input Orientado

Para el caso del análisis de empresas de abastecimiento de aguas, debido a la naturaleza de este tipo de empresas, que requieren abastecer a una población determinada, lo que se busca es optimizar los recursos de entrada. Por ello, se tomará un modelo **Input Oriented** para el análisis de eficiencia dado que los Outputs han de mantenerse para asegurar el abastecimiento que mantienen hasta la fecha. El modelo DEA-CCR fue creado por Charnes, Cooper y Rhodes [120] y se trata de un modelo que puede ser orientado a entradas o a salidas. En este estudio utilizaremos un modelo con rendimientos constantes a escala, es decir, que un incremento porcentual del Output es igual al incremento en esa misma proporción de los recursos de producción. Partiendo de esta base, se va a pasar a definir los modelos a emplear para el estudio.

5.3.1 Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma fraccional

Se define la eficiencia técnica relativa de una unidad “o” como el cociente entre la suma ponderada de los outputs y la suma ponderada de los inputs, resulta la Ecuación 26:

$$Productividad_o = \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ko}}{\sum_{i=1}^m u_i x_{io}} \quad [26]$$

Con un total de s outputs y un total de m inputs. Por tanto, se define:

Expresión del modelo DEA-CCR Input Orientado en forma fraccional

A continuación se muestra en la Ecuación 27 la expresión matemática de este modelo:

$$(FP_o) \rightarrow \max_{u,v} h_o = \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ko}}{\sum_{i=1}^m u_i x_{io}} \quad s. a. \begin{cases} \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kj}}{\sum_{i=1}^m u_i x_{ij}} \leq 1 \quad \forall j = 1, \dots, n \\ u_i \geq 0 \\ v_k \geq 0 \end{cases} \quad [27]$$

Con:

n = número de unidades del estudio (j=1,...,n) que poseen los mismos inputs y outputs (aunque posean valores diferentes)

x_{ij} = cantidad del input i que consume la unidad j-ésima. Se definirá $x_{ij} \geq 0$

y_{kj} = cantidad del output j producido por la unidad j-ésima. Se definirá $y_{kj} \geq 0$

x_{io} , y_{ko} = definirán los inputs y outputs de la unidad evaluada, denotada con el subíndice o

u_i (i=1,...,m) = pesos de los inputs

v_k (k=1,...,s) = pesos de los outputs

El modelo FP_o consiste en un problema no lineal que trata de encontrar los valores de u_i e y_k que optimicen la función objetivo, en este caso, maximizar la eficiencia relativa h_o de la unidad en estudio o.

La restricción a la que se somete el modelo asegura que para ninguna unidad se obtiene una eficiencia relativa mayor a la unidad. Y como la condición de que los pesos sean ≥ 0 no asegura la correcta definición del modelo, se impondrá una condición de positividad estricta, por tanto las dos últimas restricciones se redefinen como $u_i > \varepsilon$ y $v_k > \varepsilon$, siendo ε un número positivo.

5.3.2 Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma multiplicativa

Se va a tratar ahora un modelo equivalente, pasando del modelo en forma fraccional a un modelo en forma multiplicativa. Este modelo, al que se le denominará como LP_o , consiste en un problema lineal equivalente al modelo FP_o . Esto es, la solución óptima en el modelo LP_o , (δ^*, μ^*) que resulta en un valor w^* de la función estudiada, es también solución del modelo FP_o en el óptimo, obteniendo el mismo valor de la función objetivo $h^* = w^*$.

Expresión del modelo DEA-CCR Input Orientado en forma multiplicativa

La expresión matemática el modelo en forma multiplicativa se muestra en la Ecuación 28:

$$(LP_o) \rightarrow \max_{\delta, \mu} w_o = \sum_{k=1}^s \mu_k y_{ko} \quad s. a. \begin{cases} \sum_{i=1}^m \delta_i x_{io} = 1 \\ \sum_{k=1}^s \mu_k y_{kj} - \sum_{i=1}^m \delta_i x_{ij} \leq 0 \quad \forall j = 1, \dots, n \\ \delta_i, \mu_k \geq \varepsilon ; \text{ con } \varepsilon > 0 \end{cases} \quad [28]$$

Para obtener este modelo se ha realizado el cambio de variables mostrado a continuación (Ecuación 29):

$$\delta_i = t \cdot u_i \quad ; \quad \mu_k = t \cdot v_k \quad ; \quad \text{con: } t = \frac{1}{\sum_{i=1}^m u_i x_{io}} \quad [29]$$

Por lo que el modelo anterior es válido si se cumple que es solución para un input virtual $\sum_{i=1}^m \delta_i x_{io} = 1$, de ahí la primera restricción. La segunda restricción impide que la eficiencia tome valores mayores a la unidad, y la tercera restricción equivale a esa misma restricción en el modelo fraccional una vez hecho el cambio de variables.

A continuación, en la Ecuación 30, se muestra dicho modelo en su **forma matricial**:

$$(LP_o) \rightarrow \max_{\delta, \mu} w_o = \mu^T y_o \quad s. a. \begin{cases} \delta^T x_o = 1 \\ \mu^T Y - \delta^T X \leq 0 \\ \delta^T, \mu^T \geq I\varepsilon \end{cases} \quad [30]$$

Donde:

$$Y: \text{Matriz de Outputs (orden } s \times n) = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{s1} & \cdots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

$$X: \text{Matriz de Inputs (orden } m \times n) = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

μ : Vector de pesos de los outputs (dimensiones $s \times 1$)

δ : Vector de pesos de los inputs (dimensiones $m \times 1$)

Una unidad en estudio $unidad_o$ podrá ser catalogada como **eficiente según CCR** si $w_o^* = 1$ y existe al menos una solución óptima con $\delta^* > 0, \mu^* > 0$; en caso contrario la $unidad_o$ será ineficiente respecto al modelo CCR. Esto ocurre si $w_o^* < 1$ ó si $w_o^* = 1$ pero algún elemento de (δ^*, μ^*) es nulo para toda solución óptima del modelo LP para la $unidad_o$.

Significado de los pesos

Como ya se ha visto:

En FP_o : La eficiencia técnica es igual al cociente entre la suma ponderada de los outputs y la suma ponderada de los inputs.

En LP_o : El sumatorio ponderado de los inputs en este caso está normalizado a la unidad ($\sum_{i=1}^m \delta_i x_{io} = 1$), por tanto es directamente el sumatorio de los outputs virtuales lo que resulta igual a la puntuación de eficiencia ($w_o = \sum_{k=1}^s \mu_k y_{ko}$).

Los pesos que se obtienen de la resolución de los modelos, para cada input reflejan la contribución que tiene cada uno de los inputs respecto del total del sumatorio ponderado, es decir, en cuánto ha influido dicho input $\delta_i^* x_{io}$ a l respecto del total establecido $\sum_{i=1}^m \delta_i^* x_{io} = 1$. Los pesos de los outputs determinan la contribución de cada output ($\mu_k^* y_{ko}$) al cálculo de la eficiencia de la unidad en estudio $w_o^* = \sum_{k=1}^s \mu_k^* y_{ko}$ en el óptimo, representando pues, una medida de la sensibilidad de la eficiencia a los cambios en dichas variables.

5.3.3 Modelo DEA-CCR Input Orientado en forma envolvente

El concepto de dualidad indica que para problemas lineales de programación hay asociado un problema dual, con una relación estrella de tal manera que resolviendo el problema dual se obtiene por consecuencia la solución del propio problema lineal inicial que se denomina primal. Este modelo corresponde pues al **problema dual asociado** al problema lineal del modelo anterior, que se tomará como problema primal.

Un problema dual, se caracteriza por tener:

- Tantas restricciones como variables tenga el problema primal
- Tantas variables como restricciones tenga el problema primal

Dado que el número de unidades a analizar suele ser bastante más elevado que el número de inputs y outputs seleccionados, el problema dual supone una optimización del modelo y una mejora computacional del sistema.

Se asignará la variable dual que denominaremos θ a la restricción que normaliza el input virtual ($\sum_{i=1}^m \delta_i x_{io} = 1$).

El resto de las variables duales a asignar las denominaremos λ e irán vinculadas al resto de restricciones de forma que resulta, como se muestra en la Ecuación 31, en **forma matricial**:

$$(EP_o) \rightarrow \min_{\theta, \lambda} z_o = \theta \quad s. a. \begin{cases} Y\lambda \geq y_o \\ \theta x_o - X\lambda \geq 0 \\ \theta \text{ libre}; \lambda \geq 0 \end{cases} \quad [31]$$

Con:

$$Y: \text{Matriz de Outputs (orden } s \times n) = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{s1} & \cdots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

$$X: \text{Matriz de Inputs (orden } m \times n) = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

θ : Eficiencia técnica de la unidad_o

$$\lambda: \text{Vector de intensidades (} n \times 1) \rightarrow \lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{pmatrix} \quad \lambda_j: \text{intensidad de la unidad}_j$$

5.3.4 Método de las dos etapas

Según Coelli, Parasada Rao y Battese [124], es posible que al resolver los modelos EP_o en una única etapa, no se identifiquen todas las holguras, ya que éstas se obtienen de manera residual. Para obtener pues, todas las holguras, se establece una resolución de una segunda etapa, cuyo objetivo es maximizar la suma de las holguras input y output manteniendo el valor óptimo de θ obtenido en la resolución de la primera etapa, tal y como recoge “Computational Accuracy and Infinitesimals In Data Envelopment Analysis” [125].

Para entender mejor estos conceptos se van a definir las holguras y su significado.

Valores de holguras

Partiendo de la base de la resolución de un problema EP_o en el que la unidad estudiada resulta obtener un $\theta^* = 1$, entonces tendremos una unidad denominada eficiente en comparación con las otras unidades estudiadas. Esto es, no existe ninguna otra unidad, ni combinación lineal de unidades, que sea más eficiente, es decir, en este caso, que obtenga los mismos outputs empleando menos recursos.

El caso contrario se da cuando $\theta^* < 1$ y por tanto la unidad estudiada es ineficiente, porque es posible encontrar, mediante los valores λ_j^* obtenidos en la resolución del modelo EP_o, una combinación lineal de unidades que sea más eficiente.

Las variables de holgura de la unidad estudiada, se denominarán s_i^- y s_k^+ , siendo esas las variables de holgura de los inputs, y de los outputs, respectivamente. Y empleando este modelo de resolución matemática, dichos valores únicamente se obtienen de forma residual. Dichos valores representan la cantidad que podría mejorarse un output o input, aún estando catalogado como CRR-eficiente, para obtener un rendimiento más optimizado.

Posteriormente, Pareto-Koopmans [126], establece una definición más restrictiva de la eficiencia, definiendo como eficiente una unidad cuando $\theta^* = 1$ y, además, todas las holguras son nulas. En caso contrario la unidad será catalogada como ineficiente.

Si en el óptimo θ^* obtenido se tiene una holgura $s_k^+ > 0$, significa que es posible incrementar el output k de la unidad estudiada en dicha cantidad sin que dejase de ser óptima. Es decir, el output debería resultar $y + s_k^+$.

Por otra parte, si en el óptimo θ^* , se tiene una holgura $s_i^- > 0$, significaría que es posible reducir el input i de la unidad en dicha cantidad sin que dejase de ser óptima. Esto es, que el input debería resultar $x - s_i^-$.

Se presentan varios ejemplos (Figura 18, Figura 19) para facilitar la comprensión de estos términos:

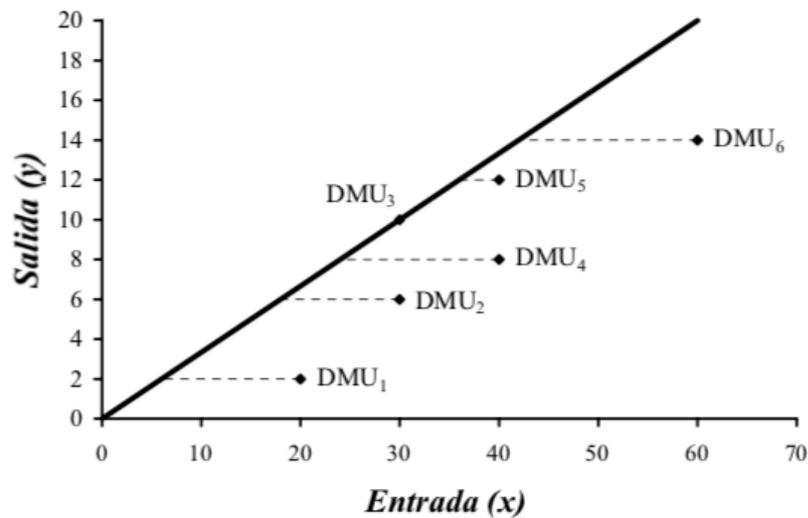


Figura 18. Gráfica para un único Input y un único Output.

En la gráfica anterior, se observa que la unidad 3 es la de mayor eficiencia, definiendo así la frontera eficiente, que es la recta que une el origen con DMU₃, que representa todos los puntos que presentarían la misma eficiencia que la unidad 3. Se observa como las demás DMU's poseen una menor eficiencia. Al resolver el problema Input Orientado para cada unidad estudiada j , lo que se está encontrando en el óptimo es, visualmente, la proyección horizontal sobre la frontera eficiente. Si se eleva el número de Inputs, lo que se buscaría entonces sería la denominada proyección radial definida anteriormente, siguiendo la recta que une el origen con la unidad en estudio en el espacio.

Las proyecciones representan la unidad en la que debería convertirse la unidad estudiada en cuestión para que fuese considerada eficiente en el entorno de estudio, en este caso, reduciendo sus entradas (Input Oriented).

Para el problema dual, se plantea el ejemplo de dos entradas y una única salida, representado a continuación:

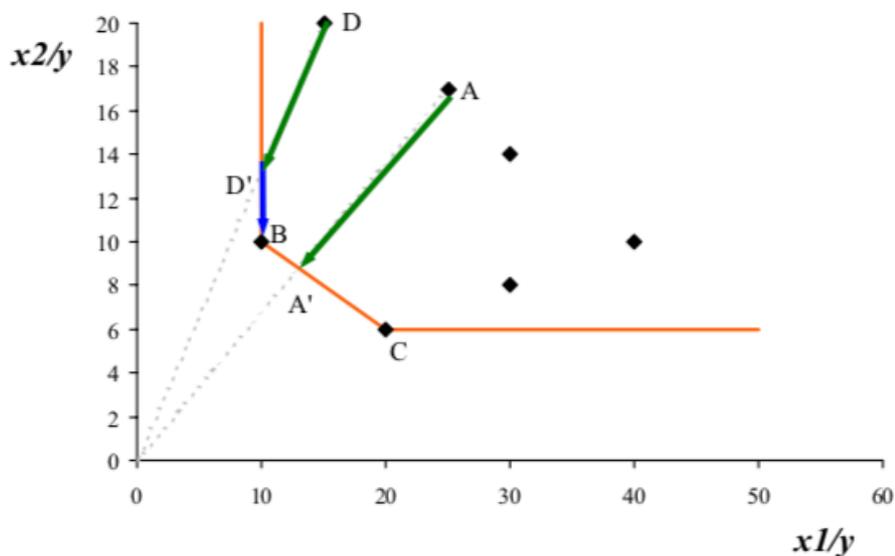


Figura 19. Ejemplo de representación del modelo dual con dos Inputs y un Output.

El significado gráfico de las variables duales puede entenderse con el ejemplo mostrado en la Figura 19. θ_j representa la proporción de las entradas existentes que deben emplearse para alcanzar la eficiencia, por lo que define la reducción radial a experimentar por las unidades no eficientes, véase las líneas verdes en la Figura 13. λ_j es el coeficiente que mide la proximidad de la proyección resultante de cada DMU con las unidades eficientes de las que es combinación lineal. En este ejemplo, la frontera eficiente viene representada por la línea roja que une los puntos B y C, que representa un plano que pasa por el origen y por dichos puntos.

Dado que los modelos estudiados en este trabajo y en estos ejemplos son modelos con retorno de escala constante (CRS), si se considera el conjunto T_{CRS} expuesto anteriormente de todas las combinaciones lineales de las unidades A y D en el ejemplo, se obtienen las líneas discontinuas que unen dichos puntos con el origen.

Por tanto para que, por ejemplo, la unidad A sea eficiente, tendrá que experimentar simplemente una reducción radial hasta el punto A'. Sin embargo, para la unidad D, una reducción radial únicamente no consigue que dicha DMU se sitúe en la frontera eficiente, quedándose en D', punto que sería eficiente según la definición de eficiencia de Farrell, ya que el θ^* para la unidad D' es igual a 1, pero no según Pareto-Koopmans. Esto es debido a que existen holguras para esta unidad. Las holguras en este ejemplo representan el desplazamiento, sobre los hiperplanos paralelos a los ejes, que tiene que experimentar adicionalmente la unidad D para ser eficiente, en este caso, llegar al punto B, lo que representa en el modelo matemático s^-_D , la reducción de holgura para la unidad D del Input x_2 . En la gráfica este desplazamiento denominado rectangular viene representado por la línea azul.

Toda unidad que no resulte eficiente en el análisis DEA, tendrá un punto de proyección en la frontera eficiente, que representará una unidad (real o virtual) eficiente que, para este modelo Input Oriented, consuma como máximo la proporción θ^* de la unidad original, pero produciendo, como mínimo, el mismo valor en los outputs.

Esta unidad eficiente, real o virtual, vendrá definida por una unidad o varias unidades, implicadas en su construcción mediante combinación lineal, a las que se les denominará **conjunto de referencia** de la unidad original evaluada.

Si el punto de proyección de la unidad_o lo denominamos como $(\widehat{x}_o, \widehat{y}_o)$, el conjunto de unidades de referencia estará compuesto por todas las unidades que en la solución del modelo EP_o obtienen un valor de $\lambda_j^* > 0$. De esta forma, el punto de proyección es combinación lineal tal que $\widehat{x}_o = \lambda^* X$ y $\widehat{y}_o = \lambda^* Y$.

En el ejemplo de la figura 13, el punto A' es la proyección de la unidad A sobre la frontera eficiente. A' será entonces la combinación lineal de las unidades B y C en las proporciones definidas por λ_B^* y λ_C^* , respectivamente, obtenidas de la resolución del modelo EP_o siendo en este caso A = unidad_o.

Los valores de inputs y outputs objetivos para la unidad estudiada serán los marcados por su proyección, y por tanto si son alcanzados, será evaluada como eficiente. Al ser x_o los inputs de dicha unidad y θ su eficiencia, la cantidad en la que debería reducirse radialmente (proporcionalmente) los inputs de la unidad_o viene dada por $(1 - \theta) \cdot x_o$.

La diferencia entre los valores de input objetivo y la reducción radial obtenida indicará la cuantía adicional a reducir por las holguras.

Por tanto, se va a proceder a continuación a explicar la resolución completa, que quedaría de la siguiente forma:

Primera etapa

Objetivo: Determinar el valor óptimo de θ , determinando así, en este caso, la máxima reducción radial que tendría que producirse en los inputs.

La reducción radial es la reducción que debe experimentar una unidad en estudio que no sea eficiente para situarse en la frontera de eficiencia delimitada por el análisis DEA, es decir, a nivel gráfico, desplazarse hacia el origen siguiendo la recta que une la unidad en estudio y el origen. La expresión de esta primera etapa se muestra en la Ecuación 32:

$$(EP_o) \rightarrow \min_{\theta, \lambda} z_o = \theta \quad s. a. \begin{cases} Y\lambda \geq y_o \\ \theta x_o - X\lambda \geq 0 \\ \theta \text{ libre}; \lambda \geq 0 \end{cases} \quad [32]$$

Con:

$$Y: \text{Matriz de Outputs (orden } s \times n) = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{s1} & \cdots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

$$X: \text{Matriz de Inputs (orden } m \times n) = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

θ : Eficiencia técnica de la unidad_o

$$\lambda: \text{Vector de intensidades (} n \times 1) \rightarrow \lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{pmatrix} \quad \lambda_j: \text{intensidad de la unidad}_j$$

Segunda etapa

Objetivo: A partir del θ^* óptimo obtenido en la primera etapa, se pasará a ajustar los inputs de la forma $\theta^* \cdot x_o$, y se procede a maximizar las holguras de los inputs y de los outputs, s_i^- y s_k^+ respectivamente, para desplazar el punto que satisface la eficiencia definida por Farrell [121] hasta un punto que satisfaga la condición de eficiencia de Pareto-Koopmans [126], definiendo así los desplazamientos rectangulares, quedando esta etapa como (Ecuación 33):

$$\min_{\lambda, s^+, s^-} -(Is^+ + Is^-) \quad s. a. \begin{cases} Y\lambda \geq y_o + s^+ \\ X\lambda = \theta^* x_o - s^- \\ \lambda, s^+, s^- \geq 0 \end{cases} \quad [33]$$

Con:

$$Is^-: \text{Sumatorio de holguras del Input: } Is^- = \sum_{i=1}^m s_i^-$$

$$Is^+: \text{Sumatorio de holguras del Output: } Is^+ = \sum_{k=1}^s s_k^-$$

Que, unificando esta etapa con la primera etapa, resulta finalmente (Ecuación 34):

$$(EP_o) \rightarrow \min_{\theta, \lambda, s^+, s^-} z_o = \theta - \varepsilon(Is^+ + Is^-) \quad \text{s. a.} \begin{cases} Y\lambda \geq y_o + s^+ \\ X\lambda = \theta x_o - s^- \\ \theta \text{ libre; } \lambda, s^+, s^- \geq 0 \end{cases} \quad [34]$$

Donde:

$$Y: \text{Matriz de Outputs (orden } s \times n) = \begin{pmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{s1} & \cdots & y_{sn} \end{pmatrix}$$

$$X: \text{Matriz de Inputs (orden } m \times n) = \begin{pmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

θ : Eficiencia técnica de la unidad_o

$$\lambda: \text{Vector de intensidades (} n \times 1) \rightarrow \lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{pmatrix} \quad \lambda_j: \text{intensidad de la unidad}_j$$

$$Is^-: \text{Sumatorio de holguras del Input: } Is^- = \sum_{i=1}^m s_i^-$$

$$Is^+: \text{Sumatorio de holguras del Output: } Is^+ = \sum_{k=1}^s s_k^-$$

6 ANÁLISIS DEA MEDIANTE R POR EMPRESA

Para resolver los modelos planteados en el apartado anterior, aplicados a la selección de empresas de abastecimiento de aguas a estudiar, se empleará la herramienta de software de programación R Studio. R Studio es un entorno abierto de desarrollo para el lenguaje de programación R [127].

Para este análisis se utilizará el **modelo DEA-CCR Input Orientado**, empleando el **método de dos etapas** como se estableció en el apartado anterior, dado que se pretende realizar un análisis completo de las empresas a estudiar y esto incluye el cálculo de las holguras si las hubiese para los inputs que se seleccionarán en este caso. Dicho modelo ha sido seleccionado dados los escenarios a plantear, en los que se pretende mantener una salida constante y reducir las entradas, dado que para este tipo de empresas, la población a abastecer está definida y se busca asegurar el abastecimiento optimizando los recursos. En concreto, se plantearán dos escenarios a analizar, desarrollados en las siguientes secciones.

6.1 Análisis para el conjunto global de empresas

El primer modelo DEA a desarrollar será aplicado al conjunto total de las empresas estudiadas en este documento.

Para este modelo se tomarán dos entradas y una salida, descritas a continuación:

- **Inputs (Entradas):**

- **Tarifa de agua media:** Como input a minimizar se tomará el precio medio del ciclo integral del agua para cada una de las empresas, desglosado y calculado en el apartado “Tarifas de agua por empresa” de este trabajo. Las tarifas de agua están reguladas para cada provincia, es decir, las empresas no pueden alterar este valor injustificadamente para su propio beneficio. Se parte de la base de que el precio regulado es suficiente para que la empresa pueda llevar a cabo su labor sin que resulten pérdidas al final de su ejercicio, y si la empresa tiene la capacidad de gestionarlo lo suficientemente bien generará beneficios. Teniendo lo anterior en cuenta, y asemejando las tarifas establecidas por cada provincia al coste que conlleva abastecer a su población, lo que se pretende con esta variable al buscar su valor mínimo, no es realmente el minimizar las tarifas puesto que no pueden alterarse, sino encontrar el mínimo coste, por lo que, si la empresa es capaz de abastecer a la población objetivo satisfactoriamente para un precio más bajo del establecido, implicaría que el resto de la tarifa hasta llegar a la establecida repercutiría en beneficios para la empresa. Si se consigue reducir el coste para la empresa, al facturar el mismo precio estaría generando más beneficio. Es por esto que esta variable será uno de los dos valores seleccionados como inputs.
- **Inmovilizado fijo de la empresa:** Se tomará como segunda variable input esta partida del activo de cada empresa, con el objetivo de minimizar su valor. De manera similar al primer input, se parte de la base de que el inmovilizado fijo que posee la empresa es el que emplea en abastecer a la población, por tanto, si se consigue disminuir las necesidades de activo para suministrar lo mismo, el excedente de activo puede emplearse en ampliar las fronteras de negocio. Por ejemplo, tomando una presa, si se consigue reducir la necesidad de inmovilizado, no venderemos parte de la presa ni la reduciremos, sino que podrá destinarse ese

inmovilizado de más en ampliar el servicio, por ejemplo, utilizando esa misma presa para abastecer otro territorio cercano, o prescindir de una segunda presa o depósito que fuera necesario.

- **Output (Salida):**

- **Número de personas abastecidas:** El número de personas abastecidas será tomado como la variable constante de salida. Este número puede variar levemente de un año a otro, pero la población a abastecer no suele presentar cambios significativos. Este es el valor que se desea mantener constante minimizando los recursos, puesto que la población a abastecer es la que se encuentra dentro del territorio en el que cada empresa opera, y no es una variable que pueda reducirse, ya que el abastecimiento es un derecho de la población, ni tampoco maximizarse, pues no tiene sentido físico.

Con este modelo se pretende relacionar cada bloque de este trabajo, teniendo en cuenta una entrada perteneciente al bloque del análisis tarifario del ciclo integral del agua por provincias, y otra entrada perteneciente al ámbito económico-financiero de las empresas analizadas.

6.1.1 Lista de datos

A continuación se muestran en la Tabla 77 los datos empleados en este modelo descritos en la sección anterior.

Tabla 77. Valores de entradas y salida para el modelo de análisis global.

Empresa	Nº para DEA	Tipo	Tarifa media de agua [€/m3]	Inmovilizado fijo [€]	Inmovilizado fijo distrib. [€]	Número de personas abastecidas
AGUAS DE ALBACETE	1	Mixta	2,30	25.474.430	25.474.430	175.616
AGUAS DE ALICANTE	2	Mixta	2,60	74.085.166	74.085.166	331.557
AQUALIA ALMERÍA	3	Privada	2,40	1.852.738.000 ⁽¹⁾	312.623.143	199.650
AMVISA (ÁLAVA)	4	Privada	1,69	161.412.393	161.412.393	256.668
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	5	Pública	1,68	53.950.399	53.950.399	271.843
AQUALIA ÁVILA	6	Privada	1,20	1.852.738.000 ⁽¹⁾	90.418.786,74	57.744
AQUALIA BADAJOZ	7	Privada	2,32	1.852.738.000 ⁽¹⁾	239.206.420,40	152.764
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	8	Pública	1,89	101.277.812	101.277.812	500.000
AIGÜES DE BARCELONA	9	Mixta	4,85	545.092.098	545.092.098	5.000.000
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA	10	Pública	1,84	889.609.009,00	889.609.009,00	1.043.000
AGUAS DE BURGOS	11	Pública	1,17	177.123.536	177.123.536	176.608
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	12	Pública	1,83	4.555.301.000 ⁽²⁾	40.707.998,43	56.688
AGUAS DE CÁDIZ	13	Privada	2,34	32.967.285	32.967.285	119.000
AQUALIA SANTANDER	14	Privada	1,33	1.852.738.000 ⁽¹⁾	269.396.123,30	172.044

FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	15	Privada	1,15	117.623.292 ⁽³⁾	71.560.227,29	170.888
AQUONA CIUDAD REAL	16	Privada	0,82	154.466.000 ⁽⁴⁾	38.837.465,61	74.743
EMACSA (CÓRDOBA)	17	Privada	1,97	64.451.516	64.451.516	325.708
EMALCSA (LA CORUÑA)	18	Pública	1,65	54.656.746	54.656.746	391.699
AGUAS DE CUENCA	19	Pública	1,44	1.826.652	1.826.652	70.000
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	20	Pública	2,16	209.219.103	209.219.103	317.000
AIGÜES DE GIRONA, SALT I SARRIÀ DE TER		Mixta				
EMASAGRA (GRANADA)	21	Mixta	2,33	72.755.759	72.755.759	384.874
GUADALAGUA (GUADALAJARA)		Privada	1,03	-	-	85.871
AGUAS DE HUELVA	22	Mixta	2,81	43.407.432	43.407.432	147.115
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	23	Privada	1,88	1.852.738.000 ⁽¹⁾	23.454.956,47	14.979
AQUALIA JAÉN	24	Privada	2,48	1.852.738.000 ⁽¹⁾	176.940.158	112.999
AGUAS DE LEÓN	25	Mixta	0,66	21.100.021	21.100.021	130.000
AQUALIA LLEIDA	26	Privada	2,38	1.852.738.000 ⁽¹⁾	215.862.639,70	137.856
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	27	Privada	1,19	1.852.738.000 ⁽¹⁾	4.605.182,39	2.941
CANAL DE ISABEL II MADRID	28	Pública	1,83	4.555.301.000 ⁽²⁾	4.514.593.002	6.286.805
EMASA (MÁLAGA)	29	Pública	2,51	224.454.316	224.454.316	600.000
EMUASA (MURCIA)	30	Mixta	2,69	56.185.257	56.185.257	447.182
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA	31	Pública	1,41	110.492.881	110.492.881	363.969
VIAQUA OURENSE	32	Privada	1,30	59.095.000 ⁽⁵⁾	33.072.269,18	105.233
AQUONA PALENCIA	33	Privada	0,73	154.466.000 ⁽⁴⁾	83.502.395,68	160.701
EMALSA (LAS PALMAS)	34	Mixta	2,12	26.977.442	26.977.442	400.000
VIAQUA PONTEVEDRA	35	Privada	2,27	59.095.000 ⁽⁵⁾	26.022.730,82	82.802
AYUNTAMIENTO DE LOGROÑO (LA RIOJA)		Pública	0,82	-	-	152.928
AQUALIA SALAMANCA	36	Privada	1,00	1.852.738.000 ⁽¹⁾	520.230.590,10	332.234
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	37	Mixta	1,95	52.785.246	52.785.246	204.856
AYUNTAMIENTO DE SEGOVIA (SEGOVIA)		Pública	1,51	-	-	153.342
EMASESA	38	Pública	2,50	439.148.000	439.148.000	1.064.284

(SEVILLA)						
AGUAS DE SORIA	39	Mixta	0,84	10.736.491	10.736.491	89.501
EMATSA (TARRAGONA)	40	Mixta	1,20	21.431.095	21.431.095	802.547
SASTESA (TERUEL)	41	Mixta	0,84	137.390	137.390	133.298
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	42	Privada	1,42	117.623.292 ⁽³⁾	46.063.064,71	110.000
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	43	Mixta	2,04	232.875.000	232.875.000	2.541.000
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	44	Pública	1,14	14.023	14.023	350.000
AQUONA ZAMORA	45	Privada	1,37	154.466.000 ⁽⁴⁾	32.126.138,72	61.827
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	46	Privada	0,87	5.997.000	5.997.000	20.035
ACEMSA (CEUTA)	47	Pública	1,37	5.606.016	5.606.016	84.829
MELILLA	-	-	-	-	-	-

- (1) = Aqualia gestiona 9 territorios, en los cuales el inmovilizado que aparece es el global para la empresa, por lo que la parte correspondiente a cada territorio de inmovilizado se supondrá que tendrá una distribución uniforme y proporcional a la población a la que abastece.
- (2) = Canal de Isabel II gestiona 2 territorios, en los cuales el inmovilizado que aparece es el global para la empresa, por lo que la parte correspondiente a cada territorio de inmovilizado se supondrá que tendrá una distribución uniforme y proporcional a la población a la que abastece.
- (3) = FACSA gestiona 2 territorios, en los cuales el inmovilizado que aparece es el global para la empresa, por lo que la parte correspondiente a cada territorio de inmovilizado se supondrá que tendrá una distribución uniforme y proporcional a la población a la que abastece.
- (4) = Aquona gestiona 3 territorios, en los cuales el inmovilizado que aparece es el global para la empresa, por lo que la parte correspondiente a cada territorio de inmovilizado se supondrá que tendrá una distribución uniforme y proporcional a la población a la que abastece.
- (5) = Viaqua gestiona 2 territorios, en los cuales el inmovilizado que aparece es el global para la empresa, por lo que la parte correspondiente a cada territorio de inmovilizado se supondrá que tendrá una distribución uniforme y proporcional a la población a la que abastece.

6.1.2 Análisis de resultados

Mientras que el problema lineal primal DEA-CCR input orientado tiene $n+1$ restricciones, dicho problema lineal en su versión dual input orientado posee $s+m$ restricciones y $n+1$ variables (aparte de las holguras) que es la eficiencia para la unidad en estudio y las componentes del vector de intensidades λ (una por unidad). Dado que el número de unidades en nuestro caso es mayor que el número total de inputs y outputs, se ha decidido resolver el dual. En general esto siempre será así dado que normalmente se tienen más unidades que inputs y outputs.

El código empleado en R para este análisis se encuentra en el apartado de “Anexo”, bajo el nombre de “Método de 2 etapas para análisis global”. Este código se divide en dos partes, la primera ejecuta el análisis y genera los resultados para una única empresa y la segunda parte genera una matriz con los resultados de todas las empresas. A continuación se muestran los resultados en la Tabla 78:

Tabla 78. Resultado análisis de eficiencia global.

EMPRESA	EFICIENCIA RELATIVA
AGUAS DE ALBACETE	0.1437
AGUAS DE ALICANTE	0.1741
AQUALIA ALMERÍA	0.066
AMVISA (ÁLAVA)	0.1339
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	0.2146
AQUALIA ÁVILA	0.0475
AQUALIA BADAJOZ	0.0558
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	0.2997
AIGÜES DE BARCELONA	0.8347
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA	0.3567
AGUAS DE BURGOS	0.1179
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	0.0446
AGUAS DE CÁDIZ	0.0859
AQUALIA SANTANDER	0.0974
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	0.159
AQUONA CIUDAD REAL	0.1078
EMACSA (CÓRDOBA)	0.2182
EMALCSA (LA CORUÑA)	0.3123
AGUAS DE CUENCA	0.1462
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	0.1285
EMASAGRA (GRANADA)	0.2206
AGUAS DE HUELVA	0.0845
AQUALIA FRAGA (HUESCA)	0.0142
AQUALIA JAÉN	0.0461
AGUAS DE LEÓN	0.2615
AQUALIA LLEIDA	0.0524
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	0.0064
CANAL DE ISABEL II MADRID	1
EMASA (MÁLAGA)	0.2178
EMUASA (MURCIA)	0.242
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA	0.2503
VIAQUA OURENSE	0.1133
AQUONA PALENCIA	0.1767
EMALSA (LAS PALMAS)	0.3341
VIAQUA PONTEVEDRA	0.0677
AQUALIA SALAMANCA	0.2046
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	0.1451
EMASESA (SEVILLA)	0.3268
AGUAS DE SORIA	0.1883
EMATSA (TARRAGONA)	1
SASTESA (TERUEL)	0.5118
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	0.1025
AGUAS DE VALENCIA / GLOBAL OMNIUM	1
AQUAVALL (ANTIGUA AGUAS DE VALLADOLID)	1
AQUONA ZAMORA	0.0643
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	0.0516
ACEMSA (CEUTA)	0.1589

Puede observarse que aparecen cuatro empresas marcadas como eficientes, es decir, cuya eficiencia relativa es igual a la unidad. Dichas empresas son la número 28: Canal de Isabel II Madrid, la número 40: EMATSA (Tarragona), la número 43: Aguas de Valencia y la número 44: Aquavall (Valladolid). Y se observa que el resto de empresas, para los inputs elegidos, presentan una eficiencia relativa extremadamente baja en comparación, es decir, tendrían que optimizar su inmovilizado y el dinero facturado por el ciclo integral del agua a unos niveles poco plausibles para estas empresas.

Caso por caso, se van a estudiar los motivos de dichos resultados:

- **Madrid (Canal de Isabel II):** Para el caso de Madrid, a pesar de poseer la mayor partida de inmovilizado de todas las empresas estudiadas, también abastece a la mayor cantidad de personas, por lo que proporcionalmente, esta empresa se encuentra en una buena posición en cuanto a la cantidad de inmovilizado respecto a la población abastecida. Lo que la consolida como eficiente es la baja tarifa del agua que posee, ya que si se compara con, por ejemplo, otra provincia de la misma escala como podría ser Barcelona, se observa que aunque esta última posee un inmovilizado mucho menor, su tarifa del ciclo integral del agua es muy superior, lo que finalmente coloca a Madrid por encima en cuanto a eficiencia. Es decir, Madrid es capaz de abastecer a su población objetivo con una factura mucho menor, por lo que no necesita destinar tanto capital a conseguir sus objetivos básicos de abastecimiento. Es importante destacar que Barcelona tampoco presenta un resultado para nada desfavorable en cuanto a su eficiencia.
- **Tarragona (EMATSA):** Para el caso de Tarragona, posee una tarifa de agua por debajo de la media, pero es notable su capacidad para abastecer a una población bastante amplia con una partida de inmovilizado proporcionalmente favorable. Si bien no presenta una ventaja directa con una de sus entradas claramente inferior al resto de empresas, como por ejemplo el caso de Teruel, que posee la segunda menor partida de inmovilizado de todas las empresas estudiadas, la combinación de dichos valores en proporción a su población a abastecer objetivo coloca a EMATSA como una de las empresas eficientes.
- **Valencia (Aguas de Valencia):** Si bien Valencia presenta una tarifa para su ciclo integral del agua por encima de la media (situada en 1,72 para este estudio), para un inmovilizado determinado, Aguas de Valencia es capaz de abastecer, proporcionalmente, a la misma cantidad de personas que, por ejemplo, Barcelona. La ventaja que presenta Aguas de Valencia es que esto lo hace facturando a una tarifa inferior a la mitad que la de Barcelona. Es por esta ventaja por la que se sitúa como empresa eficiente en relación con las demás empresas estudiadas.
- **Valladolid (Aquavall):** Aquavall es la empresa que presenta la menor partida de inmovilizado de todas las empresas estudiadas en proporción a su población objetivo a abastecer, esto es, obtiene los resultados esperados con una inversión menor en inmovilizado. Es por esto por lo que se coloca como una de las empresas eficientes, puesto que el resto de empresas es incapaz de igualar esta proporción.

Para este estudio es importante destacar que se desconoce lo que cada empresa incluye en su partida de inmovilizado, y esto es un factor clave a la hora de comparar dichas partidas. En este estudio se han tratado estas partidas como iguales para todas las empresas, pero también es posible que no todas las empresas incluyan lo mismo o tengan las mismas necesidades de inmovilizado. Por ejemplo, es muy diferente que una empresa sea la encargada de construir y llevar a cabo todas las obras referentes a su red de abastecimiento, a que a la empresa simplemente se le cedan dichas instalaciones para su gestión, y por tanto únicamente tengan que encargarse de su mantenimiento. También sería un posible factor a tener en cuenta la distancia desde los puntos de captación hasta las respectivas poblaciones o la dispersión de la población, en cuanto a inversión en redes de transporte y abastecimiento. Así mismo, entran en juego factores que no han podido considerarse por la falta de información, como pueden ser la

antigüedad o el estado de deterioro en el que se puedan encontrar dichas instalaciones, entre otros.

Es por esto por lo que se ha decidido realizar un sub-análisis para el resto de empresas marcadas como ineficientes, de modo que puedan ser comparadas ante empresas con rendimientos más afines. Este análisis será aplicado a las 43 empresas restantes, y sus resultados se muestran en la Tabla 79 a continuación:

Tabla 79. Resultados sub-análisis global.

EMPRESA	EFICIENCIA RELATIVA	HOLGURA DE OUTPUT	HOLGURA DE INPUT: Tarifa Agua	HOLGURA DE INPUT: Inmovilizado
AGUAS DE ALBACETE	0.313572	0	0	0
AGUAS DE ALICANTE	0.336578	0	0	0
AQUALIA ALMERÍA	0.080692	0	0	3,460620
AMVISA (ÁLAVA)	0.168799	0	0	0
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS DE GIJÓN	0.397565	0	0	0
AQUALIA ÁVILA	0.064761	0	0	0
AQUALIA BADAJOZ	0.068678	0	0	0
EMAYA (PALMA DE MALLORCA)	0.460973	0	0	0
AIGÜES DE BARCELONA	1	0	0	0
CONSORCIO DE AGUAS BILBAO BIZKAIA	0.549842	0	0	375,438533
AGUAS DE BURGOS	0.146419	0	0	6,680655
CANAL DE ISABEL II CÁCERES	0.093783	0	0	0
AGUAS DE CÁDIZ	0.190528	0	0	0
AQUALIA SANTANDER	0.125476	0	0	15,046702
FACSA (CASTELLÓN DE LA PLANA)	0.231805	0	0	0
AQUONA CIUDAD REAL	0.173445	0	0	0
EMACSA (CÓRDOBA)	0.401595	0	0	0
EMALCSA (LA CORUÑA)	0.57221	0	0	0
AGUAS DE CUENCA	0.290604	0	0	0
AGUAS DEL AÑARBE (GIPUZKOA)	0.161233	0	0	0
EMASAGRA (GRANADA)	0.412845	0	0	0
AGUAS DE HUELVA	0.188679	0	0	0
AQUALIA FRAGA	0.031321	0	0	0

(HUESCA)				
AQUALIA JAÉN	0.064	0	0	0
AGUAS DE LEÓN	0.485279	0	0	0
AQUALIA LLEIDA	0.067169	0	0	0
AQUALIA BARREIROS (LUGO)	0.013181	0	0	0
EMASA (MÁLAGA)	0.280426	0	0	0
EMUASA (MURCIA)	0.5199	0	0	0
MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA	0.336783	0	0	0
VIAQUA OURENSE	0.227933	0	0	0
AQUONA PALENCIA	0.213534	0	0	0,311249
EMALSA (LAS PALMAS)	0.736111	0	0	0
VIAQUA PONTEVEDRA	0.147969	0	0	0
AQUALIA SALAMANCA	0.322267	0	0	131,433516
EMMASA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)	0.285626	0	0	0
EMASESA (SEVILLA)	0.412942	0	0	65,316178
AGUAS DE SORIA	0.41498	0	0	0
SASTESA (TERUEL)	1	0	0	0
TAGUS (GRUPO FACSA) (TOLEDO)	0.189153	0	0	0
AQUONA ZAMORA	0.132861	0	0	0
AQUARA (CALATAYUD, ZARAGOZA)	0.109146	0	0	0
ACEMSA (CEUTA)	0.327232	0	0	0

Se puede observar como ahora Barcelona y Teruel resultan ser las provincias cuyas empresas son eficientes para este subgrupo de análisis, y por contraposición, Aqualia presenta la menor eficiencia relativa en la mayoría de los territorios elegidos. Esto puede ser debido a que Aqualia es una empresa internacional y los territorios escogidos para este trabajo presentan una población reducida frente a otros posibles territorios de los que pueda encargarse. Es por esto que la gran cantidad de inversión en inmovilizado que presentan se llevará a cabo en territorios más importantes, mientras que los escogidos para este trabajo no son tan rentables como otros que sí puedan ser más eficientes y reportar mayores beneficios.

Así mismo, en este sub-análisis se han incluido las holguras calculadas mediante el método de dos etapas. El resultado de eficiencia de estos análisis representa la reducción radial, es decir, en qué proporción han de reducir los inputs las empresas en cuestión para alcanzar el mismo nivel de eficiencia que sus competidoras más eficientes, mientras que las holguras representan la reducción rectangular que ha de experimentar el input en cuestión para estar optimizado y que la empresa alcance una eficiencia acorde con la definición de eficiencia para eficiencia de Pareto-Koopmans [126], en la que no únicamente debía ser 1 la eficiencia relativa resultante sino 0 todas las holguras que presente el modelo. En conjunto, tanto la eficiencia como las holguras

representan los “movimientos” que debería experimentar la empresa en estudio para alcanzar la frontera eficiente definida por las empresas más eficientes de todo el conjunto. Es decir, dichas empresas alcanzan, para una misma inversión en inmovilizado, mejores resultados, y son capaces de obtener su abastecimiento objetivo facturando a unos precios más bajos por lo que tendrán más capacidad de inversión y expansión o mejora de sus servicios.

En general, al existir tantas empresas a comparar dentro de este análisis, la existencia de una o varias empresas muy eficientes para los parámetros de entrada y salida tomados, hace que el resto de empresas obtengan una puntuación muy baja en comparación, por tanto es importante destacar que no es un indicador de la eficiencia global de la empresa puesto que hay muchas variables a tener en cuenta y factores que el modelo de DEA seleccionado no puede abarcar, como por ejemplo que las empresas no tengan rendimientos a escala constantes. Es por ello por lo que se realizará en la siguiente sección un análisis más reducido para estudiar este tipo de análisis mediante DEA sobre un conjunto más igualitario.

6.2 Análisis para el conjunto reducido de empresas con rendimiento técnico hidráulico conocido

Para este estudio se han seleccionado varias empresas de todas las elegidas por provincia. Este criterio de selección se realiza para trabajar con las empresas de las cuales se conoce el **rendimiento técnico hidráulico**, factor revelador a la hora de evaluar eficiencias.

El rendimiento técnico hidráulico es el porcentaje de agua facturada en baja respecto al total del agua bruta aducida. Se trata del término complementario a las pérdidas totales, que en su sentido más amplio incluyen diversos conceptos como:

- Pérdidas en alta: pérdidas por transporte y potabilización.
- Pérdidas en baja: pérdidas de la red de distribución en baja, mermas en tratamientos y explotación de redes, consumos gratuitos o desviación de contadores, entre otros.

Este dato no se encuentra disponible en gran parte de las empresas seleccionadas en este estudio por lo que el análisis mediante envoltura de datos en este modelo se limitará a las empresas que sí dispongan de este dato.

Para realizar este análisis se empleará dicho rendimiento para calcular una de las entradas a tener en cuenta, ya que su valor es el complementario a las pérdidas producidas.

Las dos entradas y la salida seleccionadas para este modelo se describen a continuación:

- **Inputs (Entradas):**
 - **Agua captada:** El recurso a minimizar es el agua captada, manteniendo el abastecimiento a la población constante. Esto se consigue reduciendo las pérdidas, que pueden ser obtenidas a partir del rendimiento técnico hidráulico para cada empresa. Si se reduce el agua captada, repercutimos positivamente en el medio ambiente y en los recursos que ha de destinar la empresa en captar la cantidad de agua necesaria, y esto es posible al reducir las pérdidas, ya sea por modificación de la red de abastecimiento o por ampliación de los servicios de reparación y monitorización de los procesos llevados a cabo desde la captación hasta los puntos de suministro. Para ello se dividirá el agua facturada consumida por los usuarios entre el rendimiento técnico hidráulico.
 - **CapEx (Capital Expenditure):** Este valor refleja el capital invertido en activos de la empresa, es decir, crecimiento de los activos año a año. Para obtener este valor, utilizaremos los datos del apartado “E

- Empresas de Abastecimiento de Aguas: Estudio de Ratios” de este trabajo. Se pretende reducir la inversión manteniendo el abastecimiento. Si el activo se mantiene igual de un año al siguiente, significa que la empresa invierte en mantener y reponer el activo existente, es decir, compensa la cantidad amortizada. Si por el contrario, el valor resultante del cálculo del CapEx refleja que se ha invertido más allá de simplemente compensar lo amortizado, significa que la empresa ha invertido en nuevos activos. Se calculará restándole al valor de activos fijos de 2018 el activo fijo para el año 2017 y sumando la partida de amortización del activo fijo para 2018, como se define en la Ecuación 35:

$$CapEx = Act. Fijo_{2018} - Act. Fijo_{2017} + Partida de Amort. del Act. Fijo_{2018} \quad [35]$$

- Output (Salida):

- **Volumen de agua suministrado:** La cantidad de agua suministrada es una variable que ha de ser constante, ya que el abastecimiento es un derecho y no se puede bajar el volumen suministrado en pos de un beneficio económico para la empresa suministradora, ni tampoco sería positivo el hecho de maximizar el agua suministrada (no tendría sentido tomar un modelo Orientado a Salida teniendo esta variable como variable a maximizar) ya que la población a abastecer y sus necesidades son las que son, y a la vista está en el consumo cada vez menor de agua, que la tendencia está en un incremento del ahorro de agua, es decir, la tendencia es, en el peor de los casos, mantener el gasto del año anterior. El motivo más importante por el que no interesa maximizar esta variable es el hecho de que el agua es un recurso escaso, y por sostenibilidad no queremos que aumente el gasto de agua.

6.2.1 Lista de datos

En esta sección se definen los valores a emplear para este análisis DEA, listados a continuación en la Tabla 80:

Tabla 80. Valores de entradas y salida para el modelo de análisis con rendimiento técnico hidráulico.

Empresa	Nº para DEA	Tipo	Volumen de agua facturada (consumo) [m3]	Rendimiento técnico hidráulico [%]	Volumen de agua captada [m3]	CapEx [€]
AMVISA (Álava)	1	Privada	18.170.960	91,4	19.880.700,2	7.131.292,41
Empresa Municipal de Aguas de Gijón (Asturias)	2	Pública	18.846.622	86	21.914.676,7	5.588.986,69
Aigües de Barcelona	3	Mixta	187.410.000	85	220.482.353	39.933.363,00
Aguas de Burgos	4	Pública	18.747.869 ^(*)	86,99	21.551.751,9	1.805.654,94
Canal de Isabel II Cáceres	5	Pública	9.300.000	97,24	9.563.965,45	323.149,21
Aguas de Huelva	6	Mixta	11.099.909	80	13.874.886,3	478.922,00
Aguas de León	7	Mixta	13.367.379 ^(*)	74	18.064.025,7	110.406,56
Canal de Isabel II Madrid	8	Pública	479.870.000	97,24	493.490.333	35.837.850,79
EMUASA (Murcia)	9	Mixta	25.543.717	86	29.701.996,5	8.448.624,31

Viaqua Ourense	10	Privada	29.589.572,6 ^(**)	80	36.986.965,8	20.538.441,60
EMASESA (Sevilla)	11	Pública	118.135.524	84,50	139.805.354	53.694.420,00
EMATSA (Tarragona)	12	Mixta	10.599.864	83,54	12.688.369,6	2.443.866,63
Aquara Calatayud (Zaragoza)	13	Privada	1.635.684	75	2.180.912	65.000,00

(*) = Para las empresas marcadas, el dato del consumo anual de agua corresponde al año 2017, debido a que aún no se encuentra disponible dicho dato para 2018.

(**) = Para las empresas marcadas, el dato del consumo anual corresponde al de todos los territorios que gestiona dicha empresa, repartido para cada territorio suponiendo una distribución uniforme y proporcional a la población abastecida.

6.2.2 Análisis de resultados

El código empleado en R para este otro análisis puede ser consultado en el apartado de “Anexo”, como “Método de 2 etapas para el análisis con rendimiento”. Este código es el mismo utilizado para el análisis global, dividido en dos partes. A continuación se muestran los resultados en la Tabla 81:

Tabla 81. Resultados análisis empresas con rendimiento técnico hidráulico conocido.

EMPRESA	EFICIENCIA RELATIVA	HOLGURA DE OUTPUT	HOLGURA DE INPUT: Agua Captada	HOLGURA DE INPUT: CapEx
AMVISA (Álava)	0.9399	0	0	5.345.952,9946
Empresa Municipal de Aguas de Gijón (Asturias)	0.8844	0	0	3.535.442,8367
Aigües de Barcelona	0.8741	0	0	20.910.554,3021
Aguas de Burgos	0.8946	0	0	215.185,9793
Canal de Isabel II Cáceres	1	0	0	0
Aguas de Huelva	0.8227	0	0	0
Aguas de León	1	0	0	0
Canal de Isabel II Madrid	1	0	0	0
EMUASA (Murcia)	0.8844	0	0	5.564.378,8686
Viaqua Ourense	0.8227	0	0	14.687.292,8269
EMASESA (Sevilla)	0.869	0	0	37.836.943,1979
EMATSA (Tarragona)	0.8591	0	0	1.307.930,4269
Aquara Calatayud (Zaragoza)	0.7988	0	0	0

Para este caso, tenemos que las empresas más eficientes bajo este escenario son Canal de Isabel II, tanto para Cáceres como para Madrid, y Aguas de León. A continuación se comentarán individualmente:

- **Cáceres (Canal de Isabel II):** Cáceres obtuvo en el análisis global un resultado de eficiencia relativa muy bajo. Esto es debido a que Canal de Isabel II es una empresa que principalmente trabaja en Madrid, pero posee un departamento en Cáceres que gestiona el agua de la región. Es por ello que su principal actividad se sitúa en Madrid, resultando dicha comunidad eficiente como se vio en el análisis anterior mientras que Cáceres quedaba muy por debajo, ya que se tenía en cuenta inversiones en inmovilizado y facturación del agua para la empresa global, pese a la estimación tomada, que dejaba fuera muchos factores. Es por eso que en este análisis, en el que se ha tenido en cuenta el rendimiento técnico hidráulico de la empresa en cada región y el agua facturada, así como la inversión en activo, se obtienen resultados más aproximados al rendimiento general de la empresa. Por ello, dado que Canal de Isabel II posee el mejor rendimiento técnico hidráulico, con unas pérdidas casi nulas, resulta ahora eficiente, además de Madrid, también Cáceres.
- **Madrid (Canal de Isabel II):** Madrid vuelve a resultar eficiente en este análisis, debido a que, como se ha mencionado anteriormente, posee un rendimiento técnico hidráulico de un 97,24%, es decir, es la empresa que presenta menos pérdidas desde la captación del agua hasta su distribución. Además, Madrid es la provincia que mayor consumo de agua registra, frente a un CapEx bastante reducido en proporción a dicho consumo en comparación con el resto de empresas del análisis.
- **Aguas de León:** León presenta una gran diferencia entre el agua captada y el consumo final, ya que en este caso es la empresa con el rendimiento técnico hidráulico más bajo de entre todas las del estudio. Sin embargo, es capaz de facturar un gran volumen de agua con una inversión en activos fijos muy reducida en proporción, por lo que resulta eficiente para este estudio, formando parte también de la frontera de eficiencia.

Respecto a las holguras presentadas, se observa que las empresas estudiadas únicamente necesitarían desplazamientos rectangulares en lo que respecta al input de CapEx. La inversión en activos fijos en una empresa de abastecimiento de aguas es necesaria de cara a mejorar el servicio esencial prestado, pero esta inversión debe realizarse de la forma más eficiente posible. Los resultados obtenidos en este análisis de eficiencia, reflejados en las holguras obtenidas, indican la diferencia entre la inversión de activo actual de la empresa y la inversión proporcional con la que debería haber obtenido los mismos resultados para ser catalogada como eficiente dentro de estas variables, es decir, que dichas empresas deberían haber obtenido mejores resultados para la inversión en activo que presentan.

7 CONCLUSIONES

Este estudio se ha dividido en tres bloques que se complementan entre sí, tratando tres enfoques distintos con el objetivo de conocer de una forma más detallada el ciclo integral del agua, el modo de trabajo, las similitudes y diferencias entre las empresas de abastecimiento de agua en España, su situación económico-financiera y la eficiencia de cada una.

Gran parte de este trabajo ha consistido en una extensa investigación para recopilar la gran cantidad de información necesaria para llevar a cabo los cálculos y las comparaciones que han sido realizadas, a pesar de que este estudio muestre únicamente los resultados. Varios de los datos recopilados han sido fruto de un ensayo y error, dado que cada empresa posee una diferente disposición de los datos, y se han tratado diversas fuentes para poder recoger datos que pudiesen ser averiguados para la mayoría o todas las empresas.

El primer bloque se ha destinado al análisis de las tarifas del ciclo integral del agua. Para ello se ha seleccionado una empresa para cada provincia de España, de cara a ofrecer una estimación de la situación real de nuestro país. Los resultados obtenidos muestran una clara falta de unificación en las tarifas entre los diferentes territorios españoles. Ello supone una gran diferencia en el gasto para una familia en función de su lugar de residencia, algo sorprendente, teniendo en cuenta que el abastecimiento del agua es un derecho humano.

Las diferencias en la organización de los diferentes bloques tarifarios también es origen de grandes diferencias entre provincias, ya que por ejemplo en algunas como Huelva (Aguas de Huelva) o Barcelona (Aigües de Barcelona) el incremento por cambio de bloque penaliza mucho para un consumo alto, mientras que en otras provincias no existe apenas diferenciación por bloques, como por ejemplo Ciudad Real (Aqualia) o Santander (Aqualia), o directamente facturan cada metro cúbico al mismo precio, como en Soria (Aguas de Soria).

Esto ha desembocado a lo largo de los años en las reclamaciones por parte de las asociaciones de consumidores a favor de una unificación en los precios del agua y un mayor control sobre las tarifas de manera que no existan esas grandes diferencias que perjudican a gran parte de la población. Como en un ejemplo citado anteriormente, una familia de Barcelona pagaría aproximadamente 8 veces más que una de León por el mismo consumo.

En general, se puede confirmar atendiendo a los resultados, que Barcelona y Huelva son las provincias donde el agua es más cara. Y por contraposición, León y Palencia son las provincias donde más barata resulta. En general, el coste medio en España del metro cúbico de agua consumido se sitúa en 1,72€, valor por debajo de la media europea.

En el segundo bloque se ha realizado un estudio de los ratios económicos, financieros y operativos de cada empresa, a partir de los últimos datos registrados que datan de 2018. Además, se han comparado con los resultados de su ejercicio anterior para ver la evolución de las mismas. Entre las empresas de abastecimiento de aguas existe una gran diversidad de valores debido al tamaño de las empresas, si gestionan varios territorios, ya sea nacional o internacionalmente como puede ser el ejemplo de Aqualia, o son empresas pequeñas dedicadas a abastecer a regiones pequeñas. También repercute en sus resultados si las empresas son públicas, privadas o mixtas. En general, este tipo de empresas funcionan con un valor elevado de deuda, presentando una ligera ventaja las empresas públicas a las privadas, mientras que las privadas suelen presentar mejor rentabilidad. El estudio realizado arroja resultados muy variados y las dispersiones en los valores resultantes son bastante amplias, por lo que ningún tipo concreto de estas empresas sigue una norma clara.

Tomando una visión global, se observa que las rentabilidades de este tipo de empresas oscilan en torno al 10%, y que más de la mitad de su financiación es deuda. También es llamativo que generalmente tardan más días en cobrar de lo que tardan en pagar, por tanto es importante que sean capaz de mantener una liquidez y solvencia adecuada, objetivo que se cumple para la gran mayoría de las empresas. Una de las dificultades encontradas en el desarrollo de este trabajo es la profundidad en el desglose de las partidas contables disponibles. Un mayor detalle en el mismo hubiera permitido conocer qué activos son propios de la empresa y cuáles son activos cedidos en uso, lo que pudiera haber arrojado luz a la disparidad en los resultados obtenidos. En la Tabla 82 se muestran de nuevo tanto las medias como las desviaciones típicas de todos los resultados obtenidos, aquí a modo de resumen:

Tabla 82. Resumen ratios: resultados medios y desviaciones típicas.

RATIOS ECONÓMICOS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Margen de Beneficio [%]	10,44	8,81	10,80	8,83
ROS (Return On Sales) [%]	9,64	8,82	9,23	8,45
Rentabilidad sobre Activo Total [%]	3,67	5,24	3,77	3,65
ROA (Return On Assets) [%]	8,04	5,92	8,15	4,78
ROE (Return On Equity) [%]	11,14	16,51	12,46	13,05
RATIOS FINANCIEROS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Endeudamiento [%]	55,35	24,97	56,56	24,57
Apalancamiento	7,14	4,85	7,72	5,29
Cobertura de Cargas Financieras	40,81	148,01	32,79	71,43
Liquidez	1,95	2,67	1,66	1,66
Coficiente de Tesorería	1,89	2,65	1,57	1,61
Disponibilidad	0,65	0,90	0,53	0,86
Solvencia	3,98	6,51	3,59	6,07
RATIOS OPERATIVOS	Media Valor 2018	Desv. Típica 2018	Media Valor 2017	Desv. Típica 2017
Días de Cobro [días]	103,70	84,98	109,48	81,31
Días de Pago [días]	45,69	45,52	41,65	28,65

Para el último bloque, en el que se ha realizado un análisis de eficiencia mediante envoltura de datos (DEA), se han comparado globalmente las empresas atendiendo a algunas variables seleccionadas entre ellas.

El primer modelo DEA que se ha planteado, aplicado al conjunto total de las empresas, ha empleado como variable de salida el número de personas abastecida, valor objetivo a alcanzar por las empresas de abastecimiento con el menor número de recursos, para así poder invertir en el desarrollo o mejora de las mismas. Como variables de entrada se seleccionaron la tarifa media de agua, valor obtenido para cada empresa en el primer bloque de este trabajo. Las tarifas están establecidas en los boletines oficiales de cada respectiva provincia, y las empresas no pueden variarla, es por eso que se ha partido de la premisa de que dicho valor es el necesario para que las empresas funcionen, y por tanto una reducción de los recursos necesarios implica que la diferencia entre la tarifa facturada y el valor para autogestionarse supone beneficios para la empresa. Algo similar ocurre para la segunda variable de entrada seleccionada, el inmovilizado fijo de la empresa, dato reflejado en el segundo bloque de este trabajo. La optimización de dicho valor refleja la cantidad necesaria de activos con los que la empresa debería ser capaz de abastecer a su población objetivo. El Activo en exceso podría destinarse a ampliar el territorio abastecido o a reducir necesidades de infraestructura extra o externa. Con este modelo se ha pretendido relacionar los tres bloques de este trabajo.

Los resultados para este modelo indican que las empresas con una eficiencia relativa igual a la unidad para estas variables tomadas fueron Canal de Isabel II (Madrid), EMATSA (Tarragona), Aguas de Valencia y Aquavall (Valladolid). Y se observa que el resto de empresas, para los inputs elegidos, presentan una eficiencia relativa extremadamente baja en comparación. Esto es debido a que las empresas que han resultado eficientes, por diversos motivos, presentan unas cifras muy superiores en cuanto a eficiencia, ya sea por necesitar una menor cantidad de inmovilizado, por ser capaz de abastecer a su población objetivo facturando más barato, o una combinación de ambas. Remarcar que se desconoce lo que cada empresa incluye en su partida de inmovilizado, y esto es un factor clave a la hora de comparar dichas partidas, al igual que otros factores como puede ser la dispersión de la población a abastecer o la distancia entre la fuente del recurso y su destino, entre otros. Dicho resultado tan dispar llevó a hacer un sub-análisis del resto de empresas eliminando las anteriormente mencionadas, para comparar de una forma más igualada el resto de empresas, de las cuales resultaron eficientes las provincias de Barcelona y Teruel.

Tras esto se llevó a cabo un segundo análisis para un número más reducido de empresas, tomando unas variables que pudiesen reflejar en mejor medida la capacidad de una empresa de ser eficiente. Para ello se seleccionaron esta vez, como variable de salida el volumen de agua a abastecer, valor que se supone fijo o similar cada año, y como variables de entrada, el volumen de agua captada y el CapEx (Capital Expenditure). El volumen de agua suministrada, aunque realmente sea un valor decreciente, no es una variable que poder optimizar ya que se trata de un recurso del que la población ha de poder disfrutar. En cuanto al valor del volumen de agua captada, es donde entra en juego el rendimiento técnico hidráulico de cada empresa, valor que refleja las pérdidas, y por consiguiente, la eficiencia del sistema de transporte y abastecimiento. Y la otra variable de entrada, el CapEx, nos muestra qué empresas con capaces de funcionar con una menor inversión en activo fijo, es decir, qué empresas, para el capital invertido, deberían estar obteniendo unos mejores resultados.

En este estudio resultaron eficientes Cáceres y Madrid (Canal de Isabel II), que es también la empresa que mejor rendimiento técnico hidráulico posee, y Aguas de León, que además, es la empresa que posee una tarifa de agua más barata.

Es importante destacar, que este análisis se ciñe al estudio de la eficiencia de un conjunto de empresas comparando unas variables determinadas. Estos tipos de análisis pueden hacerse desde distintas perspectivas, y que las empresas que obtienen buenos resultados desde una perspectiva pueden resultar menos eficientes desde otras perspectivas. No hay que perder de vista los resultados económico-financieros de las empresas que puedan, por ejemplo, presentar pérdidas, como podría ser el caso de Teruel, que a pesar de obtener una buena puntuación de eficiencia en ambos análisis mediante DEA debido a las variables tomadas, es una empresa que presenta pérdidas en sus cuentas, por lo que no presenta una buena gestión económico-financiera.

Por tanto a la hora de realizar estos análisis es importante tener en cuenta el objetivo que se quiere conseguir con los mismos. En este caso, al haber realizado previamente un estudio de las tarifas, y un estudio económico-financiero, se ha centrado el análisis DEA en relacionar globalmente este trabajo, y en variables que aún no habían sido consideradas.

Finalmente, y atendiendo a los resultados obtenidos, se puede ver cómo, al ser un grupo más reducido de empresas, los resultados de eficiencia son más acordes y próximos entre sí, por lo que, como conclusión, realizar un análisis de un conjunto más reducido resulta más óptimo a la hora de evaluar la eficiencia de las mismas mientras los inputs sean un número reducido, y la efectividad del análisis DEA para un gran número de unidades a estudiar aumentará cuantas más variables tenga, dado que la imagen proyectada de cada unidad será más representativa de la realidad.

Para concluir, como futuros estudios, sería interesante llevar a cabo estos mismos análisis en un mayor número de empresas para poder obtener un valor más acertado a la realidad del territorio español. Así mismo, para el bloque de análisis de eficiencia, sería interesante plantear distintos escenarios para poder comparar resultados. No obstante, es importante destacar la gran dificultad que existe para la obtención de datos homogéneos disponibles para todas las empresas. Por último, se podrían estudiar los resultados obtenidos para otros modelos de DEA, pudiéndose tomar un modelo orientado a salidas, en lugar del orientado a entradas elegido, o tomando un modelo distinto al DEA-CCR, en el que se pudieran tener en cuenta retornos a escala variables, para los cuales podrían haberse obtenido unos resultados más fieles dada la gran diversidad de empresas analizadas en cuanto a tamaño, financiación, y otras características.

8 ANEXO

Este apartado se adjunta el código empleado en la resolución de los análisis DEA planteados en el apartado “Análisis DEA mediante R por empresa”.

Método de 2 etapas para análisis global, parte I:

```
library(lpSolve)

# Código para resolver el problema planteado en el modelo a
# estudiar 1 de este TFM
# en forma envolvente por el método de dos etapas.
# Tener en cuenta que la función lp de la librería lpSolve
# resuelve
# problemas siempre que las variables sean igual o mayor que 0.
# Como el modelo en forma envolvente por el método de las dos
# etapas
# tiene una variable libre, habrá que aplicar un cambio de
# variable a la función objetivo.
# De manera que en vez de  $\theta$ , lo sustituiremos por  $\theta=\theta_1-\theta_2$ ,
# imponiendo que tanto
#  $\theta_1$  como  $\theta_2$  sean variables positivas, y por tanto poder trabajar
# con esta librería.
# Luego las variables serían:
#  $\theta_1, \theta_2, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ 
# en vez de:  $\theta, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ .

func_tfml_dea_m2e =
function(unidad0,datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)

{

  X = datos_entradas
  Y = datos_salida
  n = dim(X)[2] # Empresas a estudiar
  m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
  s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)

  # Coeficientes del sistema de ecuaciones que resulta
  coef.fobj = c(1,-1,rep(0,n),rep(-epsilon,m+s))

  mat1 = cbind(rep(0,s),rep(0,s),Y,-
diag(s),matrix(rep(0,s*m),ncol=m))
  # Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
  # columnas

  mat2 = cbind(X[,unidad0],-X[,unidad0],-
X,matrix(rep(0,m*s),ncol=s),-diag(m))
```

```

# Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
columnas

coef.mat = rbind(mat1,mat2)
# Crea una nueva matriz con la mat1 y la mat2 puestas por
filas

coef.b = c(Y[,unidad0],rep(0,m))

rest.tipo = rep("=",m+s)

# SOLUCIÓN MÉTODO DE 2 ETAPAS

soltfm1.m2e = lp(direction = "min",
                objective.in = coef.fobj,
                const.mat = coef.mat,
                const.dir = rest.tipo,
                const.rhs = coef.b,
                compute.sens = TRUE)

soltfm1.m2e$solution

# Convierto las dos variables theta1, theta2,
# en una sola: theta=theta1-theta2
soltfm1.m2e_final = c(soltfm1.m2e$solution[1]-
soltfm1.m2e$solution[2],soltfm1.m2e$solution[3:length(soltfm1.m2
e$solution)])
# Combinando en una única fila los valores primera fila menos
los de la segunda
# El resto de filas se queda igual que estaban, simplemente la
matriz ahora tiene
# una fila menos de dimensión

return(soltfm1.m2e_final)

}

n = 47 # Número de empresas
m = 2 # Número de entradas: 1. Tarifa media de agua [€] y 2.
Inmovilizado [Millones de €]
s = 1 # Número de salidas: 1. Personas abastecidas [nº de
personas]

X =
matrix(c(2.30,2.60,2.40,1.69,1.68,1.20,2.32,1.89,4.85,1.84,1.17,
1.83,2.34,1.33,1.15,0.82,1.97,1.65,1.44,2.16,2.33,2.81,1.88,2.48
,0.66,2.38,1.19,1.83,2.51,2.69,1.41,1.30,0.73,2.12,2.27,1.00,1.9
5,2.50,0.84,1.20,0.84,1.42,2.04,1.14,1.37,0.87,1.37,25.474430,74
.085166,312.623143,161.412393,53.950399,90.41878674,239.20642040
,101.277812,545.092098,889.609009,177.123536,40.70799843,32.9672
85,269.39612330,71.56022729,38.83746561,64.451516,54.656746,1.82
6652,209.219103,72.755759,43.407432,23.45495647,176.940158,21.10
0021,215.86263970,4.60518239,4514.593002,224.454316,56.185257,11
0.492881,33.07226918,83.50239568,26.977442,26.02273082,520.23059

```

```
010,52.785246,439.148000,10.736491,21.431095,0.137390,46.0630647
1,232.875000,0.014023,32.12613872,5.997000,5.606016),nrow=m,ncol
=n,byrow=TRUE)
```

```
Y =
```

```
matrix(c(175616,331557,199650,256668,271843,57744,152764,500000,
500000,1043000,176608,56688,119000,172044,170888,74743,325708,3
91699,70000,317000,384874,147115,14979,112999,130000,137856,2941
,6286805,600000,447182,363969,105233,160701,400000,82802,332234,
204856,1064284,89501,802547,133298,110000,2541000,350000,61827,2
0035,84829),nrow=s,ncol=n,byrow=TRUE)
```

```
solucion1.m2e=func_tfml_dea_m2e(1,X,Y)
```

```
solucion1.m2e<-round(solucion1.m2e,6) # Redondea a la sexta
cifra decimal
```

```
solucion1.m2e
```

```
options(max.print=1000000)
```

Método de 2 etapas para análisis global, parte II:

```
library(lpSolve)
```

```
# Es necesario ejecutar previamente la parte I
```

```
func_tfml_dea_m2e_completo =
function(datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)
```

```
{
```

```
  X = datos_entradas
```

```
  Y = datos_salida
```

```
  n = dim(X)[2] # Empresas a analizar
```

```
  m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
```

```
  s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)
```

```
  solucion1.m2e.completo = func_tfml_dea_m2e(1,X,Y)
```

```
  for (i in 2:n)
```

```
  {
```

```
    m2e_t = func_tfml_dea_m2e(i,X,Y)
```

```
    solucion1.m2e.completo = cbind(solucion1.m2e.completo,m2e_t)
```

```
  }
```

```
rownames(solucion1.m2e.completo) = c("Eficiencia",
```

```
paste("lambda_UWU",c(1:n),sep=""),
```

```
paste("s+_",c(1:s),sep=""),
```

```

                                paste("s_",c(1:m),sep="")
colnames(solucion1.m2e.completo) = paste("UWU",c(1:n),sep="")

return(solucion1.m2e.completo)

}

# Empleo de la función
solucion1.m2e_ALL = func_tfm1_dea_m2e_completo(X,Y)

solucion1.m2e_ALL<-round(solucion1.m2e_ALL,6)

solucion1.m2e_ALL

options(max.print=1000000)

write.table(solucion1.m2e_ALL, file="SOLTFM1.txt", sep = "\t",
row.names=TRUE, col.names=TRUE)

```

Método de 2 etapas para sub-análisis global, parte I:

```

library(lpSolve)

# Código para resolver el problema planteado en el modelo a
# estudiar 1 de este TFM
# en forma envolvente por el método de dos etapas.
# Tener en cuenta que la función lp de la librería lpSolve
# resuelve
# problemas siempre que las variables sean igual o mayor que 0.
# Como el modelo en forma envolvente por el método de las dos
# etapas
# tiene una variable libre, habrá que aplicar un cambio de
# variable a la función objetivo.
# De manera que en vez de  $\theta$ , lo sustituiremos por  $\theta=\theta_1-\theta_2$ ,
# imponiendo que tanto
#  $\theta_1$  como  $\theta_2$  sean variables positivas, y por tanto poder trabajar
# con esta librería.
# Luego las variables serían:
#  $\theta_1, \theta_2, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ 
# en vez de:  $\theta, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ .

func_tfm1_dea_m2e =
function(unidad0,datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)

{

  X = datos_entradas
  Y = datos_salida
  n = dim(X)[2] # Empresas a estudiar
  m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
  s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)

```

```

# Coeficientes del sistema de ecuaciones que resulta
coef.fobj = c(1,-1,rep(0,n),rep(-epsilon,m+s))

mat1 = cbind(rep(0,s),rep(0,s),Y,-
diag(s),matrix(rep(0,s*m),ncol=m))
# Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
columnas

mat2 = cbind(X[,unidad0],-X[,unidad0],-
X,matrix(rep(0,m*s),ncol=s),-diag(m))
# Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
columnas

coef.mat = rbind(mat1,mat2)
# Crea una nueva matriz con la mat1 y la mat2 puestas por
filas

coef.b = c(Y[,unidad0],rep(0,m))

rest.tipo = rep("=",m+s)

# SOLUCIÓN MÉTODO DE 2 ETAPAS

soltfm1.m2e = lp(direction = "min",
objective.in = coef.fobj,
const.mat = coef.mat,
const.dir = rest.tipo,
const.rhs = coef.b,
compute.sens = TRUE)

soltfm1.m2e$solution

# Convierto las dos variables theta1, theta2,
# en una sola: theta=theta1-theta2
soltfm1.m2e_final = c(soltfm1.m2e$solution[1]-
soltfm1.m2e$solution[2],soltfm1.m2e$solution[3:length(soltfm1.m2
e$solution)])
# Combinando en una única fila los valores primera fila menos
los de la segunda
# El resto de filas se queda igual que estaban, simplemente la
matriz ahora tiene
# una fila menos de dimensión

return(soltfm1.m2e_final)

}

n = 43 # Número de empresas
m = 2 # Número de entradas: 1. Tarifa media de agua [€] y 2.
Inmovilizado [Millones de €]
s = 1 # Número de salidas: 1. Personas abastecidas [nº de
personas]

```

```
X =
matrix(c(2.30,2.60,2.40,1.69,1.68,1.20,2.32,1.89,4.85,1.84,1.17,
1.83,2.34,1.33,1.15,0.82,1.97,1.65,1.44,2.16,2.33,2.81,1.88,2.48
,0.66,2.38,1.19,2.51,2.69,1.41,1.30,0.73,2.12,2.27,1.00,1.95,2.5
0,0.84,0.84,1.42,1.37,0.87,1.37,25.474430,74.085166,312.623143,1
61.412393,53.950399,90.41878674,239.20642040,101.277812,545.0920
98,889.609009,177.123536,40.70799843,32.967285,269.39612330,71.5
6022729,38.83746561,64.451516,54.656746,1.826652,209.219103,72.7
55759,43.407432,23.45495647,176.940158,21.100021,215.86263970,4.
60518239,224.454316,56.185257,110.492881,33.07226918,83.50239568
,26.977442,26.02273082,520.23059010,52.785246,439.148000,10.7364
91,0.137390,46.06306471,32.12613872,5.997000,5.606016),nrow=m,nc
ol=n,byrow=TRUE)
```

```
Y =
matrix(c(175616,331557,199650,256668,271843,57744,152764,500000,
500000,1043000,176608,56688,119000,172044,170888,74743,325708,3
91699,70000,317000,384874,147115,14979,112999,130000,137856,2941
,600000,447182,363969,105233,160701,400000,82802,332234,204856,1
064284,89501,133298,110000,61827,20035,84829),nrow=s,ncol=n,byro
w=TRUE)
```

```
solucion1.m2e=func_tfml_dea_m2e(1,X,Y)
```

```
solucion1.m2e<-round(solucion1.m2e,6) # Redondea a la sexta
cifra decimal
```

```
solucion1.m2e
```

```
options(max.print=1000000)
```

Método de 2 etapas para sub-análisis global, parte II:

```
library(lpSolve)
```

```
# Ejecutar previamente la parte I
```

```
func_tfml_dea_m2e_completo =
function(datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)
```

```
{
```

```
  X = datos_entradas
```

```
  Y = datos_salida
```

```
  n = dim(X)[2] # Empresas a analizar
```

```
  m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
```

```
  s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)
```

```
  solucion1.m2e.completo = func_tfml_dea_m2e(1,X,Y)
```

```
  for (i in 2:n)
```

```

    {
m2e_t = func_tfm1_dea_m2e(i,X,Y)
solucion1.m2e.completo = cbind(solucion1.m2e.completo,m2e_t)
    }

rownames(solucion1.m2e.completo) = c("Eficiencia",
paste("lambda_UWU",c(1:n),sep=""),
      paste("s+",c(1:s),sep=""),
      paste("s-",c(1:m),sep=""))
colnames(solucion1.m2e.completo) = paste("UWU",c(1:n),sep="")

return(solucion1.m2e.completo)
}

# Empleo de la función
solucion1.m2e_ALL = func_tfm1_dea_m2e_completo(X,Y)

solucion1.m2e_ALL<-round(solucion1.m2e_ALL,6)

solucion1.m2e_ALL

options(max.print=1000000)

write.table(solucion1.m2e_ALL, file="SOLTFM1SUB43.txt", sep =
"\t", row.names=TRUE, col.names=TRUE)

```

Método de 2 etapas para el análisis con rendimiento, parte I:

```

library(lpSolve)

# Código para resolver el problema planteado en el modelo a
estudiar 1 de este TFM
# en forma envolvente por el método de dos etapas.
# Tener en cuenta que la función lp de la librería lpSolve
resuelve
# problemas siempre que las variables sean igual o mayor que 0.
# Como el modelo en forma envolvente por el método de las dos
etapas
# tiene una variable libre, habrá que aplicar un cambio de
variable a la función objetivo.
# De manera que en vez de  $\theta$ , lo sustituiremos por  $\theta=\theta_1-\theta_2$ ,
imponiendo que tanto
#  $\theta_1$  como  $\theta_2$  sean variables positivas, y por tanto poder trabajar
con esta librería.
# Luego las variables serían:
#  $\theta_1, \theta_2, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ 
# en vez de:  $\theta, \lambda_1, \dots, \lambda_n, s+1, \dots, s+s, s-1, \dots, s-m$ .

func_tfm2_dea_m2e =
function(unidad0,datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)

```

```

{
  X = datos_entradas
  Y = datos_salida
  n = dim(X)[2] # Empresas a estudiar
  m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
  s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)

  # Coeficientes del sistema de ecuaciones que resulta
  coef.fobj = c(1,-1,rep(0,n),rep(-epsilon,m+s))

  mat1 = cbind(rep(0,s),rep(0,s),Y,-
diag(s),matrix(rep(0,s*m),ncol=m))
  # Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
  columnas

  mat2 = cbind(X[,unidad0],-X[,unidad0],-
X,matrix(rep(0,m*s),ncol=s),-diag(m))
  # Crea una matriz ordenando los términos que se indican por
  columnas

  coef.mat = rbind(mat1,mat2)
  # Crea una nueva matriz con la mat1 y la mat2 puestas por
  filas

  coef.b = c(Y[,unidad0],rep(0,m))

  rest.tipo = rep("=",m+s)

  # SOLUCIÓN MÉTODO DE 2 ETAPAS

  soltfm2.m2e = lp(direction = "min",
                objective.in = coef.fobj,
                const.mat = coef.mat,
                const.dir = rest.tipo,
                const.rhs = coef.b,
                compute.sens = TRUE)

  soltfm2.m2e$solution

  # Convierto las dos variables theta1, theta2,
  # en una sola: theta=theta1-theta2
  soltfm2.m2e_final = c(soltfm2.m2e$solution[1]-
soltfm2.m2e$solution[2],soltfm2.m2e$solution[3:length(soltfm2.m2
e$solution)])
  # Combinando en una única fila los valores primera fila menos
  los de la segunda
  # El resto de filas se queda igual que estaban, simplemente la
  matriz ahora tiene
  # una fila menos de dimensión

  return(soltfm2.m2e_final)
}

```

```

}

n = 13 # Número de empresas
m = 2 # Número de entradas: 1. Volumen de agua captada [m3] y 2.
CapEx [€]
s = 1 # Número de salidas: 1. Volumen de agua consumida [m3]

# X =
matrix(c(8,11,14,12,11,18,8,15,12,13,18,20),nrow=m,ncol=n,byrow=
TRUE)

# Y = matrix(c(14,25,8,25,40,24),nrow=s,ncol=n,byrow=TRUE)

X =
matrix(c(19880700.2,21914676.7,220482353,21551751.9,9563965.45,1
3874886.3,18064025.7,493490333,29701996.5,36986965.8,139805354,1
2688369.6,2180912,7131292.41,5588986.69,39933363,1805654.94,3231
49.21,478922,110406.56,35837850.79,8448624.31,20538441.60,536944
20,2443866.63,65000),nrow=m,ncol=n,byrow=TRUE)

Y =
matrix(c(18170960,18846622,187410000,18747869,9300000,11099909,1
3367379,479870000,25543717,29589572.6,118135524,10599864,1635684
),nrow=s,ncol=n,byrow=TRUE)

solucion2.m2e=func_tfm2_dea_m2e(1,X,Y)

solucion2.m2e<-round(solucion2.m2e,6) # Redondea a la sexta
cifra decimal

solucion2.m2e

options(max.print=1000000)

```

Método de 2 etapas para el análisis con rendimiento, parte II:

```

library(lpSolve)

# Ejecutar primero la parte I de este análisis

func_tfm2_dea_m2e_completo =
function(datos_entradas,datos_salida,epsilon=0)

{

X = datos_entradas
Y = datos_salida

n = dim(X)[2] # Empresas a analizar
m = dim(X)[1] # Entradas (Inputs)
s = dim(Y)[1] # Salidas (Outputs)

solucion2.m2e.completo = func_tfm2_dea_m2e(1,X,Y)

```

```
for (i in 2:n)
{
m2e_t = func_tfm2_dea_m2e(i,X,Y)
solucion2.m2e.completo = cbind(solucion2.m2e.completo,m2e_t)
}

rownames(solucion2.m2e.completo) = c("Eficiencia",
paste("lambda_UWU",c(1:n),sep=""),
      paste("s+_",c(1:s),sep=""),
      paste("s-_",c(1:m),sep=""))
colnames(solucion2.m2e.completo) = paste("UWU",c(1:n),sep="")

return(solucion2.m2e.completo)
}

# Empleo de la función
solucion2.m2e_ALL = func_tfm2_dea_m2e_completo(X,Y)

solucion2.m2e_ALL<-round(solucion2.m2e_ALL,6)

solucion2.m2e_ALL

options(max.print=1000000)

write.table(solucion2.m2e_ALL, file="SOLTFM2.txt", sep = "\t",
row.names=TRUE, col.names=TRUE)
```

9 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Á. Menéndez Rexach, “El derecho al agua en la legislación española,” *Anu. da Fac. Dereito da Univ. da Coruña*, no. 15, pp. 55–86, 2011.
- [2] Asamblea General de las Naciones Unidas, *Declaración Universal de Derechos Humanos*, no. 217 A (III). 1948, p. 36.
- [3] Asamblea General de las Naciones Unidas, *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*, no. 2200A (XXI). 1966, pp. 4–5.
- [4] Asamblea General de las Naciones Unidas, *Resolución 64/292. El derecho humano al agua y al saneamiento*, vol. 660. 2010, pp. 9–11.
- [5] Gobierno de España, *Real Decreto 140/2003*. 2008, pp. 1–41.
- [6] Gobierno de España, *Real Decreto 1541/1994*. 1994, pp. 1–3.
- [7] Twenergy blog de eficiencia energética de Endesa, “Funcionamiento de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales,” *Economía y Reciclaje. EDAR.*, 2019.
<https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/funcionamiento-de-una-depuradora-de-aguas-residuales-1299/> (accessed Apr. 14, 2020).
- [8] Ayuntamiento de Albacete and Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U., “Aguas de Albacete.” <https://www.aguasdealbacete.com/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [9] Ayuntamiento de Alicante and Hidraqua Gestión Integral de Aguas de Levante S.A., “Aguas de Alicante.” <https://www.aguasdealicante.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [10] Aqualia S.A., “Aqualia Almería.” <https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-almeria> (accessed Mar. 03, 2020).
- [11] Ayuntamiento de Victoria-Gasteiz, “Aguas Municipales de Vitoria-Gasteiz S.A. (AMVISA).” <https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&accionWe001=ficha&accion=amvisa> (accessed Mar. 03, 2020).
- [12] Ayuntamiento de Gijón, “Empresa Municipal de Aguas de Gijón.”
- [13] Aqualia S.A., “Aqualia Ávila.” <https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-avila> (accessed Mar. 03, 2020).
- [14] Aqualia S.A., “Aqualia Badajoz.” <https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-badajoz> (accessed Mar. 03, 2020).
- [15] Ayuntamiento de Palma, “Empresa Municipal de Aguas y Alcantarillado (EMAYA).” <https://www.emaya.es/es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [16] Sociedad General de Aguas de Barcelona, Área Metropolitana de Barcelona, and Critería, “Aigües de Barcelona.” <https://www.aiguesdebarcelona.cat/es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [17] Diputación Foral de Bizkaia and Gobierno Vasco, “Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia.” <https://www.consorciodeaguas.eus> (accessed Mar. 03, 2020).
- [18] Ayuntamiento de Burgos, “Aguas de Burgos.” <https://aguasdeburgos.com> (accessed Mar. 03, 2020).
- [19] Ayuntamiento de Madrid and Ayuntamiento de Cáceres, “Canal de Isabel II.” <https://oficinavirtual.canaldeisabelsegunda.es/recytaal/public/inicio.htm> (accessed Mar. 03, 2020).
- [20] Ayuntamiento de Cádiz, “Aguas de Cádiz.”
- [21] Aqualia S.A., “Aqualia Santander.”
- [22] Grupo Gimeno, “Sociedad de Fomento Agrícola Castellonense S.A. (FACSA).” <https://www.facsa.com/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [23] Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U., “Aquona Ciudad Real.” <https://www.aquona-sa.es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [24] Ayuntamiento de Córdoba, “Empresa Municipal de Aguas de Córdoba S. A.

- (EMACSA).” .
- [25] Ayuntamiento de A Coruña, “Empresa Municipal de Aguas de La Coruña S.A. (EMALCSA).” <https://www.emalcsa.es/index.php/es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [26] Ayuntamiento de Cuenca, “Aguas de Cuenca.” <https://www.aguasdecuenca.es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [27] Ayuntamiento de Donostia *et al.*, “Aguas del Añarbe - Añarbeko Urak S.A.” <https://agasa.eus/eu/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [28] Ayuntamiento de Girona, “Aigües de Girona, Salt i Sarrià de Ter S.A.” .
- [29] Ayuntamiento de Granada and Hidralia Gestión Integral de Aguas de Andalucía S.A., “Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Granada S.A. (EMASAGRA).” <https://www.emasagra.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [30] Valoriza Agua S.L. and Rayet Medioambiente S.L., “Guadalagua U.T.E.” http://www.uteguadalagua.es/es_es/default.aspx (accessed Mar. 03, 2020).
- [31] Ayuntamiento de Huelva and Hidralia Gestión Integral de Aguas de Andalucía S.A., “Aguas de Huelva.” <https://www.aguashuelva.com/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [32] Aqualia S.A., “Aqualia Fraga, Huesca.” <https://www.aqualia.com/en/web/servicio-municipal-de-agua-tarifas/huesca> (accessed Mar. 03, 2020).
- [33] Aqualia S.A., “Aqualia Jaén.” <https://www.aqualia.com/es/web/servicio-municipal-de-agua-tarifas/jaen> (accessed Mar. 03, 2020).
- [34] Ayuntamiento de León and Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U., “Aguas de León.” <https://www.aguasdeleon.com/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [35] Aqualia S.A. and Fomento de Construcciones y Contratas S.A., “Aqualia Lleida.” <https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-lleida> (accessed Mar. 03, 2020).
- [36] Aqualia S.A., “Aqualia Barreiros, Lugo.” .
- [37] Ayuntamiento de Málaga, “Empresa Municipal de Aguas de Málaga S.A. (EMASA).” <https://www.emasa.es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [38] Ayuntamiento de Murcia and Hidrogea Gestión Integral de Aguas de Murcia S.A., “Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Murcia S.A. (EMUASA).” <https://www.emuasa.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [39] Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, “Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.” <http://www.mcp.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [40] Viaqua Gestión Integral de Aguas de Galicia S.A.U., “Viaqua Gestión Integral de Aguas de Galicia, S.A.U.” <https://www.viaqua.gal/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [41] Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U., “Aquona Palencia.” .
- [42] Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria, Nuinsa Inversiones S.L., and Societé D’Aménagement Urbain et Rural S.A. (SAUR), “Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas S.A. (EMALSA).” <https://emalsa.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [43] Ayuntamiento de Logroño, “Ayuntamiento de Logroño.” http://logrono.es/wps/portal/web/inicio/home!/ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hTF98Af293QwMDDwsLA09H42AjNx9_A2dfI6B8pFm8AQ7gaEBAdzjIPrP4QHPTULAKCx9LVwPPkMBgQ2fHAAMDU3OIPB7z_Tzyc1P1C3IjDLJMHBUBiK3zRA! /dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/ (accessed Mar. 03, 2020).
- [44] Aqualia S.A., “Aqualia Salamanca.” <https://www.aqualia.com/es/web/aqualia-salamanca> (accessed Mar. 03, 2020).
- [45] Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife and Sacyr-Vallehermoso, “Empresa Mixta de Aguas de Santa Cruz de Tenerife S.A. (EMMASA).” <https://www.emmasa.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [46] Ayuntamiento de Segovia, “Ayuntamiento de Segovia.” <http://www.segovia.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [47] Ayuntamiento de Sevilla *et al.*, “Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla S.A. (EMASESA).” <https://www.emasesa.com/> (accessed Mar. 03, 2020).

- [48] Ayuntamiento de Soria, “Sociedad de Economía Mixta Aguas de Soria S.L.” http://www.aguasoria.es/es_es/default.aspx (accessed Mar. 03, 2020).
- [49] Ayuntamiento de Tarragona and Societé D’Amenagement Urbain et Rural S.A. (SAUR), “Empresa Municipal de Aguas de Tarragona S.A. (EMATSA).” .
- [50] Ayuntamiento de Teruel and Aragonesa de Servicios Públicos, “Servicios de Aguas y Saneamiento de Teruel S.A. (SASTESA).” <https://www.sastesa.es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [51] Grupo Gimeno, “TAGUS (Sociedad de Fomento Agrícola Castellonense S.A. - ADC infraestructuras y sistemas) U.T.E.” <http://www.tagus-si.com/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [52] Global Omnium, “Aguas de Valencia.” <https://www.aguasdevalencia.es/Grupo/Inicio/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [53] Ayuntamiento de Valladolid, “Aquavall.” <http://aquavall.es/> (accessed Mar. 03, 2020).
- [54] Aquona Gestión de Aguas de Castilla S.A.U., “Aquona Zamora.” .
- [55] Suez Water Spain, “Aquara Gestión Ciclo Integral Aguas Aragón S.A.U.” <https://www.aquara.es> (accessed Mar. 03, 2020).
- [56] Ayuntamiento de Ceuta, “Aguas de Ceuta Empresa Municipal S.A. (ACEMSA).” .
- [57] Instituto Nacional de Estadística, “Instituto Nacional de Estadística (INE).” <https://www.ine.es/index.htm> (accessed Mar. 04, 2020).
- [58] Agencia Europea de Medio Ambiente, “Infografía: uso del agua en los hogares,” 2018. <https://www.cienciasambientales.com/es/noticias-ambientales/infografia-senales-uso-agua-hogares-17122> (accessed May 03, 2020).
- [59] Instituto Nacional de Estadística, “Estadística sobre el Suministro y Saneamiento del Agua Año 2016,” 2018.
- [60] Ayuntamiento de Albacete, *BOP Albacete Nº 19 17/02/2020*. 2020.
- [61] Ayuntamiento de Alicante, *BOP Alicante Nº 13 18/01/2019*. 2019.
- [62] Ayuntamiento de Alicante, *BOP Alicante Nº 123 29/06/2017*. 2017.
- [63] Ayuntamiento de Almería, *BOP Almería Nº 200 17/10/2019*. 2019.
- [64] Ayuntamiento de Almería, *BOP Almería Nº 70 11/04/2019*. 2019.
- [65] Junta de Andalucía, *BOJA Nº 155 09/08/2010*. 2010.
- [66] Principado de Asturias, *BOP Asturias Nº 175 29/07/2014*. 2014.
- [67] Principado de Asturias, *BOP Asturias Nº 248 27/12/2019*. 2019.
- [68] Ayuntamiento de Ávila, *BOP Ávila Nº 250 30/12/2019*. 2019.
- [69] Ayuntamiento de Badajoz, *BOP Badajoz Nº 224 22/11/2019*. 2019.
- [70] Junta de Extremadura, *DOE Nº 238 14/12/2016*. 2016.
- [71] Ayuntamiento de Burgos, *BOP Burgos Nº 234 11/12/2013*. 2013.
- [72] Ayuntamiento de Cádiz, *Ordenanza Municipal Cádiz Nº 21 2018*. 2018.
- [73] Ayuntamiento de Cádiz, *Ordenanza Municipal Cádiz Nº 22 2018*. 2018.
- [74] Ayuntamiento de Santander, *Ordenanza Municipal Santander Nº 7-T 2018*. 2018.
- [75] Ayuntamiento de Santander, *Ordenanza Municipal Santander Nº 8-T 2018*. 2018.
- [76] Ayuntamiento de Ciudad Real, *Ordenanza Municipal Ciudad Real Nº A-18 29/12/2016*. 2016.
- [77] Ayuntamiento de Córdoba, *BOP Córdoba Nº 235 14/12/2017*. 2017.
- [78] Junta de Andalucía, *BOJA Nº 21 30/01/2018*. 2018.
- [79] Ayuntamiento de Gipuzkoa, *BOP Gipuzkoa Nº 242 18/12/2018*. 2018.
- [80] Ayuntamiento de Granada, *BOP Granada Nº 242 20/12/2013*. 2013.
- [81] Junta de Andalucía, *BOJA Nº 54 20/03/2014*. 2014.
- [82] Ayuntamiento de Guadalajara, *Ordenanza Fiscal Guadalajara: Reguladora de la tasa por prestación del servicio municipal de agua 01/09/2017*. 2017.
- [83] Ayuntamiento de Guadalajara, *Ordenanza Fiscal Guadalajara: Reguladora de la tasa por prestación del servicio municipal de alcantarillado 01/09/2017*. 2017.
- [84] Ayuntamiento de Huelva, *BOP Huelva Nº 232 07/12/2017*. 2017.
- [85] Junta de Andalucía, *BOJA Nº 144 24/07/2013*. 2013.

- [86] Ayuntamiento de Fraga, *BOP Huesca* Nº 237 12/12/2018. 2018.
- [87] Ayuntamiento de Jaén, *BOP Jaén* Nº 160 21/08/2014. 2014.
- [88] Junta de Andalucía, *BOJA* Nº 97 20/05/2010. 2010.
- [89] Ayuntamiento de León, *BOP León* Nº 70 10/04/2019. 2019.
- [90] Ayuntamiento de León, *BOP León* Nº 72 12/04/2019. 2019.
- [91] Ayuntamiento de Lugo, *BOP Lugo* Nº 294 26/12/2011. 2011.
- [92] Junta de Andalucía, *BOJA* Nº 249 30/12/2016. 2016.
- [93] Ayuntamiento de Murcia, *BOP Murcia* Nº 185 12/08/2019. 2019.
- [94] Ayuntamiento de Ourense, *BOP Ourense* Nº 296 27/12/2013. 2013.
- [95] Xunta de Galicia, *DOG* Nº 119 22/06/2012. 2012.
- [96] Ayuntamiento de Palencia, *Ordenanza Fiscal Palencia: Reguladora de la tasa de alcantarillado y depuración*. 2004.
- [97] Ayuntamiento de Pontevedra, *BOP Pontevedra* Nº 239 13/12/2013. 2013.
- [98] Ayuntamiento de Logroño, *Libro de Ordenanzas Fiscales de tributos y tarifas públicas municipales*. 2017.
- [99] Ayuntamiento de Salamanca, *BOP Salamanca* Nº 247 30/12/2019. 2019.
- [100] Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, *BOP Canarias* Nº 243 13/12/2012. 2012.
- [101] Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, *BOP Canarias* Nº 141 22/10/2012. 2012.
- [102] Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife, *BOP Canarias* Nº 115 23/09/2016. 2016.
- [103] Ayuntamiento de Segovia, *Ordenanzas Fiscales Segovia: Disposiciones generales de precios públicos 2018*. 2018.
- [104] Ayuntamiento de Soria, *Ordenanza Fiscal Soria Nº 29: Prestación patrimonial por suministro, evacuación y depuración de agua*. 2019.
- [105] Ayuntamiento de Teruel, *BOP Teruel* Nº 212 06/11/2019. 2019.
- [106] Generalitat Valenciana, *BOP Valencia* Nº 90 13/05/2019. 2019.
- [107] Generalitat Valenciana, *BOP Valencia* Nº 250 31/12/2019. 2019.
- [108] Generalitat Valenciana, *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana* Nº 8708 31/12/2019. 2019.
- [109] Ayuntamiento de Zamora, *BOP Zamora* Nº 107 10/09/2012. 2012.
- [110] Ayuntamiento de Zamora, *BOP Zamora* Nº 93 07/08/2013. 2013.
- [111] Ayuntamiento de Zaragoza, *BOP Zaragoza* Nº 7 10/01/2018. 2018.
- [112] Ayuntamiento de Ceuta, *Ordenanzas fiscales de las tasas por abastecimiento domiciliario de agua potable y otras actividades conexas al mismo*. 1995.
- [113] International Water Association, "International Water Association."
- [114] Consumidores en Acción, "Estudio sobre las tarifas del suministro domiciliario del agua en 53 ciudades españolas 2019," 2019.
- [115] INFORMA D&B and Bureau Van Dijk, "SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos."
- [116] J. Guadix Martín, M. Rodríguez Palero, and J. Muñuzuri Sanz, *Organización y Gestión de Empresas. Análisis de Balances, Control Económico, Inversiones y Financiación*. 2014.
- [117] F. Silva Pinto, P. Simões, and R. Cunha Marques, "Raising the bar: The role of governance in performance assessments," *Util. Policy*, vol. 49, 2017.
- [118] S. Mugisha, "Utility Benchmarking and Regulation in Developing Countries: Practical Application of Performance Monitoring and Incentives," vol. 10, 2011, doi: <https://doi.org/10.2166/9781780400938>.
- [119] D. K. Gidion, J. Hong, M. Z.A. Adams, and M. Khoveyni, "Network DEA models for assessing urban water utility efficiency," *Util. Policy*, no. 57, 2019.
- [120] A. Charnes, W. W. Cooper, and E. L. Rhodes, "Measuring the efficiency of decision making units," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 2, no. 6, pp. 429–444, 1978.
- [121] M. J. Farrell, "The Measurement Of Productive Efficiency," *J. R. Stat. Soc.*, vol. 120, 1957.
- [122] V. Coll Serrano and O. M. Blasco Blasco, *Evaluación de la eficiencia mediante el*

- análisis envolvente de datos. Introducción a los modelos básicos.* Universidad de Valencia, 2006.
- [123] G. Villa Caro, “Análisis por envoltura de datos (DEA) nuevos modelos y aplicaciones .” Universidad de Sevilla, Sevilla, 2003.
- [124] T. Coelli, D. S. P. Rao, and G. E. Battese, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Boston, MA: Springer US, 1998.
- [125] A. I. Ali and L. M. Seiford, “Computational Accuracy and Infinitesimals In Data Envelopment Analysis,” *INFOR Inf. Syst. Oper. Res.*, vol. 31, no. 4, pp. 290–297, Nov. 1993, doi: 10.1080/03155986.1993.11732232.
- [126] S. M. Mirdehghan and H. Fukuyama, “Pareto–Koopmans efficiency and network DEA,” *Omega*, vol. 61, pp. 78–88, Jun. 2016, doi: 10.1016/j.omega.2015.07.008.
- [127] RStudio Team, “RStudio: Integrated Development Environment for R.” RStudio, PBC., Boston, MA, 2020, [Online]. Available: <https://rstudio.com/>.