

ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS VIGENTES EN ESPAÑA (AÑO 2007)

Por:

CÉSAR DE MINGO CALVO

EMIVASA

IGNACIO LOZANO COLMENAREJO

Canal de Isabel II

SUMARIO

En esta ponencia se describen las estructuras de tarificación vigentes en la prestación de los servicios del ciclo integral del agua durante el año 2007 en España.

Las tarifas del agua son un aspecto clave en la gestión de los abastecimientos y saneamientos urbanos a la hora de sostener el equilibrio económico financiero del servicio, repartir los costes de este servicio entre los usuarios de manera equitativa así como uno de los mecanismos de mercado adecuado para transmitir la necesidad de un uso racional y eficiente del recurso hídrico a través del precio de la prestación del servicio.

Estas tarifas son el resultado tanto de la historia, singularidades locales y evolución de los servicios del ciclo integral del agua, así como de nuevas necesidades que progresivamente van haciendo más complejas la definición de las nuevas tarifas.

En la actualidad existe la clara directriz de los reguladores, ya sea la Unión Europea a través de las Directivas Europeas o el Ministerio de Medio Ambiente, para que los precios del agua incentiven su uso racional, al mismo tiempo que se ha de velar por una recuperación total de los costes de los servicios prestados. A esta directriz se une la escasez del recurso que se presenta de manera crónica en la mayor parte del territorio nacional y que implica una presión creciente en los precios.

El objetivo de la presente ponencia es suministrar información actualizada sobre las estructuras tarifarias de los servicios del ciclo integral del agua en España. Para ello se han recopilado las tarifas vigentes en el año 2007 en todos los municipios nacionales con una población superior a 100.000 habitantes, tanto para tarifas de usuarios domésticos como para las existentes en los no domésticos.

Se ha realizado una descripción de los bloques existentes en cada uno de los servicios prestados a los usuarios domésticos. Adicionalmente, se describen los dos sumandos del precio del agua, es decir, la cuota fija y la cuota variable.

La información que finalmente se presenta es agregada, lo que permite extraer conclusiones generales más que buscar casos específicos.

INTRODUCCIÓN

Las estructuras tarifarias son algoritmos de cálculo empleados para determinar el importe a pagar debido al consumo de un producto y disfrute de un servicio. Los algoritmos están compuestos de fórmulas y reglas de cálculo más o menos complejas según sean los fines de la tarifa y la disponibilidad de dispositivos de medida.

Las estructuras tarifarias para el ciclo del agua tienen dos fines fundamentales. Por una parte, deben propiciar la generación de los ingresos previstos que logren la recuperación de los costes incurridos para proporcionar el servicio y proveer el agua a consumir.

Por otra parte, debido a la escasez de agua dulce, la estructura tarifaria también tiene un papel relevante para influir en los hábitos de consumo incentivando el ahorro y el uso racional. Es decir, en términos absolutos a más consumo más importe. Sin embargo, también debería cumplir que en términos relativos el precio por unidad fuera superior cuando más se consume. Dicho de otro modo, si se consume el doble se debería pagar más del doble.

Se puede considerar una estructura tarifaria como el resultado de combinar aritméticamente un conjunto de elementos. Estos elementos valorarían aspectos del servicio y constituirían los términos de la fórmula de cálculo del importe a pagar.

Estos términos son de dos tipos según dependan o no del volumen consumido: fijos o variables.

Cuando son fijos pueden depender de características de la instalación como el diámetro del contador, los caudales de servicio u otros. También pueden depender de otros aspectos como la superficie de la vivienda o local donde se realiza el suministro por ejemplo. Curiosamente, también pueden representar el importe de un volumen de agua dado: el llamado mínimo de consumo.

Respecto a los variables, los términos constan de dos factores: el volumen consumido o vertido y el precio unitario. Estos términos pueden, a su vez, ser de dos tipos: lineales y no lineales. Son lineales cuando el precio unitario es constante y no lineales cuando varía en función de determinados escalones o bloques de consumo. A su vez, los no lineales pueden ser crecientes, el precio aumenta con el volumen, o decrecientes cuando el precio unitario disminuye. En los no lineales pueden llevar aparejadas reglas de aplicación de cómo se reparten los volúmenes consumidos en los bloques o si bien los bloques sólo sirven para determinar el precio al que se multiplicarán todos los metros cúbicos consumidos, sistema 'ratchet'. Además, los precios y los bloques pueden ser diferentes según sea el calibre del contador.

Por otra parte, las estructuras tarifarias también contemplan otra serie de factores para bonificar o gravar importes a determinado tipo de usuarios e incluso para penalizar la carga contaminante en los vertidos. Además, las estructuras pueden ser diferentes según la época del año e incluso si se dan condiciones excepcionales en el abastecimiento como ocurre en épocas de sequía.

Combinando los terminos se tendrán fórmulas polinómicas como sumatorio de diferentes términos. Las habituales en el colectivo de ciudades analizadas son las binomias compuestas por un término fijo, cuota de servicio, y otro variable con el volumen consumido, cuota de consumo, normalmente no lineal determinado por un número dado de bloques.

PALABRAS CLAVE

Principios de tarificación, cuota fija, cuota variable, bloque, precios unitarios

PRINCIPIOS DE TARIFICACIÓN

Antes de proceder a la descripción detallada de las tarifas existentes es conveniente destacar que en el diseño y modificación de las estructuras de tarificación existen una serie de principios económicos, sociales y de otra índole que se deben tener en cuenta. Dichos principios se describen brevemente a continuación.

Principio 1: Autosuficiencia

No cabe duda que uno de los aspectos principales en el momento de definir y actualizar el sistema tarifario es la obligación de mantener el equilibrio económico-financiero en la prestación de los servicios públicos del ciclo integral del agua tal y como se indica en la Directiva Marco del Agua: *El principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos asociados a los daños o a los efectos adversos sobre el medio acuático, deben tenerse en cuenta, en particular, en virtud del principio de quien contamina paga.*

Es más que conveniente que esta "autofinanciación" del servicio se realice mediante una planificación financiera a unos 5 años con el objeto de que la justificación de los incrementos o decrementos de la tarifa se realicen en función de los costes de inversión y de gastos previstos en el corto y medio plazo, en lugar de atender a criterios históricos y meramente contables.

Principio 2: Bienestar social

La definición de un sistema tarifario de un servicio público consiste en determinar el nivel y estructura de tarifas de tal forma que el beneficio para el conjunto de la sociedad sea máximo. Este bienestar se consigue con políticas de equidad tarifaria que eviten discriminaciones entre distintos grupos de usuarios y no permitiendo la existencia de subvenciones cruzadas entre ellos.

No obstante, esto no siempre se consigue porque, en ocasiones, se utiliza a las empresas prestadoras de los servicios del agua como vehículos de política industrial de los agentes públicos.

Es importante destacar que el bienestar social ha de garantizar la disponibilidad y el acceso del bien hídrico al conjunto de usuarios, penalizando los abusos.

Principio 3: Uso racional y eficiente

El agua es un bien escaso que no debe tratarse como un bien comercial del que se pueden producir un número ilimitado de unidades, sino que se debe realizar un uso sostenible de ella tal y como se enuncia en la Directiva Marco del Agua: *"El agua no es un bien comercial como los demás, sino un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal"* y en su artículo 10 *"Los estados miembros garantizarán, a más tardar en 2010; que la política de precios del agua proporcione incentivos para que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos."*

Una vía de garantizar la sostenibilidad en la política de aguas se consigue mediante medidas de racionalidad y eficiencia del agua que, tratada como un bien económico, debe gravarse en casos de consumo y contaminación excesivos, mediante la progresividad de la parte variable de la tarifa.

Principio 4: Responsabilidad de puntas

En teoría, en los sistemas de tarificación los costes de inversión se deben cargar en mayor medida a los usuarios que realizan un mayor consumo puntual del agua. Por el contrario, los usuarios que realicen un uso constante se verán beneficiados. Esto se consigue con sistemas de tarificación en los que la cuota fija depende del volumen puntual suministrado (por ejemplo: cuota fijas en función del diámetro del contador).

Principio 5: Simplicidad

Minimizar los cambios inesperados a los clientes, que se traduce en realizar cambios progresivos de un reparto tarifario hacia otro mejor respetando la estabilidad de la predicción de los ingresos por venta de agua. Las tarifas han de ser simples y entendibles y sus cambios están muy condicionados por su trayectoria histórica y singularidad local.

Principio 6: Igualdad

A distintos usuarios de un mismo grupo y con consumos iguales se les debe aplicar una misma tarifa. Esta igualdad se debe a que se entiende que en conjunto es más beneficioso atender a criterios homogéneos que establecer heterogeneidades como por ejemplo abaratar el agua a los usuarios más cercanos al recurso y encarecerla al resto.

Principio 7: Unidad

Se debe velar por la gestión unitaria del servicio de abastecimiento y saneamiento y no por el interés de un servicio en detrimento de otros.

TASAS Y TARIFAS POR LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Se han analizado las ordenanzas fiscales y las tarifas existentes en las 58 ciudades nacionales con una población superior a los cien mil habitantes con el fin de conocer las similitudes y diferencias de sus estructuras, desde cómo se aplican a los diferentes servicios hasta cómo se determinan en un servicio concreto.

En primer lugar se destaca que, en todas las ciudades, la prestación del servicio de abastecimiento de aguas tiene una tarifa propia.

Sin embargo, en el caso del servicio de depuración de aguas se observa que existe una tarifa diferenciada en 52 municipios mientras que en los 6 restantes la tarifa también incluye la prestación del servicio de alcantarillado.

Finalmente, en el servicio de alcantarillado, sólo 40 de las 58 ciudades tienen una tarifa para este servicio, mientras que como se acaba de comentar, en algunos municipios aparece conjuntamente con la depuración de aguas residuales.

En la Tabla 1 se muestra que los servicios de abastecimiento y depuración de aguas residuales tienen tarifas individualizadas por su prestación; en algún caso se incluyen conjuntamente los servicios de alcantarillado y depuración. Sin embargo, un treinta por ciento de las ciudades analizadas carecen de una tarifa propia en el servicio de alcantarillado.

Tabla 1 - Existencia y tipo de tarifas

	Servicio ⁽¹⁾		
	Abastecimiento	Alcantarillado	Depuración
Tarifa individualizada	58	40	52
Tarifa conjunta	0	6	6
Sin tarifa	0	12	0

Nota (1): ciudades con población superior a cien mil habitantes

De acuerdo con la tabla anterior se puede concluir que las ciudades en las que no existe una tarifa de alcantarillado no se tiene en cuenta el principio 1 (autosuficiencia) puesto que la prestación del servicio tiene costes pero no ingresos propios.

En cuanto a la naturaleza de la contraprestación del servicio, en las tarifas estudiadas en los distintos municipios en el servicio de abastecimiento se percibe una "tasa" en la

mitad de los municipios, mientras que en la otra mitad se tendría la "tarifa". Por otro lado, en el servicio de alcantarillado se habla de "tasa" en la mayoría de los municipios, mientras que sólo en una cuarta parte se trata de la "tarifa".

Finalmente, en el servicio de depuración, se destaca la existencia del canon de saneamiento o depuración en once comunidades autónomas.

CUOTAS FIJAS

La cuota fija o cuota de servicio, tiene como objeto la recuperación de parte del coste fijo del servicio. En algunos casos se entiende que, como mínimo, se deben recuperar los costes comerciales y de inversión de la acometida del usuario.

Las cuotas fijas en la mayoría de los casos varían según el diámetro del contador y son progresivas, puesto que penalizan a los usuarios con mayor calibre de acometida frente a los de menor. Es decir, de acuerdo al principio cuarto de responsabilidad de puntas, se penaliza un mayor uso de las infraestructuras puesto que cuanto mayores son los calibres de las acometidas mayores serán los costes de sobredimensionamiento de las infraestructuras de las redes y elementos de abastecimiento y saneamiento.

A continuación se analizan las cuotas fijas existentes en cada uno de los servicios en las ciudades objeto de la presente ponencia.

Abastecimiento

En el servicio de abastecimiento todas las ciudades menos una poseen cuota fija o cuota de servicio.

En la anterior salvedad, la cuota fija no existe por encima de un determinado volumen; se factura la totalidad de dicho volumen cuando el consumo es inferior, lo cual no atiende al principio tercero de uso racional y eficiente. Además, al no existir en este caso una cuota de servicio por encima de un determinado consumo, no se tiene en cuenta el principio cuarto de responsabilidad de puntas.

Los tipos de cuotas fijas encontradas en las ciudades analizadas se corresponden con los cinco siguientes:

- Cuota fija dependiente del diámetro (o caudal nominal de la acometida) en 35 ciudades.
- Cuota fija constante en 9 ciudades.
- La cuota fija constante con derecho a un mínimo facturable se encuentra en 6 ciudades. Este mínimo facturable varía entre 4 y 7,5 metros cúbicos mensuales y se factura aunque no se haya consumido.
- Cuota fija según tipo de vivienda (definidas en orden ministerial) en 6 municipios.
- Cuota fija en función del consumo registrado en una ciudad.

Tabla 2 - Tipología cuota fija en abastecimiento

SERVICIO DE ABASTECIMIENTO	
Tipo de cuota fija	N° ciudades
Dependiente del diámetro	35
Según tipología de vivienda	6
Función del consumo	1
Constante	9
Constante con mínimo facturable	6
No existe	1
Total	58

Se destaca que de las anteriores tipologías de cuota fija no se tiene en cuenta el principio cuarto de responsabilidad de puntas cuando la cuota es fija. Además, si existe un mínimo facturable, no se respeta el principio de uso racional que es justificable en municipios en los que haya abundancia de recurso.

Alcantarillado

Los tipos de cuota de servicio existentes en las cuarenta ciudades, de un total de cincuenta y ocho analizadas, en las que hay una tarifa independiente para el servicio de alcantarillado se corresponden con los cinco siguientes:

- Cuota fija dependiente del diámetro (o caudal nominal de la acometida) en 8 ciudades.
- Cuota fija constante en 12 ciudades.
- No existencia de cuota fija en 18 ciudades.
- Cuota fija con derecho a un mínimo facturable se encuentra en una ciudad. En este caso el mínimo facturable es de quince metros cúbicos trimestrales (5 metros cúbicos mensuales) que se facturan aunque no se hayan consumido.
- Cuota fija "mixta", la cual denominamos de este modo porque para diámetros iguales o inferiores a 15 milímetros existe cuota fija; inexistente para diámetros superiores.

Tabla 3 - Tipología cuota fija en alcantarillado

SERVICIO DE ALCANTARILLADO	
Tipo de cuota fija	N° ciudades
Dependiente del diámetro	8
"Mixta"	1
Constante	12
Constante con mínimo facturable	1
No existe	18
Total	40

Depuración

Los tipos de cuota de servicio existentes en las cincuenta y dos ciudades en las que hay una tarifa independiente de depuración más las seis ciudades en las que se incluye también el alcantarillado, se corresponden con los siguientes:

- Cuota fija dependiente del diámetro (o caudal nominal de la acometida) en 12 ciudades.
- Cuota fija constante en 25 ciudades.
- No existencia de cuota fija en 19 ciudades.
- Cuota fija con derecho a un mínimo facturable se encuentra en una ciudad. En este caso el mínimo facturable es de quince metros cúbicos bimestrales (7,5 metros cúbicos mensuales) que se facturan aunque no se hayan consumido.
- Cuota fija "mixta", la cual denominamos de este modo porque para diámetros iguales o inferiores a 15 milímetros existe cuota fija; inexistente para diámetros superiores.

Tabla 4 - Tipología cuota fija en depuración

SERVICIO DE DEPURACIÓN	
Tipo de cuota fija	Nº ciudades
Dependiente del diámetro	12
"Mixta"	1
Constante	24
Constante con mínimo facturable	1
No existe	20
Total	58

En algunos casos, los precios expresan una cuota fija que viene desagregada en dos sumandos: uno por la prestación del servicio y otro por el coste de mantenimiento, conservación, reparación o alquiler del contador; el importe total de la cuota fija es la suma de ambos sumandos.

En otras ocasiones existen cánones de mejora para los servicios de abastecimiento y/o saneamiento con tipología de cuota fija.

A modo de ejemplo se muestran en las Gráficas 1 y 2 los precios de las cuotas fijas de los servicios de abastecimiento y saneamiento para clientes domésticos con diámetro de 13, 15 y 20 milímetros, representativo de la mayor parte de los usuarios domésticos. Los valores mensuales límites son los siguientes:

Gráfico 1 - Importes medios y máximos (€) de las cuotas fijas domésticas de abastecimiento en diferentes diámetros

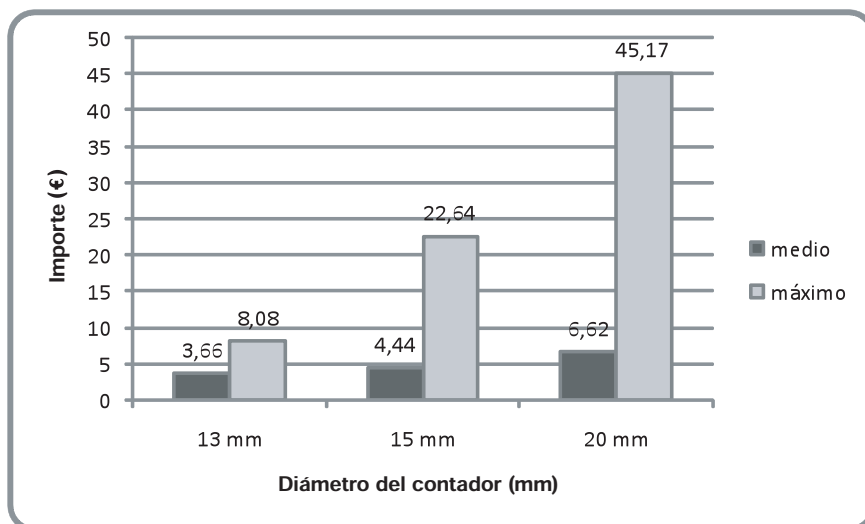
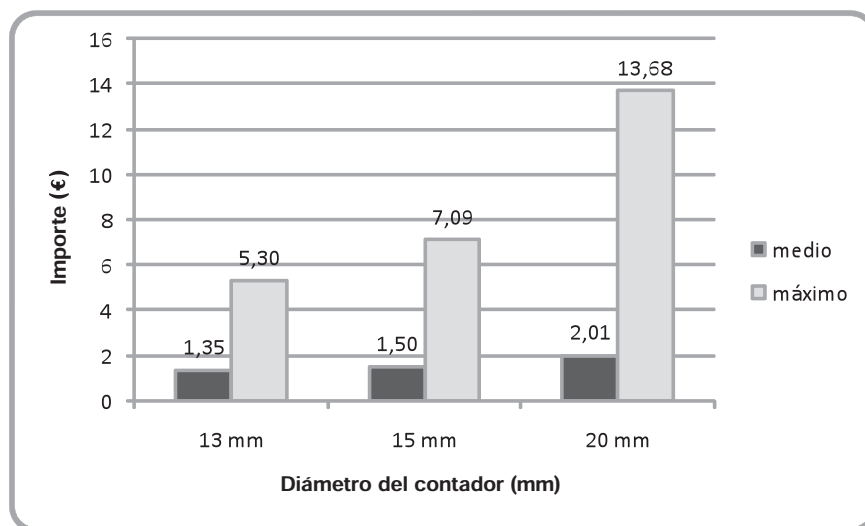


Gráfico 2 - Importes mínimos, medios y máximos (€) de las cuotas fijas domésticas de saneamiento en diferentes diámetros



CUOTAS VARIABLES

En este apartado se analizan tres factores determinantes de la estructura en la parte variable de la tarifa de los diferentes servicios del ciclo integral del agua. Estos factores son el número, el tamaño y el precio de los bloques.

Número de bloques en los servicios

En abastecimiento, el número de bloques más frecuentes son tres y cuatro. Sin embargo existen ciudades con un solo bloque e incluso alguna con seis bloques.

En alcantarillado, el número de bloques más frecuente es de uno y dos, aunque existe una ciudad en la que se llega a disponer de hasta seis bloques.

En depuración el número de bloques más frecuentes son uno y tres, aunque hay una ciudad en la que se dispone de seis bloques.

En la siguiente Tabla se muestra la distribución de los bloques entre los distintos servicios.

Tabla 5 - Distribución de bloques por servicios

Número bloques	Número ciudades		
	Abastecimiento	Alcantarillado	Depuración
6	1	1	1
5	6	0	0
4	16	7	5
3	25	2	22
2	6	12	8
1	4	18	22
Total	58	40	58

En resumen los valores promedio de los bloques en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración son de 3.3, 2.1 y 2.2 bloques, respectivamente. Por tanto, se aprecia un mayor número de bloques en el servicio de abastecimiento.

En la determinación del número de bloques se ha considerado que, en los casos de municipios con derecho a un mínimo facturable incluido en la cuota fija, existe un primer bloque a precio variable nulo.

No obstante se destaca que el número de bloques reales es superior al anteriormente indicado puesto que en bastantes municipios se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Existencia de bonificaciones por debajo de un determinado consumo.
- Cánones o recargos adicionales con estructuración de bloques distinta a la tasa de prestación del servicio.

Tamaño de los bloques

En las ciudades en las que existe estructura de bloques en la tarifa, el menor y mayor punto de corte entre bloques es de 3 y 200 m³/mes, 3 y 166,6 m³/mes y 3 y 250 m³/mes en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

El primer punto de corte promedio entre los bloques primero y segundo es de 10 m³/mes, 17 m³/mes y 19 m³/mes, en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

El último punto de corte promedio entre el penúltimo y último bloque de cada municipio es de 28 m³/mes, 27m³/mes y 34 m³/mes en los servicios de abastecimiento, alcantari-llado y depuración, respectivamente.

En las siguientes Tablas se muestran la distribución del primer y último punto de corte en los distintos servicios del ciclo integral del agua.

Tabla 6 - Distribución del primer punto de corte entre bloques de consumo

Punto corte B1-B2 (m ³)	Número ciudades		
	Abastecimiento	Alcantarillado	Depuración
0-5	12	5	4
6-10	19	4	15
11-15	10	5	9
16-20	3	4	4
21-25	0	0	0
26-30	1	0	1
31-35	0	0	0
36-40	1	0	0
sin punto corte	12	22	25
Total	58	40	58

Tabla 7 - Distribución del último punto de corte entre bloques de consumo

Último punto corte (m ³)	Número ciudades		
	Abastecimiento	Alcantarillado	Depuración
5-12	7	6	4
13-24	19	9	16
25-40	25	3	14
41-100	2	2	2
> 100	1	1	0
sin punto corte	4	19	22
Total	58	40	58

Aproximadamente en la mitad de los municipios analizados se observa que no existe homogeneidad entre los bloques de consumo de los distintos servicios debido principalmente a la distinta gestión de los servicios por distintos entes, lo cual no atiende al principio de simplicidad ni al de unidad.

En ciertos municipios existe la buena práctica de incrementar el tamaño de los bloques proporcionalmente con el número de habitantes existentes en la vivienda a partir de tres, lo que atiende a los principios de bienestar social, uso racional e igualdad.

Precio de los bloques

En las ciudades en las que existe estructura de bloques en la tarifa, el mayor precio del bloque primero es de 1,14 €/m³, 0,4658 €/m³ y 0,3648 €/m³ en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

El precio promedio del primer bloque es de 0,3427 €/m³, 0,1230 €/m³ y 0,2527 €/m³, en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

Por otro lado el mayor precio del bloque primero es de 4,6 €/m³, 2,2 €/m³ y 1,8 €/m³ en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

Por otra parte, el precio promedio del último bloque de cada municipio es de 1,3 €/m³, 0,3 €/m³ y 0,6 €/m³ en los servicios de abastecimiento, alcantarillado y depuración, respectivamente.

Se tiene que poner de manifiesto que para observar la progresividad de los bloques se deben analizar conjuntamente los tres factores anteriores: número de bloques, tamaño de bloques y precio de bloques más la incidencia de la cuota fija en la prestación del servicio por cada metro cúbico.

Todos estos factores anteriores permiten obtener los precios unitarios del metro cúbico de agua abastecida y saneada. Existen casos en los que la definición de la estructura tarifaria es coherente en algunos de los factores y no en otro; por ejemplo, se puede

tener un adecuado número y precio de bloques, y un inadecuado tamaño de bloques. Entiéndase "adecuado" como acorde con el criterio de progresividad de los importes que se obtienen según aumenta el consumo.

Se destaca que la facturación se realiza por bloques de consumo a los que se aplican los respectivos precios progresivos.

A modo de ejemplo se analiza el importe de la parte variable en los siguientes casos de consumo indicados en la tabla que sigue.

Tabla 8 - Casos de consumos mensuales calculados

Casos analizados	Descripción
a) 5 m ³ mensuales	Consumo reducido
b) 10 m ³ mensuales	Consumo habitual en usos domésticos
c) 15 m ³ mensuales	Consumo estándar internacional
d) 30 m ³ mensuales	Múltiplo 2,0 x c)
e) 60 m ³ mensuales	Múltiplo 3,0 x c)

En los Gráficos 3 y 4 se muestra para un contador de 15 mm los valores mínimos, medios y máximos de los importes para los casos mencionados en la tabla anterior.

Gráfico 3 - Importes mínimos, medios y máximos de la parte variable de abastecimiento para distintos consumos

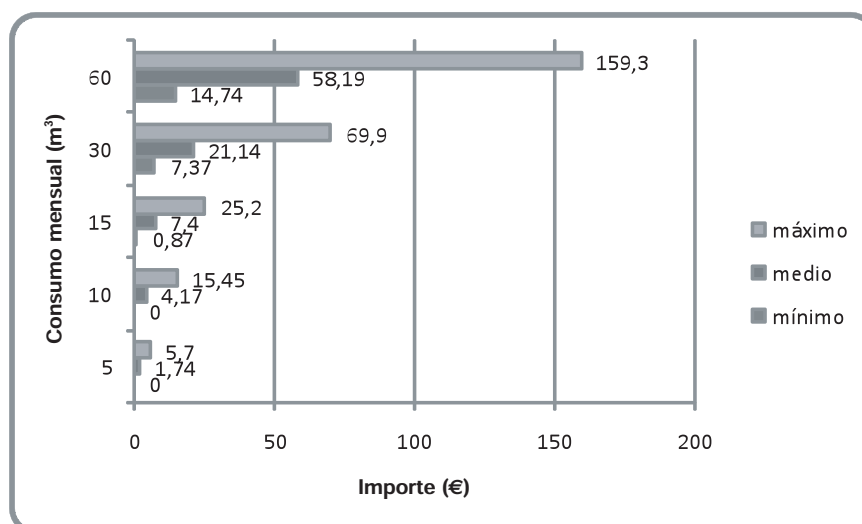
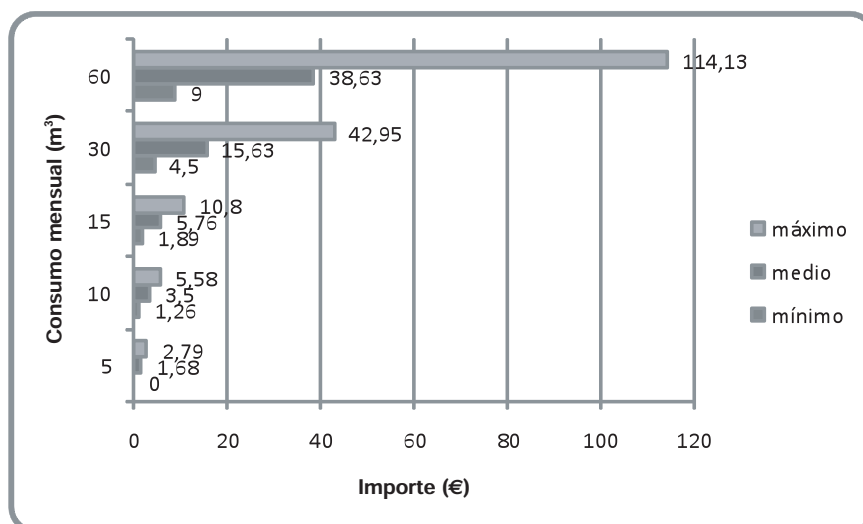


Gráfico 4 - Importes mínimos, medios y máximos de la parte variable de saneamiento para distintos consumos



Existe un municipio en el que se factura la totalidad del consumo al precio del bloque final, sistema ratchet, con lo que se respeta en mayor grado el principio de uso racional y eficiente del recurso. En este mismo municipio los precios de los bloques se determinan en función del diámetro del contador.

Curvas de precios unitarios

En el estudio realizado se han observado las curvas de precios unitarios (€/m³) de los distintos municipios, las cuales son suma a su vez de otras dos curvas (curvas 1 y 2):

- **Curva 1:** se debe a la influencia de la cuota fija de servicio; el máximo precio unitario se da para un metro cúbico; los precios unitarios disminuyen cuanto mayor es el consumo.
- **Curva 2:** existen tres posibilidades en este tramo:
 - CASO 2.1 - PROGRESIVIDAD NULA O CASI NULA: el precio unitario es constante o casi constante en la parte variable de la tarifa.
 - CASO 2.2 - PROGRESIVIDAD LEVE: el precio unitario aumenta levemente con el consumo hasta que con un cierto volumen consumido se alcanza un valor casi constante.
 - CASO 2.3 - PROGRESIVIDAD NOTABLE: el precio unitario aumenta gradualmente con el consumo hasta que a un determinado nivel se alcanza un valor casi constante.

A modo de ejemplo se incluyen las expresiones de las curvas de precios unitarios para un consumidor con calibre de contador de 13 mm.

La expresión de la curva 1, que muestra la media aritmética de los precios unitarios de las cuotas fijas en los municipios analizados, es una curva exponencial decreciente:

$$Y1 = 0,438786 e^{-0,1x} + 4,671588 e^{-0,5x} + 569,314011 e^{-6x} + 0,386845 e^{-0,05x} + 0,100074 e^{-0,001x} - 0,046189$$

donde,

Y = precio unitario del metro cúbico (€/m³)
X = metros cúbicos consumidos

La expresión de la curva 2, que muestra la media aritmética de los precios unitarios del tramo variable en los municipios analizados, es una curva polinómica cuando existe progresividad y logarítmica, cuando no.

- Caso 2.1 (Progresividad notable - en 2 ciudades)
 - Entre 0 y 25 m³: $Y2 = 1,660 \cdot 10^{-7} x^3 + 6,544 \cdot 10^{-4} x^2 + 0,0145 x + 0,7529$
 - Entre 25 y 300 m³: $Y2 = 1,85377 \cdot 10^{-13} x^5 - 5,2868 \cdot 10^{-10} x^4 + 5,4872 \cdot 10^{-7} x^3 - 2,6463 \cdot 10^{-4} x^2 + 0,0587x + 0,49139$
- Caso 2.2 (Progresividad leve - 22 ciudades)
 - Entre 0 y 25 m³: $Y2 = -3,207 \cdot 10^{-5} x^3 + 1,894 \cdot 10^{-3} x^2 - 0,002 x + 0,6734$
 - Entre 25 y 300 m³: $y = 0,2494 \ln(x) + 0,8511$
- Caso 2.3 (Nula o casi nula progresividad - 35 ciudades)
 - Entre 0 y 25 m³: $Y2 = -6,893 \cdot 10^{-6} x^3 + 2,70210^{-4} x^2 + 0,0048x + 0,5599$
 - Entre 25 y 300 m³: $Y2 = 0,5621 \ln(x) + 0,6034$

Se observa que el caso de progresividad notable sólo lo cumplen dos municipios, mientras que en el resto de municipios se puede desarrollar una progresividad mayor. Por regla general, la progresividad nula existe en aquellas municipios sin escasez de recurso.

CONCLUSIÓN

La primera conclusión que demuestra el análisis de las estructuras es que existe una dispersión alta tanto en términos cualitativos como cuantitativos, y tanto entre ciudades como entre los diferentes servicios de una misma ciudad.

Se observan tendencias como facturar los diferentes servicios claramente identificados y emplear estructuras de tipo binomial con un término no lineal, empleo de bloques.

Se echa en falta que haya criterios comúnmente aceptados y aplicados como pudiera ser el número de bloques y su tamaño.

No se puede concluir que la tarifa media de todas las ciudades analizadas resulte en una tal que incentive el uso racional y eficiente. Por tanto, existe un claro camino de mejora de las tarifas.

Todo lo anterior refleja la complejidad existente en las modalidades de prestación de los servicios y las diferentes responsabilidades y autoridades que intervienen.

REFERENCIAS

- DANIEL V. FERNÁNDEZ PÉREZ. *Gestión del Agua Urbana*. Colección Señor. Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (1995).
- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. *Principles of Water Rates, Fees and Charges*. (2000). Fifth Edition.
- GONZALO SÁENZ DE MIERA CÁRDENAS. *El sistema tarifario como elemento de gestión de los servicios urbanos del agua*. Universidad Autónoma de Madrid. (Abril 2000).
- LUIS BALAIRÓN PÉREZ. *Gestión de los Recursos Hídricos*. Ediciones UPC. Segunda Edición (2002).
- Ministerio de Medio Ambiente. *Precios y Costes de los Servicios de Agua en España*. Enero 2007.
- Ministerio de Medio Ambiente. Grupo de Análisis Económico. *La situación actual y evolución de los ingresos y Tarifas de los servicios urbanos del agua*. Septiembre 2007.
- Manual para la confección de estudios de tarifas de saneamiento de agua - AEAS.
- Actualización del manual para la confección de estudios de tarifa en los servicios de abastecimiento de agua - AEAS.