

Consideraciones para el diseño tarifario en el cobro del agua potable

Eduardo A. Comellas

Instituto Nacional del Agua. Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.
Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Económicas
ecomellas@ina.gov.ar

RESUMEN

El trabajo se estructura sobre los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos y del Desarrollo Sustentable. Se focaliza en el sector de abastecimiento doméstico de agua potable, enfatizando los diferentes sistemas utilizados para su cobro, pero considerando la noción sistémica del recurso hídrico en todos sus usos alternativos. Su objetivo es analizar el impacto de los sistemas tarifarios sobre la eficiencia económica, la equidad distributiva, el financiamiento del ente prestador y la gestión sostenible del recurso hídrico. El marco teórico disciplinar es aportado por la Economía de los Servicios Públicos, puntualmente en los aspectos relacionados con la teoría de la regulación del monopolio natural. Su hipótesis es que un sistema tarifario de cobro establecido sobre la base de bloques crecientes coadyuvaría, con mejor desempeño que los demás sistemas, a la consecución de las metas de una adecuada política tarifaria. La metodología de trabajo se sustenta en la simulación de escenarios regidos por estructuras tarifarias alternativas, conjuntamente con el análisis de sus impactos sobre funciones de demanda de agua potable previamente estimadas y ajustadas. Los escenarios se abastecen con datos hídricos, sociales, económicos y ambientales de Mendoza correspondientes al período 1999-2009. Entre las conclusiones se destaca que, tal como afirma la teoría económica, un sistema tarifario volumétrico estructurado sobre bloques crecientes resulta ser el más adecuado para la consecución de los objetivos de la política tarifaria. No obstante, el aporte del trabajo radica en destacar que, bajo ciertas circunstancias, este sistema puede tener una efectividad limitada. Así, tanto la ausencia o la errónea estimación de las funciones de demanda poblacional como la fijación de rangos para cada bloque excesivamente amplios, podrían minar el alcance de los objetivos de eficiencia y equidad, comprometiendo el financiamiento del prestador y la sustentabilidad en el uso del recurso.

INTRODUCCIÓN

El sistema tarifario constituye un elemento clave en la gestión de los servicios urbanos del agua. Su regulación constituye, según Sáenz de Miera Cárdenas (2000), una obligación ineludible de la administración pública dado que estos servicios generan innumerables impactos sobre la sociedad. El sistema tarifario no solo influye en el grado de utilización del servicio y la recuperación de costos para financiar al prestador, sino también en la equidad de la carga del pago, en la sustentabilidad del recurso y en la internalización de externalidades negativas que el mismo sistema genere sobre el ambiente. Si bien desde hace tiempo, según CEPAL (2006), estos principios básicos han sido aceptados por los prestadores del servicio de agua potable de los países de América Latina (particularmente en zonas urbanas), en la práctica raramente se ha visto una

aplicación exitosa. Claramente las tarifas, principal instrumento económico utilizado para el pago del servicio de agua potable en la mayoría de las urbes, no han generado los resultados exigido por la teoría.

En ese sentido, y según la American Water Works Assn (2000), una tarifa debiera ser diseñada de modo tal que permita (i) generar incentivos económicos para inducir a los actuales y futuros usuarios del servicio a su utilización racional, (ii) garantizar los fondos monetarios necesarios para lograr la autonomía financiera del ente prestador, (iii) atender a criterios de equidad distributiva de manera que el servicio tienda a universalizarse hacia todos los estratos de la sociedad y, finalmente, (iv) brindar señales para orientar adecuadamente la gestión del agua y del ambiente. Sin embargo, la estructura tarifaria utilizada para el cobro del agua potable en el Gran Mendoza y en varias ciudades de Latinoamérica falla en la consecución de todos estos objetivos. No solo no genera incentivos para el uso racional del agua y capta insuficientes recursos para cubrir los costos del prestador, sino que tampoco incluye en su diseño criterios adecuados para garantizar la equidad distributiva en el pago y elementos que coadyuven a internalizar externalidades negativas que tiendan a la sostenibilidad ambiental. Como se comentó, esta problemática no solo es de carácter local, ya que tal como comenta Jouravlev (2003), en los países de América Latina la implementación de un adecuado sistema tarifario para el sector agua potable se encuentra en un desarrollo muy bajo e incluso inexistente.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

El objetivo general de este trabajo es determinar el sistema tarifario para el cobro del agua potable que, teniendo en cuenta las funciones de demanda poblacional logre generar: (i) incentivos necesarios para racionalizar la conducta de los consumidores, (ii) recursos monetarios suficientes para el equilibrio financiero del ente prestador, (iii) equidad en el pago por parte de todos los usuarios del servicio, y (iv) señales adecuadas para la una gestión sustentable del recurso hídrico.

La hipótesis del trabajo es que un sistema tarifario volumétrico establecido en bloques crecientes o escalonados (con mecanismos de ajuste automático y subsidios a la demanda) coadyuvaría a la consecución de los objetivos de eficiencia, equidad, autofinanciamiento y sostenibilidad ambiental. Sin embargo, su operatividad y efectividad serían mayores si ese sistema tarifario escalonado se diseñara considerando la estructura de costos de la empresa prestadora del servicio, al tiempo que se efectúe su contrastación con las estimaciones de las funciones de demanda de agua potable de la población.

JUSTIFICACIÓN

La concepción de la gestión del ambiente, vista como la implementación de acciones tendientes a idear y armonizar políticas, planes, programas y proyectos (económicos, sociales, legales, ambientales, culturales, etc.) sobre un espacio determinado para la consecución de objetivos socialmente beneficiosos, obliga a

pensar en su compleja problemática desde una visión global. De ese modo, una vez conocidas las relaciones causales e implicancias asociadas a las mismas, se podrán diseñar las herramientas que, partiendo de esa visión general, sean susceptibles de ser aplicadas al plano local o sectorial, guardando coherencia con esa cosmovisión general. Bajo este concepto de gestión de los recursos naturales, el estudio del modo en que la sociedad gestiona los recursos hídricos en general y, en particular aquellos direccionados a satisfacer sus necesidades de consumo e higiene, resulta trascendental para garantizar a las actuales y futuras generaciones una adecuada calidad de vida. En Mendoza, la escasez creciente de agua, la pasada reticencia a realizar las inversiones en la red de agua potable y el rol que desarrolla ahora el Estado en la prestación de este servicio, constituyen motivos suficientes para verificar la consecución de objetivos generales de eficiencia, equidad, financiamiento y sostenibilidad. En ese sentido, se considera clave verificar las implicancias de sistemas de cobro alternativos que guarden relación con el consumo efectivo del recurso y su escasez.

DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL

El área de estudio comprende las zonas de Mendoza donde la empresa AySaM –Agua y Saneamiento Mendoza– (ex Obras Sanitarias Mendoza SA) se encarga de la cobertura del servicio de agua potable. El estudio se desarrolla analizando datos tarifarios y estadísticos comprendidos entre los años 1999 a 2009. El área disciplinar de estudio corresponde a la Economía de los Servicios Públicos.

METODOLOGÍA

La metodología prevé la obtención de funciones de demanda de agua potable para el Gran Mendoza, estratificadas para diferentes sectores socio-económicos, y correspondientes al período 1999/2008. Para ello se procederá a la actualización de estimaciones de demanda previamente realizadas por el Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua, utilizando un mecanismo de ajuste con datos provistos desde el Índice de Precios al Consumidor –publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos–. Mediante este procedimiento será posible obtener, para cada uno de los años bajo estudio, una función de demanda de agua potable expresada en precios corrientes de esos años. Finalmente, se contrastará el comportamiento de los usuarios y la evolución de los ingresos de la firma prestadora ante sistemas tarifarios alternativos, con énfasis en las implicancias sobre la eficiencia, equidad, sostenibilidad y sustentabilidad. El desempeño de cada sistema (tarifario fijo, volumétrico con tarifa plana y volumétrico con tarifas escalonadas) será contrastado con las funciones de demanda de agua potable estimadas, y debidamente actualizadas para cada año bajo estudio.

DESARROLLO

Estimación y ajuste de la demanda de agua potable

Para realizar el ajuste de la demanda de agua potable se tomó como base las estimaciones realizadas por el INA-CELA (1989) en el marco del proyecto “Mejoramiento del Servicio de Agua Potable en el Gran Mendoza”. En ese informe se realizaron una serie de encuestas a través de las cuales se les presentaron a los usuarios alternativas de consumos y pagos sobre la base de la tarifa volumétrica, vigente en ese año, aprobada por la entonces empresa prestadora del servicio (OSMSE) De la comparación entre el pago actual a canilla libre, el consumo actual (dato obtenido de la lectura del medidor) y el pago volumétrico si se pusiera en vigencia la tarifa medida, surgió una elección del usuario sobre el consumo que tendría si tuviera que enfrentar un precio por m³. De esta manera, fue posible conocer dos puntos de la curva de demanda e inferir la función que relaciona los precios con las cantidades consumidas.

El estudio efectuado contempló, además, la estratificación de la población sobre la base de los ingresos, ocupaciones y educación de los encuestados, así como también, de las características edilicias de los inmuebles que habitaban. Según los autores, a través de estas cuatro dimensiones es posible definir la pertenecía de las familias encuestadas a una clase social. De ese modo fue posible estimar la demanda para los usuarios del estrato alto, medio y bajo de la población. Así, siguiendo adecuadas técnicas de muestro, se realizaron 2217 encuestas, de las cuales 765 correspondían al estrato alto de la población, 1161 al medio y 291 al estrato bajo. Estas encuestas fueron efectuadas por medio de barridos en zonas de los departamentos de Godoy Cruz, Capital y Guaymallén. Sobre la base de lo anterior, teniendo en cuenta el precio relevante de ese momento –40,59 Australes por m³– (julio de 1989), fue posible estimar la función de demanda por agua potable para cada estrato poblacional. Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

1. Usuarios de nivel socioeconómico alto:

Consumo mensual a precio cero (CM₀): 52,53 m³/mes

Consumo mensual a A 40,59 / m³ (CM₁): 40,89 m³/mes

$$P_{1989} = 183,17 - 3,48q \quad (1)$$

siendo la Ecuación 1 la función que relaciona los precios por m³ vigentes en julio de 1989 (P₁₉₈₉) – expresados en Australes– con las cantidades de agua potable expresadas en m³ (q) que el estrato de nivel socioeconómico alto desea consumir.

2. Usuarios de nivel socioeconómico medio

Consumo mensual a precio cero (CM₀): 35,1 m³/mes

Consumo mensual a A 40,59 / m³ (CM₁): 27,35 m³/mes

$$P_{1989} = 184,07 - 5,24q \quad (2)$$

siendo la Ecuación 2 la función que relaciona los precios por m³ vigentes en julio de 1989 (P₁₉₈₉) – expresados en Australes– con las cantidades de agua potable expresadas en m³, q, que el estrato de nivel socioeconómico medio desea consumir.

3. Usuarios de nivel socioeconómico bajo

Consumo mensual a precio cero (CM_0): 29,67 m³/mes

Consumo mensual a A 40,59 / m³ (CM_1): 13,19 m³/mes

$$P_{1989} = 185,84 - 6,26q \quad (3)$$

siendo la Ecuación (3) la función que relaciona los precios por m³ vigentes en julio de 1989 (P_{1989}) – expresados en Australes– con las cantidades de agua potable expresadas en m³, q, que el estrato de nivel socioeconómico bajo desea consumir.

Sin embargo, dado que las funciones de demanda estimadas en esa oportunidad se encuentran expresadas en moneda del año 1989, resultó necesario ajustarlas. Para ello se recurrió a su actualización, utilizando el Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). El resultado fue la obtención de las demandas, para cada estrato, expresadas en precios corrientes de cada uno de los años bajo estudio. Los datos surgidos del ajuste se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Actualización de la demanda de agua potable para cada estrato poblacional

		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Estrato Alto	Ordenada	1,79	1,78	1,76	2,21	2,51	2,62	2,88	3,19	3,47	3,77	4,01
	Pendiente	-0,034	-0,033	-0,033	-0,042	-0,047	-0,049	-0,054	-0,060	-0,066	-0,071	-0,076
	Abscisa	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53
Estrato Medio	Ordenada	1,80	1,79	1,77	2,23	2,52	2,64	2,89	3,20	3,49	3,79	4,03
	Pendiente	-0,051	-0,050	-0,050	-0,063	-0,071	-0,075	-0,082	-0,091	-0,099	-0,107	-0,114
	Abscisa	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10	35,10
Estrato Bajo	Ordenada	1,82	1,80	1,78	2,25	2,55	2,66	2,92	3,24	3,52	3,82	4,07
	Pendiente	-0,061	-0,060	-0,060	-0,075	-0,085	-0,089	-0,098	-0,109	-0,118	-0,128	-0,137
	Abscisa	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67	29,67

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

A continuación, en la Figura 1, se ilustran las funciones de demanda correspondientes al año 2009 (año seleccionado a modo de ejemplo) para cada uno de los estratos. Allí, se han graficado las relaciones lineales entre precio y cantidad, mostrándose además, las expresiones matemáticas correspondientes.

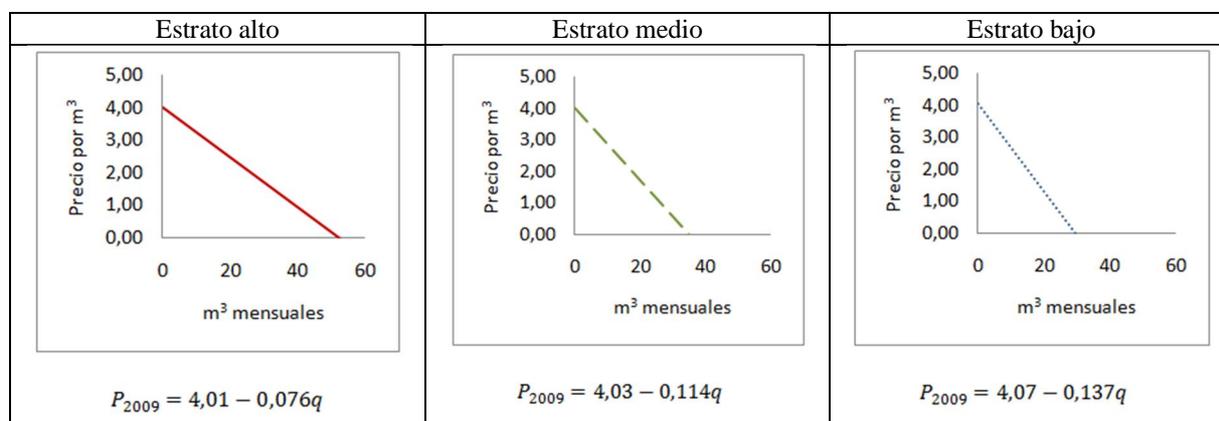


Figura 1: Demandas de agua potable para estrato alto, medio y bajo, expresadas en pesos corrientes del año 2009

Análisis del sistema de tarificación volumétrica lineal o plana

La primera alternativa a analizar frente a la situación inicial (tarifas catastral) consiste en asumir que se establece una estructura tarifaria volumétrica plana. Para ello se supone que el precio por m³ de agua potable vigente para cada año bajo estudio corresponde a la actualización, a través del índice de Precios al Consumidor (IPC), de la tarifa vigente para el año 1989. Con ese ajuste, se obtiene una tarifa expresada en precios corrientes, para cada año bajo estudio. La Tabla 2 muestra los efectos derivados de establecer una tarifa plana sobre las funciones de demandas de agua potable previamente estimadas y ajustadas. Puede observarse allí, para cada uno de los años bajo estudio, el consumo promedio mensual de agua potable (expresado en m³), el gasto promedio mensual en agua potable (expresado en pesos corrientes de cada año) y la elasticidad precio de la demanda para cada uno de los hogares en función del estrato al que pertenecen.

Tabla 2: Consumo, gasto y elasticidad de las demandas estratificadas para un sistema tarifario plano.

		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Estrato Alto	Precio (1)	0,40	0,39	0,39	0,49	0,56	0,58	0,64	0,71	0,77	0,84	0,89
	Consumo (2)	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9	40,9
	Elasticidad	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285	-0,285
	Gasto (3)	16,26	16,11	15,94	20,06	22,76	23,77	26,06	28,90	31,45	34,15	36,33
Estrato Medio	Precio (1)	0,40	0,39	0,39	0,49	0,56	0,58	0,64	0,71	0,77	0,84	0,89
	Consumo (2)	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4	27,4
	Elasticidad	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283	-0,283
	Gasto (3)	10,88	10,78	10,67	13,42	15,23	15,90	17,44	19,33	21,04	22,85	24,31
Estrato Bajo	Precio (1)	0,40	0,39	0,39	0,49	0,56	0,58	0,64	0,71	0,77	0,84	0,89
	Consumo (2)	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19	23,19
	Elasticidad	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279	-0,279
	Gasto (3)	9,22	9,13	9,04	11,37	12,90	13,47	14,77	16,38	17,83	19,36	20,60

(1) Precio corriente para cada año ajustado según IPC; (2) Consumo promedio mensual por hogar o cuenta (en m³); (3) Gasto mensual promedio expresado en pesos corrientes de cada año ajustado según IPC.

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

A continuación, en la Figura 2, se ilustran las funciones de demanda por agua potable correspondientes al año 2009 para cada uno de los estratos, conjuntamente con la tarifa correspondiente para ese año, equivalente a \$0,89 para cada m³ de agua consumida.

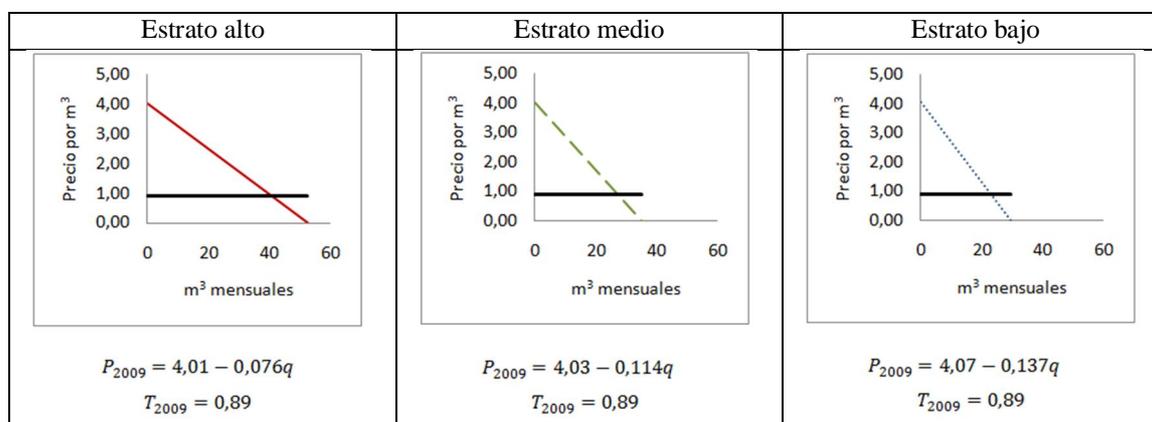


Figura 2: Demandas lineales estratificadas y propuesta de sistema tarifario plano, en pesos corrientes del año 2009

La principal ventaja de este sistema, comparado con el de una tarifa estructurada sobre parámetros catastrales, radica en que los individuos pagan por el agua que efectivamente consumen y no por una presunción. Lo anterior contribuiría al logro de un sistema con mayor posibilidad de cumplimiento del objetivo de eficiencia en la asignación. Sin embargo, el hecho de que todos los consumidores paguen un precio único e idéntico por cada metro cúbico de agua consumida, implica que no existe ningún tipo de discriminación entre usuarios. En ese sentido, los consumidores del estrato alto afrontan la misma tarifa que los usuarios de los estratos medios y bajos, lo cual genera impiccancias negativas sobre la equidad del sistema. Además, según comenta Breautigam (1989), este sistema de fijación de tarifas volumétricas planas, puede ser fuente de conflictos en caso de no existir una regulación adecuada sobre los precios. La reflexión anterior se deriva directamente de las características monopólicas de la empresa prestadora del servicio quien, utilizando esta capacidad, generará una pérdida social.

No obstante lo anterior, mientras que para el caso de una tarifa catastral la forma de pago adopta la forma de un impuesto, en el caso del cobro volumétrico se puede pensar ya en una verdadera tarifa. Lo anterior tiene indudable incidencia en el consumo de agua potable, fundamentalmente en la utilizada para fines distintos a los de consumo e higiene –demanda de aguas afuera– tales como el riego de jardines, lavado de veredas y automóviles.

Resultados de la comparación

Utilizando las funciones de demanda conjuntamente con una estructura tarifaria volumétrica fija, es posible arribar a ciertas consideraciones sobre la eficiencia en la asignación, la equidad distributiva y el autofinanciamiento del ente prestador. Los resultados asociados a los cambios experimentados en el consumo de agua potable, como consecuencia de cambiar el sistema tarifario catastral actual por uno volumétrico de tarifa fija, son mostrados en la Tabla 3. Por otro lado, los cambios en los gastos totales de los usuarios ante esta modificación son mostrados en la Tabla 4. Finalmente, los cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa plana pueden ser visualizados en la Tabla 5.

Tabla 3: Cambios en las pautas de consumo de agua para el total de la población ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa plana.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumo Total de agua potable (m ³ año)	9.444.926	9.624.955	9.810.461	9.997.344	10.068.542	10.164.672	10.263.893	10.426.349	10.626.874	10.830.422	11.034.240
Consumo total promedio estrato alto (m ³ año)	1.522.178	1.551.192	1.581.088	1.611.207	1.622.682	1.638.174	1.654.165	1.680.347	1.712.664	1.745.469	1.778.317
Consumo total promedio estrato medio (m ³ año)	4.022.111	4.098.776	4.177.773	4.257.357	4.287.677	4.328.613	4.370.867	4.440.048	4.525.441	4.612.123	4.698.918
Consumo total promedio estrato bajo (m ³ año)	2.246.272	2.289.087	2.333.206	2.377.652	2.394.585	2.417.447	2.441.045	2.479.682	2.527.372	2.575.782	2.624.255
Consumo Total de agua potable (m ³ mes)	7.790.560	7.939.055	8.092.067	8.246.216	8.304.944	8.384.235	8.466.077	8.600.077	8.765.478	8.933.373	9.101.490
Ahorro de agua potable (m ³ año)	1.654.367	1.685.900	1.718.393	1.751.128	1.763.599	1.780.437	1.797.816	1.826.272	1.861.396	1.897.049	1.932.750

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 4: Cambios en los gastos totales de los usuarios de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa plana.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) Inicial	13,60	14,43	14,30	14,01	14,03	14,02	14,07	14,03	13,93	13,86	13,85
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato alto	16,26	16,11	15,94	20,06	22,76	23,77	26,06	28,90	31,45	34,15	36,33
Cambio Porcentual del gasto del estrato alto	19,6%	11,7%	11,4%	43,2%	62,2%	69,5%	85,2%	106,0%	125,7%	146,4%	162,4%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato medio	10,88	10,78	10,67	13,42	15,23	15,90	17,44	19,33	21,04	22,85	24,31
Cambio Porcentual del gasto del estrato medio	-20,0%	-25,3%	-25,4%	-4,2%	8,5%	13,4%	23,9%	37,8%	51,0%	64,9%	75,6%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato bajo	9,22	9,13	9,04	11,37	12,90	13,47	14,77	16,38	17,83	19,36	20,60
Cambio Porcentual del gasto del estrato bajo	-32,2%	-36,7%	-36,8%	-18,8%	-8,0%	-3,9%	5,0%	16,8%	28,0%	39,8%	48,8%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 5: Cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa plana.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Inicio	50,34	54,29	55,28	56,08	57,20	58,05	60,80	61,69	62,46	63,24	64,01
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Fin	38,53	38,89	39,22	50,31	57,47	60,59	67,08	75,56	83,82	92,76	100,54
Cambio en el ingreso de la firma (en millones de \$ corrientes)	-23,5%	-28,4%	-29,0%	-10,2%	0,8%	4,5%	10,3%	22,5%	34,2%	46,7%	57,1%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Es necesario destacar que se encontró con limitaciones asociadas a las características de las funciones de demanda, ya que las demandas estimadas y ajustadas no permiten captar la diferencia entre consumo interno y externo. No obstante, en términos agregados puede advertirse de la lectura de la Tabla 3 que se logra, para el año 2009 por ejemplo, un ahorro equivalente a 1.932.750 m³ anuales, cuando se pasa de un sistema catastral a uno volumétrico con tarifa plana. Sin embargo, es cierto también que la baja elasticidad estimada, alrededor de -0,3 según la Tabla 2, indicaría la escasa respuesta del consumo ante variaciones en los precios. Esta posibilidad y sus implicancias asociadas a las diferentes elasticidades de la función de demanda de agua potable, merecen ser estudiadas con mayor rigurosidad, no obstante, puede anticiparse que incrementos en la tarifa volumétrica generarían posibles reducciones en el consumo del agua puertas afuera de la vivienda.

Análisis del sistema de tarificación volumétrica no lineal escalonada en diez tramos

Otra alternativa consiste en suponer una estructura tarifaria volumétrica por bloques crecientes, la cual busque asignar precios distintos para diferentes rangos de consumo. En esta instancia se supondrá una estructura por bloques crecientes, escalonada en diez tramos y diferenciada por estratos. Los datos estimados para este escenario son mostrados en la Tabla 6. Se supondrá que el precio por m³ de agua potable vigente para cada año bajo estudio corresponde a la actualización, a través del IPC, de la tarifa vigente para el año 1989. Este ajuste permite obtener tarifas escalonadas expresadas en precios corrientes para cada uno de los años bajo estudio, escalonadas en diez tramos crecientes (uno cada 5 m³)

Tabla 6: Tarifas propuestas para un sistema escalonado con diez tramos

Precio por metro cúbico	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rango (0 ; 4,99)	0,12	0,12	0,12	0,15	0,17	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27
Rango (5 ; 9,99)	0,16	0,16	0,16	0,20	0,22	0,23	0,26	0,28	0,31	0,34	0,36
Rango (10 ; 14,99)	0,21	0,21	0,21	0,26	0,30	0,31	0,34	0,38	0,41	0,45	0,48
Rango (15 ; 19,99)	0,28	0,28	0,28	0,35	0,40	0,41	0,45	0,50	0,55	0,60	0,63
Rango (20 ; 24,99)	0,38	0,37	0,37	0,47	0,53	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85
Rango (25 ; 29,99)	0,50	0,50	0,49	0,62	0,71	0,74	0,81	0,90	0,98	1,06	1,13
Rango (30 ; 34,99)	0,67	0,67	0,66	0,83	0,94	0,98	1,08	1,20	1,30	1,41	1,50
Rango (35 ; 39,99)	0,90	0,89	0,88	1,11	1,26	1,31	1,44	1,59	1,73	1,88	2,00
Rango (40 ; 44,99)	1,20	1,18	1,17	1,48	1,67	1,75	1,92	2,13	2,31	2,51	2,67
Rango (45 ; 49,99)	1,59	1,58	1,56	1,97	2,23	2,33	2,56	2,83	3,08	3,35	3,56
Rango (50 ; 70)	2,13	2,11	2,08	2,62	2,98	3,11	3,41	3,78	4,11	4,46	4,75

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

La Tabla 7 muestra los efectos de establecer una tarifa escalonada sobre las demandas de agua potable estimadas y ajustadas previamente. Puede observarse allí, para cada uno de los años bajo estudio, el consumo promedio mensual de agua potable (expresado en m³), el gasto promedio mensual en agua potable (expresado en pesos corrientes de cada año) y la elasticidad precio de la demanda para cada uno de los hogares en función del estrato al que pertenecen.

Tabla 7: Consumo, gasto y elasticidad de las demandas estratificadas para sistema tarifario con diez tramos.

		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Estrato Alto	Precio ⁽¹⁾	0,67	0,67	0,66	0,83	0,94	0,98	1,08	1,20	1,30	1,41	1,50
	Consumo ⁽²⁾	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8
	Elasticidad	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60	-0,60
	Gasto ⁽³⁾	9,75	9,66	9,56	12,03	13,64	14,25	15,62	17,32	18,85	20,47	21,78
Estrato Medio	Precio ⁽¹⁾	0,50	0,50	0,49	0,62	0,71	0,74	0,81	0,90	0,98	1,06	1,13
	Consumo ⁽²⁾	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3
	Elasticidad	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	-0,38
	Gasto ⁽³⁾	8,15	8,08	7,99	10,06	11,41	11,92	13,06	14,49	15,77	17,12	18,22
Estrato Bajo	Precio ⁽¹⁾	0,38	0,37	0,37	0,47	0,53	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85
	Consumo ⁽²⁾	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50	23,50
	Elasticidad	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26
	Gasto ⁽³⁾	4,44	4,40	4,35	5,48	6,22	6,49	7,12	7,90	8,59	9,33	9,93

(1) Precio corriente para cada año ajustado según IPC; (2) Consumo promedio mensual por cuenta en m³; (3) Gasto mensual promedio expresado en pesos corrientes de cada año ajustado según IPC

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

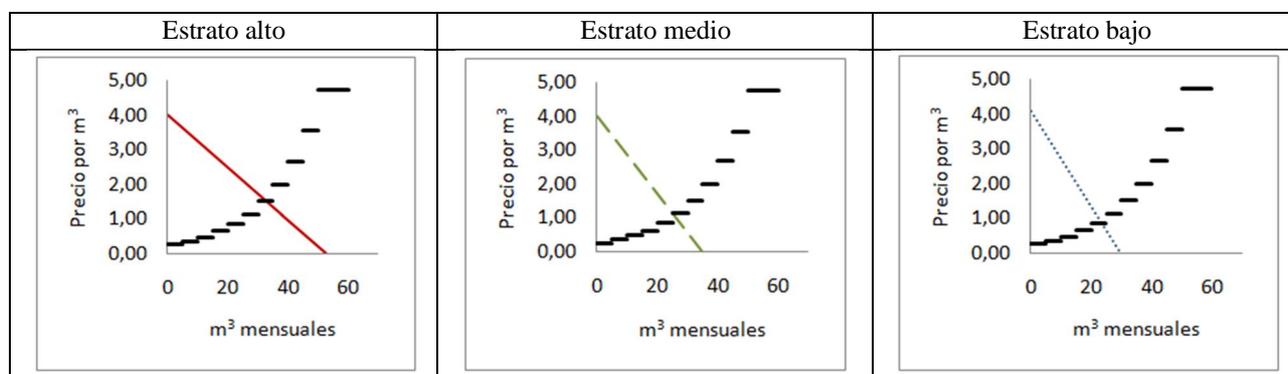


Figura 3: Demandas lineales estratificadas y sistema tarifario escalonado con diez tramos, expresados en precios corrientes del año 2009

En la Figura 3, se ilustran las funciones de demanda por agua potable correspondientes al año 2009 para cada uno de los estratos. Conjuntamente se han graficado, además, las tarifas escalonadas correspondientes para ese año, por cada m³ de agua consumida.

Entre las razones que sustentarían la adopción de estas estructuras se encuentra el impacto sobre pequeños usuarios en zonas donde existen importantes tramos de la población con bajos ingresos. A los incentivos de ahorro intrínsecos del sistema, se le agregan los derivados de la decisión de estos usuarios para no incurrir en un consumo que los sitúe en un tramo tarifario de mayor gasto. El tamaño de cada bloque (y por ende, la cantidad de tramos) depende, básicamente, del elaborador del sistema tarifario. Sin embargo, tal como se verá en el siguiente punto, esta decisión es clave para garantizar la efectividad de la política tarifaria.

Resultados de la comparación

Utilizando las funciones de demanda estimadas y ajustadas conjuntamente con una estructura tarifaria volumétrica creciente por bloque (Tabla 1), es posible arribar a ciertas consideraciones sobre la eficiencia en la asignación, la equidad distributiva y el autofinanciamiento del ente prestador. Los resultados asociados a los cambios experimentados en el consumo de agua potable, como consecuencia de cambiar el sistema tarifario catastral actual por uno volumétrico de tarifa escalonada creciente son mostrados en la Tabla 8. Por otro lado, los cambios en los gastos totales de los usuarios ante esta modificación son mostrados en la Tabla 9. Finalmente, los cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada pueden ser visualizados en la Tabla 10.

Tabla 8: Cambios en el consumo de agua para el total de la población ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada con diez tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumo Total (m ³ año) Inicio	9.444.926	9.624.955	9.810.461	9.997.344	10.068.542	10.164.672	10.263.893	10.426.349	10.626.874	10.830.422	11.034.240
Consumo Total (m ³ mes) Plana	7.790.560	7.939.055	8.092.067	8.246.216	8.304.944	8.384.235	8.466.077	8.600.077	8.765.478	8.933.373	9.101.490
Consumo total promedio estrato alto (m ³ año)	1.222.509	1.245.811	1.269.822	1.294.012	1.303.227	1.315.670	1.328.513	1.349.540	1.375.495	1.401.842	1.428.223
Consumo total promedio estrato medio (m ³ año)	3.716.427	3.787.265	3.860.259	3.933.794	3.961.810	3.999.635	4.038.677	4.102.601	4.181.504	4.261.597	4.341.796
Consumo total promedio estrato bajo (m ³ año)	2.276.723	2.320.119	2.364.836	2.409.884	2.427.047	2.450.219	2.474.137	2.513.297	2.561.634	2.610.700	2.659.831
Consumo Total (m ³ mes)	7.215.659	7.353.196	7.494.917	7.637.690	7.692.084	7.765.524	7.841.326	7.965.438	8.118.633	8.274.139	8.429.850
Ahorro (m ³ año) con resp. inicial	2.229.267	2.271.759	2.315.544	2.359.654	2.376.458	2.399.148	2.422.567	2.460.911	2.508.240	2.556.283	2.604.390
Ahorro (m ³ año) con resp. plana	574.901	585.859	597.150	608.526	612.860	618.711	624.750	634.639	646.845	659.234	671.640

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 2: Cambios en los gastos totales de los usuarios de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada con diez tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) Inicial	13,60	14,43	14,30	14,01	14,03	14,02	14,07	14,03	13,93	13,86	13,85
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato alto	9,75	9,66	9,56	12,03	13,64	14,25	15,62	17,32	18,85	20,47	21,78
Cambio Porcentual del gasto del estrato alto	-28,3%	-33,1%	-33,2%	-14,1%	-2,8%	1,6%	11,0%	23,5%	35,3%	47,7%	57,3%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato medio	8,15	8,08	7,99	10,06	11,41	11,92	13,06	14,49	15,77	17,12	18,22
Cambio Porcentual del gasto del estrato medio	-40,0%	-44,0%	-44,1%	-28,2%	-18,7%	-15,0%	-7,2%	3,3%	13,2%	23,6%	31,6%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato bajo	4,44	4,40	4,35	5,48	6,22	6,49	7,12	7,90	8,59	9,33	9,93
Cambio Porcentual del gasto del estrato bajo	-67,3%	-69,5%	-69,5%	-60,8%	-55,6%	-53,7%	-49,4%	-43,7%	-38,3%	-32,6%	-28,3%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 3: Cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada con diez tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Inicio	50,34	54,29	55,28	56,08	57,20	58,05	60,80	61,69	62,46	63,24	64,01
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Fin	23,91	24,14	24,34	31,22	35,67	37,60	41,63	46,89	52,02	57,56	62,40
Cambio en el ingreso de la firma (en millones de \$ corrientes)	-52,5%	-55,5%	-56,0%	-44,3%	-37,4%	-35,2%	-31,5%	-24,0%	-16,7%	-9,0%	-2,5%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Al igual que en el análisis anterior, es necesario destacar que en el trabajo desarrollado se encontraron limitaciones asociadas a las características de las funciones de demanda, ya que las demandas estimadas y ajustadas no permiten captar la diferencia entre consumo interno y externo. No obstante, en términos agregados puede advertirse desde la Tabla 8, que se logra, para el año 2009 por ejemplo, un ahorro equivalente a 2.604.390 m³ anuales cuando se pasa de un sistema catastral a uno volumétrico con tarifa escalonada, mientras que el ahorro que se obtiene al pasar de un sistema volumétrico plano a uno escalonado asciende, para el mismo año a 671.640 m³.

Análisis del sistema de tarificación volumétrica no lineal escalonada en cinco tramos

En este apartado se analiza una propuesta de sistema tarifario volumétrico no lineal escalonado en cinco tramos crecientes, elaborada por el Ente Provincial del Agua y del Saneamiento –EPAS– de Mendoza. Para efectivizar el cobro del sistema, la estructura propuesta consta, a diferencia de la alternativa escalonada ejemplificada anteriormente, de cinco tramos o rangos de precios en lugar de los diez rangos antes supuestos. Dado que originalmente esta estructura se basa en consumos bimestrales, para compatibilizar los datos de este apartado con los análisis anteriores, los consumos de cada rango han sido ajustados para mensurarlos mensualmente. Los tramos de este diseño propuesto, han sido establecidos por EPAS de modo tal que el primer salto tarifario abarca los primeros 10m³ de agua consumida, el segundo está contemplado para un rango de 10 a 20m³ y los restantes se incrementan, sucesivamente, cada 20m³ de agua consumida; finalmente, el quinto rango afecta a los consumos mayores a 60m³. Esta estructura se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11: Rangos tarifarios escalonados en cinco tramos

Rango de consumo bimestral	Tarifa de cada rango de consumo
Si 10m ³ < Q	\$/mes
Si 10m ³ <= Q < 20m ³	t _a (\$/m ³)
Si 20m ³ <= Q < 40m ³	t _b (\$/m ³)
Si 40m ³ <= Q < 60m ³	t _c (\$/m ³)
Si 60m ³ <= Q	t _d (\$/m ³)

(*) Donde los términos a, b, c y d son ponderadores de cada estrato.

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del EPAS

Dado que no fue posible encontrar una tarifa equivalente para cada tramo propuesto, a los fines del presente trabajo se supuso que el precio por m³ de agua potable vigente para cada año y relativo a cada rango, corresponde a la actualización, a través del índice de Precios al Consumidor (IPC), de la tarifa vigente para el año 1989. Este ajuste permite obtener tarifas escalonadas en cinco tramos expresadas en precios corrientes para cada uno de los años bajo estudio. Estas estimaciones se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12: Tarifas propuestas para un sistema escalonado creciente con cinco tramos

Precio por metro cúbico	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Si $10\text{m}^3 < Q$	CF										
Si $10\text{m}^3 \leq Q < 20\text{m}^3$	0,29	0,29	0,28	0,36	0,41	0,42	0,46	0,52	0,56	0,61	0,65
Si $20\text{m}^3 \leq Q < 40\text{m}^3$	0,48	0,48	0,47	0,60	0,68	0,71	0,77	0,86	0,93	1,02	1,08
Si $40\text{m}^3 \leq Q < 60\text{m}^3$	0,81	0,80	0,79	0,99	1,13	1,18	1,29	1,43	1,56	1,69	1,80
Si $60\text{m}^3 \leq Q$	1,34	1,33	1,32	1,66	1,88	1,96	2,15	2,39	2,60	2,82	3,00

(*) CF representa el costo fijo que se debe abonar en forma independiente del nivel de consumo mensual

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA, EPAS e INDEC

A continuación, la Figura 4 ilustra las funciones de demanda por agua potable correspondientes al año 2009, para cada uno de los estratos, conjuntamente con las tarifas escalonadas en cinco tramos.

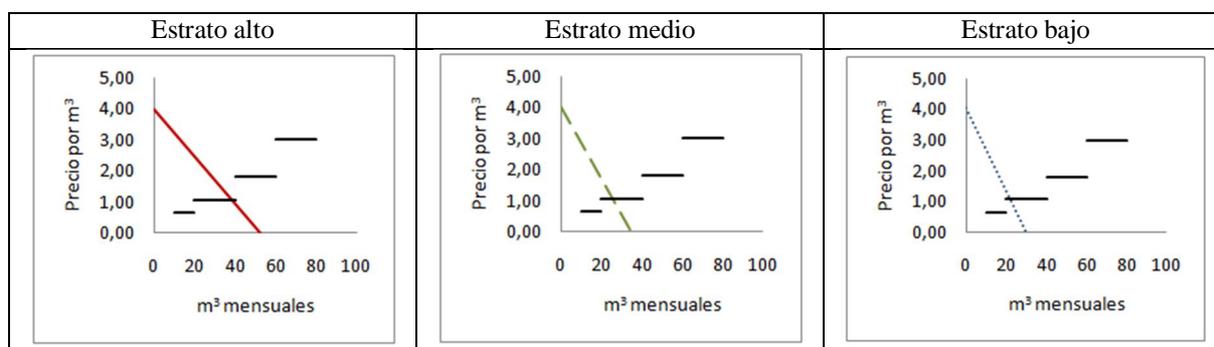


Figura 4: Demandas lineales estratificadas y sistema tarifario escalonado con cinco tramos, expresados en precios corrientes del año 2009

Resultados de la comparación

Utilizando las funciones de demanda con la estructura tarifaria volumétrica creciente por bloques en cinco tramos, es posible arribar a ciertas consideraciones sobre la eficiencia, la equidad y el financiamiento del prestador. Los resultados asociados a los cambios experimentados en el consumo de agua potable, como consecuencia de cambiar entre sistemas tarifarios alternativos (catastral fijo, volumétrico escalonado en diez bloques y volumétrico escalonado en cinco bloques), son mostrados en la Tabla 13. Por otro lado, los cambios en los gastos totales de los usuarios ante esta modificación son mostrados en la Tabla 14. Finalmente, los cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada en cinco tramos pueden ser visualizados en la Tabla 15.

Tabla 13: Cambios el consumo de agua para el total de la población ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada en cinco tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Consumo Total (m ³ año) Inicio	9.444.926	9.624.955	9.810.461	9.997.344	10.068.542	10.164.672	10.263.893	10.426.349	10.626.874	10.830.422	11.034.240
Consumo Total (m ³ mes) Plana	7.790.560	7.939.055	8.092.067	8.246.216	8.304.944	8.384.235	8.466.077	8.600.077	8.765.478	8.933.373	9.101.490
Consumo total promedio estrato alto (m ³ año)	778.902	782.381	784.173	1.060.282	1.188.325	1.237.939	1.326.979	1.427.643	1.515.579	1.599.772	1.669.203
Consumo total promedio estrato medio (m ³ año)	2.070.442	2.080.060	2.085.261	2.810.757	3.147.157	3.277.689	3.511.752	3.776.505	4.007.941	4.229.556	4.412.409
Consumo total promedio estrato bajo (m ³ año)	1.169.584	1.175.412	1.178.819	1.579.599	1.765.389	1.837.679	1.967.093	2.113.621	2.241.880	2.364.729	2.466.196
Consumo Total (m ³ mes)	4.018.928	4.037.853	4.048.253	5.450.637	6.100.870	6.353.307	6.805.823	7.317.769	7.765.400	8.194.056	8.547.808
Ahorro (m ³ año) con resp. inicial	5.425.998	5.587.103	5.762.208	4.546.707	3.967.672	3.811.365	3.458.070	3.108.580	2.861.474	2.636.366	2.486.432
Ahorro (m ³ año) con resp. escalonada (10)	3.771.632	3.901.202	4.043.815	2.795.579	2.204.073	2.030.929	1.660.254	1.282.308	1.000.078	739.317	553.682

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 14: Cambios en los gastos totales de los usuarios de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada en cinco tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) Inicial	13,60	14,43	14,30	14,01	14,03	14,02	14,07	14,03	13,93	13,86	13,85
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato alto	10,12	9,88	9,61	16,05	20,26	21,83	25,41	29,84	33,83	38,04	41,45
Cambio Porcentual del gasto del estrato alto	-26%	-32%	-33%	15%	44%	56%	81%	113%	143%	174%	199%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato medio	4,09	3,99	3,88	6,46	13,59	14,64	17,03	19,99	22,65	25,47	27,75
Cambio Porcentual del gasto del estrato medio	-70%	-72%	-73%	-54%	-3%	4%	21%	42%	63%	84%	100%
Gasto promedio (\$ corrientes por mes) estrato bajo	3,50	3,42	3,33	5,51	6,94	7,47	8,68	10,19	19,23	21,61	23,54
Cambio Porcentual del gasto del estrato bajo	-74%	-76%	-77%	-61%	-51%	-47%	-38%	-27%	38%	56%	70%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Tabla 15: Cambios en los ingresos de la firma prestadora del servicio de agua ante un sistema tarifario volumétrico de tarifa escalonada en cinco tramos

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Inicio	50,34	54,29	55,28	56,08	57,20	58,05	60,80	61,69	62,46	63,24	64,01
Ingreso empresa (millones de \$ corrientes) Fin	15,80	15,72	15,59	26,44	43,80	47,63	55,95	66,72	87,12	99,82	110,78
Cambio en el ingreso de la firma (en millones de \$ corrientes)	-68,6%	-71,0%	-71,8%	-52,8%	-23,2%	-17,9%	-8,0%	8,2%	39,5%	57,8%	73,1%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INA-CELA e INDEC

Puede advertirse de la lectura de la Tabla 13, que se logra para el año 2009 un ahorro equivalente a 2.486.432 m³ anuales al pasar de un sistema catastral a uno volumétrico con tarifa escalonada en cinco tramos. Comparando este resultado con el obtenido en la Tabla 8, se aprecia un incremento en el ahorro de agua de 4,5% con respecto al que se obtendría si se implementase un sistema volumétrico escalonado en diez tramos. Por otro lado, en la Tabla 14 se observa que, si bien el monto erogado por todos los estratos tiende a incrementarse con respecto a la situación inicial, este incremento es proporcionalmente mayor para los estratos más altos. Observando la Tabla 15 se aprecia una mejora en el monto recaudado por el prestador del servicio.

Comparación de sistemas tarifarios escalonados en diez y cinco tramos

Los impactos en el consumo derivados de una tarifa volumétrica escalonada en cinco tramos, pueden visualizarse a la izquierda de la Figura 5.

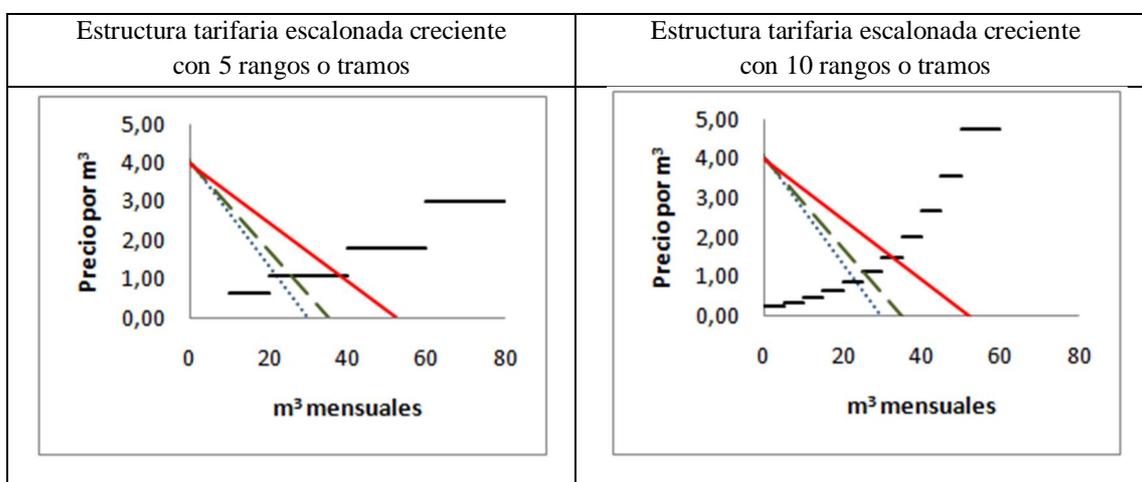


Figura 5: Estructuras tarifarias con rangos o tramos de diferente magnitud

En la figura anterior se muestra que, para el año 2009 (lo cual puede demostrarse resulta extensivo para todos los demás años bajo estudio), todas las demandas estimadas y ajustadas son afectadas por la misma tarifa, es decir, todos los estratos están alcanzados por el mismo precio. Así, los consumos de cada estrato siempre se encuentran comprendidos en el rango que va desde los 20 a los 40m³ mensuales y, por ende, afectados por la misma tarifa de ese rango.

Por otro lado, y tal como se visualiza a la derecha de la Figura 5, un sistema volumétrico escalonado con diez tramos, brinda la posibilidad de aplicar rangos tarifarios crecientes a medida que aumenta el estrato social de los usuarios del servicio. Lo anterior, implica una ventaja derivada de la mayor segmentación en el sentido que se incrementan las posibilidades de alcanzar los objetivos de eficiencia en la asignación, equidad distributiva en el pago y cobertura de costos del prestador del servicio.

Desde la lectura de las tablas anteriores se desprende que el sistema con cinco tramos implicaría mayores erogaciones mensuales desde los usuarios hacia el ente prestador. Si bien esto último implicaría una mejora significativa en los resultados financieros de la empresa prestadora del servicio, la amplia diferencia existente en los montos hace prever que podría existir un gran porcentaje de incobrabilidad y, por ende, la cifra de recaudación emanada del modelo de simulación debería ser recortada sustancialmente. Puede demostrarse que el pago del estrato alto en el año 2009 para el sistema de cinco tramos sería de \$41,45, mientras que el mismo estrato pero bajo los supuestos del escenario con diez tramos abonaría, en igual período, \$21,78; por otro lado, el estrato medio en las condiciones del escenario con cinco tramos abonaría \$27,75 mientras que en el de diez tramos abonaría \$18,22 al mes; finalmente, el estrato bajo abonaría en el escenario escalonado con cinco tramos \$23,54 al mes, mientras que bajo los supuestos de un sistema escalonado con diez tramos abonaría \$9,23.

CONSIDERACIONES FINALES

Las reflexiones que surgen de este trabajo se orientan hacia las consideraciones y consecuencias derivadas de un sistema tarifario volumétrico para el cobro del agua potable basado en una estructura de bloques crecientes. Así, si bien este sistema tiene mayores costos administrativos –derivados de la instalación y lectura periódica de los medidores–, es posible demostrar que logra, con mayor efectividad, alcanzar los objetivos de eficiencia, equidad y sostenibilidad. Sin embargo, y a pesar que la literatura económica también confirma las bondades de esta estructura tarifaria, parece necesario tomar ciertos recaudos que deben ser considerados a la hora de su diseño e implementación. Estos cuidados se basan en la necesidad de efectuar, en primera instancia, un riguroso y adecuado estudio de la demanda poblacional de agua potable, el que luego debe ser contrastado con los resultados de los estudios de los costos del ente prestador.

El uso complementario del análisis de la estructura de costos de la firma y las funciones de demanda de la población evita, principalmente, el riesgo de diseñar un sistema volumétrico en bloques crecientes, disociado

de las demandas de agua potable, en el cual un mismo rango tarifario podría estar incidiendo sobre funciones de demandas de estratos poblacionales diferentes. Si esto ocurriese, el sistema se tornaría regresivo, ya que el grupo poblacional de mayor ingreso relativo estaría siendo implícitamente subsidiado por los demás. Por otro lado, el objetivo de lograr mayor financiamiento para el ente prestador también se vería comprometido, ya que el sistema impediría captar la mayor disponibilidad a pagar, presente en los grupos poblacionales de estratos más altos. Además, rangos diseñados con gran longitud brindarían escasos incentivos para mejorar la eficiencia ya que, salvo grandes reducciones en las cantidades consumidas, la tarifa no se vería afectada por las modificaciones en el consumo de agua.

Si bien se pretende poner de manifiesto la necesidad de complementar ambos análisis, se debe reconocer que frecuentes restricciones técnicas, presupuestarias o temporales, impiden efectuar una estimación adecuada de las funciones de demanda de agua potable. Ante esos casos, es recomendable diseñar una estructura tarifaria volumétrica considerando escalones con rangos relativamente pequeños y acentuados. Esta alternativa, si bien toma en cuenta solo los costos de la empresa e ignora las consideraciones de la demanda, minimiza la posibilidad que un mismo rango afecte a grupos poblacionales heterogéneos. Además, una mayor cantidad de rangos, de pequeña longitud y amplio margen de precios, brinda incentivos hacia cada grupo de usuarios para reducir la cantidad de agua consumida.

Finalmente, se debe reconocer como limitante del análisis efectuado, que se han contrastado estructuras de costos y funciones de demanda estimadas, cada una, para años diferentes. Si bien las cifras nominales de ambos análisis fueron homogeneizadas por medio del IPC, es probable que ese ajuste no haya eliminado la totalidad de las distorsiones temporales. Sin embargo, se entiende que las principales consideraciones del trabajo no son afectadas por estas posibles desviaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Water Works Assn, 2000. *Principles of water rates, fees, and charges*. American Water Works Assn.
- Breutigam, R, 1989. Handbook of industrial Organization. En Schmalensee R. y Willig R. (Ed). *Industrial Economy* (p. 18). Amsterdam: North-Holland.
- CELAA, 1989. Informe metodológico para el mejoramiento del servicio de agua potable en el Gran Mendoza. *Documento de trabajo interno no publicado*.
- Ente Provincial del Agua y Saneamiento, 1996. Proyecto de régimen tarifario provincial aplicable a los servicios de agua potable y desagüe cloacal. *Documento de trabajo EPAS*.
- Instituto Nacional del Agua, Centro de Economía, Legislación y Administración, 1992. Determinación de las demandas por el servicio de agua potable en el Gran Mendoza. *Documento de trabajo interno*. Mendoza, Argentina.
- Jouravlev, A., 2003. *Water utility regulation: issues and options for Latin America and the Caribbean*. CEPAL LC/R.2032, Chile.
- Llop, A., 1989. Tarifas en el sector agua potable y saneamiento: aspectos económicos. *Publicado en el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídrica*. Mendoza, Argentina.
- Sáenz de Miera, G., 2000. *La Gestión Ecosistémica del Agua. El sistema tarifario como elemento de gestión de los servicios urbanos del agua*. En Universidad Autónoma de Madrid, España.