



Factores asociados al consumo urbano de agua en México: la importancia de la tarifa

5to Foro del agua
Marzo 2017

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Contenido



1. Introducción
2. Teoría económica
3. Análisis base de datos
4. Modelo econométrico y sus pruebas
5. Interpretación de resultados
6. Conclusiones

Introducción

Presentación basada en:

Briseño, H. & Decle, J. (2016). Factores asociados al consumo Urbano de agua en México: La importancia de la tarifa. *Revista Economía y Política*. Año XII, No. 23. pp. 11-23

**Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro**

Introducción



Algunos datos sobre el agua en México (CONAGUA, 2015):

- El norte, noroeste y centro de México: 79% del PIB, 77% población y 33% del agua renovable
- El sur y sureste de México 21% del PIB, 23% población y 67% del agua renovable
- Usos México: 77% agricultura, 14% abastecimiento público, 4% industrial y 5% energía
- En México el 66% del agua en los hogares se usa en baños y regaderas
- Las tarifas pueden variar de menos de 4 pesos a más de 20 pesos por m³

Introducción



Pesos por metro cúbico en consumos de 30 m³/mes (CONAGUA, 2014)

Aguascalientes (20)	Acapulco (11)	Juárez (8.8)	Delicias (5.4)
Morelia (19.7)	Cancún (11)	San Luis Potosí (8.6)	Tlaxcala (5.3)
Tijuana (19.2)	Chetumal (11)	Guadalajara (8.6)	Tula de Allende (4.9)
Naucalpan (18.4)	Puebla (10.9)	Torreón (8)	Mexicali (4.9)
León (18.3)	Monterrey (10.8)	Gómez Palacio (7.7)	Hermosillo (4.7)
Distrito Federal (16.8)	Xalapa (10.5)	Oaxaca (6.4)	Colima (4.5)
Atizapán (15.8)	Toluca (10.4)	Culiacán (5.8)	Mérida (3.9)
Ensenada (15.3)	La Paz (9)	San Juan del Río (5.7)	Campeche (1.9)

Teoría económica

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Teoría económica



$$Qd_x = f(P_x, Y, P_r, Z)$$

$$\frac{\partial Qd_x}{\partial P_x} < 0$$

$$\frac{\partial Qd_x}{\partial Y} > 0$$

$$C = f(T, Y, POT)$$

Se asume función exponencial Cobb - Douglas: $c = \varphi(T)^\alpha (Y)^\beta (POT)^\delta$

Se transforma a lineal: $\ln(C) = \ln(\varphi) + \alpha \ln(T) + \beta \ln(Y) + \delta \ln(POT)$

$$\ln(C) = \beta_0 + \beta_1 \ln(T) + \beta_2 \ln(Y) + \beta_3 \ln(POT) + \varepsilon$$

Esperando que:

$\beta_1 < 0$ (ley de la demanda); $\beta_2 > 0$ (bien normal); y $\beta_3 < 0$, (economías de escala)

Base de datos

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Base de datos

(80 ciudades con más de 50 mil habitantes)



Descripción de Variables

Variable	Fuente	Cálculo
Consumo de Agua (C)	CONAGUA (2014)	Litros por Habitante al Día X (1 – Agua no contabilizada) = Litros por Habitante al Día Reales o Libres de Fugas (C)
Tarifa Promedio de Agua (T)	CONAGUA (2014)	Monto Facturado en Pesos / Monto Facturado en m ³ = Tarifa Promedio (T)
Ingreso (Y)	INEGI en IMCO (2014)	Ingreso laboral promedio en pesos mexicanos (por Estado)
Población por Toma (POT)	CONAGUA (2014)	Población Atendida / Número de Tomas = Población por Toma (POT)

Base de datos

(80 ciudades con más de 50 mil habitantes)



Variable	Media	Mediana	Desv. Estándar	Máximo	Mínimo
C (l/h/d)	174.57	167.16	65.95	410.05	46.53
T (\$/m ³ vendido)	10.96	10.79	5.32	25.52	0.84
Y (\$ ingreso promedio)	\$ 5,518	\$ 5,346	\$ 645	\$ 7,173	\$ 3,444
POT (Población por toma)	3.45	3.29	0.65	5.98	2.55
ef (%)	54.73	54.51	14.11	85.71	30.18

Modelo econométrico

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Modelo econométrico GRETL



Variables explicativas de lnC	Coeficiente	Estadístico t	Valor p
Constante	0.668619	0.2520	0.8018
lnT	-0.214910	-3.568	0.0006***
lnY	0.734069	2.421	0.0178**
lnPOT	-1.15658	-5.545	0.0000***

Pruebas estadísticas modelo en GRETL



Test	Hipótesis nula	Estadístico	Valor p	Hipótesis nula aceptada o rechazada
Normalidad	El error se distribuye normalmente	0.19	0.91	Aceptada
Correcta especificación (Reset)	La especificación es correcta	0.58	0.56	Aceptada
Heterocedasticidad (White)	No hay heterocedasticidad	8.95	0.44	Aceptada

Matriz de correlación



	InC	InT	InY	InPOT
InC	1			
InT	-0.2456	1		
InY	0.2689	0.2029	1	
InPOT	-0.5318	-0.0619	-0.2202	1

Interpretación de resultados

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Interpretación de resultados

(Variables explicativas de InC)



Variables X's	Forma funcional	Coefficientes β 's	Interpretación
InT	log – log	- 0.214910	Un incremento de 1% en la tarifa disminuye en 0.21% el consumo de agua
InY	log – log	0.734069	Un incremento de 1% en el ingreso aumenta en 0.73% el consumo de agua
InPOT	log – log	- 1.15658	Un incremento de 1% en la población por toma disminuye en 1.16% el consumo de agua

Ecuación consumo



$$C = e^{[(-0.214910 \cdot \ln T) + (0.734069 \cdot \ln Y) - (1.15658 \cdot \ln POT)]}$$

$$C = (T^{-0.214910}) (Y^{0.734069}) (POT^{-1.15658})$$

Conclusiones

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro

Conclusiones



- Tarifas altas / menor consumo
- Tarifas insuficientes
- Equilibrio de bajo nivel
- Tarifa y temas políticos
- Importante cuidar vulnerables
- Castigo al no pago
- Comisiones Tarifarias
- Tarifa y mejora en eficiencia
- Ventajas tarifa adecuada:
 - Valorar servicio y moderar consumo
 - Mejora salud financiera
 - Mejora Infraestructura

Referencias



- Aguilar-Benítez, I. & Saphores, J.D. (2009). Aspectos Institucionales y Políticas para Reforzar el Pago de los Servicios del Agua en Nuevo Laredo, Tamaulipas y Laredo Texas. Nuevo León. *Gestión y Política Pública*. Vol. XVIII, No. 2.
- Briseño, H., Flores, R., Pérez, G. & Salazar, A. (2016). La gestión del agua potable en la Zona Metropolitana de Guadalajara. En *Fugas de agua y dinero. Factores político-institucionales que inciden en el desempeño de los organismos operadores de agua potable en México*, coordinado por A. Salazar, 237 – 268. México: El Colegio de Sonora.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015). *Numeragua México 2015*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2014). *Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2014*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y de Recursos Naturales.
- Greene, W. (2003). *Econometric Analysis*. Estados Unidos: Pearson.
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGraw – Hill.
- Easter, K.W. & McCann, L.M.J. (2010). Nested institutions and the need to improve international water institutions. *Water Policy*, 12, 500 – 516. doi: 10.2166/wp.2010.002

Referencias



- Ehrhardt, D. & Janson, N. (2010). Can regulation improve the performance of government – controlled water utilities? *Water Policy*, 12, S. 1, 23 – 40. doi: 10.2166/wp.2010.112
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (2014). *Índice de competitividad estatal 2014. Las reformas y los estados. La responsabilidad de las entidades en el éxito de los cambios estructurales*. México: IMCO.
- Nicholson, W. (1997). *Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Aplicaciones*. McGraw- Hill. Sexta edición.
- Spiller, P.T. & W. Savedoff. (1997). 'Commitment and governance in infrastructure sectors', in Willig, Uribe and Basañes (eds.), *Can Privatization Deliver Infrastructure for Latin America?*, Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.
- Varian, H. (1993). *Microeconomía Intermedia, un Enfoque Moderno*. Antoni Boch, tercera edición.
- Viscencio, H. (2002). *Economía para la toma de decisiones*. México: Internacional Thomson Editores.
- Wooldridge, J. (2015). *Introducción a la econometría*. México: CENGAGE Learning.



Factores asociados al consumo urbano de agua en México: la importancia de la tarifa

5to Foro del agua
Marzo 2017

Hugo Briseño Ramírez
Jonathan Decle Castro