

Para su explicación podría emplearse la metodología sintetizada a continuación:

Primer Paso:

El monto necesario de ingresos fue motivo de estudio especial en capítulos anteriores, recordando que es indispensable disponer de la información relacionada con valores o gastos que pueden descomponerse en:

- Gastos de operación y mantenimiento A
- Gastos de amortización de capital B
- Gastos debidos a intereses C
- Reservas de depreciación D
- Reservas para mejoras y ampliaciones $\frac{E}{X}$

Se ha discutido si todos los gastos antes mencionados deben incluirse para la determinación de las tarifas, este argumento se refiere principalmente a las reservas de depreciación y a las reservas que se destinarán a ampliaciones y mejoras. No hay duda que los tres primeros gastos debidos a operación, mantenimiento y amortización (capital e intereses) se pueden considerar como obligatorios para el cálculo de la tarifa.

Segundo Paso:

Esta etapa del cálculo tiene como propósito distribuir los gastos de capital, operación y mantenimiento en los siguientes capítulos: producción, distribución, servicios y medidores y comerciales, como se explica en el siguiente cuadro:

	Producción	Distribución	Servicios y medidores	Comerciales
<u>Gastos de Capital</u>				
- Captación y recolección	A	-	-	-
- Sist. de distribución	-	B	-	-
- Tomas domiciliarias	-	-	C	-

	D1	D2	D3	D
Desinfección	D1	D2	D3	D
Gastos generales	E1	E2	E3	E
<hr/>				
TOTAL	X	Y	Z	W
<hr/>				
<u>Gastos de Operación y Mantenimiento:</u>				
- Operación	A1	A2	-	A'
- Mantenimiento	B1	B2	-	B'
- Administración general	C1	C2	C3	C4
- Servicios y medidores	-	-	D'	D'
- Comerciales	-	-	-	E'
<hr/>				
Total	X'	Y'	Z'	V'
				W'

Tercer Paso:

Los gastos de capital, operación y mantenimiento distribuidos en la forma como se indicó anteriormente, deben ser repartidos en: gastos de demanda (capacidad) y gastos por consumo.

En otras palabras, los gastos de capital (producción, distribución, servicios y medidores) se prorratean empleando los porcentajes del cuadro.

Gastos de Demanda	Gastos de capital	Gastos por Consumo
50%	producción	50%
50%	distribución	50%
100%	servicios y medidores	

En igual forma, los gastos de operación y mantenimiento, (producción, distribución, servicios y medidores y comerciales), deben también prorratearse con los porcentajes que se indican a continuación.

<u>Gastos de Demanda</u>	<u>Gastos por Consumo</u>
	<u>Gastos de Operación y Mantenimiento</u>
	producción 100%
	distribución 100%
100%	servicios y medidores
100%	comerciales.

Cuarto Paso:

Esta etapa tiene como propósito determinar las dos partes constitutivas de la tarifa de agua debidas al cargo por demanda y al cargo por consumo. Como paso previo, es indispensable calcular el número de usuarios equivalentes, que son aquellos que teóricamente representan como si todas las tomas o conexiones fueran de media pulgada.

En su estimación se utilizan coeficientes determinados para los gastos de producción y distribución y gastos por servicios y medidores, de acuerdo a la tabla siguiente: (pág. 19)

Luego, se calcula el cargo por demanda que estará constituido por las partes derivadas de los gastos de producción y distribución, gastos de servicios de medidores y gastos comerciales. Para ello simplemente se dividen los gastos por el número de usuarios equivalentes.

$$\frac{\text{Gastos producción y distribución}}{\text{No. usuarios equival.}} = \frac{\text{Gastos}}{\text{Ueq. 1}} = t$$

$$\frac{\text{Gastos servicios y medidores}}{\text{No. usuarios equival.}} = \frac{\text{Gastos}}{\text{Ueq. 2}} = x$$

$$\frac{\text{Gastos comerciales}}{\text{No. usuarios}} = \frac{\text{Gastos}}{U} = y$$

$$\text{Cargo por demanda} = t + x + y$$

Determinación de Usuarios Equivalentes

U	Gastos producción y distribución		Gastos servicios y medidores	
	Coef.	Usuar. Equiv.	Coef.	Usuar. Equiv.
1/2	$K_1=1$	$U_1 \times K_1$	$K_1=1.0$	$U_1 \times K_1$
3/4	$K_2=2$	$U_2 \times K_2$	$K_2=1.5$	$U_2 \times K_2$
1	$K_3=4$	$U_3 \times K_3$	$K_3=2.2$	$U_3 \times K_3$
1-1/2	$K_4=10$	$U_4 \times K_4$	$K_4=4.0$	$U_4 \times K_4$
2	$K_5=25$	$U_5 \times K_5$	$K_5=6.0$	$U_5 \times K_5$
3	$K_6=45$	$U_6 \times K_6$	$K_6=10.0$	$U_6 \times K_6$
4	$K_7=90$	$U_7 \times K_7$	$K_7=20.0$	$U_7 \times K_7$
U		Ueq. 1		Ueq. 2

Por último, se determina el cargo por consumo en base a los gastos por consumo, que fueron calculados en el tercer paso, y el consumo total de agua expresados en metros cúbicos.

$$\text{Gastos por consumo} = z'$$

$$\text{consumo total (m3)}$$

Como este es un valor unitario será necesario determinar el cargo total correspondiente para cada asignación o consumo básico, en las distintas categorías de usuarios.

$$n = \text{asignación (m3)}$$

$$\text{cargo por consumo} = z' \times n = z$$

$$\text{cargo básico o fijo} = t + x + y + z$$

4.3 Método según criterio de la distribución de consumos.

En este Método se establecen algunos criterios de cálculo, diferentes a los empleados en el de demanda.

Anteriormente se dió preponderancia al diámetro de las tomas, su aplicación resulta práctica para las grandes ciudades o para localidades que tienen grandes demandas de agua provenientes de la industria; en cambio, como el criterio que nos ocupa en este capítulo, es posible establecer todas las clases y categorías de usuarios de acuerdo con el consumo de agua que se le asigne.

Este método fué desarrollado por el Ing. M. Hatcher, durante una misión de asesoría al Gobierno de Colombia en calidad de consultor de la Oficina Sanitaria Panamericana. El principio fundamental, en el cual se basa este método, establece que el costo de un servicio de agua puede dividirse en dos partes substanciales:

1o.- Los costos por servicios al consumidor comprenden todos aquellos gastos derivados de la lectura de los registros de consumo, facturación, recaudación, manejo de contabilidad de usuarios, reparación de medidores, etc. Estos costos incluyen tanto gastos de capital como gastos de operación y mantenimiento, los denominaremos gastos directos, y son proporcionales al número de usuarios.

2o.- Los costos restantes son los llamados gastos generales y comprenden los de capital, operación y mantenimiento, que no pueden ser clasificados en el grupo anterior.

Para explicar la metodología, emplearemos las siguientes etapas de cálculo.

Primer paso:

Se determina el monto necesario de ingresos en forma similar al criterio de demanda.

Segundo paso:

Es necesario hacer una clasificación de los usuarios de acuerdo a las clases de consumos (residencial, comercial, industrial, oficial y público) y categorías de usuario (primera, segunda, tercera, etc.) en base al número total de tomas.

Tercer paso:

Se determinan los gastos de capital, operación y mantenimiento, en forma similar al criterio de demanda.

Cuarto paso:

Se procede a distribuir los gastos de capital, operación y mantenimiento en gastos directos y gastos generales.

	GASTOS DE CAPITAL	
	+	
	GASTOS DE O. Y M.	
<u>Gastos directos</u>		<u>Gastos generales</u>
(ocasionados por el consumidor)		ocasionados por las operaciones generales.
- tomas domiciliarias		
- medidores		
- registro del consumo		
- facturación		
- recaudación		

Quinto paso:

Esta etapa del cálculo sirve para determinar el gasto fijo o básico y el gasto adicional, mediante el prorrateo de los gastos directos y gastos generales de acuerdo a los porcentajes que se indiquen.

<u>gasto fijo</u>	<u>gasto adicional</u>
100%	gastos directos
(x)%	gastos generales %(y)

Sexto paso:

La determinación o cálculo del cargo fijo se realiza en función de los usuarios equivalentes en base a un coeficiente diferencial derivado de la relación entre las asignaciones para cada clase de usuario.

Determinación del número de usuarios equivalentes.

No. y clase de usuario	asignación(m3)	coeficiente diferencial	usuarios equivalentes
Residencial U ₁	A ₁	K ₁ = 1	U ₁ x K ₁
Comercial U ₂	A ₂	K ₂ = $\frac{A_2}{A_1}$	U ₂ x K ₂
Industrial U ₃	A ₃	K ₃ = $\frac{A_3}{A_1}$	U ₃ x K ₃
Oficial U ₄	A ₄	K ₄ = $\frac{A_4}{A_1}$	U ₄ x K ₄

$$\text{Carga fija (promedio)} = \frac{\text{gastos directos} + \% \text{ gastos generales (x)}}{\text{No. de usuarios equivalentes}}$$

Séptimo paso:

La determinación del cargo adicional se obtiene dividiendo el porcentaje correspondiente de los gastos generales (Y) entre el número de metros cúbicos incluidos en el consumo adicional

$$\text{carga adicional (promedio)} = \frac{\% \text{ gastos generales (y)}}{\text{consumo adicional (m3)}}$$

Para poder hacer esta determinación será indispensable haber efectuado un cuadro de distribución de consumos de acuerdo a clases y categorías, siguiendo el siguiente esquema general.

CUADRO RESUMEN DE CONSUMOS

Categoría	Consumo Básico M3/mes	Consumo Básico Total	Consumo Adicional Total	Consumo Total
RESIDENCIAL				
I	-	-	-	-
II	-	-	-	-
III	-	-	-	-
IV	-	-	-	-
V	-	-	-	-
<hr/>				
Subtotal	-	-	-	-
COMERCIAL				
I	-	-	-	-
II	-	-	-	-
<hr/>				
Subtotal	-	-	-	-
INDUSTRIAL				
I	-	-	-	-
II	-	-	-	-
<hr/>				
Subtotal	-	-	-	-
PUBLICO Y OFICIAL				
UNICA	-	-	-	-
<hr/>				
Totales	-	-	-	-
<hr/>				
Porcentajes	-	-	-	100%

Por último, la tarifa será igual al cargo fijo más el cargo adicional.

$$\text{Tarifa} = \text{cargo fijo} + \text{cargo adicional.}$$

Esta metodología permite también usar coeficientes diferenciales para el cálculo del cargo básico o fijo y el cargo adicional, los que se pueden aplicar tanto a las clases de usuarios como a sus categorías.

Cargo Básico

(Coeficiente diferencial)

Clase	Consumo Básico Promedio +	Relación consumo básico	Coef. diferencial	
			simple	final
Residencial	26	1.0	1.0	1.0
Comercial	25	0.96	1.5	1.4
Industrial	36	1.40	2.0	2.8

+ Se obtiene del cuadro de consumos -

También este criterio se aplica al cargo adicional y tendríamos:

Cargo Básico
(Coeficiente diferencial)

Clase consumo	Consumo adicional	Coef. diferencial
Residencial	sin límite	1
Comercial	sin límite	2
Industrial	sin límite	3

El criterio expuesto para las clases de usuarios puede también aplicarse para las distintas categorías.

Cargo Básico

(Coeficiente diferencial)

Categorías	Consumo Básico	Relación consumo	Coef. diferencial	
			simple	final
Residencial				
1a.	20	1.0	1.0	1.0
2a.	25	1.25	2.0	2.5
3a.	30	1.50	4.0	6.0
Comercial				
1a.	20	1.0	1.0	1.0
2a.	40	2.0	1.0	2.0
Industrial				
1a.	30	1.0	1.0	1.0
2a.	50	1.7	1.2	2.0