

Jefe de Taller, que tendrá como cometido:

1. - Hacer los asientos necesarios en las tarjetas de control de vida del medidor.
2. - Llevar el control de existencias de refacciones y hacer pedidos de las mismas.
3. - Probar, antes y después de reparar, los medidores.
4. - La supervisión del personal a su cargo.
5. - Efectuar pruebas de exactitud en medidores que estén reportados por quejas de los usuarios.

Dos ayudantes reparadores que tendrán como cometido lo siguiente:

Desarmar, lavar, revisar y substituir las piezas dañadas, armar, calibrar, pintar y sellar los medidores reparados.

Si se requiere reparar una cantidad mayor de medidores el personal se aumentará proporcionalmente, tomando en cuenta que 3 personas reparan de 500 a 600 medidores mensualmente.

Debe tomarse en cuenta que esta eficiencia considerada es muy baja, debido al cambio de funciones de cada una de las personas del taller, lo que será el menor exigido a los operadores. En talleres más grandes, en los que existe una adecuada división del trabajo, por la especialización de cada uno de los empleados del taller, la producción se eleva hasta 15 a 20 aparatos reparados por persona por día.

Las pruebas a que debe someterse los medidores reparados son dos: una con el 50% aproximadamente del gasto normal y otra con gastos muy pequeños equivalentes más o menos al 5% de la capacidad nominal del aparato.

En ambas pruebas el error permisible no debe ser mayor del 5% en más o menos.

Como equipo de campo, el taller de medidores debe de contar con un probador de medidores portátil, para verificación de la exactitud de los medidores en las mismas tomas domiciliarias, cuando se presenten reclamaciones por parte de los usuarios.

Debe de agregarse que las consideraciones hechas para el procedimiento de reparación de los medidores, implican un mantenimiento preventivo periódico de los mismos. En el caso de Sistemas en el que la reparación de medidores constituye un problema crítico, debe suprimirse la verificación de la exactitud del medidor antes de la reparación.

## IX. COSTOS DE REPARACION.

Tomando en cuenta que el costo de un medidor tipo velocidad de chorro múltiple, es de \$ 200,000 para la mayoría de las marcas, en la medida más usada en tomas domiciliarias, es necesario analizar si el costo de reparación en un taller de medidores montado por el sistema, resulta más económico que instalar nuevos medidores, o mandarlos a reparar con los fabricantes.

Tomaremos en cuenta el estudio de piezas de recambio necesarias para reparar medidores, según datos reunidos en los sistemas de agua potable, por los propios fabricantes.

Este estudio se basa en los porcentajes de medidores que requieren una reparación mínima, mediana y completa.

A pesar de que los medidores de cada localidad tienen sus problemas de corrosión e incrustación, que le son inherentes, el presente estudio podrá dar una idea general de las piezas más necesarias para comenzar la operación de un taller de mantenimiento y reparación de medidores de agua.

El 60% de los medidores a reparar requieren de las siguientes piezas:

Junta tapa cuerpo

Junta tapón de regularización.

Pivote con punta de ebonita.

Platina sup.

Piñón 1o. con rueda.

Tornillo platina.

Junta del porta alma.

Junta del alma.

Precinto de plomo.

Costo aproximado: \$ 20.00

Un 25% de los medidores necesitan además, las siguientes piezas:

Piñón 2o.

Aguja grande ( litros )

(2) Agujas pequeñas (hectolitros y m3)

Costo aproximado: \$ 8.00



Otro 12% necesita además, de la siguiente disposición de piezas:

- Turbina completa con pivote y Jgot.
- Platina inferior.
- Piñón 30.
- Esfera esmaltada (aguja)
- ( 3 ) Aguja pequeña ( hectólitro y m3 )

Costo aproximado : \$ 35.00

Por último, un 3% de los medidores requiere una reparación completa:

- Colador.
- Tornillo patas.
- Piñón 50.
- Alma cazoleta y rueda.
- Rueda centro esfera y rueda alma.
- Las dos con tornillo.
- Arandela esfera esmaltada.
- Tornillo esfera esmaltada.
- Pasador de la tapa.
- Tapa caja esfera.

Costo aproximado : \$ 38.00

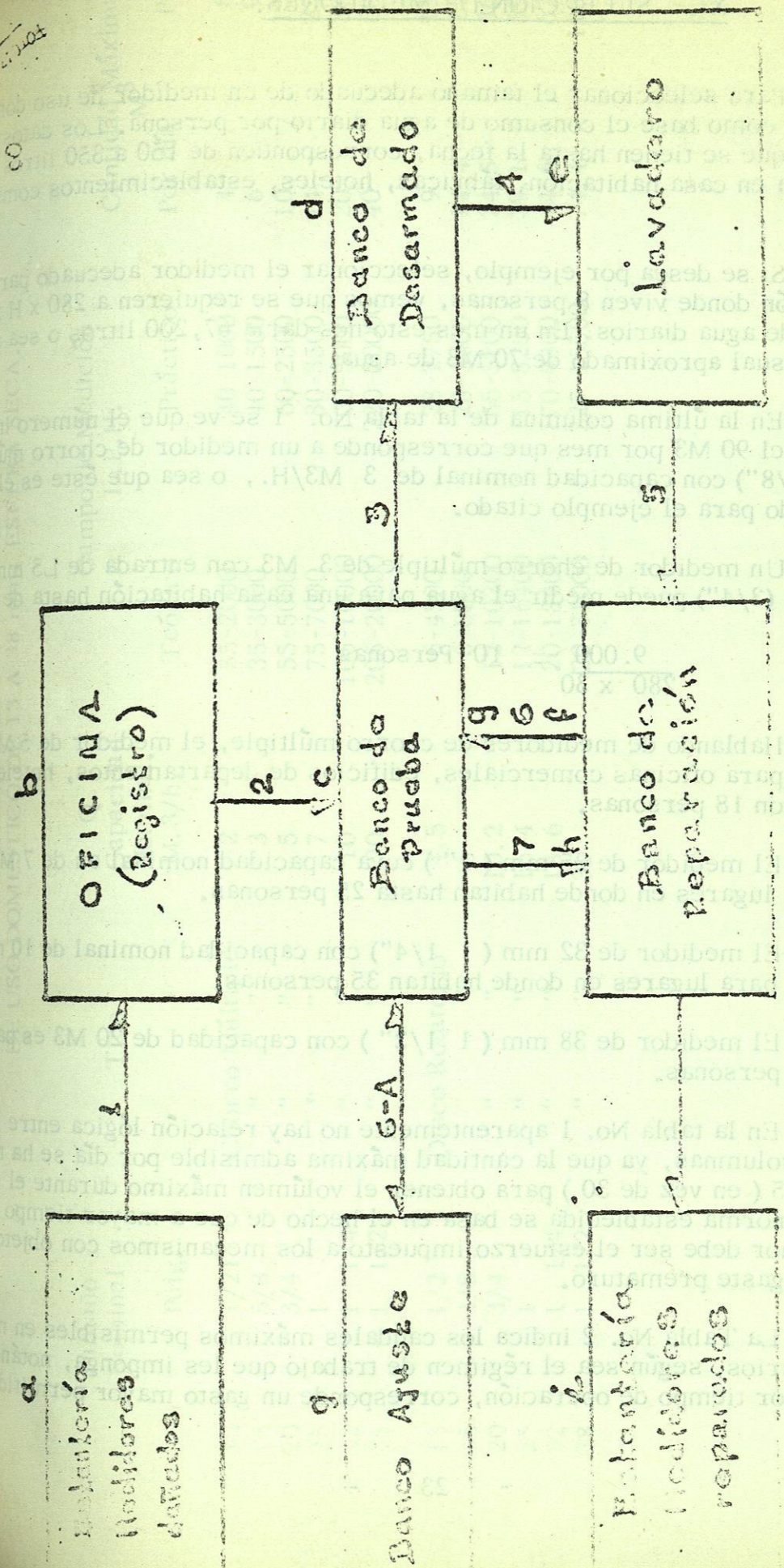
Estos porcentajes han sido considerados tomando en cuenta que, revisar los medidores fuera de servicio, varias de las piezas pueden usarse nuevamente.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, para la reparación de 500 medidores mensuales, se necesitará de lo siguiente:

1 Jefe de taller.	\$ 2,000.00
2 Ayudantes.	3,000.00
500 x .60 x \$ 20.00	6,000.00
500 x .25 x 8.00	1,000.00
500 x .12 x 35.00	2,000.00
500 x .03 x 38.00	58580.00
	\$ 14,680.00

Costo por medidor =  $\frac{14.680}{500}$  = \$ 29.36

Al costo obtenido, deberá agregarse el importe de la renta del cal y la amortización del equipo usado. Si se considera que normalmente no representa una erogación considerable y que el equipo normalmente es proporcionado por los fabricantes de medidores, tendremos el costo de reparación medidor incrementado en muy poco sobre los \$ 29.36 obtenidos.



PROCESO DE REPARACION DE MEDIDORES



XI. - SELECCION DE MEDIDORES.

Para seleccionar el tamaño adecuado de un medidor de uso domiciliario, se toma como base el consumo de agua diario por persona. Los datos aproximados que se tienen hasta la fecha, corresponden de 150 a 350 litros por persona al día en casa habitación, fábricas, hoteles, establecimientos comerciales, Etc.

Si se desea por ejemplo, seleccionar el medidor adecuado para una casa habitación donde viven 8 personas, vemos que se requieren a 280 x 8 = 2,240 litros de agua diarios. En un mes esto nos daría 67,200 litros o sea un consumo mensual aproximado de 70 M3 de agua.

En la última columna de la tabla No. 1 se ve que el número indicado a 70 es el 90 M3 por mes que corresponde a un medidor de chorro múltiple de 15 mm (5/8") con capacidad nominal de 3 M3/H., o sea que éste es el medidor adecuado para el ejemplo citado.

Un medidor de chorro múltiple de 3 M3 con entrada de 15 mm o de 20 mm. (3/4") puede medir el agua para una casa habitación hasta de:

$$\frac{9.000}{280 \times 30} = 10 \text{ Personas}$$

Hablando de medidores de chorro múltiple, el medidor de 5 M3 tiene capacidad para oficinas comerciales, edificios de departamentos, hoteles, Etc., hasta con 18 personas.

El medidor de 25 mm (1") cuya capacidad nominal es de 7 M3 está indicado para lugares en donde habitan hasta 25 personas.

El medidor de 32 mm (1 1/4") con capacidad nominal de 10 M3 está indicado para lugares en donde habitan 35 personas.

El medidor de 38 mm (1 1/2") con capacidad de 20 M3 es para lugares con 70 personas.

En la tabla No. 1 aparentemente no hay relación lógica entre las dos últimas columnas, ya que la cantidad máxima admisible por día se ha multiplicado por 15 (en vez de 30) para obtener el volumen máximo durante el mes. Sin embargo, la norma establecida se basa en el hecho de que a mayor tiempo transcurrido, menor debe ser el esfuerzo impuesto a los mecanismos con objeto de evitar un desgaste prematuro.

La Tabla No. 2 indica los caudales máximos permisibles en medidores domiciliarios, según sea el régimen de trabajo que les imponga, notándose que a un menor tiempo de operación, corresponde un gasto mayor permitido.

TAMAÑOS Y CAPACIDADES DE MEDIDORES PARA AGUA DE USO DOMESTICO DE 13 A 38 mm. ESFERA SECA.

Tamaño Nominal mm	Tamaño Nominal Pulg.	Tipo	Capacidad Nominal M. 3/h.	Campo de Medición L. P. H.		Cantidad Máxima M <sup>3</sup>	
				Teórico	Práctico	Por día	Por mes
13	1/2	Chorro Múltiple	2	35-2000	40-1000	4	60
15	5/8	"	3	35-3000	40-1500	6	90
20	3/4	"	5	55-5000	60-2500	10	150
25	1	"	7	75-7000	80-3500	14	250
32	1 1/4	"	10	105-10000	100-5000	20	300
38	1 1/2	"	20	205-20000	220-20000	40	600
13	1/2	Disco Rotatorio	4.5	6-4500	28-2750	9	135
15	4/8	"	6	6-6000	28-3000	14.4	216
20	3/4	"	10.2	12-10200	56-5100	24.5	367
25	1	"	16.4	12-16400	115-8200	39.1	590
32	1 1/4	"	18.6	20-18600	170-9300	44.6	670
38	1 1/2	"	31	20-31000	227-15500	74.4	1100



CAUDALES MAXIMOS PERMISIBLES.

Tipo de Medidor

	1 h/día	10 h/día	24 H/día	Por día
Chorro Múltiple	0.5 Q	0.20 Q	0.08 Q	2.0 Q
Disco de rotación	0.6 Q	0.24 Q	0.10 Q	2.4 Q

Con frecuencia se colocan medidores de acuerdo con el tamaño de la toma de agua del sitio donde se instalan. Para que un medidor esté dentro de su garantía y logre obtenerse su vida estimada, será necesario que se intale de acuerdo con el consumo de agua esperado. En muchos casos será necesario poner "reducciones" para aumentar el diámetro de la tubería digamos de 15 a 20 mm. (3/4"), o quizá hasta 25 mm. (1"), ya que la cantidad de agua que circula a través de un tubo de 15 mm. (5/8") depende en gran parte de la presión de la

ELABORO:

ING. JUAN MANUEL LEAL LIMA

METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LAS TARIFAS

CURSO SOBRE ADMINISTRACION Y DIRECCION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARIADO

18 al 29 de marzo, 1974

Lo práctico es que el sistema tenga un ingreso propio proveniente de las tarifas o de la venta de agua, que le permita una autosuficiencia.

Si el precio establecido a través de la tarifa no es comparable con el costo y no existe ningún margen de beneficio que permita absorber las pérdidas, se modifica el normal desenvolvimiento de la actividad con grave perjuicio para los consumidores. Los saldos negativos obtenidos en los ingresos provenientes de las tarifas, ocasionan un déficit en el mantenimiento preventivo y correctivo, lo que ocasiona la pérdida de la cual, el sistema se deteriora y disminuye la calidad del servicio.

Por otra parte, hay que tener presente que todos los países en desarrollo, viven un proceso económico que se traduce en aumento del costo de vida, sueldos y salarios mejores, materiales y equipos de mayor y mayor precio. Esta situación, repercuta en la tarifa de agua, por lo mismo, una sana política financiera aconseja mantener actualizado el costo del agua, a través de una revisión periódica.

El profesor Luis Figueira García, Catedrático de la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo, en un trabajo presentado al congreso de la AIAI, en Madrid, destacó los siguientes puntos:

(\*) Ing. Edmundo Izurieta

Es necesario tener una distribución más adecuada de los costos de construcción y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado entre todos los involucrados por los servicios.