

Para que esta fórmula pudiera ser sin inconveniente admitida, es necesario que los lados del polígono fuesen todos iguales; pero como tal condición no se cumple en la práctica, adoptamos, al objeto de no hacer difícil su aplicación, la siguiente:

$$\epsilon = 2el \frac{NL}{\sqrt{NL}}$$

es decir, que admitimos para el error de cierre en los casos generales doble del que aconseja el cálculo de probabilidades en el caso de lados iguales; error menor del que nos dice la fórmula empírica antes consignada, pero que puede y debe ser así tratándose de trabajos taquimétricos, exentos de los graves y acumulables errores de construcción debidos al grafismo.

Supongamos el caso práctico siguiente: Un polígono de 54 lados que suman una longitud total de 7.560 metros. Error absoluto tolerado para la fijación de los puntos = 1 por 100. Unidad, el hectómetro; tendremos

$$l = \frac{75,60}{54} = 1,40 \text{ hectómetros}$$

$$e = 1$$

$$N = \frac{1}{1,40} = 0,71$$

$$L = 75,60 \text{ hectómetros}$$

y por tanto,

$$\epsilon = 2 \times 1,40 \times 1 \frac{0,71 \times 75,60}{\sqrt{0,71 \times 75,60}} = 7,30$$

para el cierre planimétrico.

Para el cierre altimétrico, siendo el error absoluto tolerado en la fijación de cada punto el de 0,1 por 100 metros, ó sea la décima parte del anterior, resultará

$$\epsilon' = 0,73,$$

es decir, que los errores numéricos de cierre (que como sabemos en el planímetro viene expresado por

$$E = \sqrt{\Delta \text{ sen.}^2 + \Delta \text{ cos.}^2}$$

obtenidos en las libretas del registro para un polígono de esas condiciones, deben ser menores de 7,30 y 0,73 respectivamente.

El error planimétrico es bastante menor que el tolerado en planos construídos por coordenadas polares, para el que la fórmula empírica $E = 10 \sqrt{K}$ nos da 27,50, notable diferencia que tiene por causa la de que en estos planos á los errores numéricos de los datos se suman los de construcción debidos al grafismo, de los que está libre el procedimiento taquimétrico. Mientras que el error de cierre altimétrico, admitido el absoluto de 0,10 por 100, es mayor del de la fórmula empírica, y así debe ser, porque en los trabajos taquimétricos no se trata de nivelaciones de precisión.

Para trabajos ligeros podían tolerarse los errores de cierre que expresa la fórmula

$$\epsilon = 4el \frac{NL}{\sqrt{NL}}$$

Estas fórmulas nos ponen de manifiesto lo que la práctica tiene perfectamente comprobado, esto es, que los malos cierres que por lo general se obtienen no son debidos á los errores dependientes de los instrumentos que empleamos (toda vez que el 1 por 100 no es error excesivo

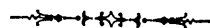
en trabajos planimétricos, y éste rara vez lo cometemos por defecto del instrumento), sino á las equivocaciones que frecuentemente cometemos, bien en la toma de datos, bien en el cálculo de coordenadas, porque en las equivocaciones no caben las compensaciones que realmente tienen lugar en los errores por cuestión de signo, conforme nos indica la fórmula.

No estamos, pues, de acuerdo con los Ingenieros italianos, que persiguen el objetivo de alcanzar en el campo grandes exactitudes á costa del tiempo empleado. Creemos, por el contrario, que el topógrafo, cuando de levantamientos taquimétricos se ocupe, debe tender y llevar por norma la rapidez y no procurar alcanzar errores menores del 1 por 100, si á este efecto ha de prolongar su trabajo de campo, que debe ser siempre lo más breve posible.

Los levantamientos taquimétricos tienen como principal objeto dar una idea bastante aproximada de la zona ó terreno que se estudia, y cumplen bien su misión cuando no llevan errores mayores que los consignados.

Madrid y Abril de 1898.

ANTONIO SALAZAR.



PUERTO DE DENIA

BASES DE LA CONCESIÓN DE LAS OBRAS DEL PUERTO (1)

Gastos ordinarios de conservación.—Difícil es hacer un avance de presupuesto para fechas tan remotas, en las que seguramente las condiciones de la vida habrán variado notablemente y con ellas los precios y sistemas de construcción. Mas juzgando racionalmente, cabe asignar términos generales que no se aparten mucho de la verdad. Así, pues, teniendo en cuenta que para la conservación de las obras se necesitará, como ocurre en el servicio de carreteras, una vigilancia constante, pensamos que, una vez se terminen las obras y tenga lugar su recepción definitiva, quede el personal facultativo necesario para atender á la dirección de las obras. Dada la poca importancia de los trabajos que será preciso verificar, los sueldos no han de tener otro carácter que el de una gratificación y, por tanto, asignando 2.500 pesetas anuales al director de las obras, que no necesitará sino girar alguna visita de inspección, 1.250 á un sobrestante-capataz y 2.250 para jornales de dos peones que constantemente estén encargados de la vigilancia y pequeñas reparaciones, queda suficientemente atendida la conservación. Por otra parte, para materiales, manos de obra y medios auxiliares con destino á la recomposición de desperfectos en los diques y muelles, asignamos la cantidad de 3.250 pesetas, la cual es suficiente para las pocas reparaciones que será preciso ejecutar.

El tren de limpia adquirido durante la construcción de las obras, y para el cual se incluye en presupuestos la cantidad de 130.000 pesetas, debe conservarse durante todo el período de explotación y, por lo tanto, habrá necesidad de destinar el personal y material necesario á este efecto. Calculando, por tanto, que la operación del draga-

(1) Véase el número 1.181.

do no se verifique cada año más que en una época de dos ó tres meses, parece lo más racional subastar por esta temporada las operaciones, cediendo el material de limpia. Así, pues, la partida ordinaria asignada anualmente para el dragado constará de dos partes: una fija para la conservación del material de limpia y otra para abonar los metros cúbicos que se extraigan. La primera ha de ser muy reducida, pues bastará un patrón y un marinero, los cuales se encarguen de la limpieza, y una cantidad fija para material (reparaciones de enseres, pinturas, aceite, sebo, trapos, etc.). Señalando 1.500 y 1.000 pesetas, respectivamente, al patrón y marinero como sueldo anual y 750 pesetas para el material, la conservación de las dragas y gánguiles importará anualmente:

	Pesetas
Jornales.	2.500
Material.	750
TOTAL.	3.250

La segunda parte, ó sea la referente al trabajo de las dragas depende, como es natural, del número de metros cúbicos que haya necesidad de extraer y del precio á que anualmente resulte en la subasta el dragado del metro cúbico de fango y arena. Difícil es, y aun imposible, calcular la importancia de los aterramientos que anualmente invadan el fondeadero; podemos, sin embargo, suponer que cada año se deposite una capa de fango y légamo de 10 centímetros de espesor en un área de 80.000 metros cuadrados, superficie que suponemos tenga el espacio frente á los muelles. De esta suerte, el volumen anual de los aterramientos será de 8.000 metros cúbicos. Y señalando como precio unitario por extracción del metro cúbico 0,75 pesetas (los actuales presupuestos sólo asignan 0,57), resulta un gasto anual de dragado de 6.000 pesetas.

En resumen, los gastos anuales de conservación pueden verse en el siguiente estado:

PRESUPUESTO ANUAL DE CONSERVACIÓN

Dirección y vigilancia de las obras.

	Pesetas.
<i>Personal.</i> { Un director facultativo.	2.500
{ Un sobrestante-capataz.	1.250
{ Tres peones para la vigilancia y conservación ordinaria.	2.250
TOTAL.	6.000

Conservación de diques y muelles.

Materiales, mano de obra y medios auxiliares para la reparación de desperfectos en los diques y muelles.	3.250
--	-------

Conservación del tren de limpia.

<i>Personal.</i> { Un patrón.	1.500
{ Un marinero.	1.000
<i>Material.</i> . Pintura, aceite, sebo, etc.	750
TOTAL.	3.250

Conservación del fondo.

10.000 metros cúbicos de dragado á 0,75 pesetas el metro cúbico.	6.000
--	-------

RESUMEN

Personal.	6.000
Conservación de diques y muelles.	3.250
Conservación del tren de limpia.	3.250
Dragado.	6.000

TOTAL DE LOS GASTOS ANUALES DE CONSERVACIÓN. 18.500

Gastos extraordinarios de conservación.—Además de los gastos ordinarios hasta aquí calculados, es preciso tener en cuenta los imprevistos que pudieran necesitarse por temporales extraordinarios. Estos no se suceden sino en largos periodos de tiempo, á veces más de un siglo. Y aun la violencia que presentan no suele exceder mucho de la ordinaria que manifiestan los temporales anuales. Pero con el fin de tener presentes las contingencias del porvenir, suponemos que en el transcurso del plazo de conservación sea preciso efectuar en los diques algunas reparaciones de importancia, para las cuales asignamos 300.000 pesetas en tres periodos, separados por intervalos de treinta años, á partir de la terminación de las obras. Dada la solidez que tienen los diques en sus secciones transversales, no parece probable haya necesidad de recurrir á tan costosas obras de conservación; pero como no me parece bien pecar de optimista, no vacilo en prever este caso fortuito.

GASTOS DE LA EMPRESA CONCESIONARIA.—En dos grupos pueden incluirse los gastos que lleve anejos la gestión de la empresa concesionaria: a) *Recaudación de arbitrios*, b) *Dirección y administración de la Sociedad*.

a) *Recaudación de arbitrios.*—La experiencia de lo que ha importado la recaudación en el periodo de tiempo transcurrido, á partir de 19 de Abril del pasado año, en cuya fecha empezó el actual concesionario las obras correspondientes á la primitiva contrata, demuestra que con 2.500 pesetas anuales se puede atender debidamente este capítulo. Asignamos, sin embargo, 3.000 pesetas anuales para que pueda hacerse la recaudación con toda holgura.

b) *Dirección y administración de la Sociedad.*—Para atender á los gastos de Dirección y administración de la Sociedad, en los cuales han de quedar incluidos el alquiler de local para la Administración y Dirección, presupuestamos como suele hacerse en el servicio ordinario de las obras públicas del Estado, el 5 por 100 del importe de la construcción, que asciende á 80.037,33 pesetas, ó sea una cantidad anual durante la construcción de 8.003,73 pesetas. Pasado este plazo, pueden reducirse los gastos de Dirección y administración á 3.000 pesetas anuales.

Por lo tanto, los gastos propios de la empresa concesionaria serán:

	Pesetas.
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.	Recaudación de arbitrios. 3.000,00
	Dirección y administración. 8.003,73
	TOTAL. 11.003,73
DURANTE EL PERIODO DE CONSERVACIÓN.	Recaudación de arbitrios. 3.000,00
	Dirección y administración. 3.000,00
	TOTAL. 6.000,00

Hemos procurado analizar todos los gastos que racionalmente pueden presentarse. No pretendemos que nuestros cálculos tengan la firmeza de las demostraciones matemáticas, pues precisamente han de basarse en las incertidumbres del porvenir. Sin embargo, creemos no haber escaseado concepto alguno, y con seguridad los gastos que se originarán han de ser bastante más reducidos.

Resumiendo todos los gastos hasta aquí calculados, los presentamos en el siguiente estado:

		PESETAS
PRESUPUESTO DE GASTOS	Obras	1. ^{er} año 200.746,62
		2. ^o año 250.000,00
		3. ^{er} año 250.000,00
		4. ^o año 200.000,00
		5. ^o año 150.000,00
		6. ^o año 150.000,00
		7. ^o año 100.000,00
		8. ^o año 100.000,00
		9. ^o año 100.000,00
		10. ^o año 100.000,00
	Conservación	Imprevistos 1 por 100 16.007,47
		Dirección facultativa, personal, jornales, material de oficinas, estudios, etcétera, etc. 100.000,00
	Ordinaria.	Personal 6.000,00
		Conservación de diques y muelles 3.250,00
		Conservación del tren de limpia 3.250,00
		Dragado 6.000,00
		Total anual 18.500,00
	EXTRAORDINARIAS 300.000,00	
	Durante la construcción	Recaudación de arbitrios 3.000,00
		Dirección y administración 8 003,73
		Total anual 11.003,73
	Durante la conservación	Recaudación de arbitrios 3.000,00
		Dirección y administración 3.000,00
		Total anual 6.000,00

(Se continuará.)

JOSÉ M. FUSTER.

REVISTA EXTRANJERA

Reglas para el saneamiento de las habitaciones.

Una comisión de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos sanitarios ha estudiado el problema del saneamiento de las poblaciones empezando su estudio por el de las condiciones de salubridad que deben llenar las habitaciones. Ha formulado las conclusiones de esta primera parte de su estudio en forma de conclusiones ó reglas prácticas de mucha utilidad, que reproducimos á continuación:

I. La salubridad de una casa depende no solamente de la ventilación y de la iluminación, sino también de la disposición y de la limpieza de los retretes. Un solo retrete mal dispuesto ó descuidado en cuanto á la limpieza basta para infectar toda la casa.

Es, pues, indispensable que los retretes se instalen en locales convenientemente elegidos, bien iluminados y de fácil ventilación.

II. Deben ser alimentados por depósitos ú otros aparatos unidos á la canalización, y el volumen de los golpes de agua debe ser suficiente para lavar la cubeta renovando el agua del sifón y para arrastrar todas las materias hasta la alcantarilla.

III. Se recomienda que se coloque inmediatamente debajo de la cubeta un sifón obturador, cuyo efecto consistirá en interceptar toda comunicación entre la atmósfera impura de los tubos de bajada y el aire de la habitación, y en impedir, hasta donde es posible, la proyección de cuerpos extraños que obstruyan la canalización. La inmersión de estos sifones no será inferior á 0^m,05 y el diámetro á la salida de la cubeta debe reducirse á 0^m,07 ú 0^m,08. El mejor sifón es aquel cuyas disposiciones permiten adoptar la mayor inmersión posible.

IV. El saneamiento de una casa debe permitir la evacuación inmediata y general de todas las aguas sucias á una canalización pública destinada á recogerlas; por consiguiente, es indispensable proveer de un cierre hidráulico permanente (un sifón) todos los orificios de descarga de aguas sucias (fregaderos, lavabos, baños, etc.), antes de su empalme con los tubos de bajada ó con la canalización.

Las válvulas sifones que se han empleado generalmente hasta ahora y que han conservado cierta boga, no aseguran más que una obturación muy imperfecta, en primer lugar porque contienen una cantidad de agua muy insuficiente, y además porque la oclusión cesa cuando se levanta el obturador. La misma observación se aplica á los sifones de campana usados en los patios.

V. Los conductos de bajada de los retretes formados de tubos con juntas herméticas del en ser absolutamente impermeables, y se deben prolongar hasta más arriba del tejado para activar la ventilación. Los diámetros empleados antiguamente de 0^m,22 y 0^m,25, que eran obligatorios en caso de emplearse pozos ciegos, deben reducirse á dimensiones que pueden variar, según los casos, de 0^m,08 á 0^m,13 de diámetro, ó sea por término medio 0^m,10 á 0^m,11.

VI. Las mismas condiciones de impermeabilidad recomendadas para los tubos de bajada de los retretes son aplicables á los correspondientes á las aguas de lluvia y demás aguas sobrantes. Se recomienda igualmente, cuando es posible, que se prolonguen hasta más arriba del tejado. Los diámetros de estos tubos no deben ser inferiores á 0^m,05; salvo en casos excepcionales no deben exceder de 0^m,11. Es de interés que haya tubos especiales para las aguas blancas, y deben estar colocados en el interior de la casa, al abrigo de las heladas.

VII. Las materias fecales y demás aguas sucias se evacúan en la alcantarilla pública, sin estancamiento, por una canalización que se enlace directamente con los tubos de bajada, y para cuya instalación se recomienda la observación de las siguientes prescripciones:

Los diámetros deben ser proporcionados á los gastos, sin llegar, sin embargo, á ser inferiores de 0^m,12 en su desagüe en la alcantarilla pública.

Los tubos pueden ser de grés, de hierro ó de fundición, con juntas perfectamente impermeables y herméticas, y deben tener toda la pendiente disponible; si ésta fuese inferior á 0,03, sería