

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

NECESARIA PARA TODOS LOS CUERPOS FACULTATIVOS DE OBRAS PÚBLICAS, TORREJOS DE FAROS, CONTRATISTAS Y CUANTOS TENGAN RELACIÓN CON AQUELLAS

AÑO XLIII
—
SERIE 6.ª

Carreteras y caminos vecinales, puentes, ferrocarriles, tranvías, canales, ríos, riegos, desecamientos, puertos, alumbrado marítimo, aplicaciones de la electricidad y abastecimiento de aguas.

TOMO I
—
NÚM. 17.

SE PUBLICA TODOS LOS JUEVES

Redactor-Presidente. Hmo. Sr. D. Luis Sáinz y Gutiérrez, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.
Redactores. Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores. Todos los Ingenieros de Caminos.

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9.—Madrid.

SECCIÓN OFICIAL

MINISTERIO DE FOMENTO

ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Convocatoria para exámenes de ingreso en Junio y Septiembre de 1896.

Debiendo verificarse en esta Escuela exámenes de ingreso en los meses de Junio y Septiembre próximos, con sujeción á los programas é instrucción aprobados por Real orden de 16 de Abril de 1896, publicados en la *Gaceta* de hoy, queda abierto el plazo de admisión de solicitudes desde el 1.º hasta el 15 de Mayo del corriente año.

Con arreglo á dicha instrucción, solo tendrán derecho á presentarse en los ejercicios de Septiembre los candidatos que, habiéndose matriculado en Mayo, fuesen desaprobados ó no se hubieran presentado en el examen de Junio.

Las instancias, dirigidas al Director de la Escuela, deberán presentarse en la Secretaría de la misma, calle de Alfonso XII, cualquier día no feriado, de dos á cinco de la tarde, acompañadas de los documentos que se exigen por la mencionada instrucción.

Terminado el plazo de admisión de solicitudes, la Secretaría fijará en el cuadro de anuncios de la Escuela los días en que deban comenzar los exámenes y las demás circunstancias referentes á los mismos.

Los derechos de matrícula, académicos y de inscripción que deben satisfacer los aspirantes á ingreso, serán los que expresa el siguiente cuadro, aprobado por la citada Real orden.

MATERIAS	DERECHOS DE		
	Matricula.	Académicos	Inscripción.
Aritmética y Algebra elemental.	15	10	2.50
Geometría y Trigonometría rectilínea y esférica.			
Algebra superior.			
Geometría analítica.			
Geometría descriptiva.			
Cálculo infinitesimal.			
Dibujo lineal.			
Dibujo de figura.	10	5	2.50
Dibujo de adorno y lavado.			
Idioma francés.			
Idioma inglés.			

Madrid 24 de Abril de 1896.—El Director de la Escuela, José Alvarez.—(*Gac.* 28 Abril.)

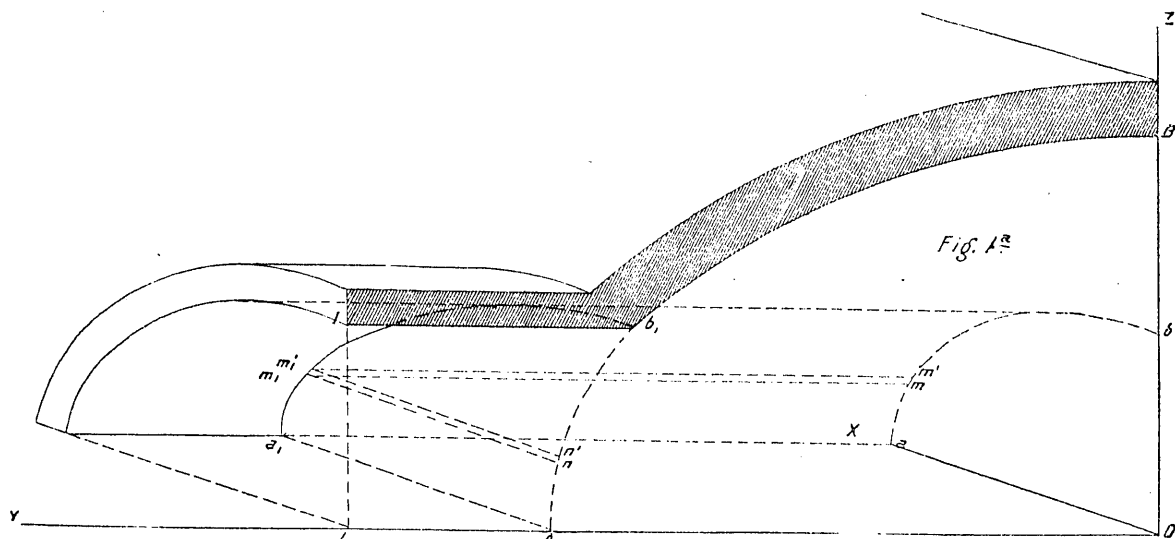
SECCIÓN DOCTRINAL

MEDICIÓN DE LAS BÓVEDAS COMPUESTAS

El estudio de la intersección de cañones cilíndricos ofrece ocasión de aplicar las integrales elípticas, cuyo uso en la práctica se generaliza más cada día. El manejo de estas funciones trascendentes se ofrecía muy engorroso cuando era preciso acudir á las tablas de Legendre, que, además de ser muy voluminosas y difíciles de adquirir, no suministran más que los valores de las llamadas de primera y de segunda especie; pero ahora se pueden emplear con el mismo desembarazo que las líneas trigonométricas, gracias á la publicación de la obra del profesor J. Houél, titulada *Recueil de formules et de tables numériques*, cuya tercera edición se imprimió en

1885. Este librito, de solas 120 páginas en 4.º, que es preciso no confundir con las *Tablas de logaritmos* del mismo autor, contiene multitud de datos para efectuar con sencillez los cálculos numéricos más variados, desde los logaritmos ordinarios con cuatro decimales hasta las integrales elípticas y otras funciones trascendentes aún menos usuales, por lo cual es de grande utilidad y aun de necesidad en el bufete de todo ingeniero.

El caso más general que puede ocurrir en la práctica de la arquitectura civil es el de la combinación de un luneto elíptico con bóveda también elíptica, y de él se puede pasar fácilmente á los lunetos y cañones circulares ó á las bóvedas por arista y en rincón de claustro. Para plantear el problema se considerará, no el luneto propiamente dicho, ALb_1 (fig. 1.^a), sino la figura que resultaría de prolongar una de sus superficies, la de intradós, por ejemplo, por lo inte-



rior de la bóveda hasta el plano vertical medio, lo cual conduce á estudiar un cuarterón ó cuadrante de cilindro elíptico $Oabb_1a_1A$, truncado por una superficie cilíndrica, también elíptica, cuya sección recta es Ab_1B .

Sea, pues, ab la sección recta del cuarto de cilindro, cuya prolongación hacia fuera forma el intradós del luneto. La figura que se va á estudiar es la parte de cilindro comprendida entre el plano horizontal, la base ab y el trozo del cañón limitado por la curva de doble curvatura b_1a_1 .

Si se designan por A, B , los semiejes de la elipse Ab_1B , por a, b , los de la base ab , y se toman por ejes coordenados rectangulares los de figura de ambas elipses, la ecuación de la primera será

$$\frac{z^2}{B^2} + \frac{y^2}{A^2} = 1,$$

la de la segunda

$$\frac{z^2}{b^2} + \frac{x^2}{a^2} = 1,$$

y los elementos de arco respectivos

$$ds = dz \frac{\sqrt{1 + \frac{a^2 - b^2}{b^2} \cdot \frac{z^2}{b^2}}}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}}}$$

$$dS = dz \frac{\sqrt{1 + \frac{A^2 - B^2}{B^2} \cdot \frac{z^2}{B^2}}}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{B^2}}}.$$

Con estas notaciones, el área del elemento $m m' m', m$ de la superficie lateral del cilindro tendrá por expresión

$$yds;$$

la del elemento $m, m', n' n$ de la truncadura

$$xds;$$

y el volumen comprendido entre dos planos horizontales infinitamente próximos, será

$$xydz.$$

Llamando c, o, v á cada una, respectivamente, de estas tres medidas del cilindro estudiado, contadas desde el plano horizontal hasta una altura cualquiera, y poniendo estos valores en función de z , resulta:

$$dc = Adz \frac{\sqrt{1 - \frac{z^2}{B^2}} \sqrt{1 + \frac{a^2 - b^2}{b^2} \cdot \frac{z^2}{b^2}}}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}}},$$

$$do = adz \frac{\sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}} \sqrt{1 + \frac{A^2 - B^2}{B^2} \cdot \frac{z^2}{B^2}}}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{B^2}}},$$

$$dv = Aadz \sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}} \sqrt{1 - \frac{z^2}{B^2}}.$$

Se da á estas tres expresiones la forma de las diferenciales elípticas multiplicando y dividiendo los

segundos miembros por los productos de los radicales de los numeradores respectivos y reemplazando z por una variable auxiliar u , de modo que se tenga

$$z^2 = u, \quad dz = \frac{du}{2\sqrt{u}}.$$

Todo ello conduce á las formas

$$dc = \frac{A\sqrt{a^2-b^2}}{Bb} \frac{(B^2-u) \left(\frac{b^4}{a^2-b^2} + u \right) du}{\sqrt{u(B^2-u) \left(\frac{b^4}{a^2-b^2} + u \right) (B^2-u)}},$$

$$do = \frac{a\sqrt{A^2-B^2}}{bB} \frac{(b^2-u) \left(\frac{B^4}{A^2-B^2} + u \right) du}{\sqrt{u(b^2-u) \left(\frac{B^4}{A^2-B^2} + u \right) (B^2-u)}},$$

$$dv = \frac{Aa}{Bb} \frac{(b^2-u)(B^2-u) du}{\sqrt{u(b^2-u)(B^2-u)}}.$$

Hagamos

$$u = \frac{P^2 b^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}{P^2 + b^2 \cos^2 \varphi},$$

$$k_1^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} + \frac{b^4}{a^2 B^2}, \quad n_1 = -\frac{a^2 - b^2}{a^2},$$

$$k_2^2 = \frac{1}{\frac{A^2 - B^2}{A^2} + \frac{B^4}{A^2 b^2}}, \quad n_2 = -\frac{1}{1 + \frac{B^4}{b^2(A^2 - B^2)}},$$

$$k_3^2 = \frac{b^2}{B^2}, \quad n_3 = 0, \quad \operatorname{sen}^2 \varphi_3 = \frac{z^2}{b^2} \text{ para la tercera.}$$

La expresión general de las tres diferenciales se integra añadiendo y quitando, en el numerador, el polinomio

$$\alpha(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2(1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi) + \beta(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2 + \gamma(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi),$$

y con esto, la integral buscada es

$$b\sqrt{1+n} \left[\alpha \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}} + \beta \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{\sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}} + \gamma \int_0^\varphi \frac{d\varphi}{(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)\sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}} \right. \\ \left. - \int_0^\varphi \frac{\alpha(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2(1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi) + \beta(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2 + \gamma(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi) - f(\operatorname{sen}^2 \varphi)}{(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2 \sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}} d\varphi \right].$$

Los tres primeros términos son las integrales elípticas típicas, llamadas respectivamente por Legendre de segunda, de primera y de tercera especie, y que se representan por los símbolos

$$E(k, \varphi); \quad F(k, \varphi); \quad \Pi(n, k, \varphi).$$

El último término se puede igualar á la fracción

$$\delta \frac{\operatorname{sen} \varphi \cos \varphi \sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}}{1+n \operatorname{sen}^2 \varphi},$$

siendo $P^2 = \begin{cases} \frac{b^4}{a^2-b^2} & \text{en la primera ecuación} \\ \frac{B^4}{A^2-B^2} & \text{en la segunda ecuación} \\ \infty & \text{en la tercera ecuación,} \end{cases}$ y hagamos también

$$k^2 = \frac{b^2}{B^2} \frac{B^2 + P^2}{b^2 + P^2}, \quad n = -\frac{b^2}{b^2 + P^2}.$$

Los tres valores anteriores se pueden poner bajo la forma común

$$b\sqrt{1+n} \frac{f(\operatorname{sen}^2 \varphi)}{(1+n \operatorname{sen}^2 \varphi)^2 \sqrt{1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi}},$$

en la cual la función del numerador es,

para la primera ecuación $A(1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)$

para la segunda..... $a(1-\operatorname{sen}^2 \varphi)$

para la tercera..... $Aa(1-k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi)(1-\operatorname{sen}^2 \varphi)$

debido a poner en cada una los valores respectivos del módulo k , del parámetro n y del argumento φ , con arreglo al de P que les corresponde, de este modo:

$\operatorname{sen}^2 \varphi_1 = \frac{a^2 z^2}{b^4 + (a^2 - b^2) z^2}$ para la primera;

$\operatorname{sen}^2 \varphi_2 = \frac{((A^2 - B^2) + \frac{B^4}{b^2}) z^2}{(B^4 + (A^2 - B^2) z^2)}$ para la segunda;

$\operatorname{sen}^2 \varphi_3 = \frac{z^2}{b^2}$ para la tercera.

dando á los cuatro coeficientes arbitrarios los valores siguientes:

para el valor de c , ó sea para la primera ecuación,

$$\alpha = \frac{Aa^2}{2b^2}, \quad \beta = \frac{AB^2a^2}{2B^2(a^2-b^2)},$$

$$\gamma = \frac{A}{2} \left(1 - \frac{b^2 a^2}{B^2(a^2-b^2)} \right), \quad \delta = -\frac{A(a^2-b^2)}{2b^2};$$

para el de o , ó sea para la segunda ecuación,

$$\alpha = \frac{a}{2} \left(\frac{B^2}{b^2} + \frac{A^2 - B^2}{B^2} \right), \quad \beta = \frac{a}{2} \left(1 + \frac{B^4}{b^2(A^2 - B^2)} \right),$$

$$\gamma = \frac{a}{2} \left(1 - \frac{B^2 A^2}{b^2(A^2 - B^2)} \right), \quad \delta = \frac{a}{2} \frac{A^2 - B^2}{B^2};$$

y para el de v , ó sea para la tercera ecuación (haciendo desde el principio $n = 0$)

$$c = \frac{1}{2} a A \left[E(k_1, \varphi_1) + \frac{b^4}{B^2(a^2 - b^2)} F(k_1, \varphi_1) + \left(\frac{b^2}{a^2} - \frac{b^4}{B^2(a^2 - b^2)} \right) \Pi(n_1, k_1, \varphi_1) \right. \\ \left. - \frac{a^2 - b^2}{a^2} \frac{\text{sen. } \varphi_1 \cos. \varphi_1 \sqrt{1 - k_1^2} \text{sen. }^2 \varphi_1}{1 + n_1 \text{sen. }^2 \varphi_1} \right]$$

$$o = \frac{1}{2} a B \sqrt{\frac{A^2 - B^2}{B^2} + \frac{B^2}{b^2}} \left[E(k_2, \varphi_2) + \frac{B^2}{A^2 - B^2} F(k_2, \varphi_2) + \frac{B^2}{A^2 - B^2} \frac{\frac{A^2 - B^2}{B^2} - \frac{A^2}{b^2}}{\frac{A^2 - B^2}{B^2} + \frac{B^2}{b^2}} \Pi(n_2, k_2, \varphi_2) \right. \\ \left. + \frac{\frac{A^2 - B^2}{A^2} - \frac{B^2}{b^2}}{\frac{A^2 - B^2}{B^2} + \frac{B^2}{b^2}} \frac{\text{sen. } \varphi_2 \cos. \varphi_2 \sqrt{1 - k_2^2} \text{sen. }^2 \varphi_2}{1 + n_2 \text{sen. }^2 \varphi_2} \right]$$

$$v = \frac{1}{3} A a b \left[\frac{B^2 + b^2}{b^2} E(k_3, \varphi_3) - \frac{B^2 - b^2}{b^2} F(k_3, \varphi_3) + \text{sen. } \varphi_3 \cos. \varphi_3 \sqrt{1 - k_3^2} \text{sen. }^2 \varphi_3 \right].$$

Para obtener las dimensiones del luneto propiamente dicho, es decir, de la porción ALb de bóveda que cae fuera de la convexidad del cañón, es preciso restar los valores anteriores de c y v de los que correspondan á un cilindro elíptico de bases paralelas. Llamando L la distancia desde el paramento exterior del luneto hasta la base de la bóveda ó cañón que va á encontrar, la longitud total OL del cilindro que ahora se considera valdrá $A + L$, y los elementos de las dimensiones buscadas serán:

$$dc' = (L + A)ds = (L + A)dz \frac{\sqrt{1 + \frac{a^2 - b^2}{b^2} \frac{z^2}{b^2}}}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}}}$$

$$dv' = (L + A)x dz = (L + A)adz \sqrt{1 - \frac{z^2}{b^2}}.$$

Estas dos ecuaciones diferenciales equivalen á las que correspondían á dc y dv , haciendo en ellas $B = \infty$, con lo cual

$$k^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2} = -n_1 \quad \text{para la primera}$$

$$k^2 = 0 \quad \text{para la segunda,}$$

y como

$$\frac{b^2}{a^2} \Pi(n_1, \sqrt{-n_1}, \varphi_1) = E(\sqrt{-n_1}, \varphi_1) \\ + n_1 \frac{\text{sen. } \varphi_1 \cos. \varphi_1}{\sqrt{1 + n_1 \text{sen. }^2 \varphi_1}},$$

resulta

$$\alpha = \frac{Aa}{3} \cdot \frac{B^2 + b^2}{b^2}, \quad \beta = -\frac{Aa}{3} \cdot \frac{B^2 - b^2}{b^2},$$

$$\gamma = 0, \quad \delta = -\frac{Aa}{3}.$$

Con todo esto, las medidas correspondientes al cilindro elíptico truncado de que tratamos, contadas desde el plano horizontal hasta una altura cualquiera, son:

$$c' = (L + A)a \left[E(\sqrt{-n_1}, \varphi_1) + n_1 \frac{\text{sen. } \varphi_1 \cos. \varphi_1}{\sqrt{1 + n_1 \text{sen. }^2 \varphi_1}} \right],$$

$$v' = \frac{1}{2} (L + A)ab(\varphi_3 + \text{sen. } \varphi_3 \cos. \varphi_3).$$

Es de advertir que tanto éstas como otras fórmulas que van á seguir se deducen más cómodamente haciendo las modificaciones en las ecuaciones diferenciales primitivas, porque en las integradas resultan indeterminaciones embarazosas; pero aquí no queremos interrumpir la ilación del cálculo.

El caso general estudiado hasta ahora no es el más común en la práctica ordinaria de la Arquitectura, pero contienen sus fórmulas las otras que con más frecuencia ocurren.

Las aplicables á las bóvedas compuestas propiamente dichas, ó sean las bóvedas en rincón de claustro y por arista, se sacan de las generales haciendo $B = b$. Entonces

$$k_1^2 = k_2^2 = k_3^2 = 1;$$

$$n_1 = -\frac{a^2 - b^2}{b^2}, \quad n_2 = -\frac{A^2 - B^2}{B^2}, \quad n_3 = 0,$$

y las tres integrales se reducen á estas otras

$$C = \frac{1}{2} Aa \left[\frac{b^2 \text{sen. } \varphi_1}{a^2 - (a^2 - b^2) \text{sen. }^2 \varphi_1} \right. \\ \left. + \frac{1}{2} \frac{b^3}{a \sqrt{a^2 - b^2}} \cdot \frac{a + \sqrt{(a^2 - b^2)} \text{sen. } \varphi_1}{a - \sqrt{(a^2 - b^2)} \text{sen. } \varphi_1} \right]$$

$$O = \frac{1}{2} Aa \left[\frac{b^2 \operatorname{sen.} \varphi_2}{A^2 - (A^2 - b^2) \operatorname{sen.}^2 \varphi_2} + \frac{1}{2} \frac{b^2}{A \sqrt{A^2 - b^2}} \cdot \frac{A + \sqrt{(A^2 - b^2) \operatorname{sen.} \varphi_2}}{A - \sqrt{(A^2 - b^2) \operatorname{sen.} \varphi_2}} \right]$$

$$V = Aab \operatorname{sen.} \varphi_2 \left(1 - \frac{1}{3} \operatorname{sen.}^2 \varphi_2 \right),$$

y las del cilindro completo, necesarias para la bóveda por arista, no varían.

Cuando la sección de uno de los cilindros es circular, algunas expresiones de las precedentes toman formas indeterminadas, que después de resueltas conducen á ecuaciones muy sencillas. Así, cuando el luneto es circular, haciendo $a=b=r$, resulta:

$$k_1^2 = \frac{r^2}{B^2} = k_2^2, \quad n_1 = 0, \quad \Pi = F, \quad y$$

$$c = ArE(k_2, \varphi_2),$$

$$c' = (L + A)r\varphi_2,$$

$$v' = \frac{1}{2} (L + A)r^2(\varphi_2 + \operatorname{sen.} \varphi_2 \cos. \varphi_2);$$

si lo es solo el cañón de la bóveda, $A = B = R$,

$$k_1^2 = \frac{b^2}{R^2} = k_2^2, \quad n_2 = 0, \quad \Pi = F, \quad y$$

$$o = \frac{R^2 a}{b} \left[E(k_2, \varphi_2) - \frac{R^2 - b^2}{R^2} F(k_2, \varphi_2) \right],$$

y si las alturas son iguales

$$r = B, \quad k_2 = 1 \quad y \quad C = Ar \operatorname{sen.} \varphi_2$$

$$\text{ó} \quad R = b, \quad k_2 = 1 \quad y \quad O = Ra \operatorname{sen.} \varphi_2$$

Cuando las elipses son peraltadas, las fórmulas precedentes pueden aplicarse solo hasta cierta relación de los ejes, pasada la cual resultan los módulos imaginarios, y es preciso entonces modificar ligeramente la transformación de las ecuaciones diferenciales. Esta dificultad no existe cuando $B = b$.

(Se concluirá.)

EDUARDO SAAVEDRA.

ELECCIONES DE SENADORES

En las verificadas últimamente han resultado electos los distinguidos Ingenieros de Caminos D. Eduardo Saavedra, por la Academia de la Historia y don Rafael de Mazarredo, por Murcia.

Al consignar con gusto su triunfo, les enviamos cumplida enhorabuena y el testimonio de nuestra consideración.

INGENIERÍA PRACTICA

CUBICACIÓN Y VALORACIÓN
DE

OBRAS DE FABRICA ESCALONADAS

Siendo accidentado el terreno en que se desarrollan casi todas las carreteras que se proyectan, hay necesidad de cruzar gran número de pequeños accidentes, con pendiente transversal, que obliga á escalonar las obras de fábrica que han de salvarlos, y como el desagüe necesario es casi el mismo, se proponen en todos los proyectos muchas obras del mismo modelo, es decir, de la misma luz y altura del claro, variando sólo la longitud y los escalones; siendo necesario hacer la cubicación de cada una en particular, por no poder utilizar la que aparece en la colección oficial de obras de fábrica, que se refiere sólo á las que carecen de escalones y están dotadas de muros en ala; y, por consiguiente, si se consigue presentar la cubicación en forma tal que no existan aquellos inconvenientes, se habrá obtenido gran rapidez en la redacción de los proyectos, puesto que sólo habrá que cubicar una sola vez cada modelo, reduciéndose el trabajo á la copia en los proyectos en que se propongan obras del mismo modelo; además se abreviarían considerablemente las valoraciones, y por último hasta se podría evitar el dibujo de las obras si se asignaba una partida alzada para fundaciones, para lo cual parece facultar la advertencia que se hace en el capítulo II del presupuesto de los formularios vigentes para la redacción de proyectos; además, la poca importancia de las obras de que se trata, nos hace suponer que la Superioridad admitiría la supresión de la cubicación, teniendo presente que al ejecutarse las obras, casi todas las fundaciones sufren alguna variación, sobre todo en las de poca importancia.

En vista de tantas ventajas y de ser realizable nuestra idea, como no sabemos se haya puesto en práctica en ninguna provincia, indudablemente por no haberse fijado en ello, no hemos dudado darla á conocer á nuestros compañeros, por si les puede ser útil, á pesar de carecer por completa de importancia científica para ser digna de figurar en el BOLETÍN de la REVISTA.

En general, en los proyectos en que se proponen obras de fábrica escalonadas, las correspondientes á cada modelo tienen la misma distancia horizontal entre la contrahuella de los escalones y los muretes paralelos á ellas que les sirven de tapa los que suelen ser del mismo espesor, pues sus alturas son pequeñas para necesitar que varíen, siendo también general que los muros en ala no sufran modificación, ya alargándose por existir rampas ó escalones entre ellos, ó bien acortándose por algún accidente especial del terreno; cuando estas tres condiciones se satisfacen, es posible conseguir que con una sola cubicación de cada modelo se tengan todos los elementos necesarios para deducir la de una cualquiera de la misma luz y altura, sea ó no escalonada.