solamente conviene á las cartas particulares de una nacion. »

Al tratar acerca de estas proyecciones, solamente he querido iniciar á los principiantes en esta clase de construcciones geográficas: en efecto, familiarizándose con el dibujo de estas proyecciones, fácilmente podrán construir cualesquiera de las otras que omito, por ser agenas de este tratado y corresponden, de preferencia á los cursos de Geodesia. [1] Por otra parte, interesando á los mexicanos mas que todas ellas, la proyeccion que calculó y adoptó á la extension de la República nuestro distinguido ingeniero Diaz Cobarrubias, daré á esta la preferencia.

Este recomendable trabajo debe ser sumamente útil á los ingenieros, ya sea en la formacion de la carta general del país, ó en el levantamiento del plano de cualquiera de sus Estados.

---

1 Recomiendo mucho á los estudiantes con tal objeto, las obras de Puissant, Salneuve, Moral y Perrot.

PROYECCION

PARA LA

CARTA GENERAL DE LA REPUBLICA.

La proyeccion adoptada para la Carta general de la República, es la calculada por el distinguido ingeniero geógrafo D. Francisco Diaz Covarrubias.

La explicacion acerca de su construccion, consta en los siguientes párrafos de la carta que me dirigió:

«Esta proyeccion es la llamada *policónica*, en la que los grados crecientes de latitud quedan representados en su verdadero tamaño. Los elementos del elipsoide terrestre que adopté, son los determinados por Bessel en la discusion de medidas, á saber:

Radio del Ecuador.....	6.377397 metros.
Radio polar.....	6.356079 „
Aplanamiento de los polos.....	0.0033427

Con estos elementos he calculado las normales, y los grados del meridiano. En seguida, siendo N_m la

normal que corresponde á la latitud media $l_m = 23°\ 30'$, el radio de la proyeccion es:

$$r = N_m \cot. l_m = 14674801 \text{ metros};$$

y para los otros paralelos, siendo s la extension de los arcos de meridiano contados desde l_m, se tiene:

$$R = r \pm s$$

En el vértice del cono, el ángulo que abraza L grados de longitud, á la latitud l, se tendrá por la ecuacion:

$$G = L. \frac{N. \cos. l}{R}$$

Por último, las coordenadas que fijan las intersecciones de los meridianos y los paralelos, están calculadas por las fórmulas:

$$x' = R. \text{ sen. } G$$
$$y' = s + x.' \tan \tfrac{1}{2} G.$$

Estos valores resultan en metros, puesto que en estas mismas unidades está expresado el radio ecuatorial; pero para facilitar la construccion, evitando la necesidad de reducir cada coordenada á la escala que

se adopte, me ha parecido mas conveniente referir estos valores al tamaño de la misma carta que se va á construir, haciendo las consideraciones siguientes:

Como la República abraza unos 33° de longitud, de los que cosa de 20 son al Oeste de la capital, y cerca de 18° de latitud, resulta que la base de la carta y su altura deben estar próximamente en la relacion de 10 á 6. Por tanto, si se toma por unidad para construir la proyeccion, la sexta parte de la distancia entre los paralelos extremos de 15° y 33°, la carta deberá tener 10 de estas unidades de Oriente á Poniente y 6 de Norte á Sur con corta diferencia; de suerte que, siendo la unidad $u = 332259^m5$, los valores de las coordenadas serán:

$$x = \frac{x'}{u} \qquad y = \frac{y'}{u}$$

que son los números que componen las adjuntas tablas desde 14° hasta 34° de latitud, y desde + 20° hasta—20° de longitud, con respecto al primer meridiano.

Con este sistema no habrá que ocuparse mas que del tamaño que quiera darse á la carta, ó lo que es lo mismo, de la escala que se desea adoptar. Siendo $\frac{1}{m}$ la escala, b la base de la carta de Oriente á Po-

niente y a su altura de Norte á Sur (desde el paralelo 15° hasta el 33°), se tendrán las relaciones:

$$am = 6u$$
$$bm = 10u$$

de las que se obtendrá la cantidad que se necesite. Por ejemplo, si se quiere construir la carta en la escala de $\frac{1}{2000000}$ la base será de 1^m661 y la altura de 0^m997, sin contar, por supuesto, márgenes, adornos, &c.

El valor de a dado por la fórmula, será el que se deba dividir en seis partes iguales para tener la escala decimal de la construccion, que en el caso anterior sería de 0^m166. Esta misma unidad se llevará cuatro veces hácia el Oriente y seis hácia el Poniente de México, cuyo meridiano quedará representado por una linea recta. De esta manera se forma la cuadrícula para construir la proyeccion, compuesta de 60 cuadrados cuyos lados son iguales al valor de $\frac{1}{6}a$, y no quedará mas que tomar los valores de x en el sentido de la longitud, y los de y en el de la latitud, teniendo presente que el orígen de las coordenadas está en la interseccion del primer meridiano con el paralelo medio de 23° 30′. Si se toma el de México por primer meridiano, las coordenadas de esta ciudad serán: $x = 0.000$ $y = -1.354$.

Una vez situados de esta manera los puntos de interseccion de los meridianos y los paralelos, se unirán

los de la misma latitud para tener el paralelo correspondiente, y los de la misma longitud darán los meridianos. Si la construccion se ha hecho con cuidado, resultarán curvas perfectamente regulares, y sin apariencia poligonal vistas desde sus extremos."