

tenido casi exclusivamente por distancias zenitales circunmeridianas, observadas tanto al Norte como al Sur del zenit y procurando siempre, que las estrellas elegidas, formen pares que culminen á igual altura á uno y otro lado; para las longitudes, se ha seguido el método de señales instantáneas, especialmente telegráficas, cambiadas con los Observatorios Nacionales de la Capital, ó con los de algunos de nuestros Centros de operaciones; en casos de absoluta necesidad, también se ha recurrido al método de transporte de cronómetros, en viajes dobles de ida y vuelta para obtener las diferencias de meridianos, llevándolo á cabo con las mayores precauciones, formando polígonos cerrados ó líneas quebradas apoyadas en puntos de longitud precisa, con objeto de tener comprobaciones y distribuyendo los puntos de manera que la distancia de uno á otro, permita recorrerla en una jornada; respecto á las altitudes, se han determinado por observaciones hipsométricas simultáneas con las barométricas del Observatorio Meteorológico Central de México, ó con las de los Observatorios temporales establecidos por la Comisión en sus principales centros de operaciones, con objeto de aproximarse á la similitud de circunstancias climatológicas entre dichos Observatorios y los lugares en que tienen que observar las Secciones expedicionarias. Para el detalle, el levantamiento de las líneas respectivas, se ha hecho en lo general á la brújula de mano y perambulador, teniéndose también algunas á la brújula nivelante y las distancias medidas con la estadia.

La exactitud con que se han obtenido las situaciones geográficas es suficiente, como lo indican los errores probables encontrados que no exceden de medio segundo de arco en las latitudes, de un décimo de segundo de tiempo en las longitudes por señales instantáneas, de un segundo en las determinadas por transporte de cronómetros y de diez á quince metros en las altitudes; en cuanto á las diferencias que producen las líneas de detalle al construirlas, son pequeñas en la mayor escala geográfica y por consiguiente gráficamente nulas en las menores.

Las coordenadas geográficas se han referido siempre á las torres de las iglesias ú otros objetos estables, á fin de que en cualquier tiempo se puedan utilizar como puntos de referencia aquellos á los que corresponden dichas coordenadas. Como el levantamiento del detalle para la Carta, se ha hecho á la brújula, se determina la declinación magnética en la mayor parte de nuestras estaciones astronómicas.

Para la práctica que periódicamente reciben los Oficiales que van ingresando á la Comisión, se han llevado á cabo triangulaciones en los Alrededores de nuestros Centros de Puebla y Xalapa y en Veracruz, y atendiendo á la precisión con que fueron tomados los datos que á ellas se refieren, se consideraron como geodésicas para calcular las coordenadas geográficas de sus vértices. Con el mismo objeto se han ejecutado varios trabajos de precisión en el detalle topográfico, variando los métodos de levantamiento para hacer más provechosa la práctica.

Al terminar lo relativo á levantamientos, no es fuera del caso hablar de los servicios que han prestado las hojas de papel para esquicios topográficos, cuya propiedad tenemos desde algunos años antes de fundarse la Comisión. En el ejemplar que figura en el Catálogo con el número 34, se ve desde luego que el rayado se reduce á un transportador circular, cuya circunferencia está dividida de grado en grado, marcándose las divisiones correspondientes á cada cinco grados, con los radios respectivos, prolongados á uno y otro lado en toda la extensión de la hoja;

además de la circunferencia dividida, hay otras que le son concéntricas y que distan un centímetro una de otra. Las hojas se reúnen sobre un cartón, formando libros exfoliadores y de manera que todos sus centros se correspondan; de esta manera puede dibujarse sobre ellos, como sobre una plancheta que puede improvisarse fijando una aguja en el centro que sirva como pínula de alidada, empleando la punta del lápiz para reemplazar la otra pínula. Como dos de los diámetros son paralelos respectivamente á los lados mayor y menor de la hoja, puede, según el sentido en que se desarrolla la línea por levantar, adoptarse como meridiano uno ú otro de dichos diámetros y graduar en seguida el transportador, ya sea por cuadrantes, ya por semicircunferencias ó corrida, según convenga para la brújula ó para el goniómetro usado. Se comprende desde luego que puede usarse fácilmente como eclímetro de perpendicular, con solo el empleo de una pequeña plomada que en caso necesario puede suspenderse en la misma aguja del centro y también utilizarse para construir con rapidez y exactitud, escalas de pendiente.

En los levantamientos, la línea de canevas se va construyendo á pulso, colocando los diversos lados por medio de paralelas á las direcciones correspondientes, según su azimut y apreciando aproximadamente las distancias en escala, por medio de las circunferencias concéntricas, equidistantes un centímetro, de que antes se habló; esta manera de proceder, después de algún ejercicio, puesto que tiene que operarse sobre la cabeza de la silla del caballo, dá al croquis del terreno, tomado así, una semejanza muy grande con la construcción esmerada hecha en el gabinete, como puede juzgarse por el ejemplo que acompañamos en el cuadro número (34); este ejemplo se ha tomado indistintamente de las colecciones, pero la exactitud de lo asentado antes, se puede comprobar comparando los libros de borradores de campo y los de itinerarios en limpio que se acompañan bajo los números 44 y 45, por consiguiente con la suficiente práctica y en caso de urgencia, puede hasta omitirse la puesta en limpio de los borradores de campo. En la configuración de los movimientos del terreno, es donde se hace inapreciable el papel para esquicios, pues combinando los formados sobre diversas hojas al seguir los caminos que rodean y atraviesan dichos movimientos, se obtiene una representación bastante fiel de ellos: procediendo de esta manera, es como se han levantado los caminos y líneas que sirven para el detalle de nuestras hojas en la Carta general y que forman hoy un total de setenta y seis mil cuatrocientos kilómetros, ó sean unas diez y ocho mil doscientas treinta y cuatro leguas mexicanas.

Las exploraciones y levantamientos terminados hasta el día, corresponden á las siguientes Cartas geográficas: la del Distrito Federal y las de los Estados de Puebla y Tlaxcala; las de los Estados de Veracruz, Hidalgo, Morelos y San Luis Potosí, están al terminarse y una fracción solamente de las de Oaxaca, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y México; además en el Estado de Sonora, el segundo de la República en extensión, se tiene levantada más de la cuarta parte de su superficie. Reasumiendo, los levantamientos y exploraciones abrazan áreas que expresaremos en números redondos, subdividiéndolas así: completamente terminados, diez y ocho millones de hectáreas; pendientes por falta de algunos datos de detalle, siete millones. Con los datos adquiridos se han construido: trece hojas de la Carta topográfica de Alrededores de Puebla en la escala de 1 : 20 000 y otra Carta de la misma Zona en 1 : 50 000, las que están ya publicadas; una Carta topográfica completamente detallada de Alrededores de Xalapa y una hoja

á 1 : 250 000 del Estado de Sonora con la configuración á lápiz; están completamente terminadas, treinta y nueve hojas de la Carta general á 1 : 100 000 y su publicación va haciéndose paulatinamente á medida que se litografian en el taller fundado en la misma Comisión, el que está á cargo de un Capitán de Estado Mayor, que además de poseer la correspondiente instrucción facultativa, es un hábil litógrafo y la combinación de ambas circunstancias, con la de ejecutarse el trabajo bajo nuestra supervigilancia inmediata en el seno de la Comisión, en vez de hacerse, como en el principio en distintos talleres litográficos de la Capital, ha permitido mejorar mucho la publicación; se tienen enteramente concluidos veintiseis planos particulares de poblaciones, de los que sólo se publicarán los más interesantes, y en construcción, sesenta hojas de la repetida Carta general á la 1 : 100 000<sup>a</sup>.

Además de los trabajos de levantamiento geográfico, se han hecho los relativos á la exploración de los terrenos recorridos en lo que se refiere á los tres Reinos de la Naturaleza, colectando el mayor y más variado número de ejemplares de Mineralogía, Zoología y Botánica, que ha sido posible, así como algunas muestras de los minerales en explotación y de los materiales de construcción más usados en las diversas localidades.

La Sección de Historia Natural ha seguido una marcha enteramente análoga á la del resto de la Comisión: comenzó sus trabajos en los últimos meses de 1879, con un solo Naturalista, continuando así por espacio de mas de dos años en cuya época se aumentó su personal con otros individuos por parte de la Secretaría de Fomento y dos Oficiales de Estado Mayor por la Secretaría de Guerra. Teniendo esta Sección que extender sus exploraciones á las mismas regiones de los levantamientos y dada su escasez de personal, hubo precisión de limitar al principio sus labores á solo la colectación y preparación de ejemplares, para conservarlos en nuestros Centros de operaciones; sin haber podido emprender trabajos de clasificación, tanto por las razones expuestas, como por la falta de una biblioteca especial, hasta el año de 1885, en que con motivo de la Exposición de New-Orleans, nos vimos precisados á ordenar nuestras colecciones de una manera científica, llevando la clasificación hasta donde lo permitían nuestros elementos. Este trabajo se prosiguió con mejor éxito, debido á la buena acogida que los Profesores del Instituto Smithsonian en Washington, dispensaron á nuestros Ingenieros, pues se facilitó el estudio, se pudieron identificar muchos ejemplares con los ahí existentes y comprobar la novedad de algunas especies desconocidas ó no descritas. Otro tanto se hizo en el Museo Británico de Londres y en el Jardín de Plantas de París, aprovechando la concurrencia de la Comisión á la Exposición de esta última Ciudad en 1889.

La Comisión ha visto recompensados sus afanes, tanto en lo relativo á los levantamientos geográficos como en las exploraciones naturalistas, por el mérito concedido á sus trabajos en la ya citada Exposición de New-Orleans, en que se le asignó un Premio Extraordinario, y después en la de París, en 1889, donde se la acordaron dos Grandes Premios. El concurso á las Exposiciones anteriores ha sido ventajoso para nosotros, no sólo por las razones antes dichas, sino también por los cambios verificados de ejemplares duplicados nuestros, de Zoología y Botánica, por los de otros tipos que no existen en el país: estas circunstancias y el trabajo continuado sin interrupciones, ha hecho adquirir á nuestra colección una importancia que decidió al Gobierno Fe-

deral, según digimos antes, á destinar un local á propósito en Tacubaya, para fundar ahí el Museo de la Comisión, que está abierto al público los Jueves y Domingos, pudiéndolo visitar todas las mañanas las personas que lo necesitan con algún objeto científico. Esperamos que con la protección del Supremo Gobierno y nuestros constantes esfuerzos, prestará interesantes servicios á la instrucción pública y á los que especialmente se ocupen de Historia Natural.

\* \* \*

Vamos á dar una idea de los diversos ramos que abrazan los trabajos gráficos de la Comisión.

**Fraccionamiento de las Cartas.**—La ventaja de fraccionar las Cartas extensas, es indudable por las facilidades que presta tanto al dibujo como á la impresión y esencialmente, porque coleccionadas las fracciones, en forma de atlas, á medida que se adquieren nuevos datos, las innovaciones que ellos originen, tienen que hacerse sólo en las hojas correspondientes y por consecuencia cada uno podrá tener dichas reformas á un precio muy reducido, conservando su atlas á la altura de las últimas ediciones. Estas consideraciones nos hicieron idear la subdivisión de la Carta general de la República, de las de los Estados y en general de todos los trabajos de ciertas dimensiones, en hojas de tamaño común, organizando nomenclaturas que permitan por medio del número y letras que cada hoja lleva y la designación de la especie á que pertenece, distinguirla de las demás y haciendo que, una vez comprendido el sistema, se forme desde luego idea de la situación relativa de cada trabajo en la Carta general, de la extensión que ocupa, ó de donde debe buscarse en los archivos, el dato que se necesita.

Las dimensiones que se adoptaron para las hojas, son 0<sup>m</sup>53 de base por 0<sup>m</sup>40 de altura, intermárgenes, deducidas de las consideraciones de que la Ciudad de México, asiento del Gobierno Federal, ocupase el centro de la hoja que debiera contenerlo en los diversos fraccionamientos principales, como el topográfico en la escala de 1 : 20 000 el geográfico á 1 : 100 000 y el administrativo en 1 : 500 000; que subordinando en cada caso, el número de hojas á los submúltiples regulares de las citadas escalas, pueda quedar comprendida en dicho número, la Carta completa del país y las partes de los limitrofes que más interesa conocer á la administración del nuestro y finalmente, poder adecuar las designaciones que por letras llevan las hojas de fraccionamiento á 1 : 20 000 y á 1 : 100 000, de manera que la letra correspondiente á la hoja central, fuese m ó M (según la escala) inicial de México.

A la simple inspección del diagrama puesto en el cuadro número 1, se comprende el sistema de distribución de las hojas en las diversas escalas de fraccionamiento regular: el de la escala geográfica en 1 : 2 000 000, que contendrá la Carta del país y ciertas porciones de los contiguos, está en nueve hojas marcadas con números arábigos del tipo monumental del 1 al 9; el de la escala de 1 : 1 000 000, que reproduce la misma Carta, reduciendo las porciones de los países contiguos á lo más próximo á los límites de la República, comprende veinticuatro hojas numeradas del 1 al 24, también con cifras arábigas pero del tipo Romano recto mayúsculo; el de 1 : 500 000 cubriendo las mismas porciones en noventa y seis hojas y en el que por cada hoja del anterior, se tienen cuatro que se distinguen entre sí por los números romanos del I al IV; 1 : 250 000 en tres-

cientas ochenta y cuatro hojas, cuatro por cada una del anterior, distinguiéndose por las letras monumentales A, B, C, D; y el último fraccionamiento geográfico en 1 : 100 000 del que sólo se proyectarán las hojas necesarias para cubrir la extensión de la República; por cada hoja á 1 : 500 000, se tienen veinticinco á 1 : 100 000 que se distinguen por las letras del alfabeto (exceptuando la ll y la ñ) de caracter Romano recto mayúsculo. Para el fraccionamiento en la escala topográfica de 1 : 20 000, las veinticinco hojas que resultan por una, á 1 : 100 000, se distinguen con las mismas letras del alfabeto y del mismo tipo, pero minúsculas. Por lo expuesto se ve, que con las hojas de fraccionamiento á 1 : 2 000 000, se puede armar una carta mural de dimensiones cómodas y las correspondientes á las otras escalas, coleccionarse en forma de atlas, según el orden señalado anteriormente.

La Carta geográfica de detalle general, la formarán las hojas á 1 : 100 000, en número de seiscientos próximamente, que han comenzado á publicarse ya y que están esencialmente destinadas á la Secretaría de Guerra; ellas servirán para formar las Cartas correspondientes á otros objetos de la Administración, así como las particulares de los Estados y son las que se irán reformando, á medida que se adquieran nuevos datos para publicar ediciones posteriores, aun cuando no se haya concluido el levantamiento de la Carta general.

Aunque de las hojas de levantamiento topográfico solo se publicarán las que ofrezcan algún interés especial, pues el objeto principal de ellas es aprovecharlas en lo futuro, para el servicio militar de la República, llevarán siempre las anotaciones distintivas que corresponden al sistema de fraccionamiento y en el caso de que fuesen construidas, por circunstancias muy particulares, en alguna escala distinta de las mencionadas antes, siempre se indicarán las hojas de fraccionamiento en cuya extensión quedaren comprendidas.

**Proyección y meridiano principal.**—Considerando que la proyección policónica, es la que menos altera las formas y las relaciones de extensión, conservando mejor la perpendicularidad de los meridianos y paralelos hasta las hojas más distantes del centro de la Carta, adoptamos ese sistema con el radio medio correspondiente á la latitud central de la República y se han construido los esqueletos respectivos, así como los márgenes de unión de las hojas, valiéndose de las tablas que hemos calculado para las antes citadas tablas de fraccionamiento y para otras de Cartas más reducidas; un ejemplar de estas tablas existe en nuestra colección bajo el número 56. El meridiano principal, origen de nuestras longitudes, es el que pasa por la torre Este de la Catedral de México, punto que nos ha parecido más estable en la Capital, y que con el tiempo podrá ser el punto de partida para la división catastral del territorio.

Para la construcción de las Cartas, la Comisión no se limita á usar sus datos propios, sino que utiliza también los de otras Comisiones oficiales y aun los trabajos de particulares, siempre que sean dignos de fe y ofrezcan mayor detalle que el obtenido en nuestros levantamientos generales; en las notas explicativas de los datos que sirvieron para la construcción de cada hoja, así como en el diagrama que va al calce de cada una de ellas, se hace constar la procedencia de dichos datos, dando así á cada uno la parte que le corresponde.

**Signos y caracteres.**—Sería muy dilatado detallar en esta reseña, el estudio que tene-

mos hecho sobre la reglamentación de todos los elementos que entran en la construcción y dibujo de Cartas, así es que sólo haremos notar que hemos procurado huir de la rutina imitativa, tanto en la adopción de nuestras escalas de fraccionamiento, como en lo relativo á signos, caracteres y tipos, formando claves, que conservando ciertas analogías en el orden de las transformaciones sucesivas, y bien relacionadas entre sí, permitirán distinguir á primera vista la importancia relativa de cada lugar y se podrá, á medida que cambie dicha importancia, hacer las reformas correspondientes sin que las hojas tengan que deteriorarse. En el número 36, puede verse un ejemplo de la primera hoja de la serie correspondiente á los signos y caracteres de letra adoptados para las poblaciones, en las cartas dibujadas á las escalas de 1 : 10 000, 1 : 20 000, 1 : 50 000 y 1 : 100 000.

**Distribución de los resultados.**—De los resultados que producen los levantamientos de la Comisión, corresponden á la Secretaría de Fomento, los originales de conjunto, con los datos relativos utilizados en su construcción; á la de Guerra, una copia de los mismos originales, los de detalles, con sus respectivos borradores de campo y los trabajos puramente militares; estos documentos se conservarán en el Cuerpo Especial de Estado Mayor, siguiendo para archivarlos el mismo sistema de fraccionamientos de la Carta general para facilitar el uso de todo lo depositado, puesto que cada documento, ocupará en el Archivo un lugar semejante al que la porción á que se refiere, ocupa en la Carta.

\*  
\* \*

Daremos idea de la manera con que se desempeñan los diversos servicios en la Comisión.

El Centro principal de operaciones se encuentra establecido actualmente en Xalapa, lugar donde reside la dirección y están radicadas las oficinas de Detall militar, de Administración y de los diversos departamentos, que son: Secretaría, Cálculos, Dibujos, Observaciones, Litografía y Fotografía.—La Dirección dispone, además de los Jefes y empleados subalternos de los citados departamentos, del grupo que constituye el personal de campo, formado por los Ingenieros y Oficiales, empleados en la Comisión: este grupo desempeña los trabajos facultativos, que se distribuyen teniendo en cuenta la aptitud especial y la categoría de cada uno, sin que por esto se suponga que nos hemos propuesto crear especialidades, pues á pesar de las ventajas que esto produce, en lo general, no son las circunstancias, ni la organización de nuestro personal, propias para pretenderlo; con frecuencia se nos presentan casos en que es preciso distribuir el personal, de manera que sus individuos presten su cooperación para el avance de algún ramo distinto de aquel en que se les tenía ocupados, y por esta razón hemos procurado destinarlos por determinado tiempo en cada uno de los departamentos formados para el mejor servicio. Los trabajos de campo se verifican en la época más propicia en cada región, y una vez adquiridos los datos respectivos, las secciones expedicionarias regresan á los centros de operaciones, donde su personal se distribuye entre los ya citados departamentos, para ocuparse en los diversos trabajos de gabinete.

**Detall militar.**—Tiene á su cargo todo lo relativo al servicio militar y á la Administración de la Escolta; la parte administrativa para el resto de los servicios de la Comisión, está encomendada á una Pagaduría, que depende de la Tesorería General de la Federación.