Sin embargo el mapa que debo á la amistad del señor de Fagoaga, no es el que está unido á mi atlas mejicano. Al examinar este mapa con cuidado, y comparándole ya con la operacion por triángulos de Velazquez, cuyo pormenor poseo en un manuscrito original, ya con el catálogo de las posiciones astronómicas que he fijado por mis observaciones, he visto que la costa oriental del lago de Tezcuco y toda la parte setentrional del valle, exigian mudanzas muy considerables. El señor Martin mismo habia notado la imperfeccion de su primer bosquejo, y por parecerme que en ello le complacia, he empeñado al señor de Oltmanns á hacer dibujar de nuevo, y á su vista, el mapa del valle, reuniendo todos los materiales que yo habia traido. Cada punto se ha controvertido separadamente; y se han tomado los términos medios cuando muchas demarcaciones no estaban conformes entre sí.

He aqui la cadena de los triángulos medidos por Velazquez, en 1773, desde el Peñon de los baños, cerca de la ciudad de Méjico hasta la montaña de Sincoque, al N. de Huehuetoca. Los ángulos han sido medidos con un excelente teodolito ingles de diez pulgadas de diámetro, y provisto de dos anteojos de veintiocho pulgadas de largo.

NUMERO de los TRIANGULOS.		NOMBRES DE LAS ESTACIONES.	ANGULOS observados.	DISTANCIAS REDUCIDAS á varas mejicanas, de las que 2,32258 hacen 1 toesa.
I.	A.	Garita de Guadalupe.	57° 42′	De A á B. 4474
	B.	Garita de Peralvillo.	84° 57′	De B á C. 6233
	C.	Cumbre del Peñon.	37° 21′	De A á C. 7346
II.	A.	Garita de Peralvillo.	81° 27′	
	B.	Cumbre del Peñon.	40° 44′	De A á C. 4806
	C.	San Miguel de Guadalupe. . .	57° 49′	De B á C. 7283
III.	A.	San Miguel de Guadalupe. . .	62° 25′	
	B.	Combre del Peñon.	103° 31′	De A á C. 29136
	C.	Tezcuco.	14° 4′	De B á C. 26560
IV.	A.	Cumbre del Peñon.	61° 35′	
	B.	Tezcuco.	46° 25′	De A á C. 20229
	C.	Cruzes del Cerro de S. Cristobal.	72° 0′	De B á C. 24562
V.	A.	Tezcuco.	35° 1′	
	B.	Cruzes del Cerro de S. Cristobal.	57° 19′	De A á C. 20694
	C.	Creston de Chiconautla. . . .	87° 40′	De B á C. 14100
VI.	A.	Creston de Chiconautla.	76° 35′	
	B.	Cruzes del Cerro de S. Cristobal.	53° 3′	De A á C. 14631
	C.	Jaltocan.	50° 22′	De B á C. 17809
VII.	A.	Creston de Chiconautla.	59° 47′	
	B.	Cruzes del Cerro de S. Cristobal.	76° 8′	De A á C. 19677
	C.	Hacienda de Santa Ines.	44° 5′	De B á C. 17513
VIII.	A.	Cruzes del Cerro de S. Cristobal.	23° 5′	
	B.	Hacienda de Santa Ines.	80° 46′	De A á C. 17809
	C.	Jaltocan.	76° 9′	De B á C. 7072
IX.	A.	Jalcotan.	65° 19′	
	B.	Hacienda de Santa Ines.	71° 30′	De A á C. 11738
	C.	Zumpango.	36° 11′	De B á C. 10884
X.	A.	Zumpango.	49° 34′	
	B.	Hacienda de Santa Ines.	74° 46′	De A á C. 12718
	C.	Tehuilocuya.	55° 40′	De B á C. 10033
XI.	A.	Zumpango.	57° 12′	
	B.	Tehuiloyacu.	85° 30′	De A á C. 20927
	C.	Sincoque (Cerro de).	37° 17′	De B á C. 17647
XII.	A.	Tehuiloyuca.	24° 30′	
	B.	Sincoque.	29° 43′	De A á C. 10783
	C.	Hacienda de Jalpa.	125° 47′	De B á C. 9020
XIII.	A.	Hacienda de Jalpa.	32° 19′	
	B.	Sincoque.	101° 44′	De A á C. 12288
	C.	Loma del Potrero.	47° 57′	De B á C. 6709
XIV.	A.	Loma del Potrero.	113° 50′	
	B.	Sincoque.	37° 50′	De A á C. 8672
	C.	Puente del Salto.	28° 20′	De B á C. . . .

Velazquez habia medido dos bases, una de 3702 $\frac{1}{2}$ varas mejicanas en la llanura frecuentemente inundada que divide el lugar de San Cristobal y la colina de Chiconautla, y la otra de 4474 varas en la calzada que va de la capital á la hermita de San Miguel de Guadalupe. La segunda base fue medida dos veces. Resolviendo sucesivamente la serie de triángulos con arreglo á estos valores, se encuentra la distancia directa de la Cruz de la montaña de San Cristobal al Creston de la loma de Chiconautla. Una de las bases da 14,099 varas para esta distancia, y la otra da 14,101. El tercer triángulo y los tres últimos tienen cada uno un ángulo obtuso; pero en estos mismos triángulos el error de un minuto en el ángulo mas agudo, aun no produciria mas que tres ó cuatro varas de diferencia en el largo de los lados. De ahí resulta que esta operacion es muy preciosa para la topografía del valle de Tenochtitlan.

Ciertos signos particulares indican en mi mapa las posiciones que se fundan en las medidas por triángulos de Velazquez, y las que yo he fijado astronómicamente; y á esto se han añadido los resultados de mis medidas hechas con el auxilio del barómetro, y calculadas conforme al coeficiente de Ramond. Para facilitar el uso del mapa á los que estudien la historia de la conquista, he puesto los antiguos nombres mejicanos al lado de los que se usan en nuestros dias. He procurado ser muy exacto en la ortografía azteca, siguiendo solo los autores mejicanos, y no las obras de

Solis, Robertson, Raynal y Pauw, que desfiguran del modo mas raro los nombres de las ciudades, de las provincias y de los reyes de Anahuac.

IV.

MAPA QUE REPRESENTA LOS PUNTOS EN LOS CUALES SE HAN PROYECTADO COMUNICACIONES ENTRE EL OCÉANO ATLANTICO Y EL MAR DEL SUR.

Este mapa ha sido dispuesto con el fin de presentar á la vista del lector nuevos puntos que podrian ofrecer medios de comunicacion entre los dos océanos, y sirve para explicar las noticias dadas en el capítulo segundo del libro primero. Yo he representado en nueve bosquejos reunidos, los puntos de division entre el Ounigigah y el Tacoutché Tessé, entre el Rio Colorado y el del Norte; los istmos de Tehuantepec, de Nicaragua, de Panamá y de Cupica; el rio de Guallaga y el golfo de San Jorge, en fin el barranco de la Raspadura al Choco, por el que, desde 1788, han subido algunos barcos del océano Pacífico al mar de las Antillas. Los bosquejos mas importantes son del pequeño canal de derivacion de la Raspadura y del istmo de Tehuantepec. He trazado el curso de los rios de Huasacualco (Guasacualco) y de Chimalapa, con arreglo á los materiales que he encontrado en los archivos del vireinato de Méjico, y particularmente conforme á los mapas de los ingenieros don Miguel del Corral, y don Augustin Cramer, que fueron trazados en los sitios mismos por

órden del virey Revillagigedo. Las distancias han sido rectificadas por algunos itinerarios ejecutados en época muy reciente, cuando el añil de Goatemala empezó á pasar por el bosque de Tarifa, es decir, por un nuevo camino abierto para el comercio de Veracruz.

En *el Mapa de los puntos de division* * el istmo del Panamá ha sido trazado en gran parte conforme á las operaciones astronómicas y trigonométricas de los señores Fidalgo, Noguera y Ciscar. Véase el excelente mapa publicado por la oficina de longitudes de Madrid, cuyo título es, ***Carta esférica del mar de las Antillas y de las costas de Tierra-Firme, desde la isla de la Trinidad hasta el golfo de Honduras***, 1805. Segun las investigaciones hechas por la expedicion de Fidalgo, la bahía de Mandinga se extiende hácia el sur hasta los 9° 9′ de latitud norte, y la ciudad de Panamá se encuentra 7′ en arco al este de la ciudad de Portobello. Don Jorge Juan habia concluido de sus demarcaciones hechas en el rio de Chagre, que Panamá estaba situado 31′ al ueste de Portobello **. Segun el mapa del depósito de 1805, el istmo no tendria, al sur de la bahía de Mandinga, mas que 15′ de arco ó 14,258 toesas de ancho, mientras que, segun el mapa de la Cruz, este ancho es de 55′ ó de 52,277 toesas. A pesar de la mucha confianza que merecen las demarcaciones de costa hechas por el señor Fidalgo, es necesario tener presente

* *Atlas mexicain*, pl. IV, nº VII; *Introduction*, pág. LX.

** *Voyage dans l'Amérique méridionale*, tom. I, pág. 99.

que sus operaciones no abrazan absolutamente mas que las costas *setentrionales*, y que hasta ahora no se han enlazado estas con las meridionales por una cadena de triángulos ó por el trasporte del tiempo. Por estos medios, ó por un gran número de observaciones correspondientes de satélites y de ocultaciones de estrellas, es como podrá resolverse el importante problema de la diferencia de longitud entre Panamá y Portobello. Llamo este problema importante, porque la longitud de Panamá es la que influye sobre la de el embocadero del rio Chepo, y por consiguiente sobre la posicion de esta parte del golfo de Panamá que corresponde al meridiano de la punta de San Blas y del fuerte de San Rafael de Mandinga. No hay mas que mirar la configuracion de las costas setentrionales y meridionales para convencerse fácilmente, que aunque la direccion media es al poco mas ó menos de este á ueste, sin embargo no son las latitudes solamente las que determinan la anchura del istmo. Segun el mapa del depósito hidrográfico de 1817 (Cuarta Hoja de la Prov. de Cartagena) el *minimum* de la anchura del istmo de Panamá es lo mismo de 25′ ó de 23,775 toesas, cerca de ocho leguas marítimas. El fondo de la bahía de Mandinga está indicado á los 9° 28′ de latitud, y no á los 9° 9′.

¿Cual es la altura de las montañas en el punto en que el istmo es mas estrecho? ¿Cual es la anchura del istmo en el punto en que la cadena de la montaña está menos elevada? He aqui las dos grandes cues-

tiones que un gobierno ilustrado debe procurar se resuelvan, empleando para ello observadores experimentados, que bastará se hallen provistos de un sextante, de dos cronómetros y de un barómetro. Nunca se ha hecho en el istmo de Panamá ninguna medida de altura, ni ninguna nivelacion del terreno : ni en los archivos de Simancas, ni en los del Consejo de Indias, se encuentra ningun documento importante, capaz de ilustrar sobre la posibilidad de hacer canales de comunicacion entre los dos mares. Asi es que no habria razon para acusar al ministerio de Madrid de haber ocultado cosas que jamas ha conocido mejor que los geógrafos de Londres y de Paris.

En el pequeño mapa del Choco * que presenta el canal abierto por el cura de Novita, atravesando un terreno llamado *Boca chica*, he notado como incierta la direccion de la costa que se extiende desde la punta de San Francisco Solano hasta el golfo de San Miguel. Seria de desear que se conociese mas exactamente la posicion de Cupica ó Cupique, en donde el piloto español Goyeneche hizo su establecimiento.

V.

MAPA REDUCIDO DEL CAMINO DE ACAPULCO A MÉJICO.

Yo he levantado y dibujado este mapa itinerario al viajar por las costas del mar del Sur hasta la ciudad de Méjico, desde el 28 de marzo hasta el 11 de abril.

* *Atlas mexicain*, pl. IV, nº VIII, chap. II.

Mas arriba hemos dado (pág. 19) el compendio de las observaciones astronómicas que han servido de base para hacerlo : este mapa presenta tambien los resultados de una nivelacion barométrica,* las desigualdades del suelo de Anahuac; y las *líneas de tierra cultivada* cuya direccion está modificada por la elevacion del terreno.

VI.

MAPA DEL CAMINO DE MÉJICO A DURANGO.

Como la llanura de la Nueva-España, que corre por la loma de las Cordilleras, es la parte mas poblada del reino, me ha parecido seria importante presentar en tres mapas itinerarios el pormenor del camino que va de la ciudad de Méjico por Zacatecas, Durango y Chihuahua á Santa Fe del Nuevo Méjico. Este camino de ruedas llega hasta Durango y acaso mas allá de esta ciudad hasta una elevacion de 2000 metros sobre la superficie del océano. Como me he valido para los mapas de rutas de otros materiales distintos de los que me han servido para hacer el mapa general del territorio de Méjico, debo dar aqui razon de la causa de las diferencias que se notarán en las diversas partes del atlas mejicano. En el mapa general he presentado, á imitacion de d'Anville, Rennell y otros célebres geógrafos, los resultados que me han parecido mas probables despues de hacer gran

* Véase mi *Recueil d'observations astronomiques*, tom. I.

número de combinaciones. Cuando no hay observaciones directas, es preciso suplirlas por medio de combinaciones, y con los artificios de una crítica ilustrada. Unos términos medios sacados de observaciones cuyos extremos se apartan considerablemente unos de otros pueden producir aproximaciones útiles. En tiempo de d'Anville, apenas existian en el Indostan algunos parages cuya posicion estuviese astronómicamente determinada. Sin embargo, este célebre geógrafo, que no tenia para lo interior de la India sino unos itinerarios vagos, ha llegado, segun el testimonio del mismo Rennell, á hacer unos mapas que deben sorprender á cuantos los vean por su exactitud.

Al trazar los mapas del llano mejicano, con arreglo á simples diarios de ruta, hubiera sido peligroso alterar los puntos intermedios. El objeto principal de estos mapas es presentar un pormenor topográfico que no ha podido notarse en el mapa grande; y asi hemos tenido por conveniente no cambiar nada á los rumbos ni á las distancias indicadas por los ingenieros. Siendo conocidas las latitudes de los puntos extremos, el cálculo de los senos y cosenos de los rumbos observados, ha dado la diferencia de longitud y el valor *de las leguas del pais.* Estos resultados merecen bastante confianza, cuando muchas latitudes han sido rectificadas por medios astronómicos sobre la misma ruta, como sucede en el camino de Méjico á Durango. En este caso se ha usado del método de los navegantes, esto es, se ha corregido *la estima* por

la *latitud observada.* M. Friesen, que reune al talento de un dibujante distinguido una sólida instruccion en las matemáticas, ha tenido á bien encargarse de estos cálculos; y él ha sido tambien quien ha hecho, con arreglo á la proyeccion de Mercator, los tres mapas de caminos que contiene el atlas mejicano. No se encontrará en ellos diferencia notable del gran mapa, sino en la longitud de Santa-Fe, que segun Rivera es de 107° 58′, en lugar de 107° 13′; y en la latitud del presidio del Paso, que mi gran mapa coloca 8′ mas al sur: este mapa presenta las posiciones que, segun el estado actual de nuestros conocimientos geográficos, me parecen las menos erróneas, ya que no pueda decir las mas exactas. La escala de los tres mapas itinerarios es á la del mapa general = 3 : 2.

El mapa que presenta el camino de Méjico á Durango, por Zacatecas, está fundado en mis propias observaciones astronómicas y en los diarios de viage del señor de Oteiza. Entre Méjico y Guanajuato se ha añadido, á los nombres de los lugares, el número de toesas que el suelo de la llanura tiene de elevacion sobre el océano segun mi nivelacion barométrica.

El cálculo pone la capital de Méjico al este de Zacatecas, segun las rutas del señor Mascaró, 3° 45′, y segun las de Rivera 1° 58′. Esta enorme diferencia prueba la incertidumbre de los rumbos en territorio de montañas y por caminos tortuosos. Hemos adoptado con el señor de Oteiza 2° 35′, que casi es el medio entre los resultados de los dos ingenieros. Durango

está, segun Rivera, 1° 20′ al ueste de Zacatecas; segun Oteiza, 1° 57′. Friesen ha encontrado que los rumbos indicados en el diario de Lafora, colocan la ciudad de Queretaro 1° 33′ al este de Zacatecas, y 47′ al este de Méjico. Esta última diferencia está errada en 18′; porque, segun mi relox de longitud, Queretaro está á los 102° 30′ 30″ de longitud.

VII.

MAPA DEL CAMINO DE DURANGO A CHIHUAHUA.

Este camino atraviesa una gran parte de la provincia de la Nueva-Vizcaya. Los señores Rivera y Mascaró han andado este camino, el primero directamente desde Durango á la capital de las provincias internas, y el otro, tomando por Zacatecas, Fresnillo, la Laborcilla y Abinito. Friesen ha encontrado, segun Rivera, 1° 10′ de diferencia entre los meridianos de Chihuahua y de Durango. Segun el mismo viagero, Zacatecas debe estar 2° 3′ al este de Chihuahua; pero segun Mascaró debe ser á 2° 53′. Esta conformidad es bastante satisfactoria habiéndose valido del método de la *estima* que por su naturaleza es imperfecto. Sin embargo, estos dos ingenieros difieren mucho en la longitud de algunos puntos intermedios. Ambos han pasado por Rio Florido: pero Mascaró, segun los rumbos y distancias que refiere, coloca este punto 3° 22′, y Rivera 2° 12′ al ueste de Zacatecas. Yo he construido mi mapa de este camino conforme á los datos de Rivera; y presenta muchos de sitios interesantes, como son las minas del Parral, y los puertos militares de Paso del Gallo, Mapimi, Cerro, Gordo y Conchos. Seria de desear que se determinase la elevacion del llano que se extiende desde Durango hasta Chihuahua, ó hasta Paso del Norte. La altura de Durango la he deducido de una serie de observaciones hechas por Oteiza; y me parece que el llano central de la Nueva-España baja rápidamente desde Durango hácia el Bolson de Mapimi. Si se supone que el Rio del Norte no tiene mas declive que el Rio de la Magdalena en la Nueva-Granada, el Presidio del Paso y el terreno situado al sur de este puesto militar no pueden tener de elevacion sobre el Océano mas de 600 metros.

VIII.

MAPA DEL CAMINO DE CHIHUAHUA A SANTA FE DEL NUEVO MÉJICO.

La eleccion de materiales es bien embarazosa para esta porcion de territorio. Como la distancia es muy considerable, y como este terreno, que está desierto, presenta pocas chozas que puedan descubrirse desde grandes distancias, la indicacion de los rumbos en tales parajes está sujeta á graves errores. Friesen ha calculado con mucha exactitud, por medio de tablas trigonométricas, los itinerarios de Rivera y de Lafora. Segun el primero, Santa Fe está 53′ al O., y segun el otro, 10′ al este de Chihuahua. Al comparar los