

Igresion	{	Union del ligamento.....dia 9,,	^h 3	^m 21	^s 33.5
		Contacto interno.....	3	22	03.5
		Contacto externo.....	3	48	16.7

NOTA.— Los tiempos medios correspondientes á los cronométricos anteriores, están en la página 335.

TABLA NUM. 14.

Registro de las temperaturas máxima y mínima, diarias, observadas en el Observatorio de Bluff (Yokohama) con dos termómetros de Negretti & Zambra, reducidos á grados centígrados.

FECHAS.	MAXIMA.	MINIMA.	Aspecto general del cielo en la noche.
1874			
Noviembre 28	+ 13.3	+ 2.8	Despejado.
" 29	12.2	— 0.7	Despejado.
" 30	10.6	+ 3.3	Nublado.
Diciembre 1°	10.0	+ 0.8	Despejado.
" 2	11.1	+ 0.6	Nublado.
" 3	11.1	+ 6.7	Lluvioso.
" 4	10.6	+ 5.6	Lluvioso.
" 5	9.4	+ 0.6	Despejado.
" 6	13.6	— 1.7	Despejado.
" 7	8.5	+ 1.9	Nublado.
" 8	10.0	+ 1.7	Despejado.
" 9	11.7	+ 0.8	Despejado.
" 10	15.0	+ 0.2	Nublado.
" 11	13.5	+ 5.2	Nublado.
" 12	11.5	+ 2.9	Despejado.
" 13	10.0	+ 0.6	Despejado.
" 14	9.1	— 0.8	Despejado.
" 15	12.2	+ 0.6	Despejado.
" 16	7.2	— 0.2	Nublado.
" 17	11.7	+ 0.6	Nublado.
" 18	9.1	+ 1.3	Despejado.
" 19	9.7	— 0.8	Nublado.
" 20	9.4	+ 0.6	Lluvioso.
" 21	9.7	— 0.0	Lluvioso.
" 22	8.5	+ 0.6	Nublado.
" 23	7.4	— 0.2	Nublado.
" 24	15.2	— 0.2	Nublado.
" 25	8.5	+ 6.3	Lluvioso.
" 26	+ 7.8	+ 5.2	Nublado.

FECHAS.	MAXIMA.	MINIMA.	Aspecto general del cielo en la noche.
1874.			
Diciembre 27	+ 8.5	+ 5.0	Nublado.
" 28	5.8	+ 3.9	Nublado.
" 29	8.3	— 2.8	Nublado.
" 30	10.2	+ 0.2	Nublado.
" 31	8.8	+ 1.3	Despejado.
1875.			
Enero 1°	6.1	— 2.4	Despejado.
" 2	5.2	— 2.3	Despejado.
" 3	7.8	— 1.3	Nublado.
" 4	3.3	— 0.0	Despejado.
" 5	7.2	— 3.5	Despejado.
" 6	5.8	— 0.1	Nublado.
" 7	8.5	— 2.8	Despejado.
" 8	+ 8.0	— 2.8	Nublado.

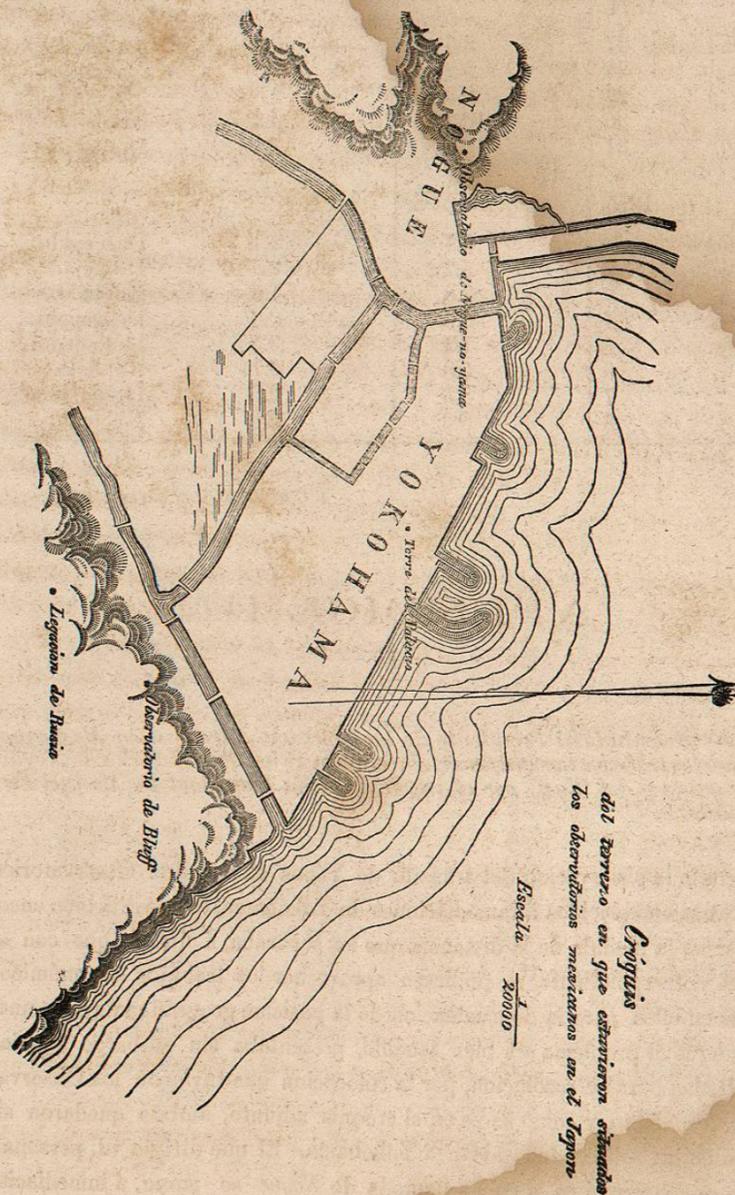
Francisco Jimenez.

APENDICE III.

Informe presentado al Presidente de la Comision Astronómica Mexicana, sobre los trabajos topográficos ejecutados entre los Observatorios de Nogue-no-yama y del Bluff, por el ingeniero de la Comision D. Manuel Fernandez.

Lograda la observacion del tránsito de Vénus en los dos Observatorios Mexicanos establecidos á inmediaciones de Yokohama, tuvo vd. á bien encomendarme la medida de la distancia que los separaba, á fin de que con el azimut correspondiente se pudiesen aprovechar los trabajos astronómicos hechos en ellos, para la determinacion de la posicion geográfica de cada uno.

Aunque el problema era bien sencillo, presentaba sin embargo algunas dificultades para su resolucion, por la colocacion que tuvieron los Observatorios. En efecto, y como se ve en el croquis adjunto, ambos quedaron situados en las colinas que rodean á Yokohama. El que dirigia vd. personalmente se construyó en la colina llamada de *Nogue-no-yama*, á inmediaciones del templo japonés de *Ise-yama*. El que estuvo bajo la direccion del Sr. Jimenez, se estableció en la colina llamada hoy en inglés *The Bluff*, á la orilla de un tajo y en el terreno perteneciente al lote número 52.



Entre las dos colinas se extienden la ciudad de Yokohama y el barrio de Nogue con sus numerosas calles y sus canales. Detrás de la ciudad, y en el espacio que circunscriben las colinas, hay algunos terrenos descubiertos; pero están surcados tambien de canales, y en general son pantanosos. A la orilla de los muelles podia haber encontrado una extension suficiente para la medida de una base; pero la proximidad de los edificios me impedia ver las colinas en que estaban los observatorios.

Segun las instrucciones que se sirvió vd. comunicarme, además de enlazar los dos Observatorios, debia situar algun punto notable de la ciudad y la legacion de Rusia, en la que habia hecho una observacion del tránsito de Venus Mr. Ch. de Struve, ministro residente de aquel imperio en el Japon, y quien al comunicar á la Comision Mexicana el resultado de su observacion, le habia manifestado tambien su deseo de que se enlazara la legacion con los observatorios mexicanos, para tener así su posicion geográfica.

En los últimos dias del mes de Diciembre de 1874 hice varios reconocimientos de los terrenos inmediatos á Yokohama, buscando un lugar conveniente para la medida de una base. Hallé, por fin, un bordo de un canal, á espaldas de la ciudad, ó al Sur-Oeste de ella, que aunque no satisfacía mis deseos por tener muy corta extension longitudinal y una mala colocacion respecto de los observatorios, tuve que aceptarlo, porque de no haberlo hecho así me hubiera visto obligado á medir la base léjos de Yokohama, y á formar una cadena de triángulos para llegar á los observatorios, lo cual en mi concepto no era necesario, atendiendo al objeto final de la operacion.

Adoptado ese terreno para la medicion de la base, procedí á efectuarla, sirviéndome de un resorte ó cinta de acero de diez metros de longitud, que se llevó á una tension constante de diez libras, por medio de dos dinamómetros, señalándose las extremidades del decámetro, cada vez que se aplicaba al terreno, con dos líneas de lapiz trazadas en las cabezas de gruesas estacas de madera que se iban colocando á las distancias convenientes. Los Sres. Jimenez y Barroso tuvieron la bondad de ayudarme en la operacion, y con su eficaz cooperacion medí dos veces, y con las precauciones ya indicadas, la pequeña base, cuya longitud resultó en la primera ocasion, de 392^m80, y en la segunda de 392^m78.

Las atenciones que recibimos constantemente del Gobierno del Japon y de sus empleados, me permitieron obtener desde luego la longitud exacta del resorte de acero, por su comparacion con un metro modelo, perteneciente al Departamento encargado de levantar la carta geográfica del Japon. De la comparacion resultó la cinta de acero igual á 10^m00532, con la tension de 10 libras y á la temperatura de 50° Farenheit.

Hechas las correcciones necesarias, el valor que adopté para la base fué el de 392^m995.

Ya he dicho antes que por las circunstancias locales, la base quedó mal situada respecto de los dos Observatorios, pues los ángulos de los triángulos formados sobre la base y cuyos vértices eran los postes en que estuvieron colocados en ambos los altazimutes, resultaron muy agudos. Además, el instrumento con que medí los ángulos en la base fué un teodolito pequeño de la fábrica de Troughton & Simms que aproximaba la lectura de los ángulos á 20"; pero que habiendo servido bastante en trabajos públicos en la República, y habiendo sufrido en el transporte de México al Japon, sobre todo, en los ferrocarriles, se hallaba un poco maltratado, especialmente en algunas partes de la graduacion, que casi se habian borrado. Por todo esto, y para tener resultados aceptables, medí diez veces cada ángulo sobre la base, tomándolos aisladamente y la mitad de ese número de veces con el círculo vertical á la derecha, y la otra mitad con el círculo á la izquierda; es decir, por observaciones compensadas, para eliminar los errores de excentricidad del anteojo y de falta de horizontalidad del eje de rotacion del mismo anteojo. Los ángulos cuyos vértices estaban en los Observatorios se tomaron con los altazimutes que aun se hallaban colocados en sus postes, haciéndose la observacion de cada ángulo dos veces. El altazimut del Observatorio de Nogue-no-yama tenia dos micrómetros en el círculo horizontal, y daba los ángulos con la aproximacion de 1." El altazimut del Observatorio de Bluff tenia tres vernieres en el círculo horizontal, dando la aproximacion de 10." En cada observacion se leian los dos micrómetros ó los tres vernieres, para tomar el término medio de sus indicaciones.

Los dos primeros triángulos sobre la base tuvieron los ángulos siguientes, siendo los de la primera columna los observados y los de la segunda los corregidos:

TRIANGULO NUM. 1.

	° ' "	° ' "
Extremo N. de la base.....	161 17 46.9	161 17 43.5
Extremo S. de la base.....	13 53 33.5	13 53 33.5
Observatorio Nogue-no-yama..	4 48 43.0	4 48 43.0
	180 00 2.5	180 00 00.0

TRIANGULO NUM. 2.

	° ' "	° ' "
Extremo S. de la base.....	109 24 38.5	109 24 40.1
Extremo N. de la base.....	57 34 20.0	57 34 21.6
Observatorio de Bluff.....	13 00 58.3	13 00 58.3
	179 59 56.8	180 00 00.0

En el primer triángulo apliqué toda la correccion al ángulo observado en el extremo Norte de la base, por ser el menos digno de confianza segun los

resultados aislados de la observacion de ese ángulo. En el segundo triángulo apliqué la correccion á los dos ángulos sobre la base, por la misma consideracion.

Con esos datos se obtiene para los lados del primer triángulo:

Nogue-no-yama.—Extremo S. de la base.....	= 1502.39 ^m
Nogue-no-yama.—Extremo N. de la base.....	= 1124.85

Y para los lados del segundo:

Bluff.—Extremo N. de la base.....	= 1645.71 ^m
Bluff.—Extremo S. de la base.....	= 1472.81

Por medio de estos dos triángulos se tienen dos valores para la distancia entre los postes orientales de los dos Observatorios, que fueron en los que estuvieron colocados los dos altazimutes y los que se tomaron como vértices. El primer valor dá para esa distancia el siguiente resultado:

Bluff—Nogue-no-yama.....	= 2202.71 ^m
y el segundo:	^m
Bluff—Nogue-no-yama.....	= 2202.70

La legacion de Rusia se enlazó por medio de un triángulo apoyado sobre el lado Observatorio Nogue-no-yama—Extremo N. de la base. El punto que se fijó fué el asta-bandera de la casa de la legacion. Los ángulos de ese triángulo, fueron los siguientes:

TRIANGULO NUM. 3.

Extremo N. de la base.....	119 10 5.0
Observatorio Nogue-no-yama.....	33 46 24.8
Legacion de Rusia.....	27 3 30.2 (Deducido).
	180 00 00.0

Y las distancias fueron las que siguen:

Nogue-no-yama—Legacion de Rusia.....	= 2159.2 ^m
Extremo N. de la base—Legacion de Rusia.....	= 1374.6

El punto notable que elegí en la ciudad para ligarlo con los Observatorios, fué la veleta de la torre del *Matchi-quai-sho*, ó Palacio Municipal. Por medio de un triángulo formado sobre la base de la triangulacion quedó unido dicho punto, siendo los ángulos del triángulo, los siguientes:

TRIANGULO NUM. 4.

Extremo N. de la base.....	99 35 27.0
Extremo S. de la base.....	65 41 47.0
Torre del Palacio.....	14 42 46.0 (Deducido).
	180 00 00.0

Y los lados del mismo triángulo, fueron los siguientes: ^m
 Extremo S. de la base—Torre del Palacio.... = 1525.7
 Extremo N. de la base—Torre del Palacio..... = 1410.2

Para comprobacion formé otro triángulo sobre el lado extremo S. de la base—Observatorio de Bluff, cuyos ángulos fueron los siguientes:

TRIANGULO NUM. 5.

Extremo S. de la base.....	43	43	2.2
Observatorio de Bluff.....	70	39	50.0
Torre del Palacio.....	65	37	7.8 (Deducido).
	180 00 00.0		

Los lados del mismo triángulo, fueron:

Observatorio de Bluff—Torre del Palacio..... = 1117.5 ^m
 Extremo S. de la base—Torre del Palacio..... = 1525.8

El azimut del Observatorio de Bluff fué medido por vd. en el de Nogue-no-yama, tomando al efecto dos ángulos horizontales en dos posiciones del altazimut, entre la estrella Polar y el Observatorio de Bluff. Con los datos respectivos hice el cálculo del azimut para obtener las diferencias de coordenadas de los puntos enlazados por la triangulacion. Al repetir los cálculos en esta capital, encontré un pequeño error en los primeros que habia ejecutado en Yokohama, el cual ha hecho variar ligeramente el azimut.

Encuentro como resultado para un a posicion del altazimut	238	12	53.3
Y para la otra posicion.....	238	12	55.7
Siendo el término medio.....	238 12 54.5		

El azimut está contado de 0° á 360°, y del Norte al Oeste.
 Con estos datos he procedido á calcular las diferencias de meridianos y paralelos. así como los azimutes inversos, por las fórmulas usuales siguientes: (*)

$$\varphi' - \varphi = Ak \cos u - Bk^2 \sin^2 u$$

$$L' - L = \frac{Ck \sin u}{\cos. \varphi'}$$

$$c = (L' - L) \sin. \frac{1}{2} (\varphi + \varphi')$$

En estas fórmulas φ y L designan la latitud y la longitud del punto de partida; φ' y L' las cordenadas del segundo punto, separado del primero

(*) Tratado de Topografía y de Geodesia, con los primeros elementos de Astronomía Práctica, por Francisco Diaz Covarrubias. Tomo II.

por la distancia k en metros y cuyo azimut es u . Los valores de los coeficientes A, B y C , son los que siguen:

$$A = \frac{1}{r \sin. 1''}, \quad B = \frac{0.5 \tan. \varphi}{N r \sin. 1''}, \quad C = \frac{1}{N \sin. 1''}$$

N es la normal mayor y r , el radio de curvatura del meridiano para la latitud φ .

Las distancias y los azimutes, contados desde el Observatorio de Nogue-no-yama, son los siguientes:

Vérticos.	Distancias.	Azimutes.
Observatorio de Bluff.....	2202.7 ^m	238 12 54.5
Legacion de Rusia.....	2159.2	225 27 22.9
Torre del Palacio.....	1323.0	261 30 23.7

Refiriendo los Observatorios á la torre del Palacio Municipal de Yokohama, se tiene para las distancias y azimutes de ambos:

Observatorios.	Distancias.	Azimutes.
Nogue-no-yama.....	7323.0 ^m	81 29 53.6
Bluff.....	1117.5	210 17 47.1

En cuanto á las diferencias geodésicas de latitud y longitud, tomando por punto de partida el Observatorio de Nogue-no-yama, son las que van á continuacion:

Vérticos.	Latitud.	Diferencias de Longitud.
Observatorio de Bluff.....	— 37.65	— 74.25
Legacion de Rusia.....	— 49.15	— 61.02
Torre del Palacio... ..	— 6.34	— 51.89

Creo que en lo que antecede quedan consignados los datos y los resultados de las operaciones hechas en el terreno y de los cálculos ejecutados, para averiguar la distancia entre los dos Observatorios, así como sus diferencias de coordenadas y las de los otros puntos enlazados por los triángulos.

Sírvase vd. aceptar las seguridades de mi consideracion y aprecio.

M. Fernandez.

México, 31 de Enero de 1876.

{ Sr. D. Francisco Diaz Covarrubias, Presidente de la Comision que observó en Asia el tránsito de Vénus.—Presente.