

de 1843; sacó para altura media del barómetro 584 mm 77, probablemente reducida á 0; por temperatura media de la atmósfera 18° 59 centígrados." (1)

"Durante los años 1850, 56, 57 y 58 se ocuparon en los mismos trabajos las Escuelas de Minas y de Agricultura: desgraciadamente nada de ello existe completo, y solo una parte pequeña salió á luz."

"El conde de la Cortina, en su artículo intitulado—Determinacion Físico-Geográfica de la ciudad de México y de su Valle—(2) asigna: para la altura del barómetro 585mm 00; temperatura media 21° 2 centígrados; declinacion magnética 8° 30' 12" al E."

"El Sr. D. Francisco Jimenez observó durante el año de 1858, y obtuvo, 23,156 pulgadas inglesas con 68° 02 de F. del termómetro fijo, y 66° 98 del termómetro libre. Puestos estos datos en milímetros y grados centígrados, son iguales á 588mm 162; 20° 01 y 19° 43."

"Yo comencé mis trabajos en Abril de 1865, prosiguiéndolos sin interrupcion hasta fin del año anterior; los resultados han sido publicados."

"Por último, D. Andres Poëy, director del Observatorio de la Habana, se ha establecido en Santa Clara desde Abril de 1866, y con muy buenos instrumentos se dedica á recoger datos meteorológicos: nada definitivo ha dado todavía á la imprenta, lo que me pone en la imposibilidad de compararlo."

"Más podrá haber aún acerca de esta materia, que se ha escapado á mi conocimiento; lo dejo por consecuencia

(1) *Boletín de la Sociedad de Geografía. Tom. IV, tabla anexa á la pág. 241.*

(2) *Boletín de la Sociedad de Geografía, tomo XVII, pág. 173.*

en este punto, y voy á dar cuenta del resultado de mis observaciones."

"La altura media del barómetro el año de 1866 es de 587mm 8666: la temperatura del termómetro fijo 18° 339 C. Reducida la altura á 0° de temperatura da 585 mm 930, y como el barómetro es de sifon, no tiene que hacerse mas de una pequeña correccion por la dilatacion de la escala metálica."

"La temperatura media del aire encontré ser 18° 29 C."

"La temperatura media del aire varia entre 25; 26; 26,8 y 30°, que es la mayor obtenida en Junio 1865."

"La temperatura mínima es igualmente variable; oscila entre 0°;—0, 6;—1, 1;—1, 2; y 5, 2 que señaló la madrugada del 6 de Enero de 1866, que por cierto no se repite con frecuencia en México."

"El estado higrométrico del aire varia entre límites muy extensos, no pudiendo establecerse, por lo mismo, ningun resultado general."

"La altura de la agua caída en 1865 es de 1m 011, reduciéndose á solo 0m 56809 el último año de 1866."

"Aseguran las personas inteligentes, que los vientos dominantes en la ciudad son el N. y el NE.: esto no es cierto, dicho de una manera absoluta. Me consta que la mayor parte de los dias airosos soplan los vientos del primero y del segundo cuadrantes; es decir, del N. al E. y del E. al S., con todos los rumbos intermedios. Poco antes de las seis de la tarde y cuando el sol está próximo á su ocaso, el viento cambia al tercero y cuarto cuadrantes, ó de S. al O. y del O. al N. con sus rumbos intermedios, siendo estos los vientos reinantes casi siempre durante la noche. Hablando con el Sr. Poëy acerca de este fenómeno, me expresó que los lagos del Valle modifican las corrientes aéreas.—"Estando Texcoco, me di-

jo, aproximadamente al E. de la capital, los rayos solares caen primero sobre las aguas del lago, y calentadas antes que la poblacion de México, hay un desequilibrio de temperatura que produce el viento que se dirige de la parte mas caliente á la mas fria, ó de E. á O. Acontece lo contrario por las tardes; primero se enfrían las aguas que la tierra que conserva un poco mas el calórico, y la corriente se establece en sentido contrario.”—Esta hipótesis me parece acertada, aunque las observaciones ejecutadas no sean suficientes en mi concepto, para que se establezca como ley en las corrientes atmosféricas del Valle.”

“La inclinacion de la aguja magnética varia entre 45° 20 sexagesimales y 43° 40.”

“La declinacion cambia entre 8° 8' 47" y 7° 56' 27".”

“Para concluir, reuno en una sola tabla los resultados que he mencionado, para que puedan ser comparados á la primera vista.”

	Temperatura media.	Altura media del barómetro á 0°	Inclinacion.	Declinacion.
1769 Alzate.....	17° 00 C	585mm	42° 10'	8° 8' 00" E.
1803 Humboldt.....	16 8	585	"	"
1826 Burkart.....	15 8	586	"	"
1833 Gerolt.....	19 92	584	"	"
1842 Plana mayor.....	18 59	585	"	8° 30' 12" E.
Cortina.....	21 2	586	"	"
1858 Jimenez.....	19 43	583	"	"
Meteorología de K.	16 6	930	45° 20' á	8° 8' 47" á
1866 Cornejo.....	18 29		43 40	7° 56' 27"

“Las temperaturas mas acordes presentadas por esta tabla son, en primer lugar, las del Sr. Humboldt y Meteorología de Kaemetz, que solo presentan dos décimas de diferencia; en seguida la de la Plana mayor y la mia, con tres décimas de diferencia. Comparadas con la obtenida por mí, la que mas difiere es la del Sr. Conde de la Cortina, cuya diferencia llega á 2° 91. La del Sr. Jimenez, obtenida con el mismo instrumento de que yo usé, presenta, sin embargo, 1° 14 en mas.”

“Las alturas medias del barómetro difieren poco, excepto la de la Plana mayor y la de la Meteorología de Kaemetz. La presentada por el Sr. Jimenez solo se aparta de la mia en 0mm 11.”

“No emprenderé investigar la causa de estas diferencias; dejo el trabajo á las personas competentes. Ojalá que pueda yo continuar por algunos años mis pequeñas observaciones, para que pueda contribuir con mi grano de arena, en el ramo en que la fortuna me ha colocado, al adelanto de mi amado país.”

Hasta aquí el Sr. Cornejo.

El sol pasa dos veces por el zenit de México; la primera del 16 al 18 de Mayo, la segunda del 25 al 26 de Julio.

El dia mayor es de 13 horas, 10 minutos, y se verifica en el Solsticio de estío, hácia fines de Junio; entonces tiene lugar la noche mas corta que es de 10 horas, 50 minutos.

El dia menor consta de 10 horas, 50 minutos, en el Solsticio de invierno, hácia fines de Diciembre, y tenemos la noche mayor que es de 13 horas, 10 minutos.

El punto de ebullicion del agua químicamente pura, se verifica á 92°8 del termómetro centígrado.

No siendo posible dar términos medios para la humedad del aire, señalaremos la máxima y la mínima. El 29 de Setiembre de 1865, para una temperatura ambiente de 17°8, el punto de rocío fué 11°6, y la tension del vapor expresada en milímetros de 10,4; concuerda con la lluvia excesiva de aquel dia y fué de 0m 047, resultando ser aquel dia el estado higrométrico del aire de 68. El 5 de Noviembre del mismo año, para la temperatura ambiente de 14° el punto de rocío fué de —8°2, y la tension del vapor en milímetros 2m 9: corresponde al estado higrométrico de 24.

El color azul del cielo corresponde por término medio á 24° del cianómetro de Saussure.

Por lo tocante á la evaporacion, copio en seguida las observaciones hechas por el distinguido ingeniero geógrafo D. Francisco Jimenez, que es lo mas completo hecho hasta ahora. Dicen así:

“La evaporacion ha sido poco estudiada en México, como lo prueban los escasos datos que existen sobre este importante fenómeno que tiene tan útiles aplicaciones en la ingeniería. La evaporacion, como un hecho aislado, depende de diversas causas que influyen directamente sobre su produccion, siendo en general proporcional á la superficie expuesta á su accion.”

“Nos limitaremos en este pequeño artículo á dar los resultados obtenidos por nuestras observaciones directas en el corto tiempo en que nos ha sido posible hacerlas, sin pretender que puedan tomarse como tipo, sino mas bien con el objeto de estimular su continuacion con mejores elementos de los que hemos podido disponer.”

“Convencidos de que en las circunstancias geográfico-físicas en que está colocado México, seria un grave error suponer, que se evapora la misma cantidad de agua que en Paris, como por algunos se ha supuesto, nos propusimos hacer sobre este punto una serie de observaciones en vasijas de diversos colores y tamaños, con el objeto de obtener la evaporacion media diaria, empleando:

1° Un cilindro de laton de 0m 086 de diámetro y 0m 172 de altura, marcado con el (núm. 1).

2° Un paralelepipedo de hoja de lata, de seccion cuadrada de 0m 15 de lado y 0m 20 de altura, pintado de blanco, marcado con el (núm. 2).

3° Un cilindro tambien de hoja de lata, de seccion circular de 0m 20 de diámetro y 0m 30 de altura, pintado de rojo, marcado con el (núm. 3).”

“Las vasijas estaban todas expuestas al aire libre y al sol, y cubiertas con mallas que impidieran el que las aves bebieran el agua que contenian.”

“En la vasija (núm. 1) se midió la cantidad de agua evaporada por medio de la diferencia de pesos hallada cada 24 horas con unas balanzas sensibles á medio milígramo bajo el peso de un kilogramo, empleando el cálculo siguiente:”

“Si llamamos  $d$  el diámetro de la vasija y  $b$  la altura del agua correspondiente al peso  $p$ , tendremos:

$$\frac{\pi d^2}{4} h = p \quad h = \frac{4p}{\pi d^2} = 0.01722 p$$

Sustituyendo por  $p$  la diferencia de pesos de la vasija en las 24 horas en gramos, se obtendrá la altura  $h$  en centímetros, que será la cantidad evaporada.”

“En las vasijas (números 2 y 3) la evaporacion se midió por medio de escalas bien graduadas, aseguradas en puntos convenientes de las paredes, leyendo las indicaciones cada 24 horas, cuyas diferencias daban la cantidad deseada.”

“El método de peso es ciertamente mucho mas exacto que el de escala, pero mucho mas laborioso, no obstante sea que los errores inherentes á las observaciones se contrabalancearan entre sí ó se compensaran con las diferentes alturas de evaporacion, como producidas en vasijas en diversas condiciones; el hecho es que las cantidades evaporadas en las tres vasijas cada 24 horas, relativamente han producido cantidades sensiblemente iguales.”

“Las observaciones se comenzaron en el mes de Octubre de 1865 en el edificio del Correo, donde se hallaba el Ministerio de Fomento, colocando las vasijas en la parte mas alta de la azotea, encargándose del arreglo y detalles de los aparatos los ingenieros de la seccion cien-

tífica: estas observaciones se continuaron hasta Diciembre, en que el Ministerio se mudó á la Ex-Universidad, donde se continuaron durante los meses de Febrero, Marzo y Abril de 1866, en que se suspendieron á causa de la obra material que no permitió su continuacion, esperando poder seguir las en mayor escala y con mejores elementos luego que la obra se termine.

“Los resultados obtenidos en los seis meses de observacion son los siguientes:

Promedio de las observaciones hechas en las tres vasijas, durante el mes de Octubre de 1865, cantidad evaporada en 24 horas...	0m 0064
Promedio del mes de Noviembre.....	0 0050
Promedio del mes de Diciembre.....	0 0055
Promedio del mes de Febrero de 1866.....	0 0080
Promedio del mes de Marzo „ .....	0 0077
Promedio del mes de Abril „ .....	0 0086

Promedio general, cantidad evaporada en 24 horas, segun los datos de los 6 meses de observacion. .... 0m 00686

“Excitamos á los directores de los establecimientos científicos para que emprendan en sus observatorios meteorológicos esta clase de observaciones, para poder deducir de ellas, con seguridad, resultados prácticos, que son tan útiles como necesarios.”

La ciudad de México está colocada sobre una superficie plana, ligeramente inclinada de O. á E.; su inclinacion se calcula en 0,0004 por metro.

Como es sabido, la poblacion se asentaba antiguamente en medio de las aguas del lago de Tezcoco, y se comunicaba con la tierra firme por medio de calzadas cons-

truidas de materiales sólidos. Pocos años después de la conquista comenzaron á disminuir las aguas, el vaso del lago se estrechó poco á poco, y llegó á retirarse al E. una distancia media de 4 kilómetros. Esta distancia es variable; aumenta cuando la evaporacion del tiempo de secas casi agota el líquido; disminuye en proporcion de las lluvias, que vienen en gran parte á recogerse en el receptáculo. En años abundantes en lluvia, como 1865, avanzó el lago sobre la ciudad, se juntó con ella por el lado oriental, y aun inundó las calles bajas. A ser la estacion mas recia, México hubiera sufrido una inundacion total.

Para dar idea de este peligro, mas eminente cada año á causa de los azolves continuos del vaso de Tezcoco, es preciso saber que la diferencia de nivel entre la esquina de Palacio y el Arzobispado, y la superficie media del lago, es de 2<sup>m</sup>9. Se calcula que en un año comun de lluvias el nivel del lago se eleva de 0<sup>m</sup> 8 á un metro; queda entonces una diferencia de 2<sup>m</sup> 1 ó 1<sup>m</sup>9, y la poblacion no tiene riesgo alguno. Pero no es así con las lluvias anormales; en 1865, v. g., á consecuencia del aumento de líquido en el vaso, el 21 de Abril la diferencia de nivel era solo de 2<sup>m</sup> 12 habiendo aumentado la altura del lago 0<sup>m</sup> 78 mas que en su estado medio; el 11 de Octubre la misma diferencia era solo de 0<sup>m</sup> 44, lo que ponía en claro que en ese espacio de tiempo las aguas se habian elevado 1<sup>m</sup> 68. La evaporacion apenas disminuye en el invierno el líquido reunido, de manera que en 1866 se temió que la ciudad quedara anegada; dos cosas la salvaron de la catástrofe, el buen tiempo y las grandes obras emprendidas en el Valle.

El peligro de una inundacion en México solo puede desaparecer por el desagüe directo. El Ministerio de Fomento se ha ocupado con empeño en negocio de tan vi-

tal interes; las obras para la construccion del socavon que ha de conducir las aguas del lago de Tezcoco al otro lado del Valle se comenzaron el 6 de Julio de 1866, y están bastante adelantadas las lumbreras; un ingeniero ha sido enviado á Europa, con los fondos bastantes, para procurarse las máquinas necesarias, y todo hace esperar que dentro de poco tiempo estará terminada esa construccion radical, tan importante por su objeto como por la magnitud de la empresa.

Entretanto y para precaver á México de la invasion de las aguas, por fuerte que sea su aglomeracion en los lagos, se ha formado alrededor de la ciudad un fuerte dique, que por su altura y su espesor puede resistir y contener las mayores crecientes. Consiste en un polígono irregular de cincuenta lados, cuyo perímetro mide 20k 429 ó sean 4,87 leguas mexicanas, formando una línea de circunvalacion que sigue las calzadas principales, la márgen de los rios caudalosos y todos los lugares en que el peligro puede ser mayor. La altura varía entre 0<sup>m</sup> 75 y 1<sup>m</sup> 50; el espesor es de 7<sup>m</sup> 00 con un talud de 1 á 1½: los materiales son sólidos y están bien escogidos. Esta obra, que puede llamarse colosal, se ha ejecutado por los ingenieros del Ministerio D. Carlos Villada, D. Ricardo Orozco y D. Manuel Alvarez, bajo la inmediata direccion del Exmo. Sr. Ministro D. Francisco Somera: su costo hasta hoy ha sido de \$52.326 82, faltando únicamente para terminar la labor, levantar algunas calzadas, construir unos puentes, y algunas cosas mas, todo lo cual, conforme al presupuesto, importará \$9.000.

La superficie encerrada dentro del dique es de 1968 hectaras, 30 aras, 27 centiaras, ó sean 1,12 leguas cuadradas. La parte ocupada por la ciudad misma mide, segun los cálculos de D. Ramon Almaraz, 15.329,113 metros cuadrados, siendo su perímetro de 15.681 metros,