UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTE

DESAGUE

DEL

VALLE DE MEXICO

DESECACION

DEL LAGO DE TEXCO

TC978
.M42
R3

R. C.

1080013971

DESAGÜE

DE LA CIUDAD

Y DEL VALLE DE MEXICO

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
ALERE FLAMMAM VERITATIS

DISCURSO PRONUNCIADO

POR EL SR. SENADOR

GENARO RAIGOSA

En la sesion del dia 16 de Noviembre de 1881,
sobre el contrato celebrado

ENTRE EL SECRETARIO DE FOMENTO

Y EL SEÑOR

ANTONIO DE MIER Y CELIS

Para el desagüe
y saneamiento de la ciudad y del Valle de México,

Mandado imprimir y circular por acuerdo del Senado.

MEXICO
IMPRENTA Y LITOGRAFIA DE JOSE VICENTE VILLADA
Calle del Angel número 2.
—
1882

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TC978
.M42
R3

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
ALERE FLAMMAM VERITATIS

CAPILLA ALFONSINA

FONDO HISTORICO
RICARDO COVARRUBIAS
156099

CONGRESO

DE LOS

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Secretaria de la Camara de Senadores

SECCION DE TAQUIGRAFIA

DISCURSO pronunciado por el Sr. Senador Genaro Raigosa, en la sesion del dia 16 de Noviembre de 1881, sobre el contrato celebrado entre el Ministerio de Fomento y el Sr. Don Antonio de Mier y Celis, para el desagüe y saneamiento de la Ciudad y Valle de Mexico.

El C. Presidente.—Tiene la palabra el Sr. Senador Raigosa.

El C. Raigosa.—Señores Senadores: Participando exactamente de las mismas impresiones que el Señor Urueta acaba de referir al Senado, cuando leí el contrato celebrado con el

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Sr. D. Antonio Mier, y prevenido por el brillante discurso que pronunció el señor general Riva Palacio en la Cámara de diputados; emprendí con positiva avidez el estudio de este importantísimo negocio, á fin de formar una conviccion suficientemente motivada, en pro ó en contra, cuando llegase el momento de la discusion de aquel contrato. Si al principio de ese estudio tenia como único móvil el deseo de fundar mi voto con entero conocimiento de causa, vino muy luego á interesarme profundamente lo complexo, variado y trascendental de los problemas que entraña el pensamiento sustancial del proyecto, y llamé en mi auxilio cuantos datos pudieron proporcionarme los archivos del Ministerio de Fomento, la bondadosa amistad de los ilustrados directores del Observatorio meteorológico, la incuestionable competencia del Señor ingeniero Francisco de Garay y los preciosos apuntamientos que contienen los anales de la Sociedad Humboldt, en lo relativo especialmente á la parte higiénica, tan magistralmente tratada por el Congreso Médico. Ignorante como estaba yo, lo confieso con since-

ridad, de todo lo que se ha escrito y proyectado para el desagüe del Valle y saneamiento de la Capital, devoré con ahinco todos esos datos, leí con interes todas esas publicaciones, ví los planos, perfiles y acotaciones de los diversos estudios topográficos é hidrológicos, y concluí por pasar en revista las descripciones de empresas semejantes realizadas en Europa en estos últimos años, con objeto de perfeccionar mi propio criterio, respecto de la que es materia del presente debate. Como no soy especialista en ninguna de las diversas ciencias á que se refiere ese inmenso material de noticias y de estudios, poco ó casi nada podré yo agregar de mi propio peculio al resúmen que me propongo hacer de éstos; pero sí creo de absoluta necesidad apoyar en ellos los fundamentos de mi voto, porque en la época que atravesamos es preciso demostrar, hasta donde sea posible, que si padecemos error en la apreciacion de los grandes proyectos como el presente, no es por falta de exámen ni de trabajo, por mas que él sea, en muchos casos, superior á nuestras fuerzas. Así pues, el objeto de este discurso será

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

patentizar, en lo posible, primero: que el desagüe de la ciudad y Valle de México es una necesidad imperiosa, imprescindible y de un carácter urgentísimo: segundo, que se han hecho, y existen en el Ministerio de Fomento, todos los estudios científicos que demanda este importante negocio, bajo todas sus faces; y tercero, que el contrato en cuya virtud va á realizarse aquella grande obra, no puede ser mas ventajoso ni más útil para los habitantes de la capital y del Valle de México. Los Señores Senadores comprenderán, sin duda, que cada uno de los puntos indicados debe ser tratado con la extension que es indispensable á su importancia, y me permitirán, por lo mismo, que fatigue su atencion por el tiempo necesario, siquiera para dar idea aproximada de los motivos en que habré de apoyar estas apreciaciones.

Cuando Hernan Cortés conquistaba la orgullosa ciudad de Tenoch, en Agosto de 1521, el aspecto singularmente hermoso del Valle de México llamó tanto la atencion de los españoles, que las crónicas de aquellos tiempos con-

prolijos relatos de la esplendidez de la vegetacion, de la hermosura de los lagos, de la benignidad del clima y de la curiosa red de comunicaciones entre la capital de los aztecas y la tierra firme, practicadas sobre las aguas que la rodeaban por todas partes hasta dos leguas de distancia. En sus cartas á Cárlos V, refiere Hernan Cortés, que el Valle estaba ocupado por dos lagunas, una de agua dulce y la otra de agua salobre, en una extension de cincuenta leguas en contorno. De entónces á la fecha todo ha cambiado tan radicalmente, que con dificultad podemos darnos cuenta de que el Valle de hoy sea el mismo que causó la admiracion de los conquistadores. En lugar de aquellas maravillas de vegetacion, llanuras estériles y tristes, ora cubiertas por infectos charquetales, ora por mantos de sal y tequezquite, se estienden á nuestra vista con una monotonía desoladora. Poblaciones raquíticas y miserables han reemplazado las bulliciosas ciudades levantadas sobre el lago, y las colinas desnudas dejan libre paso á las corrientes atmosféricas que se abaten sobre la ciudad, cambiando la benignidad del

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

clima en causa continua de oscilaciones violentísimas, que aumentan asombrosamente la ya alarmante cifra de mortalidad. El Valle de hoy es muy distinto del Valle que encontraron los conquistadores, y preciso es, por lo tanto, que le examinemos en su estado actual, para comprender la causa eficiente de tan profundo cambio, en lo relativo, sobre todo, á la salubridad de la ciudad.

El Valle de México es una inmensa cuenca de forma elíptica, rodeada de altísimas montañas por todos lados, menos por el Norte, en donde el terreno se levanta suavemente en colinas de poca elevacion. Mide, segun los datos de la comision que levantó la carta hidrográfica, 73,372 metros, del cerro del Teutli al del Sincoque, y 35,230 metros, de Texcoco á la hacienda de los Morales, ó lo que es lo mismo, una superficie de 115 y media leguas cuadradas mexicanas. A esa cuenca ó estanque hidrológico derraman las avenidas de las montañas, formando seis lagunas, cuya posicion, tomando por punto de partida la ciudad, es la siguiente: Chalco y Xochimilco al Sur, Texcoco al Este,

San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango al Norte. Aunque el Valle forma un plano casi horizontal en su mayor parte, hay sin embargo, una depresion ligera en todas direcciones hácia el lago de Texcoco, que ocupa por lo tanto el fondo ó parte mas baja de aquel. Las demas lagunas se encuentran situadas á diferentes niveles sobre Texcoco y dominan igualmente el piso de la capital. Esa diferencia de alturas sobre Texcoco es la siguiente: (Carta hidrográfica.—1862.)

Chalco.....+3.^{m}082
Xochimilco.....+3.^{m}139
Xaltocan.....+3.^{m}474
San Cristóbal.....+3.^{m}507
Zumpango.....+6.^{m}062

Respecto del piso de la ciudad, los mismos lagos tienen los siguientes niveles:

Zumpango.....+4.^{m}155
Xaltocan.....+1.^{m}567
San Cristóbal.....+1.^{m}690
Chalco.....+1.^{m}175
Xochimilco.....+1.^{m}202

De donde resulta, que la ciudad está do-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

minada por las aguas de los cinco lagos, y solamente el de Texcoco se encuentra más bajo que ella 1 metro 907 milímetros. Esta diferencia de nivel respecto de Texcoco, se refiere al extremo de la banqueta Norte del Palacio Nacional, y está tomada en el año de 1862. De esa fecha á la actual el nivel del lago ha subido considerablemente, como lo demostraré más adelante.

Si he logrado hacer comprender con claridad la situacion de México en el Valle, fácil será que los Sres. Senadores se aperciban de las pésimas condiciones de la ciudad respecto de su propio desagüe, y por consiguiente de las causas principales de esa insalubridad creciente cada dia. La ciudad de México no tiene, en efecto, otro punto á donde llevar sus derrames mas que al lago de Texcoco, aprovechando la pequeña diferencia de nivel entre su piso y la superficie de aquel lago. A esta condicion inevitable ha debido satisfacer, como era natural, el sistema de atargeas; pero por una de aquellas imcomprensibles aberraciones, la construccion de esos canales subterráneos es, no solamente

imperfecta para su objeto, sino desprovista de todo método, de todo sistema; practicada al acaso y tan irregular, que causa verdadero asombro cuando se la estudia. El plano de la ciudad tiene una pendiente de (0^m0004) cuatro diezmilímetros por metro del Oeste al Este, es decir, en direccion de Texcoco. Las atargeas que corren en ese mismo sentido no solo no aprovechan el declive natural, sino que en un pequeño trayecto tienen diferentes niveles en su fondo, formando depósitos y presentando obstáculos á la salida de los azolves; y lo que es más sorprendente aún, al llegar al punto extremo de su desfogue, están por lo general más altas que en el resto de su longitud. Lo mismo pasa con las laterales que desembocan en la zanja cuadrada ó derivan su corriente en las primeras; de manera que, haciendo abstraccion de otras consideraciones, la falta de uniformidad en las plantillas de esos canales, mantiene dentro de ellos, casi de un modo permanente, gran cantidad de materias orgánicas en plena fermentacion pútrida. Este pésimo sistema de canalizacion subterránea, arroja ó deberia arrojar su bahorrina en el

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

canal llamado de San Lázaro, ó en la zanja cuadrada que tambien va á juntarse con ese canal, y por él se va depositando lentamente en el lago de Texcoco. Para completar esta descripcion añadiré, que de los lagos de Chalco y Xochimilco, partiendo del pueblecito llamado Tomatlan, viene á México, por Ixtacalco y Santa Anita, un canal que conduce las aguas dulces y limpias de aquellos, y que penetrando á la ciudad por la garita de la Viga, baña sus barrios del Oriente y se dirige á Texcoco, tomando en el punto de salida el nombre de «Canal de San Lazaro.» Como los desfogues de las atargeas de la ciudad quedan casi cubiertos por el agua del canal, á consecuencia de que el fondo de éste no puede profundizarse por la pequeña diferencia de su nivel respecto de Texcoco, á donde se dirige, es preciso interrumpir todas las noches la corriente del canal de la Viga, cerrando la compuerta de Santo Tomás, para que aquellas y los carros nocturnos arrojen al de San Lazaro su inmundo contingente, el cual es medio arrastrado á la mañana siguiente por el golpe de agua de la Viga, al levantarse la compuerta. Este defectuosísimo sistema funciona bien ó mal durante la estacion de secas; pero en la de lluvias el canal levanta su nivel, las atargeas quedan debajo de él, las aguas que caen sobre la ciudad no tienen salida, se establece una contracorriente del canal por las atargeas, y la ciudad se inunda temporalmente con aguas corrompidas, hasta que el exceso se derrama lentamente por los mismos conductos, ó se infiltra en el suelo, aumentando la altura del lago subterráneo. En tales condiciones la canalizacion interior de la ciudad, se comprende fácilmente la gran cantidad de azolves de materias orgánicas que se depositan y persisten en las atargeas; y para convencerse de ello, bastará recordar la necesidad en que el Ayuntamiento se encuentra sin cesar, de proceder á la limpia parcial de cada una, año por año, para impedir que lleguen á sofocarse por completo, y sin conseguir jamas que su limpieza sea completa ni por un solo dia. Como las atargeas no tienen mas contacto con el aire exterior, que los respiraderos abiertos en los patios de las casas de la ciudad, la fermentacion pútrida de aquellas materias orgánicas es rapidísima y fecunda en emanaciones sulfídricas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

é hidrocarburadas, tan nocivas para la salubridad de los habitantes de la capital. Pero este punto merece una mayor amplitud, para que pueda comprenderse con datos positivos su funesta influencia sobre la poblacion, y me permitiré algunas reflexiones de detalle, ya que la bondad del Senado se manifiesta en esta vez tan benévola para mí, prestándome su atencion.

Los Sres. Senadores saben, sin duda, mejor que yo mismo, que gracias á los admirables descubrimientos de Pasteur, en Francia, un horizonte infinito se ha abierto á los trabajos de la ciencia, llevando la mirada penetrante del microscopio á ese nuevo mundo de organismos que pululan en asombrosa muchedumbre en el aire, en el agua y en la tierra, y estudiando su influencia, verdaderamente asombrosa, en la composicion y descomposicion continua de todo lo que tiene vida, así en el órden vegetal, como en el que está dotado del movimiento y de la sensacion. Los Sres. Senadores saben tambien que entre esos organismos infinitamente pequeños hay unos que necesitan el contacto del aire para vivir y desarrollarse, y cuya mision funcional parece ser la de avivar la combustion de los ma-

teriales orgánicos del suelo, para trasformarlos en elementos asimilables por los vegetales, gracias á la oxidacion. Esos organismos, esos microbios ó microfitos no son nocivos á la salud del hombre, por el contrario, se les encuentra sin peligro en la celdilla de nuestros tejidos, en la fibra linearia de nuestros músculos, en el glóbulo rojo de nuestra sangre. Penetran en nuestro cuerpo, viven en él y se reproducen, y pudiera tal vez decirse que de ellos mismos, de su inmensa aglomeracion, resulta esa admirable máquina pensadora que tiene la conciencia de su sér y la libertad de sus destinos. Pero hay otra clase, otro género de organismos microscópicos que nacen y se desarrollan al abrigo del aire, que tienen por funcion especial la fermentacion pútrida, que impiden la oxidacion de los restos ó deyecciones orgánicas, y cuya presencia en nuestra propia economía es incompatible con la vida humana. A esta clase pertenecen los bacterios, vibriones, etc., de las aguas estancadas, subterráneas ó superficiales, de los materiales orgánicos en descomposicion, como los depósitos fecales de los albañales, cloacas ó atargeas, cuya aereacion no es suficiente ó cuyo lavado no es

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

completo. No hay para qué citar el orígen de esa terrible enfermedad, el cólera, para comprobar el espantoso estrago que esos infusorios producen en los organismos superiores. La fiebre carbonosa que arruina á nuestros ganaderos, causando la muerte de millares de animales en brevísimo período, se debe á la introduccion de un bacterio en la circulacion sanguínea: las experiencias de Pasteur están allí para demostrarlo con tan admirable precision científica, que la vacunacion preventiva en las enfermedades zimóticas parece entrar de lleno al nuevo campo de la medicina moderna. La fiebre amarilla, el terrible vómito de nuestras costas, parece causado, á juzgar por los estudios de nuestro eminente Dr. Camona y Valle, por la presencia en el organismo humano de un fucus microscópico, de una parasitaria nacida probablemente en los pantanos de las tierras próximas al golfo, ó en la descomposicion de los restos orgánicos acarreados por la corriente tibia del *Gulf Stream*, inmediata á nuestras playas. Y para no fatigar más tiempo á los Sres. Senadores, los tifos y las fiebres tifoideas, las perniciosas y las intermitentes, las fiebres sépticas en toda su grande

variedad, las eruptivas y mil otras enfermedades que han tomado asiento permanente en nuestra capital, reconociendo por causa, como su nombre genérico lo indica, la introduccion á nuestro organismo de los bacterios, de los infusorios, de los fermentos pútridos, en una palabra, desprendidos en el interior de nuestras habitaciones, por su comunicacion con los albañales, ó inhalados por nuestros órganos respiratorios en los vientos que recogen las emanaciones de los pantanos que rodean á la ciudad, ofrecen á la mirada más indiferente una cifra de mortalidad tan elevada y tan desarrollada en progresion continua, que nuestra desgraciada capital no es ya, como decia mi apreciable amigo el Senador Urueta, la segunda ó tercera en el mundo en condiciones de salubridad, sino la última sin duda, como lo comprobaré más adelante.

Pero no es esto solo lo alarmante, Sres. Senadores. No es la pésima situacion presente, lo que puede motivar la grande empresa del desagüe y saneamiento de la capital, sino el porvenir inmediato, apremiante, aterrador. La inmensa gravedad de este problema no está únicamente en las letrinas ó atargeas de la ciudad,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

está en el lago de Texcoco. Ya hemos visto que este lago es el único punto de salida para los azolves fecales de esta poblacion; pues bien, si el fondo del lago subiese rápidamente, si su diferencia de nivel con el piso de México fuese desapareciendo, si la corriente de San Lázaro no pudiese ya derivar sobre Texcoco. . . . ; . . ¿cuál sería la suerte de esta ciudad infeliz?. . . . Pues esa perspectiva no es desgraciadamente imaginaria, ni de realizacion lejana. Todo lo contrario; y por eso he asentado con profunda conviccion, que es absolutamente necesario ayudar á que este contrato se lleve á cabo cuanto antes; porque no es tiempo ya de andar con paliativos, ni aplazamientos; porque se trata de una cuestion de vida ó muerte para la ciudad.

En el año de 1862 el piso de México estaba á 1 metro 907 milímetros más alto que el nivel medio del lago de Texcoco. Pero en el trascurso de estos diez y nueve años, el fondo de ese lago ha ido levantándose rápidamente. ¿Por qué? Porque en él desembocan multitud de avenidas torrenciales en tiempo de lluvias, procedentes de las montañas que rodean el Valle. Esas avenidas acarrean cantidades enormes de gravas, arenas y tierras en suspension, que año por año se depositan en el lago y van levantando el plano de su fondo. No enumeraré esa multitud de rios que desaguan en Texcoco, ni haré uso de los cálculos hechos repetidas veces para apreciar la cantidad de metros cúbicos de detritus arrojados á su fondo, por no hacer interminable este discurso; pero sí recordaré al Senado, que segun las interesantísimas observaciones del muy distinguido y estudioso ingeniero D. Francisco de Garay, el lenvantamiento del fondo del lago puede estimarse de tres á cuatro centímetros por año. Tomando por base el término más corto, el fondo habrá, pues, subido en los diez y nueve años, cincuenta y siete centímetros, de manera que la verdadera diferencia hoy entre el piso de México y el nivel medio de Texcoco debe ser solamente de 1 metro 45 centímetros! Estando las plantillas de las atargeas 2 metros más abajo del nivel del piso de la ciudad; tomando esa profundidad como média, pues muchas hay más bajas todavía, resulta esta consecuencia espantosa, Sres. Senadores. Las plantillas de los canales interiores de la capital están más bajas que el nivel del lago de Texcoco, y por lo tanto

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

es ya imposible que arrojen sobre aquel sus depósitos en putrefaccion: el estancamiento de las materias fecales va en aumento dia con dia, y no pasarán muchos sin duda, en que invadiendo todo el volúmen de los caños, comiencen á verter su inmunda bahorrina sobre las calles de la poblacion! ¿Podrá ser compatible la vida humana con tales condiciones de insalubridad?

Pero sin anticiparnos al presente, veamos todavía el estado actual de la ciudad, bajo otras consideraciones. Debajo de ella, á una profundidad de 80 centímetros existe un lago subterráneo, cuyas aguas proceden de las infiltraciones de los pantanos de los alrededores y sobre todo del lago de Texcoco. Si el nivel de esas aguas ambientes del subsuelo es un poco más elevado que el de aquella laguna, el fenómeno se explica por la accion de la capilaridad y tambien por las infiltraciones dc las aguas que reciben las atargeas de la ciudad, las cuales no teniendo suficiente salida por éstas, se trasporan á traves de los pésimos materiales que forman los canales interiores. Este lago subterráneo no tiene mas contacto con el aire exterior, que los pozos abiertos dentro de las casas de la ciudad;

sus aguas se emplean en el riego de las calles y en multitud de usos domésticos de considera cion. Envenenadas por la trasfusion continua de los azoes orgánicos y amoniacales de las cloacas y por su propio estancamiento, las aguas subterráneas contribuyen poderosamente á aumentar la insalubridad; tanto por las emanaciones que despiden en los patios, como por el empleo de ellas para el riego, y sobre todo, por su evaporacion continua debajo de los pisos bajos de las casas, que siendo por lo comun de maderas mal ajustadas y sin ventilacion inferior suficiente, no presentan resistencia al paso de los organismos nocivos y de los miasmas insalubres; resultando de esto que la parte más numerosa de la poblacion, la más pobre y la más débil, vive envuelta en una atmósfera envenenada, que la diezma sin cesar. No hay para qué insistir en que el tifo y la perniciosa, la viruela y la escarlatina, etc., etc., se ceban con encarnizamiento entre los infelices que habitan las accesorias, casas bajas de vecindad, y especialmente en los niños de esas clases miserables, porque los datos de la mortalidad que dentro

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de un instante presentaré al Senado, lo comprueban con amarga precision. Me bastará advertir que esas aguas en descomposicion siempre creciente, no tienen salida alguna al exterior: que no existe, ni es posible, su drenaje, mientras no se deseque el lago de Texcoco y los pantanos de los alrededores y se practique el canal bastante profundo á donde vayan á derramarse para que se retiren de la poblacion. Mientras ellas subsistan, aún cuando las atargeas se lavaran de una manera perfecta, por máquinas de vapor ó de cualquier otro modo, la ciudad no mejoraria notablemente sus condiciones higiénicas, y si bien, con menor intensidad, veriamos repetirse y continuarse las enfermedades infecciosas que hoy lamentamos con tan justa causa.—Pero el grave daño que ese lago subterráneo causa á la ciudad, no se limita á lo que llevo referido, sino que tiene otros aspectos tan importantes seguramente como los apuntados. Me refiero al ensalitramiento de los edificios y á la destruccion lamentable de la vegetacion. Ya por su propio estancamiento, ó lo que es más probable, por las infil-

traciones de las atargeas, las aguas subterráneas son bastante ricas en azotatos de sosa y de potasa, en cloruros de sodium, en carbonatos de cal y de magnesia y en materias orgánicas en suspension. Ascendiendo estas aguas por los cimientos de los edificios en virtud de la capilaridad, la descomposicion completa de las mezclas y hasta de las piedras de las paredes, va aumentando dia á dia en elevacion, hasta tal grado, que hoy el salitre, es decir, el conjunto de esas sales destructoras, se encuentra á 2 ó 3 metros sobre el nivel del piso de la ciudad, y en algunos puntos ha minado de tal modo las habitaciones, que seria de gran peligro la repeticion repentina de los temblores de tierra, tan frecuentes antes en la capital. Los edificios presentan ese aspecto repugnante de los leprosos; perdiendo primero parte de su piel, ven caer poco á poco á pedazos su propio cuerpo, y no seria remoto que, sin una continua y costosa reparacion, se derrumbasen de repente, por falta de apoyo en sus cimientos destruidos. Por otra parte, las paredes ensalitradas presentan en el interior de las casas, superficies de evaporacion de materiales nocivos y precisamente á la altu-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ra de los órganos de la respiracion humana.

La influencia del salitre sobre la vegetacion, es demasiado conocida para que valga la pena de detenerme acerca de ella. Baste decir que de aquellos hermosísimos jardines que admiraron los conquistadores en Santiago Tlaltelolco, no queda hoy más que una llanura absolutamente estéril, cubierta de eflorecencias de nitro, de mantos de carbonatos de sosa y de residuos descompuestos de los antiguos edificios que entonces existian. En nuestra época, todos podemos apreciar esa desastrosa influencia, si recordamos la belleza de los grandes arbolados de nuestra Alameda, hace pocos años; cuando la zanja abierta al rededor de ella, permitia el drenaje aunque imperfecto de sus aguas, y le comparamos con el aspecto que hoy presenta. Los grandes árboles han muerto poco á poco, la vegetacion presenta un aspecto raquítico, y sobre las calzadas que cubren la antigua zanja, no es difícil ver en el invierno las grandes manchas blanquecinas que denuncian la aparicion del salitre en la superficie ya, del primero de nuestros jardines.

¿He concluido, señores, la ya difusa enu-

meracion de las pésimas condiciones higiénicas dela ciudad? Desgraciadamente no.—Aunquedan por pasar en revista, siquiera sea de una manera rápida, muchas otras tan importantes como las reseñadas; pues ya que hemos de fundar la necesidad imperiosa del saneamiento y desagüe de la capital y del Valle de México, no debemos olvidar otros puntos interesantísimos de la complexidad de esta cuestion.

Las neumonias agostan literalmente año por año nuestra poblacion y la anemia degenera lamentablemente nuestra raza, produciendo generaciones cada vez más raquíticas, abatiendo la energía moral, disminuyendo el vigor físico, y abreviando, en una palabra, la vida humana hasta un extremo desconsolador.

Las oscilaciones termométricas ascienden á veinte y más grados del centígrado en un dia. La temperatura se abate rápidamente ó sube con igual precipitacion en breves horas, yfaltando el moderador de estos cambios tan bruscos, el vapor de agua en la atmósfera en la cantidad necesaria, el clima de México ha ido perdiendo su proverbial benignidad. Los órganos respira-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

torios padecen, como es natural, con esas alternativas; las afecciones pulmonares se desarrollan con intensidad, y nada extraño es que produzcan un aumento notable en la alarmante cifra de las defunciones. Debilitados los organismos por la anemia, presentan menos resistencia cada dia á las condiciones del medio en que se desarrollan, son más fácilmente víctimas de las efermedades, y no es, por lo tanto, de extrañarse que el 8 por ciento de la mortalidad anual sea suministrado por las neumonias. La anemia de que acabo de hablar, se liga como las afecciones pulmonares á las condiciones de la atmósfera, pero tiene raíces más profundas en los elementos nutritivos que, como es sabido, provienen especialmente de la vegetacion. Disminuida ésta de una manera lamentable por la destruccion de los grandes bosques que en otros años circundaban la ciudad y el Valle; destruccion tan considerable que para comprenderla bastará recordar que la antigua ciudad azteca estaba fundada sobre estacadas y la nueva se levantó despoblando literalmente el Valle, á fin de proveerse de las maderas necesarias para

los techos y pisos de las habitaciones y para los variados y crecientes usos industriales; el empobrecimiento de la atmósfera en oxígeno ha seguido en proporcion á los desmontes, y el aire enrarecido por la altura de México sobre el nivel del mar, no contiene ni con mucho la cantidad necesaria de aquel gas benéfico, para que la nutricion sanguínea pudiera contrarestar las variadas influencias nocivas ó destructoras del organismo humano en esta poblacion. No hay para qué recargar el sombrío cuadro de la vida en México, con la influencia de las tuberías de plomo que llevan á las habitaciones el agua potable de los manantiales. Sabido es que, además de lo nocivo de las sales de plomo para el hombre, las tuberías, rotas en multitud de partes, van recogiendo parte de las aguas envenenadas del subsuelo; que no proveen ya á la ciudad de la cantidad necesaria de ese líquido, por la diminucion del caudal de los depósitos, y que, en una palabra, contribuyen tambien al desarrollo de las condiciones de insalubridad. No quiero parecer exagerado en esta ya difusa descripcion, y paso á comprobar con los datos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

oficiales que he podido recoger, que las apreciaciones anteriores sobre el alarmante estado de la insalubridad de México, tienen una triste confirmacion en los registros de la mortalidad.

Aquí tienen los Sres. Senadores la curva de la mortalidad en un período de diez años: de 1867 á 1877.

(La mostró en un plano.)

Como observará el Senado, este plano está marcado en su escala vertical por los números 500, 1000 y 1500, colocados á distancias iguales, y que representan el número de defunciones por mes. La curva comienza en el año de 1867 en la parte baja, ántes del número quinientos, lo que indica que en ese mes la cifra de los muertos no llegaba á quinientas personas. Desde ese punto, la curva sigue subiendo con tanta rapidez, que en 1877, al terminar en la parte alta, marca su extremo arriba del número mil; lo cual indica que en ese año morian más de mil personas por cada mes. Para una poblacion de 250,000 habitantes, esa mortalidad es espantosa; pero véamosla más detalladamente en el siguiente cuadro:

En 1867 murieron	.....	5,991	personas.
„ 1868 „	.....	6,331	„
„ 1869 „	.....	7,339	„
„ 1870 „	.....	8,348	„
„ 1871 „	.....	8,763	„
„ 1872 „	.....	6,485	„
„ 1873 „	.....	8,326	„
„ 1874 „	.....	9,246	„
„ 1875 „	.....	9,567	„
„ 1876 „	.....	12,647	„
En diez años	.....	83,043	personas!!!

¡Ochenta y tres mil habitantes muertos en diez años! ¿No es verdad que esto es horrible? Pues tomando los datos del decenio siguiente, es decir, de 1868 á 1878, la suma de las defunciones es todavía mayor; asciende á la exorbitante suma de 93,322! Y para hacer más perceptible aún el valor de todas estas cifras, voy á leer á los Sres. Senadores la proporcion de los fallecimientos con los habitantes, tomándola, como los datos anteriores, de la Memoria del Ministerio de Fomento en el año de 1877, y de las publicaciones del Observatorio Meteorológico Central.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dice así:

Proporcion de la mortalidad con el numero de habitantes por año.

1867	1	sobre	42
1868	1	„	39
1869	1	„	34
1870	1	„	29
1871	1	„	28
1872	1	„	38
1873	1	„	30
1874	1	„	27
1875	1	„	26
1876	1	„	19

Así pues, por cada diez y nueve habitantes de la capital muere uno cada año: la poblacion pierde más de una tercera parte de sus miembros cada diez años; y si no fuese por la considerable inmigracion que repone sus pérdidas, hace tiempo que la ciudad estaria reducida á un número cada vez menor de pobladores, hasta desaparecer del todo; porque la reproduccion es impotente para nivelar siquiera las continuas pérdidas. Comparando ahora la mortalidad de México con la de otros países, verémos que nuestra hermosa capital ocupa el

lugar mas culminante, lo que en verdad es una tristísima prerogativa. En Inglaterra muere cada año una persona por cada cincuenta y dos de poblacion.

En Francia,	1	por	cada	44
„ Suecia,	1	„		47
„ Dinamarca,	1	„		45
„ Holanda,	1	„		40
„ Alemania,	1	„		45
„ Austria,	1	„		43
„ Rusia,	1	„		44
„ España,	1	„		34
„ Portugal,	1	„		40
„ México,	1	„		19

No pueden ser más elocuentes estas cifras, señores, para demostrar con toda evidencia, que á pesar de la decantada benignidad de nuestro clima, de la hermosura de nuestro cielo, de la belleza de nuestro Valle, la capital de la República es uno de los lugares mas mortíferos del globo!

¿Y de qué enfermedades muere de ordinario tan enorme número de habitantes de la capital? Aquí tengo, señores, la clasificacion

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

respectiva, en este ejemplar del periódico de climatología que publican mis sabios amigos los Sres. Bárcena y Perez, dignos directores del Observatorio Central.

(Leyó.)

Mueren, Sres. Senadores, en su mayor parte, de dos géneros principales de enfermedades endémicas en México: las zimóticas y las pulmonares. Enfermedades zimóticas, es decir, producidas por los fermentos infecciosos de las aguas estancadas, ambientes ó superficiales; por las emanaciones pútridas de los azolves orgánicos; por las pésimas condiciones higiénicas, en una palabra, de la ciudad. Afecciones pulmonares, esto es, causadas por la alteracion profunda de las condiciones atmosféricas; por las oscilaciones bruscas y rápidas de la temperatura; por el empobrecimiento del oxígeno necesario á la nutricion sanguínea; por la debilidad general del organismo, y la resistencia cada dia más limitada á los embates violentos del medio en que vivimos.

Paréceme, por lo tanto, que no puede ponerse en duda, despues de lo que llevo referido, que el desagüe y saneamiento de la ciudad y

Valle de México, son una necesidad imperiosa, urgente, urgentísima; que no es humanitario prolongar esa situacion aterradora, y que cualesquiera que fueren los sacrificios que hubieren de hacerse para devolver la salubridad á esta gran poblacion, son pequellos sin duda ante la perspectiva de vida ó muerte que tenemos delante de nuestra mirada.

*
* *

Pero tiempo es ya de que examinemos el segundo de los puntos que indiqué al comenzar este discurso, esto es, que no faltan, sino que por el contrario abundan los estudios técnicos indispensables para juzgar de la bondad del proyecto que estamos debatiendo; pues si llego á demostrarlo, habrá venido á tierra el principal argumento que se ha lanzado contra este contrato, y no quedará ya por estudiar sino sus propias cláusulas á la luz de la conveniencia recíproca de la ciudad y de los empresarios.

Para poder apreciar el objeto y la importancia de los proyectos á que voy á referirme, es indispensable que el Senado me permita algunas indicaciones previas, que vendrán á marcar los límites verdaderos de la cuestion

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

presente. Seré breve hasta donde sea compatible con la claridad, y no fatigaré á los Señores Senadores más de lo absolutamente necesario para mi propósito.

Las inundaciones de la ciudad, ó mejor dicho, los temores á ellas, son el tema general de las conversaciones cuando se habla de proyectos de desagüe. Se cree generalmente que para impedirlas se hace este contrato; pues no siendo cosa comun el estudio profundo de este género de cuestiones, hiere el ánimo de los más el título ó nombre de la obra, mejor que su contenido ú objeto principal. Sorprenderá por lo tanto á algunos que se diga aquí: que evitar inundaciones futuras de la ciudad de México, es un fin muy secundario y casi sin importancia, del presente proyecto. No son ya temibles las inundaciones: la falta de agua en el Valle es lo alarmante. No se va á dejar en seco esta hermosa cuenca; por el contrario, se trata de traer á ella mayor caudal de agua que el que ha de ser preciso arrojar de su seno. Pero procederémos por partes, si hemos de explicarnos con precision.

Antiguamente, cuando los grandes bos-

ques no habian sido destruidos, cuando todas las avenidas de las montañas del Valle derramaban en su cuenca, cuando no se habian practicado las obras que hoy existen, las inundaciones de la ciudad fueron numerosas y terribles. La historia registra dos muy importantes en tiempo de los aztecas: la primera, en la época del reinado de Moctezuma Ilhuiscamina, en 1464; la segunda, durante el imperio de Ahuizotl, en 1498, por la ruptura de las fuentes de Atexcatl. En tiempo de los españoles y desde 1524, las aguas de los lagos comenzaron á disminuir con rapidez, y aunque hubo inundaciones en distintos períodos del siglo XVI, no fueron comparables con las anteriores, porque ya los dos grandes lagos se habian fraccionado, y tambien por las obras que para contenerlos se habian hecho. Sin embargo, el peligro aunque disminuido, no cesaba y en 1607 la abundancia extraordinaria de las lluvias produjo de nuevo una grande inundacion de la ciudad. Entónces ya se pensó seriamente en la obra del desagüe del Valle, y Enrico Martinez fué nombrado por el Rey para llevar á cabo tan

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

grande empresa. Comienza, por lo tanto, en esta época, la serie de estudios científicos sobre el desagüe.

Enrico Martinez encontraba en el Valle las obras emprendidas por los aztecas, que consistian en albarradones y calzadas, ya para separar á Chalco de Xochimilco, como la de Tlahuac, ya para impedir que esos lagos desbordaran sobre México como las de Mexicaltzingo é Ixtapalapa, ya para librarse de Texcoco, como el gran albarradon de San Lázaro, cuyos vestigios se conservan todavía. Tambien existian en la época de Enrico Martinez las obras emprendidas por los vireyes españoles, como los diques de San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango, la presa de Oculma, cuyo objeto era detener la corriente del rio de San Juan Teotihuacan, la de los Reyes para recibir las avenidas de Pachuca, y multitud de canales y zanjas de derivacion, abiertas en el trayecto del de la Viga á Tomatlan, y cuyo fin principal era desviar hácia Texcoco las grandes crecientes de los rios intermedios, ó un golpe de agua considerable en los desbordes de los lagos del Sur. Todas estas obras eran simples paliativos; no bastaban á su objeto, y el problema, por lo tanto, para Enrico Martinez, estaba en una obra de mayor importancia que garantizara definitivamente á la ciudad. La posicion de ésta en lo más bajo del Valle, despues de Texcoco, hacia que llenándose el lago de Zumpango con las terribles avenidas del rio de Cuautitlan, rebalsara sobre Xaltocan, ésta sobre San Cristóbal, San Cristóbal sobre Texcoco y Texcoco sobre la capital. Así, pues, era preciso, ó procurar el derrame de los lagos fuera del Valle de una manera directa, ó impedir por lo menos que Zumpango siguiera rebalsando sobre las demas lagunas. Con tales fines, Enrico Martinez presentó al vireinato dos proyectos. El primero consistia en abrir un gran canal que partiendo del lago de Texcoco y atravesando los de San Cristóbal y Xaltocan, pasara por Zumpango y terminara al pié de la colina de Nochistongo. Allí se abriria un socavon ó túnel, que perforando esa colina, desembocara al otro lado del Valle de México y llevara las aguas de los lagos al rio de Tula. La grande diferencia de nivel entre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

el principio del canal y la terminacion del túnel, permitiria no solamente la salida de las aguas excedentes en tiempo de lluvias, sino la desecacion de los lagos, salvando así para siempre á la ciudad de todo peligro de inundaciones. El segundo proyecto de Enrico Martinez se limitaba á desviar las corrientes del rio de Cuautitlan por un canal que, comenzando en Puente Grande le impidiera desaguar en Zumpango, y llevarlas á la colina del Nochistongo, lanzándole fuera del Valle por el mismo túnel proyectado para el desagüe directo de los lagos. Lo costoso del primer proyecto hizo adoptar este último. Enrico Martinez dió principio á la grande obra el 28 de Noviembre de 1607, empleando en ella 471,000 hombres y 1,600 indias cocineras. El gran túnel quedó terminado completamente en diez meses, lo mismo que el canal de Puente Grande á Huehuetoca y Nochistongo; y en Setiembre de 1608, las aguas del rio de Cuautitlan, desviadas definitivamente de Zumpango, se precipitaron fuera del Valle de México por el socavon de Nochistongo.

empresarios van á hacerse poderosos, riquísimos. Este contrato es un positivo desagüe de la Tesorería, un despilfarro sin ejemplo, un negocio escandaloso. Así se juzga, así se falla en tono de convencimiento y hasta nosotros ha llegado ese eco del juicio general: el negocio del desagüe, es un negocio escandaloso! Yo tengo distinta opinion, Sres. Senadores; yo creo casi lo contrario y voy á atreverme á manifestar los motivos de mi disentimiento. Me agrada tomar datos para formar juicio y en ellos voy á apoyarme para mis conclusiones. Desde luego el contrato exige que los empresarios terminen las obras en seis años y que no comiencen á recibir la subvencion, sino cuando hayan invertido medio millon de pesos en aquellas. Pues bien, en los seis años aludidos, la compañía habrá recibido cuando más, un millon ochocientos mil pesos, de los fondos del tesoro. ¿Será posible que con tan exigua suma den cumplimiento á las estipulaciones del contrato? Para contestar á esto bastaria el sentido comun; pero consultemos datos oficiales.

El presupuesto del Sr. Garay, sin comprender la parte relativa al *saneamiento*, ni las

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

obras correspondientes á las atargeas de la ciudad, es el siguiente:

Canal central: 50.k 380m à cielo abierto.....$	1.620,000
Túnel; primer proyecto, 8,970.m.	1.900,000
Canal del Sur, 21k.....	424,170
Canal de Occidente, 72.k.....	986,885
Canal de Oriente, 86.k y túnel en Ixtapaluca.....	1.210,469
Total.....$	6.141,524
Agregando el costo de atargeas abovedadas; segun su propio cálculo.....$	2.500,000
Total.....$	8.641,524
Líneas estudiadas por la Comision del Valle, nombrada en 1868, por el Ministerio de Fomento. Proyectos para el canal y túnel únicamente:	
Presupuesto por Huehuetoca....$	7.638,018
Idem por Zumpango.....	7.109,461
Proyecto del Sr. Ingeniero Ricardo Orozco, por Nochistongo, canal y túnel.....$	8.155,450

A pesar, por lo tanto, de la enorme diferencia entre estos últimos presupuestos y los del Sr. Garay, que sin duda son los más favorables, es claro, en mi concepto, que la empresa, en los seis años del contrato, tiene que invertir una suma de dinero, por lo menos de ocho á diez millones de pesos efectivos, sin tomar en cuenta las condiciones relativas al saneamiento del Valle, que requieren, además, gastos de consideracion. Pues bien: si la empresa recibe en seis años menos de dos millones por subvencion y tiene que gastar en el mismo tiempo ocho ó diez millones, ¿podrá decirse todavía que tal negocio es un saqueo del Erario nacional? Yo quisiera ver á los que declaman tan alto sin tomarse el trabajo de estudiar las cuestiones sérias, resolviendo este problema financiero: contar con dos millones, en abonos de trescientos mil pesos cada año, y tener que gastar en el mismo tiempo ocho millones! Trataré de ayudarlos un poco para que profundicemos el asunto. Viénese desde luego á la imaginacion este pensamiento: es preciso tomar prestado el capital necesario para las obras, puesto que la subvencion no alcanza. La

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

solucion es fácil para dicha; muy difícil para realizada. No cabe duda, en efecto, de que ni en México, ni en Europa, ni en los Estados-Unidos, habria capitalistas que quisieran hacer ese negocio: ¿por qué? Por una razon muy sencilla, porque es absurdo. Ocho millones de pesos á rédito ínfimo, es decir, á 4 p 8 anual, devengarian 320,000 pesos en cada año: así es que la subvencion no bastaría ni para cubrir ese rédito durante el plazo del empréstito. Pues si la subvencion no basta ni para réditos, ¿con qué se pagaria el capital? ¿Con los terrenos que se desagüen? En primer lugar esos terrenos no son tan vastos y ran fértiles que por su rendimiento y su extension garanticen ocho millones. En segundo lugar, no habiendo cálculo exacto, como no lo puede haber, de lo que valgan, la garantía no es suficiente para salir de los límites de lo problemático, y los millones no irian á donde la seguridad no sea perfecta. ¿Dónde está entónces lo escandaloso del negocio para los empresarios? ¿En dónde lo excesivo de la subvencion? Si el empréstito es muy difícil, ¿de qué modo se proveerán del dinero necesario para cumplir sus compromisos? ¿Por

la emision de acciones? Tambien es fácil decirlo; veamos si es posible acertar con la combinacion. Las empresas que solicitan un capital por acciones en los mercados extranjeros, tienen que valerse de cualquiera de estos dos medios: Ofrecer un rédito tan elevado sobre el tipo corriente para atraerse los fondos, ó poner en circulacion títulos de valores nominales con un descuento de veinte, treinta ó cuarenta por ciento sobre la par, y al tipo comun del interes que se paga sobre el valor del título. Más claro. Los que suscriben acciones para empresas lejanas, buscan en la colocacion de sus fondos en primer lugar, un rédito alto; en segundo, la perspectiva de utilidades ó dividendos convenientemente asegurados por el tiempo mayor posible. Para atraer con tal fin á los accionistas es preciso ofrecer y garantizar esos dos extremos: así pues, en el caso seria necesario emitir acciones con un rédito de cinco por ciento, cuando menos, y competentemente asegurado, así como el capital. Ocho millones de pesos en acciones, á cinco por ciento de interes anual, causan un desembolso de cuatrocientos mil pe-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

sos en cada año, y por lo tanto, la subvencion de trescientos no seria bastante: cada anualidad perderia la empresa cien mil pesos, y al fin de los treinta años tendria un deficiente de tres millones, habiendo trasladado íntegra la subvencion á los accionistas. Esos tres millones, más los ocho del capital de éstas, serian un cargo de once para la empresa al finalizar el contrato. La operacion es, pues, difícil, y no me parece que marezca el nombre de gran negocio, de negocio escandaloso, como se ha dicho. El rédito mata esta combinacion, y por lo mismo seria preciso ensayar la otra, la de conseguir los fondos con el menor interes posible. ¿De qué manera? Emitiendo, como ántes indiqué, acciones de valor nominal, que se realizan con descuento. Por ejemplo: acciones de cien pesos, con rédito de tres por ciento, como los empréstitos europeos, se negocian al sesenta por ciento de pago efectivo ó á menos; pero la empresa se obliga á cubrir el interes sobre el valor nominal de las acciones. La negociacion se efectúa por medio de banqueros y estando garantizado el capital y réditos, es posible realizarla en los

mercados. Pero como la empresa recibe tan solo el sesenta por ciento en efectivo de los títulos de las acciones, los ocho millones nominales no serian bastantes, y por lo tanto hay que suscribir, para tener esa suma en dinero una cantidad mayor, esto es, trece millones y pico á tres por ciento de rédito. Los resultados vienen á ser iguales, porque la subvencion en ningun caso basta para cubrir siquiera el interes del capital. No tienen, por lo tanto, razon, los que declaman contra este negocio sin tomarse el trabajo de estudiarlo. La subvencion es insignificante lejos de ser excesiva, y si solamente se atuviera la empresa á los subsidios que le da el Tesoro, podría asegurarse con toda conviccion que, de tan ventajoso para el Erario y la ciudad, se convierte el contrato en imposible de realizacion.

Pero analicemos el tercero de los subsidios que estipula este proyecto: la cesion de los terrenos de propiedad nacional ocupados permanentemente por los lagos, para ver si en esa parte hay algo que no merezca la aprobacion de la Cámara. Basta solamente reflexionar un poco para adquirir el convencimiento de que este sub-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

sidio no merece tal nombre. Esos terrenos permanentemente cubiertos por las aguas, y por aguas salobres y pantanosas, ¿valen algo hoy? ¿Aprovechan á nadie? ¿Son utilizados de alguna manera? Evidentemente no. Lejos de eso, son eminentemente perjudiciales á todo el mundo. Pues si nada valen y á nadie aprovechan, ¿qué es lo que se cede á la compañía? Semejante donativo se parece al que hace la Nacion á los denunciantes de vetas metálicas; con una diferencia, que en las vetas de plata pueden encontrarse grandes riquezas, mientras que en los terrenos cubiertos por los lagos seguramente no habrá grandes tesoros. En ambos casos se da gratuitamente á los empresarios lo que está oculto; pero á condicion de ponerlo á descubierto por el trabajo y el capital. ¿Hay alguna persona que sostenga con razon que no deben regalarse las vetas á los descubridores, porque en ellas se encontrará tal vez una fortuna? ¿Pues por qué motivo habrémos de adoptar una opinion contraria, cuando se trata de conceder á quien pueda utilizarlo, el terreno que á nadie sirve y á todos perjudica?

Pero no quiero limitarme á apreciaciones

co de Garay, muchos otros han sido presentados al Ministerio de Fomento, y solamente por vía de mencion histórica me referiré á los de los Sres. Gargollo, Bentley, López Monroy, Bowing y el célebre sifon Mr. de Poumaréde; porque si bien todos contienen estudios muy interesantes, no satisfacen las condiciones del problema ó no tienen la suma de datos positivos y fehacientes que son indispensables para que se les considere entre las soluciones adoptables.

El mismo Ministerio de Fomento aprobó y puso en vía de ejecucion, en 1868, un proyecto que, si mal no recuerdo, pertenece al ingeniero Manzano. Este proyecto es muy semejante al del Sr. D. Francisco de Garay, en una de sus partes; es decir en la relativa al desagüe directo, y se adoptó así, entre otros motivos, por la falta de fondos en el Gobierno Federal para emprender todas las demas obras referentes á la ciudad y á la canalizacion del Valle. Es, pues, un proyecto trunco; pero que hubiera prestado servicios importantísimos á la capital, si se hubiera continuado. Consiste sustancialmente en un gran canal que, partiendo de San

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Lázaro y atravesando las lagunas de Texcoco San Cristóbal, Xaltocan y extremo Norte de Zumpango, va á la cordillera de Xalpan y la atraviesa por un túnel y un tajo hasta terminar en la barranca de Acatlan. El proyecto deja al Ayuntamiento de México el cuidado de emprender las obras convenientes para el lavado de las atargeas, y nada propone para la canalizacion del Valle. Como es fácil comprender, el trazo del canal central, así como el del túnel, se diferencían poco de los del Sr. Garay: tan poco, que en el extremo de una y otra obra solamente hay una distancia de un kilómetro. El Ministerio emprendió la obra con grandes brios; se comenzó por el tajo y el túnel; se perforaron en la montaña, á distintas profundidades, veinticuatro lumbreras; se hicieron venir de Europa magníficas maquinarias, pero por las escaseces del tesoro todo fué abandonándose en breve tiempo, y hoy solamente se conserva lo construido.

Para concluir ya esta descripcion de los numerosos estudios científicos hechos en el trascurso de cuatro siglos, sobre la cuestion del desagüe, haré mencion únicamente de dos de los proyectos recientes del Sr. ingeniero Ricardo Orozco. Uno es relativo á la ciudad, el otro al Valle. El primero propone la construccion de un estanque de seiscientos mil metros cúbicos de capacidad, entre la laguna de Texcoco y la garita de San Lázaro. En ese estanque se recogian los azolves y derrames de la capital, y por medio de máquinas de vapor serian despues arrojados sobre Texcoco. El segundo consulta el aprovechamiento del tajo de Nochistongo para el desagüe del Valle. Se harian las obras de profundizacion necesarias al objeto, y el costo subiria á ocho millones de pesos.

No he abarcado ni con mucho el resúmen siquiera de la multitud de estudios sobre el desagüe, porque para ello seria preciso otro género de conocimientos que los mios, y un tiempo de que no es posible disponer sin abusar de la bondadosa atencion del Senado. Pero sí creo bastante lo que llevo dicho para deducir estas dos afirmaciones: primera, que la cuestion ha sido estudiada bajo todos sus aspectos científicos por los ingenieros mexicanos, de una ma-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

nera bien honrosa para nuestra patria, y segunda, que del conjunto de todos esos proyectos resulta definitivamente demostrada la necesidad de hacer el desagüe directo por el Norte del Valle; de aprovechar las aguas de los depósitos del Sur para el lavado de las atargeas de México, y de distribuir en canales de riego y de navegacion las aguas dulces de los lagos más elevados sobre el nivel de la ciudad. Los detalles de la ejecucion de las obras definitivas podrán variar sin duda; pero como no está en la mano del hombre alterar las condiciones topográficas de la gran cuenca en donde existen los lagos; como el drenaje de las aguas del subsuelo de la capital no puede verificarse sino por su escurrimiento á lugares de escape, más profundos que su nivel actual: como, por último, el lavado de los canales interiores no puede hacerse más que por un golpe de agua y una diferencia de nivelacion que permita el arrastre de los azolves, es para mí de todo punto evidente, que la parte esencial de los proyectos enumerados está ya fuera de toda discusion, ha sido definitivamente establecida, y no diferirá en

gran cosa de la que propuso el eminente ingeniero D. Francisco de Garay, si la empresa se ha de realizar de acuerdo con lo que exigen unidas la ciencia y el interés de la ciudad.

***

Estudiemos ahora, Sres. Senadores, el contrato en sus bases generales, á fin de demostrar la última de mis proposiciones: esto es, que lejos de ser oneroso para el tesoro el convenio celebrado con el Sr. D. Antonio de Mier, no contiene ninguna estipulacion que pueda considerarse exagerada, y debe ser votado sin escrúpulo como muy ventajoso para la ciudad.

El objeto de este convenio es el *desagüe y saneamiento de la ciudad y Valle de México y la canalizacion de este último en condiciones adecuadas á la navegacion.* Comprende, por lo tanto, tres ideas ó estipulaciones principales: la primera, relativa á obras hidráulicas en la capital y el Valle, corresponde al dominio de la ciencia del ingeniero civil: la segunda, *el saneamiento*, afecta á la salubridad, se refiere á la parte higiénica, entra de lleno bajo el imperio

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de la ciencia médica y exige la intervencion facultativa de profesores ad hoc: la tercera, industrial y mercantil, se roza con la agronomía, con la navegacion, con el tráfico en el interior del Valle. Abraza pues el proyecto todas las fases de la cuestion del desagüe; abarca toda sus condiciones y supera á todos los que existen, porque comprende una parte esencialísima, no incluida en el programa de los ingenieros, la salubridad, el saneamiento de la ciudad y el Valle, de un modo obligatorio y perfectamente definido. ¡Hacer salubre esta ciudad mortífera! ¡Cuántas ideas trae á la memoria esta sola enunciacion! Devolver á la atmósfera su pureza, á la tierra su fecundidad, al clima su templanza, á la vegetacion su esplendidez, á la ciudad su limpieza, á la raza su vigor perdido, á la vida humana su desarrollo normal y su término ordinario. . . . . ¿no es verdad, Sres. Senadores, que el contrato que tales estipulaciones abarca merece ser considerado como el más ventajoso que pudiera proponerse? ¿No es verdad que se siente un movimiento natural de simpatía hácia una empresa que se obliga á realizar tan inapreciables bienes, y parece hasta mezquino cualquier

sacrificio que en cambio hubiésemos de hacer para verlos consumados? Pero la simpatía debe estar excluida de los motivos de juzgar un contrato en este Parlamento. La naturaleza de nuestros deberes nos obliga á examinar severamente aquellas estipulaciones, y habrémos, por lo tanto, de pesar en la balanza imparcial de la razon, las remuneraciones ó subsidios que vamos á decretar para el concesionario, á fin de descubrir si ellos superan á los beneficios, ó si, por el contrario, no exceden de los límites de la justicia.

A cambio de esos compromisos, como compensacion de trabajos tan importantes, como auxilios más bien á la empresa ó compañía que habrá de ejecutarlos, el contrato estipula: Primero: exencion por treinta años de todo género de impuestos sobre las obras, materiales de construccion, maquinaria y útiles necesarios para ellas. Segundo: Una cantidad anual de trescientos mil pesos durante el mismo término de treinta años. Tercero: Cesion gratuita de los terrenos de propiedad nacional ocupados por las aguas de una manera permanente, y que fueren desecados por la compañía. Cuar-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

to: La mitad del aumento de valor de los terrenos de propiedad particular, que igualmente quedaren desecados á consecuencia de las obras de la empresa.

La exencion de contribuciones es un subsidio puramente negativo; no importa sacrificio alguno del tesoro, pues se limita á no recibir impuestos que no recibe hoy. Se concede además á toda empresa de mejoras materiales, y por lo tanto no puede estimarse en realidad como un auxilio ó compensacion directa en favor de la obra. Hay que tener tambien en cuenta, que al vencimiento del plazo del convenio, todas las obras ejecutadas entran al dominio nacional libres de gravámenes y de gastos; de consiguiente, la privacion de percibir impuestos en treinta años queda más que remunerada por la adquisicion de las obras del desagüe.

Pasemos al segundo punto: Subvencion de trescientos mil pesos anuales, durante treinta años. Generalmente he oido hacer esta cuenta: trescientos mil pesos en treinta años, son nueve millones de pesos. Nueve millones de pesos y además los terrenos, es enorme. Los

empresarios van á hacerse poderosos, riquísimos. Este contrato es un positivo desagüe de la Tesorería, un despilfarro sin ejemplo, un negocio escandaloso. Así se juzga, así se falla en tono de convencimiento y hasta nosotros ha llegado ese eco del juicio general: el negocio del desagüe, es un negocio escandaloso! Yo tengo distinta opinion, Sres. Senadores; yo creo casi lo contrario y voy á atreverme á manifestar los motivos de mi disentimiento. Me agrada tomar datos para formar juicio y en ellos voy á apoyarme para mis conclusiones. Desde luego el contrato exige que los empresarios terminen las obras en seis años y que no comiencen á recibir la subvencion, sino cuando hayan invertido medio millon de pesos en aquellas. Pues bien, en los seis años aludidos, la compañía habrá recibido cuando más, un millon ochocientos mil pesos, de los fondos del tesoro. ¿Será posible que con tan exigua suma den cumplimiento á las estipulaciones del contrato? Para contestar á esto bastaria el sentido comun; pero consultemos datos oficiales.

El presupuesto del Sr. Garay, sin comprender la parte relativa al *saneamiento*, ni las

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

obras correspondientes á las atargeas de la ciudad, es el siguiente:

Canal central: 50.k 380m à cielo abierto.....$	1.620,000
Túnel; primer proyecto, 8,970.m.	1.900,000
Canal del Sur, 21k.....	424,170
Canal de Occidente, 72.k.....	986,885
Canal de Oriente, 86.k y túnel en Ixtapaluca.....	1.210,469
Total.....$	6.141,524
Agregando el costo de atargeas abovedadas; segun su propio cálculo.....$	2.500,000
Total.....$	8.641,524
Líneas estudiadas por la Comision del Valle, nombrada en 1868, por el Ministerio de Fomento. Proyectos para el canal y túnel únicamente:	
Presupuesto por Huehuetoca....$	7.638,018
Idem por Zumpango.....	7.109,461
Proyecto del Sr. Ingeniero Ricardo Orozco, por Nochistongo, canal y túnel .....$	8.155,450

A pesar, por lo tanto, de la enorme diferencia entre estos últimos presupuestos y los del Sr. Garay, que sin duda son los más favorables, es claro, en mi concepto, que la empresa, en los seis años del contrato, tiene que invertir una suma de dinero, por lo menos de ocho á diez millones de pesos efectivos, sin tomar en cuenta las condiciones relativas al saneamiento del Valle, que requieren, además, gastos de consideracion. Pues bien: si la empresa recibe en seis años menos de dos millones por subvencion y tiene que gastar en el mismo tiempo ocho ó diez millones, ¿podrá decirse todavía que tal negocio es un saqueo del Erario nacional? Yo quisiera ver á los que declaman tan alto sin tomarse el trabajo de estudiar las cuestiones sérias, resolviendo este problema financiero: contar con dos millones, en abonos de trescientos mil pesos cada año, y tener que gastar en el mismo tiempo ocho millones! Trataré de ayudarlos un poco para que profundicemos el asunto. Viénese desde luego á la imaginacion este pensamiento: es preciso tomar prestado el capital necesario para las obras, puesto que la subvencion no alcanza. La

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

solucion es fácil para dicha; muy difícil para realizada. No cabe duda, en efecto, de que ni en México, ni en Europa, ni en los Estados-Unidos, habria capitalistas que quisieran hacer ese negocio: ¿por qué? Por una razon muy sencilla, porque es absurdo. Ocho millones de pesos á rédito ínfimo, es decir, á 4 p § anual, devengarian 320,000 pesos en cada año: así es que la subvencion no bastaría ni para cubrir ese rédito durante el plazo del empréstito. Pues si la subvencion no basta ni para réditos, ¿con qué se pagaria el capital? ¿Con los terrenos que se desagüen? En primer lugar esos terrenos no son tan vastos y ran fértiles que por su rendimiento y su extension garanticen ocho millones. En segundo lugar, no habiendo cálculo exacto, como no lo puede haber, de lo que valgan, la garantía no es suficiente para salir de los límites de lo problemático, y los millones no irian á donde la seguridad no sea perfecta. ¿Dónde está entónces lo escandaloso del negocio para los empresarios? ¿En dónde lo excesivo de la subvencion? Si el empréstito es muy difícil, ¿de qué modo se proveerán del dinero necesario para cumplir sus compromisos? ¿Por

la emision de acciones? Tambien es fácil decirlo; veamos si es posible acertar con la combinacion. Las empresas que solicitan un capital por acciones en los mercados extranjeros, tienen que valerse de cualquiera de estos dos medios: Ofrecer un rédito tan elevado sobre el tipo corriente para atraerse los fondos, ó poner en circulacion títulos de valores nominales con un descuento de veinte, treinta ó cuarenta por ciento sobre la par, y al tipo comun del interes que se paga sobre el valor del título. Más claro. Los que suscriben acciones para empresas lejanas, buscan en la colocacion de sus fondos en primer lugar, un rédito alto; en segundo, la perspectiva de utilidades ó dividendos convenientemente asegurados por el tiempo mayor posible. Para atraer con tal fin á los accionistas es preciso ofrecer y garantizar esos dos extremos: así pues, en el caso seria necesario emitir acciones con un rédito de cinco por ciento, cuando menos, y competentemente asegurado, así como el capital. Ocho millones de pesos en acciones, á cinco por ciento de interes anual, causan un desembolso de cuatrocientos mil pe-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

sos en cada año, y por lo tanto, la subvencion de trescientos no seria bastante: cada anualidad perderia la empresa cien mil pesos, y al fin de los treinta años tendria un deficiente de tres millones, habiendo trasladado íntegra la subvencion á los accionistas. Esos tres millones, más los ocho del capital de éstas, serian un cargo de once para la empresa al finalizar el contrato. La operacion es, pues, difícil, y no me parece que marezca el nombre de gran negocio, de negocio escandaloso, como se ha dicho. El rédito mata esta combinacion, y por lo mismo seria preciso ensayar la otra, la de conseguir los fondos con el menor interes posible. ¿De qué manera? Emitiendo, como ántes indiqué, acciones de valor nominal, que se realizan con descuento. Por ejemplo: acciones de cien pesos, con rédito de tres por ciento, como los empréstitos europeos, se negocian al sesenta por ciento de pago efectivo ó á menos; pero la empresa se obliga á cubrir el interes sobre el valor nominal de las acciones. La negociacion se efectúa por medio de banqueros y estando garantizado el capital y réditos, es posible realizarla en los

mercados. Pero como la empresa recibe tan solo el sesenta por ciento en efectivo de los títulos de las acciones, los ocho millones nominales no serian bastantes, y por lo tanto hay que suscribir, para tener esa suma en dinero una cantidad mayor, esto es, trece millones y pico á tres por ciento de rédito. Los resultados vienen á ser iguales, porque la subvencion en ningun caso basta para cubrir siquiera el interes del capital. No tienen, por lo tanto, razon, los que declaman contra este negocio sin tomarse el trabajo de estudiarlo. La subvencion es insignificante lejos de ser excesiva, y si solamente se atuviera la empresa á los subsidios que le da el Tesoro, podría asegurarse con toda conviccion que, de tan ventajoso para el Erario y la ciudad, se convierte el contrato en imposible de realizacion.

Pero analicemos el tercero de los subsidios que estipula este proyecto: la cesion de los terrenos de propiedad nacional ocupados permanentemente por los lagos, para ver si en esa parte hay algo que no merezca la aprobacion de la Cámara. Basta solamente reflexionar un poco para adquirir el convencimiento de que este sub-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

sidio no merece tal nombre. Esos terrenos permanentemente cubiertos por las aguas, y por aguas salobres y pantanosas, ¿valen algo hoy? ¿Aprovechan á nadie? ¿Son utilizados de alguna manera? Evidentemente no. Lejos de eso, son eminentemente perjudiciales á todo el mundo. Pues si nada valen y á nadie aprovechan, ¿qué es lo que se cede á la compañía? Semejante donativo se parece al que hace la Nacion á los denunciantes de vetas metálicas; con una diferencia, que en las vetas de plata pueden encontrarse grandes riquezas, mientras que en los terrenos cubiertos por los lagos seguramente no habrá grandes tesoros. En ambos casos se da gratuitamente á los empresarios lo que está oculto; pero á condicion de ponerlo á descubierto por el trabajo y el capital. ¿Hay alguna persona que sostenga con razon que no deben regalarse las vetas á los descubridores, porque en ellas se encontrará tal vez una fortuna? ¿Pues por qué motivo habrémos de adoptar una opinion contraria, cuando se trata de conceder á quien pueda utilizarlo, el terreno que á nadie sirve y á todos perjudica?

Pero no quiero limitarme á apreciaciones

de sentido comun; será mejor raciocinar sobre datos exactos, si el Senado me permite un instante más el uso de la palabra.

La superficie média de los lagos cuyo desagüe será necesario, conforme al contrato, es la siguiente:

Xaltocan, leguas cuadradas....	3.080
San Cristóbal, idem idem.....	0.630
Texcoco, idem idem.....	10.395
Total.....	14.105

Catorce leguas cuadradas, ó sitios de ganado mayor, comprenderá el máximum de los terrenos disponibles para la empresa. Esos terrenos, esos fondos de los lagos, tienen la composicion siguiente:

Xaltocan: terreno de aluvion impregnado de sexquicarbonato de sosa, carbonatos de magnesia y cloruro de sodium.

San Cristóbal: fondo de roca; terreno duro impregnado de las mismas sales.

Texcoco: fondo cenagoso; arcilla plástica; gravas y arenas; detritus orgánicos; profundamente salado hasta tal extremo, que es imposible la vida animal en sus aguas. No existen

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

peces en ellas, y solo se encuentra el axolotl ó proteo mexicano.

Tales son, Sres. Senadores, las tierras que despues de los millones gastados en el desagüe quedarán á beneficio de la Empresa. En verdad que no son muy codiciables semejantes tesoros; porque en esas condiciones de ensalitramiento la infecundidad es tan desoladora, como puede verse visitando esa monótona y árida llanura, llamada del "Salado," inmediata á la capital y parte del antiguo fondo de Texcoco. ¿Puede todavía sostenerse que con las concesiones examinadas se despilfarran los bienes nacionales y se regalan fabulosas fortunas á los empresarios? Ciertamente no he llegado á comprender el motivo de que se declame tanto contra este contrato, ni alcanzo á percibir en dónde está esa notoria especulacion que tanto ha alarmado á muchos y que ha llegado hasta el grado de calificar el convenio como uno de los más escandalosos que pueden haber celebrado los gobiernos. Los auxilios del Tesoro federal se limitan á los tres que llevamos examinados: exencion de impuestos, subvencion de trescientos mil pesos, donacion de los terrenos de propiedad pública desecados por la compañía. El subsidio que nos falta examinar, no sale del Erario, sino que afecta á los particulares beneficiados por la Empresa. Así es que, si los recursos que la ciudad y la Nacion ponen á disposicion de la Empresa, son como he creido demostrar, exiguos, insuficientes, pequeñísimos para la magnitud de la obra, ¿por qué entonces habrémos de preocuparnos por declamaciones infundadas y absurdas? No lo comprendo; y á medida que profundizo esas reflexiones; á medida que pienso en lo que vamos á dar en compensacion de los beneficios del desagüe, me afirmo más y más en el convencimiento de que el contrato con el Sr. Mier, no pudo ser más ventajoso para la ciudad de México y para el Tesoro federal. En efecto, Sres. Senadores, la infecundidad, la aridez en que van á encontrar esos terrenos los concesionarios, no es una cosa problemática, ni de adivinacion. Podemos calcular la enormidad del banco ó manto ensalitrado del lago de Texcoco, gracias á los trabajos de nuestro sabio químico D. Leopoldo Rio de la Loza, que tan lamentable vacío dejó con su muerte, en el campo de la ciencia. Segun los datos que he encon-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

trado en una de sus importantísimas publicaciones, los azolves orgánicos de las atargeas, arrastrados ó disueltos en las aguas que han derramado y derraman en San Lázaro y van á la laguna de Texcoco, son una de las fuentes más abundantes de los depósitos salinos de su fondo. —Las materias fecales, en efecto, contienen un dos por ciento de sosa y 0.718 milígramos de cloro; y son muy ricas en carbonatos de sosa las aguas de las letrinas, procedentes del lavado de los habitantes, aseo de las ropas y otros usos domésticos; de manera que, calculando en 79.619 kilógramos anuales la cantidad de jabon consumido por la ciudad y teniendo en cuenta la cantidad média diaria de materias fecales de hombres y animales en México, estimaba el Sr. Rio de la Loza en 3.463,000 kilógramos de cloruros y carbonatos de sosa, el contingente salino con que la capital contribuye año por año al ensalitramiento del fondo del lago de Texcoco. Tres millones y medio de kilógramos de sales en 554 años que cuenta de existencia la capital de nuestro país, son una suma fabulosa que puede dar idea aproximada de la profundidad á que debe haber llegado la impregnacion salina de esos

terrenos que la Nacion cederá á los empresarios como subsidio de la obra. Casi no es ni necesario advertir que en tales condiciones la vegetacion es imposible, si no es para un pequeño número de plantas ávidas de natron, como la remolacha, ó para otras de la familia de las amentaceas, como los sauces mexicanos, que resisten hasta cierto límite, á la influencia destructora de la saturacion de materias salinosas; y aun en estos casos, es preciso el previo y frecuente lavado de las tierras con aguas dulces y la apertura de canales suficientes en número y profundidad, para efectuar el drenaje y bonificacion excesivamente lenta de los terrenos; lo cual hace muy costoso y muy tardío el aprovechamiento efectivo de éstos, de manera que puedan recompensar con creces los capitales y el trabajo en ellos invertidos. Así es que, si al cabo de los años esas tierras serán á propósito para la agricultura, la empresa las habrá creado por sus propios esfuerzos, sacándolas de la nada en que hoy se encuentran para infundirles el soplo de vida de la fecundidad, y por lo tanto, no podrá con mayor justicia atribuírsele su dominio; puesto que tan solo á la ciencia y al trabajo deberán

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

su benéfica trasformacion. Pensar en la explotacion de las sales del lago como una fuente de grandes rendimientos es una ilusion; ya porque esas sales no son aprovechables para los usos domésticos é industriales, en virtud de la complexa combinacion de los cloruros con los carbonatos, ya porque el consumo en caso contrario, seria muy inferior á las utilidades que es indispensable obtener, para que recompensaran el capital y réditos de las obras del desagüe.

Desengañémonos, Señores Senadores; los auxilios que la ciudad y la Federacion proporcionan á los empresarios, son tan poco considerables, tan pequeños ante la magnitud é importancia de las obras que habrán de ejecutar que, atendiendo á ellos tan solo, no seria posible el cumplimiento del contrato. Y si esta afirmacion es una verdad, como sinceramente lo creo, no es discutible para mí, que el convenio entre el Secretario de Fomento y el Sr. Mier, es sumamente ventajoso para la ciudad.

De intento he dejado sin exámen la última de las estipulaciones del proyecto que estamos discutiendo, por dos razones: la primera, porque ella no importa un subsidio de propie-

dades ó fondos públicos, y por lo tanto no puede ser considerada entre los motivos de aprobacion ó reprobacion del contrato: la segunda, porque ella es una retribucion perfectamente justa de parte de los que reciben un considerable beneficio por las obras de la compañía, y nada es más natural, que quien recibe un servicio de importancia de un tercero que no está obligado á prestarlo, le indemnice equitativa y convenientemente. Los dueños de terrenos que año por año se convierten en pantanos inútiles y perjudiciales, y que por virtud de las obras emprendidas por los concesionarios, van á poder emplearlos en usos provechosos, deben retribuir á aquellos siquiera en la mitad del aumento de valor de sus propiedades. Esto es de justicia natural, de verdadera equidad y de mútuo beneficio para los dueños de tierras y los empresarios.

*
* *

Deberia terminar aquí, Sres. Senadores, esta extensa peroracion prolongada á mi pesar, más allá de los límites ordinarios de los discursos en este parlamento, puesto que, por una

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

parte, he procurado exponer los fundamentos de mi conviccion acerca de la bondad del proyecto debatido, y por la otra, me encuentro ya bastante fatigado. Pero no creeria yo mismo cumplido mi propósito de bosquejar siquiera los principales aspectos de esta gran cuestion, si no tocase, aunque sea en pocas palabras, dos puntos importantes bajo los cuales es preciso examinarla todavía. El uno se refiere á la obligacion contraida por la compañía de hacer todo lo necesario para el saneamiento de la ciudad y del Valle de México, y el otro á patentizar que si bien los subsidios estipulados en el contrato, no son bastantes para que con ellos pueda realizarse esta grande empresa con provecho de los concesionarios, hay sin embargo, los elementos suficientes en el proyecto mismo para que sea posible y hacedera; pues si fuésemos á votar lo que notoriamente pareciere impracticable, dejariamos de corresponder á las esperanzas del país en nuestra propia justificacion.

El problema del saneamiento ó de la mejora de las condiciones higiénicas de la capital, quedaria en gran parte resuelto por el lavado

permanente de las atargeas, por el drenaje de las aguas del subsuelo y por la desecacion de los depósitos pantanosos de los terrenos circunvecinos; es decir, vendria á ser una consecuencia de las grandes obras para el desagüe de la ciudad y del Valle. Pero la solucion no seria completa. Las obras del ingeniero civil habrian disminuido considerablemente muchas de las causas de la enorme mortalidad actual; pero dejarian en pié otras tan considerables como aquellas, y por lo tanto el contrato que exige el saneamiento no se cumpliria estrictamente por los empresarios.

Los Sres. Senadores saben, sin duda, que despues de los importantísimos trabajos de Hamlet sobre los antisépticos y de las curiosas y trascendentales experiencias de Bouchardat sobre los gérmenes orgánicos de las enfermedades infecciosas, parece demostrado que ninguno de los desinfectantes preconizados hasta el dia, incluso el ácido fénico, tienen accion eficaz sobre los microbios. Aquel sabio inglés, experimentando sobre los bacterios con el hidrógeno, el azoe, el ácido carbónico, la potasa,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

la sosa, el amoniaco, los ácidos oxálicos y benzoicos, etc., etc., ha encontrado que ninguno de esos antisépticos merecia su nombre, y que solamente los oxidantes enérgicos y especialmente el agua oxigenada y los vapores cargados de ozono, obran activamente sobre aquellos gérmenes y los destruyen. Así, pues, para el verdadero y eficaz saneamiento de la capital y del Valle, seria de todo punto indispensable favorecer la produccion de cantidades cada dia mayores de oxígeno y de ozono que purificasen la atmósfera de esa infinita muchedumbre de gérmenes orgánicos, incompatibles con la salubridad. La cuestion de poblar de nuevo el Valle de numerosas arboledas, viene imponiéndose por lo tanto para la empresa, como una de las obligaciones del contrato; porque sabido es de todo el mundo que en las funciones respiratorias de las plantas, gracias á la luz y al calor del sol, se realizan los importantes fenómenos del desprendimiento del oxígeno de las materias asimiladas por los vegetales para su propia nutricion y de la absorcion del carbono de la atmósfera por la fijacion de la clorofila que les da

su color verde, gracias á las acciones químicas de los rayos luminosos. Las plantas, además, de sprenden continuamente cantidades enormes de vapor de agua, procedente de las soluciones salinas necesarias á su alimentacion y contribuyen así de una manera eficacísima á regularizar las temperaturas, evitando esas caidas bruscas ó esas elevaciones repentinas del calor atmosférico, que tantas enfermedades causan en la ciudad y que elevan tan alto, como ya hemos visto, el número de las defunciones. Si, pues, la empresa debe hacer "el saneamiento" de la ciudad y el Valle, necesita defender á ésta de los vientos polares que se abaten sin obstáculo ahora sobre ella, proveer á la atmósfera de aquel, del ozono y del oxígeno indispensables para su desinfeccion permanente, y dotarla del vapor de agua necesario para la regularidad de la temperatura, el aumento de las lluvias y la modificacion conveniente de su estado higrométrico en la actualidad; todo lo cual no podrá lograrse sino con plantaciones numerosas, numerosísimas de arbolados en los puntos á propósito y próximos á la capital.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La resequedad de la atmósfera de México es sorprendente, Sres. Senadores; la diminucion de las lluvias lo es tambien, y no creo fuera de propósito llamar la atencion de la Cámara sobre algunos datos que lo comprueban, para realzar un poco la importancia del saneamiento del Valle. Bastaria para ello recordar que en el tiempo en que visitó nuestro país el baron de Humboldt, en 1804, el lago de Texcoco tenia de 3 y 5 metros de profundidad, y que en el Valle llovia por término medio casi tanto como en las Antillas, es decir, cerca de dos metros. Hoy, el lago de Texcoco tiene apenas una profundidad de medio metro, y la cantidad de lluvias ha medido únicamente, segun las cifras pluviométricas, en el año de 1879, 0.477.^{m}, es decir, la cuarta parte de la que caia en el Valle hace menos de ochenta años. Por esto se explica perfectamente la diminucion progresiva de la laguna de Texcoco, pues abierto ya en tiempo de Humboldt el Tajo de Nochistongo, los mismos afluentes del lago derramaban entonces y derraman ahora sus aguas en éste. A esa notable diminucion de las lluvias se debe

tambien en gran parte la de los manantiales que proveen á la ciudad. En 1862, los acueductos de la Tlaxpana y de Belem traian á ésta por hora los siguientes volúmenes:

La Tlaxplana.....	873.^{mc}834
Belem.....	363.^{mc}058
Total por hora.....	1236.^{mc}892
En 1877, los mismos acueductos conducian, solamente, en el mismo tiempo.....	783.^{mc}000
Diminucion del agua de los manantiales en quince años (por hora).....	453.^{mc}892

Cuatrocientos cincuenta y tres metros cúbicos por hora, es una pérdida muy considerable, pues equivale á la tercera parte del volúmen de agua que la ciudad recibia quince años antes. Pero todavía podrémos precisar más la diminucion de las lluvias en México, comparando éstas con las de otros lugares de la República. En 1879 la altura de la lluvia fué la siguiente:

En Lagos.....	0.^{m}866
En Leon.....	0.^{m}709
En Oaxaca.....	0.^{m}951

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la hacienda de Pabellon....	0.m434
En Pátzcuaro.....	1.m110
En Puebla.....	1.m018
En San Juan del Rio.....	0.m567
En San Luis Potosí.....	0.m397
En Teziutlan.....	1.m927
En Tlacotalpam.....	2.m264
En Túxpam.....	1.m592
En Zacatecas.....	0.m774
En México.....	0.m477

Segun estas cifras que debo á la bondad de los señores directores del Observatorio Meteorológico Central, México ocupa el undécimo lugar en el órden decreciente de las lluvias, y aunque los datos indicados no sean absolutamente adoptables como medios, sí puede deducirse de ellos la consecuencia, comprobada por la diminucion de las aguas de Texcoco y de los manantiales, de que el Valle de México va perdiendo rápidamente su provision de lluvia anual, con notorio perjuicio de la vegetacion y de la salubridad. En cuanto al estado higrométrico de la atmósfera, bastará para juzgar de él este hecho curioso, á fin de no aglomerar más cifras. La máquina dinamo-eléctrica generadora de la hermosa luz ensayada recientemente para el alumbrado de la capital, desarrolla aquí, ó mejor dicho, utiliza, una cantidad doble de fuerza eléctrica que en Cleveland, en donde fué construida. Esa diferencia tan notable es debida á una cantidad menor de vapor de agua en el aire, pues que, como es sabido, la humedad absorbe en pura pérdida una parte considerable de la electricidad producida por los generadores.

Es pues fuera de duda, en mi concepto, que además de las grandes obras de ingeniería para el desagüe, la empresa tiene que invertir sumas de consideracion en el saneamiento del Valle, para la mejora de sus condiciones atmosféricas y para su propia desinfeccion. Plantíos numerosos de arbolados al derredor de la ciudad; plantaciones semejantes en los terrenos desecados, sobre todo en el del lago de Texcoco, á fin de evitar la epidemia que produciria el dejar á descubierto una gran masa de materias orgánicas en imperfecta descomposicion.

Pero esos plantíos requieren gastos enormes, cuidados especiales, direccion facultativa, tiempo considerable. Esos plantíos no se improvisan de la noche á la mañana; esos plantíos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

vienen á aumentar, de un modo importante, el ya crecido presupuesto de las obras del desagüe; y si para ellas solas son pequeñísimos los subsidios que el contrato proporciona, ¿qué dirémos entonces de la fabulosa ganancia del concesionario cuando agreguemos, como debe ser, el capital indispensable para cumplir la cláusula del saneamiento? No, Sres. Senadores, no es posible poner en duda lo grandemente ventajoso que es para la ciudad de México el convenio celebrado con el Sr. Mier. Cualquiera que sea el punto de vista bajo el cual se le examine, los beneficios que habrá de procurar su realizacion, exceden y con mucho, á las compensaciones que habrémos de concederle ahora, y con ese convencimiento íntimo y profundo he venido á esta tribuna, para poner el grano de arena con que me es dado contribuir á la ejecucion de esa grande empresa, eminentemente humanitaria, eminentemente benéfica, eminentemente provechosa para la ciudad. Votemos el proyecto sin escrúpulo, Sres. Senadores, seguros de que, si se cumple tal como está escrito, habremos ayudado eficazmente á procurar á la capital de la República la solucion del pavoroso

problema de muerte ó de vida, que estrecha dia á dia sus angustiosos términos, arrebatándole cada vez con más encono la salubridad de sus pobladores.

*
* *

Mi discurso está terminado, Sres. Senadores. He procurado exponer con la claridad que me ha sido posible, los fundamentos de cada una de las tres proposiciones que me sirvieron de tema, y comprobar al mismo tiempo que he hecho cuanto me era dado para poder formar una conviccion en este importantísimo negocio. No sé si ella habrá comunicádose al Senado, ó si por el contrario quedarán sérias objeciones sin respuesta. No alcanzo á descubrir ninguna otra, si no es la de que, de mis propias demostraciones se puede deducir que la empresa es imposible, irrealizable, y que por tanto, el proyecto no deberia ser votado por la Cámara de Senadores. Aunque realmente no me corresponde ingerirme en las combinaciones financieras que el concesionario pueda adoptar, para llevar á cabo su empresa, ni en los medios prác-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ticos de que podia valerse con el mismo fin; no creo por demas decir algo en este sentido, con el objeto de prevenir esta objecion.

Advertiré de una vez por todas, que con los solos subsidios que proporciona el contrato, la empresa en efecto no seria realizable; de manera que si el concesionario puede confiar en obtener seguras é importantes ganancias para el capital que habrá de invertir, esas ganancias no provienen ni pueden provenir de los valores que el Tesoro suministre. Este punto es esencial y por ello me permito llamar la atencion del Senado, á fin de que, la prueba de que habrá un lucro seguro, no se tome como un argumento contra el contrato. La empresa va á obtener sus principales garantías de éxito, de la explotacion de aquello, que léjos de tener hoy algun valor, es nocivo y perjudicial á todo el mundo; es decir, de la trasformacion industrial y por lo tanto científica, de elementos de riqueza que ahora son agentes poderosos de males inveterados en la poblacion.

En Milan, en Edimburgo, en Lóndres, y sobre todo en Paris, el agua de las cloacas empleada en el riego de praderas, produce fabu-

losos rendimientos. El gran canal llamado la «Vettabia» conduce diariamente cien mil metros cúbicos de ese líquido saturado de guano humano á llanuras situadas en las márgenes del Lambro, á diez y ocho kilómetros abajo de Milan. Los propietarios de ellas lo compran ó lo arriendan para el riego de plantíos de forrajes destinados especialmente á alimentar vacas lecheras, aumentando notablemente el producto de los terrenos, en virtud de la riqueza incontestable del abono. En Edimburgo hace más de cien años que las defecaciones de sus ochenta mil habitantes sirven para cultivar una pradera de noventa y tres hectaras, cuyos rendimientos se elevan hasta la suma, verdaderamente enorme, de quinientos pesos anuales por hectara. En Lóndres la gran riqueza producida por la explotacion de las aguas de una poblacion de cuatro millones de habitantes, permite el uso de poderosas máquinas de vapor que levantan, en numerosas estaciones aquella bahorrina, para arrojarla por planos inclinados hácia el mar. En el trayecto la utiliza la agricultura con gran provecho, y los productos del arrendamiento de esas aguas en el tránsito, son positi-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

vamente colosales. Las estaciones de *sewage* son verdaderos palacios: el servicio es maravilloso y causa sorpresa ver que bajo el piso de aquellos cruce un torrente de fango negruzco con tal ventilacion, que no puede despedir el más ligero mal olor. En Paris, el agua de *égout* va á beneficiar extensas llanuras cultivadas de legumbres y forrajes en Asnières y Gennevilliers. Las coles, las lechugas, los betabeles, las patatas, etc., etc., cultivadas con esas aguas, son preferidas en los mercados de Paris á las de otras tierras, por su mayor tamaño y riqueza en elementos sápidos y nutritivos. En cuanto á los productos, fácil será formar idea comparando los arrendamientos de terrenos de los alrededores de Paris. El valor medio de ellos, por hectara y por año, es de cien francos, mientras que el de igual superficie, regado con las aguas de la ciudad, se arrienda en cuatrocientos francos. La cantidad de terrenos que pueden regar las aguas de Paris, es de cuarenta mil hectaras por año.

En México, como saben los Sres. Senadores, el volúmen de aguas que recibe la ciudad, y que deberia arrojar por San Lázaro, si las

atargeas estuviesen bien construidas, es de 2103.^{mc} 788 por hora, ó de cincuenta mil metros cúbicos por dia. Agregando las aguas del drenaje que afluirian al gran canal central, una vez practicado éste, y las demás que recogiera en su trayecto, puede asegurarse que no bajaria de ciento cincuenta mil metros cúbicos diarios el volúmen de aguas mezcladas con abonos orgánicos, de que la empresa podria disponer, solamente por este medio, para el riego y abonos de terrenos en el trayecto de cincuenta kilómetros de sus márgenes, ó fuera del Valle al extremo del túnel. Sin profundizar cálculos que no son de este lugar, puede sin embargo decirse que el arrendamiento de esas aguas bastantes á beneficiar cerca de diez mil hectaras por año, dará á la empresa un producto seguro, constante y bien considerable.

La canalizacion de las aguas de Zumpango, aumentadas con la parte que se tome de las avenidas del rio de Cuautitlan; la formacion de depósitos con los afluentes actuales de Texcoco, etc., etc., serán otra fuente muy productiva para los concesionarios, por la venta de aguas para el riego de terrenos en el Valle. Basta

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

considerar que los afluentes de Texcoco arrojan en él, año por año, una cantidad de ..... (300.000,000) trescientos millones de metros cúbicos de agua, por término medio, segun las observaciones del Sr. D. Francisco de Garay: que Zumpango recibe hoy treinta millones y es susceptible de aumentarse ese depósito hasta donde se quiera, para comprender que la compañía podrá disponer de muy grandes volúmenes de agua para canales de riego y de navegacion, y que su producto no es difícil de calcularse con aproximacion.

Por último: los terrenos desecados que nada valen hoy ni valdrán en algunos años, serán más tarde de grande precio, cuando lavados por las lluvias y por las aguas dulces de Zumpango, de Chalco y de los numerosos rios que en ellos desembocan, y no siendo ya depósitos de las grandes cantidades de azolves orgánicos de la ciudad, puedan ser entregados á la agricultura y bonificados científica y productivamente. Y los de propiedad particular, aumentados de valor por el desagüe, añadirán pingüe utilidad á los provechos que llevo reseñados.

Con estudios exactos sobre todas y cada una de esas fuentes de grandes ganancias, se puede llegar á la demostracion de los rendimientos seguros que producirá á la empresa el capital que necesita invertir, y dada la base, la combinacion financiera viene á ser sencilla y de éxito completo. El negocio es posible, realizable pero no con sacrificio del Tesoro, no en virtud de los subsidios que él y la ciudad garantizan ó ceden á los empresarios, sino en virtud de la explotacion inteligente, científica y costosa de lo que á nadie sirve y á todos está causando inmensos males. Votemos pues el proyecto, señores, con la conciencia tranquila y satisfecha del que tiene la perfecta conviccion de contribuir, en su esfera, á que se realice una empresa tan benéfica y tan importante, como la que se propone hacer el desagüe y saneamiento de la ciudad y del Valle de México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

SECRETARÍA DE FOMENTO

INSTITUTO MÉDICO NACIONAL

DIRECTOR, FERNANDO ALTAMIRANO.

ESTUDIOS

REFERENTES
A LA

DESECACIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO

AÑO DE 1895

MÉXICO

OFICINA TIPOGRÁFICA DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO.

Calle de San Andrés núm. 15. (Avenida Oriente 51.

1895

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
FONDO HISTÓRICO
R. CARSO COVARRUBIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS

CAPILLA ALFONSINA
FONDO HISTORICO
RICARDO COVARRUBIAS

Secretaría de Fomento, Colonización é Industria de la República Mexicana:—Sección 2ª—Núm. 1,387.—En virtud de estar próximo á terminarse el canal y el tunel que han de servir para el desagüe de la ciudad y Valle de México, y debiendo como consecuencia de la reducción del lago de Texcoco quedar algunas tierras, que han servido de vaso á este lago, propias para el cultivo; esta Secretaría recomienda á vd. especialmente proceda á hacer un reconocimiento del mencionado lago en el estado que guarda actualmente, haciendo análisis de las aguas que contiene y de los azolves que se encuentren en su fondo, para que con el resultado de ese estudio se puedan hacer indicaciones sobre los cultivos á que pudieran destinarse las tierras desecadas del repetido lago.

El estudio mencionado no sólo ha de comprender la cuestión desde el punto de vista agrícola, sino que también espera esta Secretaría que ese Establecimiento pueda hacer algunas indicaciones acerca de otras industrias que sean susceptibles de establecerse en aquellos terrenos ya desecados.

Libertad y Constitución. México, Septiembre 12 de 1894.—*Fernández Leal.*—Al Director del Instituto Médico Nacional.—Presente.

Instituto Médico Nacional.—México.—Núm. 651—Tengo la honra de contestar la superior orden de vd. núm. 1,387 de fe-

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

cha 12 del actual, manifestándole que para emprender el trabajo relativo al reconocimiento del lago de Texcoco, análisis de sus aguas y azolves, etc., es necesario proceder conforme á un proyecto que se está formando y que próximamente remitiré á vd. para su aprobación.

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Septiembre 19 de 1894.—*F. Altmiarano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

Instituto Médico Nacional.—México.—Núm. 665.—Conforme con lo que tuve la honra de manifestar á vd., en oficio de fecha 20 del pasado, se procedió desde luego á la formación de un proyecto para el estudio de las aguas y tierras del lago de Texcoco. Dicho proyecto fué hecho por los Profesores Ramírez y Río de la Loza y discutido en dos juntas extraordinarias los días 21 y 27 del pasado. Tengo la honra de remitir una copia del referido proyecto.

Estando terminados los trabajos de la Materia Médica y queriendo proceder desde luego á cumplir las superiores órdenes de vd., se acordó que desde el 15 del actual comiencen los estudios referidos y al efecto hize ya una excursión preparatoria.

Como verá vd. por el adjunto proyecto, son necesarios por lo menos unos $100 mensuales para emprender los estudios del lago, y en tal virtud ruego á vd. se sirva decirme si podrá concederle al Instituto ese gasto como partida extraordinaria; pues con su actual presupuesto no podrá el Establecimiento verificar las excursiones, ni hacer los demás gastos que dicho estudio demanda.

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Octubre 9 de 1894.—*F. Altamirano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

Los que suscribimos, honrados por el señor Director del Instituto Médico Nacional, para formular un proyecto de programa del método que debe seguirse para dar cumplimiento á la disposición de la Secretaría de Fomento relativa al estudio de las aguas y tierras del lago de Texcoco, así como á las industrias y cultivos que pueden explotarse en los terrenos que á consecuencia de las obras del desagüe se desequen, hemos meditado con detenimiento en las múltiples cuestiones que encierra la resolución del problema, en la gran importancia general de él y por último en los elementos con que el Instituto cuenta por su acertada resolución.

El carácter de este proyecto de programa de trabajos y la ilustración de los miembros que forman la Junta, á cuyo juicio lo sometemos, nos ahorra entrar en muchas consideraciones; pero para fijar mejor las ideas indicaremos algunas de las cuestiones que encierra el problema.

Desde luego habrá que determinar la composición química y análisis bacteriológico del agua del lago, la naturaleza de los terrenos que forman su fondo y que lo rodean; así como las modificaciones que pueden sufrir dichos terrenos, por la acción de los agentes atmosféricos, é investigar qué influencia tendrán estas modificaciones sobre los cultivos é industrias que se implanten en ellos.

Siendo el lago de Texcoco la gran cloaca de la Ciudad de México, la acumulación en él de materias orgánicas debe ser inmensa y estas materias expuestas por la desecación á la acción de los rayos solares y del oxígeno del aire, en esa gran superficie, debe producir modificaciones en la atmósfera, y si se recuerda que el lago está situado al N.E. de la Ciudad y como también de este cuadrante soplan los vientos con frecuencia, se tendrá una idea de la importancia que tiene para la higiene resolver esta cuestión.

La altura del Valle de México, la escasez de aguas y su pobre vegetación, hacen que su atmósfera sea considerada como seca, y al disminuir la superficie evaporativa de ese vaso, ha-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

brá que investigar si, como algunos suponen, se producirá una diminución del estado higroscópico del aire que arrastran las corrientes del N.E.

Por último, los terrenos que resulten de esa desecación, quedarán cargados de materias orgánicas y de substancias minerales que pueden utilizarse con ventaja en la agricultura y la industria, y en vista de los resultados obtenidos al resolverse la primera cuestión y de otros factores conocidos, habrá que determinar qué industrias y qué cultivos pueden establecerse con éxito.

En vista de lo expuesto, la comisión juzga, que estas cuestiones de carácter higiénico meteorológico, agrícola é industrial, dependen esencialmente de las análisis química y bacteriológica de las aguas y de las tierras del lago y sus terrenos adyacentes y que el Instituto puede hacer estos estudios, no obstante los limitados elementos con que cuenta. Sometemos á la aprobación de la Junta, el siguiente proyecto de trabajos:

1º El Instituto se encarga de estudiar las cuestiones de carácter higiénico, meteorológico, agrícola é industrial que se relacionan con la desecación parcial ó total que con motivo de la terminación de las obras del desagüe se pueden llevar á efecto en el lago de Texcoco.

2º Si para la ilustración de algunas cuestiones que se relacionen con las anteriores, ó de otras de orden mineralógico, geológico, etc., el Instituto tiene necesidad del auxilio de personas especialistas en algunos de esos ramos, propondrá á la Secretaría de Fomento el problema, para que ella á su vez se dirija á quien juzgue competente para su resolución.

3º Para los gastos de las excursiones que se tengan que hacer, cultivo práctico de plantas, compra de algunos útiles y obras especiales á la naturaleza de estos trabajos, etc., la comisión juzga que se necesite de un auxilio pecuniario, como de unos cien pesos mensuales.

4º Por su importancia este estudio, formará la parte principal

del programa de trabajos para el año próximo, distribuyéndose estos de la manera siguiente:

1ª Después del día 15 de Octubre próximo, fecha para la cual deben estar terminados los artículos que han de formar la primera parte de la Materia Médica; el personal del Establecimiento, hará una excursión preparatoria al lago con objeto de hacer observaciones y recoger los datos que juzgue convenientes para sus trabajos.

2ª Los trabajos se dividirán entre las Secciones del Instituto de la manera siguiente:

A. La Sección 2ª se encarga de la análisis química de las tierras y aguas que se recojan.

B. La Sección 3ª se encargará de la análisis bacteriológica de las mismas.

C. La Sección 1ª y el Dr. Altamirano, se encargan de la flora y agricultura actual ó que pueda ser explotada, después de la desecación.

D. La Sección 2ª y el Dr. Altamirano, se encargan de las industrias que puedan establecerse, y

E. Las Seccicnes 4ª y 5ª se ocuparán de resolver la parte higiénica de la cuestión, recopilando, especialmente la última, los datos históricos, geográficos y estadísticos, etc., necesarios para la resolución del problema.

Para plantear esta distribución económica de los trabajos, hemos tenido en cuenta, que la resolución del múltiple problema, debe tener por base esencial la análisis química y bacteriológica de las aguas y tierras y al cultivo práctico de algunas plantas; como las condiciones en que se encuentran esas tierras y aguas, son muy variables, á causa de que por una parte reciben desechos orgánicos de la Ciudad, por otra reciben aguas dulces, en otras los vientos y las lluvias baten con más frecuencia y fuerza, produciendo deslaves distintos; todas estas condiciones hacen que la composición química de dichas aguas y sobre todo de los terrenos cambie notablemente, lo que obliga á hacer un número relativamente grande de ellos;

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN © DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

hemos calculado que estos ocuparán el primer semestre del año próximo, por lo que tendremos que cambiar estos trabajos con los del programa para ese año, y además, con el estudio de las substancias alimenticias, propuesto también por la misma Secretaría de Fomento; y por todo lo cual sometemos á juicio de la Junta de Profesores, el programa y distribución que acabamos de exponer.

México, Septiembre 28 de 1894.—*Francisco Río de la Loza.* —*José Ramírez.*

Instituto Médico Nacional.—México.—Núm. 846.—Tengo la honra de informar á vd. acerca del estado que guardan en la acuatilidad los estudios relativos al lago de Texcoco, tan empeñosamente recomendados por vd. á este Establecimiento.

Aprobados los programas para los trabajos de este año en nuestro Instituto, se procedió desde luego á la distribución económica de las labores y del personal.

El inciso 2º del programa general previene que se haga el estudio químico y bacteriológico de las tierras y aguas del lago de Texcoco. Con este objeto, los Sres. Río de la Loza y Toussaint, Jefes de las Secciones 2ª y 3ª, verificaron con el personal de sus Secciones respectivas, varias excursiones al lago y sus alrededores para procurarse muestras de tierras y aguas tomadas en distintos lugares y en las diferentes condiciones que se creyeron más apropiadas para dar cima al indicado estudio. En la actualidad, aún no tengo informes concretos acerca del resultado de las análisis químicas y estudios bacteriológicos, de los que se podrá informar solamente cuando estén concluídos.

El inciso 3º de dicho programa prescribe "El estudio de la influencia higiénica y meteorológica que ejercerá la desecación del mencionado lago." Este punto fué encomendado á los Sres. Terrés y Orvañanos, Jefes de las Secciones 4ª y 5ª que

concurrieron á las primeras excursiones para formular á los profesores de Química y Bacteriología las preguntas que fueran convenientes á fin de aprovechar las análisis y estudios bacteriológicos. Pero preferentemente los Sres. Terrés y Orvañanos se consagraron á buscar todos los datos relativos á su cuestión que debe resolverse, fundándose principalmente en la meteorología y en las estadísticas demográficas. Como resultado de dichos estudios envío á vd. la memoria del Dr. Terrés, encabezada con este rubro: "*¿Qué influencia tendrá el desagüe del Valle de México, en la higiene de la Capital?*" (Anexo número 1). Aun queda por concluirse otra memoria que está formando el Dr. Orvañanos.

El inciso núm. 4 del referido programa general, dice: "Aplicaciones prácticas que se deban hacer, como resultado del estudio de los puntos anteriores." Esta labor fué encomendada al Jefe de la Sección 1ª, Dr. Ramírez y á mí, tocando al Sr. Ramírez lo relativo á la Historia Natural y aplicaciones Agrícolas, y encargándome yo de colaborar en lo relativo á la comprobación de varios datos meteorológicos, y de estudiar lo cocerniente á vegetación é industrias, considerando muy seriamente la industria salinera. Al Profesor D. Alfonso L. Herrera, que fué ayudante de la 1ª Sección y que aún conserva la mejor voluntad para servir á este Instituto, le encargué un estudio acerca de la fauna del lago de Texcoco, y sus alrrededores, y el citado Profesor con la eficacia y laboriosidad que le son peculiares me entregó una memoria que se intitula "*Notas acerca de la Zoología de Texcoco*" y que acompaño á vd. con este oficio (Anexo núm. 2). Por mi parte, según lo que hasta ahora tengo trabajado, he podido formar una memoria que se denomina "*Estudios relativos á la evaporación del lago de Texcoco,*" la que igualmente tengo la honra de remitir á vd. (Anexo núm. 3).

Acompañan á la memoria del Dr. Terrés, dos cuadros gráficos y á mi estudio acompañan igualmente cinco cuadros.

Lo que tengo la honra de poner en el superior conocimiento de vd. para lo que se sirviere disponer.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Mayo 28 de 1895.—*F. Altamirano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

Instituto Médico Nacional.—México.—Núm. 854.—En la Junta mensual verificada el día 3 del corriente, presentó al Sr. Dr. Domingo Orvañanos una memoria intitulada: "El lago de Texcoco.—Estudio geográfico y climatológico," cuyo original tengo la honra de adjuntar á vd.

Este es el documento á que me referí, en mi oficio núm. 846 de fecha 28 del mes próximo pasado, y que viene á ser el complemento de la memoria del Dr. Terrés.

Ruego á vd. si á bien lo tiene, se sirva ordenar que esta adjunta memoria, sea impresa en unión de los documentos que adjunté á mi citado oficio.

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Junio 8 de 1895.—*F. Altamirano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

METEOROLOGÍA.

ESTUDIOS RELATIVOS Á LA EVAPORACIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO,

POR EL DR. FERNANDO ALTAMIRANO,

Director del Instituto Médico Nacional.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Mayo 28 de 1895.—*F. Altamirano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

Instituto Médico Nacional.—México.—Núm. 854.—En la Junta mensual verificada el día 3 del corriente, presentó al Sr. Dr. Domingo Orvañanos una memoria intitulada: "El lago de Texcoco.—Estudio geográfico y climatológico," cuyo original tengo la honra de adjuntar á vd.

Este es el documento á que me referí, en mi oficio núm. 846 de fecha 28 del mes próximo pasado, y que viene á ser el complemento de la memoria del Dr. Terrés.

Ruego á vd. si á bien lo tiene, se sirva ordenar que esta adjunta memoria, sea impresa en unión de los documentos que adjunté á mi citado oficio.

Protesto á vd. mis respetuosas consideraciones.

Libertad y Constitución. México, Junio 8 de 1895.—*F. Altamirano.*—Al Señor Secretario de Fomento.—Presente.

METEOROLOGÍA.

ESTUDIOS RELATIVOS Á LA EVAPORACIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO,

POR EL DR. FERNANDO ALTAMIRANO,

Director del Instituto Médico Nacional.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ESTUDIOS RELATIVOS Á LA EVAPORACIÓN DEL LAGO DE TEXCOCO.

Origen y utilidad del vapor de agua en la atmósfera.—Medios de calcular la cantidad de agua que evapora el lago.

Es un hecho que el aire encierra una fuerte proporción de vapor de agua y que esta agua desempeña un papel muy importante en la producción de diversos meteoros, en la vida de las plantas y de los animales y por consiguiente en la salubridad.

Al vapor de agua debemos la producción de las lluvias y del rocío; y la formación de esas inmensas masas de hielo que cubren perennemente nuestras elevadas montañas del Popocatepetl y del Ixtaxihuatl.

Le debemos también que formando como un inmenso capelo sobre nuestro valle, nos conserve el calor que el sol ha acumulado durante el día sobre la tierra, preservándonos de los enfriamientos bruscos de la irradiación. Muchas plantas pueden vivir con sólo esa agua atmosférica.

Las funciones del organismo animal en una atmósfera con cierto grado de humedad, no sólo da la mejor manera para el desarrollo del individuo, sino que se hacen con más agrado, se efectúan con placer. La frescura que sentimos cuando aspiramos el ambiente de la mañana, el de un jardín ó á la orilla de un río, se debe en gran parte á ese vapor acuoso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por el contrario, la aridez que observamos en ciertos lugares, los trastornos que sufren nuestras vías respiratorias y la piel, etc., son debidos en gran parte á la baja que sufre el estado higrométicо del aire.

Estos efectos directos y bien determinados y otros más que aun no se precisan ó que ejercen su influencia en el hombre de un modo indirecto, se deben, repetimos, al vapor de agua que constantemente se eleva á la atmósfera, de todas partes. Los mares, las aguas estancadas y corrientes, las plantas y los animales, el suelo, las combustiones, reacciones químicas, etc., todo contribuye á dar agua á la atmósfera y todos á la vez toman agua de ella.

Conocer, pues, el grado higrométrico del aire en que vivimos, medirlo, determinar sus variaciones y saber las principales causas que lo modifiquen es de un interés inmenso. Así lo han asentado los Meteorologistas y con ese fin practican día por día la medida de la evaporación del agua en un lugar y determinan el grado higrométrico del aire por medio de diversos aparatos en condiciones distintas y desde hace largo tiempo.

Ese interés es mayor para nosotros actualmente por tratarse de suprimir el lago de Texcoco y saber hasta qué grado influirá la supresión de esa extensa capa de agua en el estado higrométrico del aire.

Mas, ¿cómo hacer esa determinación con nuestros reducidos estudios meteorológicos, de tal manera que siquiera nos aproximemos á la verdad? ¿Cómo precisar la cantidad de agua que evapora el lago de Texcoco cada día y las variaciones que produce en el estado higrométrico de nuestro ambiente?

He aquí la cuestión que he ensayado resolver valiéndome de los datos que tengo la honra de presentar.

Unos son tomados de los trabajos de la comisión del Valle, publicados en la excelente memoria titulada "Carta hidrográfica del Valle de México."

Otros, de las observaciones registradas por el Observatorio Meteorológico Central, y otros, en fin, han sido recogidos directamente por mí, haciendo observaciones en la Villa de Guadalupe y otros lugares.

Al presentar estos primeros trabajos meteorológicos no pretendo manifestar que he resuelto la cuestión definitivamente. Mi objeto es dar á conocer lo que se ha determinado y la vía que he seguido en mis investigaciones, para que las personas competentes en esta materia se sirvan ilustrarme con sus consejos. Por otra parte, en el curso de mis investigaciones he visto que los resultados de algunas de mis experiencias pudieran encaminar á la resolución de cuestiones de fisiología vegetal y de agricultura; razón más para darlas á conocer, publicándolas íntegras, deseando vivamente provocar con ellas el interés y la extensión en nuestro país del estudio de meteorología agrícola. Estudios que á no dudar son hoy la base de los cultivos y que llevarán nuestra agricultura á un verdadero progreso.

MEDIOS DE CALCULAR LA CANTIDAD DE AGUA QUE EVAPORA EL LAGO.

1º Con los datos tomados de la carta hidrográfica del Valle.

El fin que se propuso la comisión del Valle en sus estudios de evaporación, no fué ciertamente averiguar si la cantidad de agua que evapora el lago de Texcoco influía en el estado higrométrico del aire. Su objeto fué encontrar la causa de la diminución lenta y gradual de las aguas del lago desde la época de los aztecas hasta nuestros días y sobre todo trató de establecer una especie de balance entre las entradas y las salidas. Por eso determinó lo que se pierde por evaporación, lo que entra por las lluvias y lo que entra por las corrientes constantes de las aguas de los otros lagos de la ciudad.

Con estos y otros datos procuró establecer la cantidad de líquido que contiene el lago, la que pudiera recibir en circunstancias extraordinarias y por consiguiente los cambios de nivel que pudieran sufrir las aguas y los peligros de inundación en la ciudad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ©
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De esos datos, los que pueden servirnos para nuestro objeto son los siguientes:

1º Según Mr. de Poumaréde (p. 137), en vista de las observaciones que hizo en el canal de la Viga, la evaporación del lago de Texcoco por término medio, en 24 horas, es de 3,500 gramos por metro cuadrado; y para toda la superficie del mismo, que Poumaréde admitía ser de 224.989,632 metros cuadrados, será de 787,463 metros cúbicos en esas mismas 24 horas.

En cuanto á la comisión (p. 138) que dice no acepta ni contradice los datos anteriores, manifiesta que por sus trabajos sobre el terreno encuentra que la superficie del lago medía 182.500,000 metros cuadrados y que aplicando los cálculos de evaporación á esta superficie de agua resultan 638,750 metros cúbicos para las 24 horas.

Así pues, según Poumaréde, el lago emite al aire cada día 787,000 metros cúbicos, y según la comisión sólo daría 638,000. La diferencia depende de la distinta superficie que cada autor considera, pero ambas admiten como base para sus cálculos la evaporación de 3,500 gramos diarios por metro cuadrado.

Hasta aquí los cálculos hechos sobre medidas esperimentales de la evaporación. Veamos otros fundados en las medidas de bajas de nivel de las aguas del lago.

Comenzaremos por los datos más antiguos suministrados por el Sr. Dr. José Fernando Ramírez, en un informe que rindió al Ministerio de Fomento en 1857 (p. 139).

En él se puede ver que las pérdidas de agua que tenía el lago cada 24 horas, fueron las siguientes, según los cálculos que hizo la comisión en vista de las bajas de nivel diarias y que consigno en forma de cuadros.

De Marzo á Mayo perdía el lago cada 24 horas, en metros cúbicos 1.040,250 y de Mayo á Julio solamente 328,500.

Según estos datos podremos asentar que la evaporación del lago es muy abundante de Marzo á Mayo y que en seguida disminuye. Además, que un millón de metros cúbicos próxima-

mente es la cantidad de agua que cada día suministra al aire, durante la temporada más seca del año.

Según los datos que el Sr. D. G. Hay suministró al Sr. Almaraz, de bajas de nivel del lago observadas de Octubre de 1861 á Marzo de 1862, calculó la comisión que las pérdidas del lago, en 24 horas, fueron de 492,750 metros cúbicos.

Además, según las medidas que de la depresión de nivel hizo directamente el Sr. Almaraz en el mes de Abril de 1862 durante 26 días, encontró la comisión que las pérdidas de agua cada día fueron de 547,500 metros cúbicos.

El esquema núm. 2 representa estas bajas de nivel.

Siguiendo la comisión el cómputo de los datos que había recogido sobre las pérdidas del lago, las que hemos indicado atrás, llegó en último análisis á establecer que las pérdidas diarias que sufría el lago eran de 933 metros cúbicos por minuto, lo que nos da en metros cúbicos para cada 24 horas 1.343,520.

Es decir, que esta cantidad nos viene á representar la evaporación y las infiltraciones. Mas, como de admitir estas pérdidas enormes se seguiría, según dice la misma comisión, que el lago ya se habría secado, resulta que son exageradas y que en realidad las pérdidas por evaporación son menores de 1.343,520 metros cúbicos.

Reasumamos ahora los datos numéricos que hemos asentado en el cuadro siguiente para comprenderlos mejor.

SEGÚN POUMARÉDE.	Gramos.	
Evaporación del lago por metros cuadrados en 24 horas.....	3,500	
Superficie del lago en esa época.....	224.989,632	metros cuadrados.
Evaporación en metros cúbicos en 24 horas..	787,463	,, cúbicos.

SEGÚN LA COMISIÓN.	Gramos.	
Evaporación del lago por metro cuadrado en 24 horas (La de Poumaréde).....	3,500	
Superficie del lago en esa época.....	182.500,000	metros cuadrados.
Evaporación de esa superficie en 24 horas.....	638,750	,, cúbicos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CÁLCULO DE LA EVAPORACIÓN POR BAJAS DE NIVEL DEL LAGO.

	m.	
Depresión del nivel de Marzo á Mayo (1857)....	0.395	*Ramírez.*
,, ,, ,, ,, Mayo á Julio (1857).....	0.116	
Id. de Octubre de 1861 á Marzo de 1862.....	0.425	*Hay.*
Id. en Abril de 1862.....	0.008	*Almaraz.*
Evaporación en Marzo y Mayo (1857) por 24 horas.....	1,040.250	metros cúbicos.
Id. de Mayo y Julio (1857) por 24 horas.....	328.500	,,
Id. de Octubre de 1861 á Marzo de 1862 por 24 horas.....	492.750	,,
Id. en Abril de 1862.....	547.500	,,
Id. ó sean pérdidas totales del lago en 24 horas. (Comisión del Valle).....	1,343.520	,,
Según bajas del nivel.....	3,752.470 = á 750.494	metros cúbicos por día.
Según medias de evaporación.	1,426.210	

Dividiendo por 7 la suma de estas observaciones, resulta como media 739.811. Esto es, el termino medio de todos los cálculos.

Sumando todas las cifras que por diversos cálculos se han obtenido para representar la evaporación del lago, y dividiendo la suma por 7, que es el número de esas diversas medidas, nos resulta por evaporación media en 24 horas 740,000 metros cúbicos en números redondos.

Esta cantidad evaporada por día, representa una pérdida de agua en los 275 días que no llueve, de 200.000,000 de metros cúbicos de agua.

Ahora bien, el lago recibe en 90 días que duran las lluvias 208.000,000, provenidos de las aguas pluviales, y en los 275 días que no llueve, recibe por las corrientes constantes que llegan al lago, unos 227.000,000 de metros cúbicos. Total, unos 435 millones de metros cúbicos en todo el año.

De lo anterior podemos inferir que el lago evapora cada año poco más ó menos la mitad de las aguas que recibe en años de lluvias ordinarias, y que esta pérdida ó evaporación representa próximamente el caudal de todas las aguas constantes

que entran al lago. Así pues, lo que queda de líquido corresponde al caudal dado por las lluvias, el cual por consiguiente, según la cantidad de éstas en el año, será mayor ó menor.

De todo lo expuesto resulta en fin, que la cantidad de agua que evapora el lago de Texcoco, es de 740,000 metros cúbicos por 24 horas.

Veamos ahora qué cantidad resulta de los cálculos hechos según los datos de evaporación registrados por el Observatorio Central.

La evaporación media del mes de Marzo, sacada de 16 años de observación, comprendidos de 1877 á 1893, es de $8^{mm}6$, lo que equivale á 260 gramos próximamente evaporados en 24 horas por una vasija con agua de forma circular y de 0.20 centímetros de diámetro.

La superficie evaporatoria que representa esta capa de agua calculada según la fórmula:

$$S = \pi r^2,$$

en que

$$\pi = 3.141 \text{ y } r^2 = \text{al cuadrado del radio,}$$

es de 0.031 milímetros cuadrados. Luego si 0.031 evaporaron 260 gramos, un metro evaporará 8,387 gramos, sean 8,400 en números redondos.

Resulta, pues, que la evaporación á la intemperie, en el local del Observatorio, situado á 13 metros sobre el suelo de la ciudad, es de 8,400 gramos próximamente en 24 horas, por término medio en el mes de Marzo.

Aplicando esta cifra á la evaporación del lago, resulta que multiplicando 4,800 por 184.500,000 metros cuadrados del lago, según la Comisión del Valle obtendremos un producto de unos 1.500,000 metros cúbicos que nos representaría la evaporación total del lago en 24 horas durante el mes de Marzo.

Esta cantidad es mayor que la que obtuvo la Comisión del Valle, que fué de 1.343,000 de metros cúbicos y que con justa razón consideró como exagerada.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La exageración proviene, según me parece, de que la evaporación que tiene lugar en el Observatorio debe ser mayor á la que tiene lugar al nivel del suelo y en una grande extensión de agua cuya temperatura debe elevarse menos que en las vasijas de experiencias.

Hay otra causa también que contribuye á dicha exageración, la cifra de $8^{mm}6$ que hemos tomado y que nos representa la evaporación más fuerte del año.

Si calculamos con la cifra $6^{mm}6$ que es la media anual del Observatorio, tendremos entonces:

Evaporación por metro cuadrado en 24 horas.....	(6,387)	sean	6,300 gramos.
Id. en todo el lago en 24 horas...	(1.162,350)	,,	1.200,000 metros cúbicos.

Lo que aun no representa la evaporación real del lago, puesto que está colocado en condiciones de que las pérdidas sean menores.

En vista de lo expuesto podemos pues asentar que por término medio evaporará el lago de Texcoco, cada día, 1.200,000 metros cúbicos de agua, según los datos del Observatorio Central.

Si comparamos los resultados obtenidos en las medidas de evaporación por el Sr. Poumaréde, de que ya hicimos mención, y por el Observatorio Central, encontramos que hay una diferencia como de la mitad. El Sr. Poumaréde encuentra que era de 3,500 gramos por metro cuadrado en 24 horas, en el canal de "La Viga;" y el Observatorio nos da 6,300 gramos para las mismas condiciones, excepto la localidad. El primero operó en un lugar más comparable al del lago que el segundo.

Voy á exponer ahora los resultados de mis experiencias.

Cuando se comenzaron en el Instituto los estudios sobre el lago de Texcoco, en cumplimiento de la disposición del Ministerio de Fomento, se emprendieron bajo un programa general, que comprendía los siguientes puntos:

1º Estudio químico y bacteriológico de las tierras y aguas del lago de Texcoco.

2º Estudio de la influencia higiénica y meteorológica que ejercerá la desecación del mencionado lago.

3º Aplicaciones prácticas que se deben hacer como el resultado del estudio de los dos puntos anteriores.

Estos diversos puntos de estudio se repartieron entre las cinco secciones, tocándole á la primera: Colección y clasificación de las plantas que crecen cerca del lago, y experimentos relativos á las plantas que sea posible aclimatar en los terrenos desecados en el citado lago.

Al Sr. Ramírez y á mí nos tocaron estos últimos estudios y con ese motivo emprendimos algunos experimentos, primero en las tierras recogidas de las orillas del lago y después en tierras de otra clase. En el curso de estas experiencias que yo continué acompañándolas de observaciones meteorológicas, me propuse extender dichas observaciones al estudio de la evaporación del lago y á ayudar con ese contingente al esclarecimiento de la influencia que pueda tener en el clima del Valle la presencia ó la supresión del lago.

En otra ocasión daré cuenta de cómo he instalado mis aparatos y de todas las observaciones recogidas. Baste por ahora decir que las medidas de evaporación las he hecho en la Villa de Guadalupe, en un patio extenso, á la intemperie y á una vara sobre el suelo.

He dividido mis experiencias en cuatro series:

La 1ª comprende la marcha de la evaporación durante el mes de Marzo en cuatro vasijas casi iguales á las que usa el Observatorio Central, siendo tres de vidrio y una de zinc. Esta última tenía por objeto determinar la influencia de ese metal en la evaporación para poder corregir los datos obtenidos con cajas de zinc de un metro en cuadro que usé para otras experiencias.

El objeto final de toda esta serie de medidas era encontrar si la evaporación se efectuaba igualmente que en el Observa-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

torio Central ó cuál era la diferencia; para lo cual procuré uniformar mis observaciones con las del Observatorio y comparar los aparatos.

Se llegó á los resultados siguientes:

1º Que la evaporación en mis aparatos ó sea en la Villa de Guadalupe, fué de 5,500 gramos por metro cuadrado y por 24 horas. Esta cifra es menos que la mínima de evaporación anual del Observatorio y mayor que la que registró Poumaréde en el canal de "La Viga." La del Observatorio es, como se recordará, de 6,300 gramos por metro cuadrado en 24 horas, y la mía de 5,500 en las mismas condiciones. Se ve, pues, que al nivel del suelo es menor la evaporación que al nivel de 13 metros.

Se encontró además que el zinc influye aumentando poco la evaporación, aumento que casi no es de tenerse en cuenta en una larga serie de observaciones, porque también son variables las medidas que dan las vasijas de vidrio de un día á otro en una ligera variación de lugar, corrientes de aire, etc., todo lo que haga variar la temperatura del agua que contenga. Otra prueba más de que el aumento es despreciable en cálculos referidos á grandes superficies, es el resultado que vamos á ver en el curso de este escrito nos dió la evaporación en una caja de zinc de un metro cuadrado.

La 2ª serie se refiere á las medidas de la evaporación en el agua sola y en el agua con tierra del lago.

Las vasijas fueron dos cajas de zinc de un metro cuadrado. Una contenía agua de fuente en la cantidad de 50 libras, que diariamente se reponían.

La otra contenía tierra del lago que previamente se secó al sol hasta peso constante, más 50 libras de agua de fuente que también se reponían diariamente. Parte de la tierra quedó descubierta y parte sumergida.

Las medidas del agua se hacían por pesadas: unas á las 8 de la mañana y otras á las 4 de la tarde.

Se trataba de establecer con estas experiencias:

1º Si la evaporación en esta superficie de un metro correspondía á la obtenida en la vasija pequeña usada en los Observatorios.

2º Si la tierra del lago tenía alguna influencia sobre la evaporación, haciéndola mayor ó menor que la del agua sola.

Los resultados y la serie de medidas diarias gue constan en el anexo *A* con su curva correspondiente, fueron: 1º Que casi correspondió á la cifra obtenida por el Oservatorio, sacada de la evaporación media anual. Este establecimiento saca 6,300 gramos y nuestra caja dió 6,096 gramos. Ambos por metro cuadrado y en 24 horas. 2º Que el agua sola evapora menos que el agua con tierra. De manera que podremos asentar que la evaporación será más rápida en un suelo húmedo constantemente pero no sumergido, que en uno que esté cubierto por el agua. Por tanto, en el lago de Texcoco la evaporación será mayor en todas sus orillas donde va quedando la tierra descubierta del agua, en los meses de Enero á Junio principalmente, que la que haya en la superficie acuosa.

Debemos advertir que en el cuadro de las medidas no se debe admitir la evaporación de 1,586 gramos que aunque representa la evaporación de la tierra con el agua, pero es sin reponer el líquido que se pierde cada día. Esta cifra por consiguiente, no es la que se debiera comparar con la de 6,096 que es la evaporación del agua sola, sino los números siguientes, esto es, los tomados del día 9 de Marzo al 5 de Abril, porque en estos días ya se repuso diariamente el agua que se evaporaba.

De esa comparación resulta que evaporaron:

El agua sola en 1 metro y 1 día.....	4,789 gramos.
El agua con tierra en 1 metro y 1 día	5,275 „

La 3ª serie de experiencias se refiere á la investigación que se procuró hacer para determinar cuál sería la evaporación en el suelo sin vegetación y con ella:

Con este objeto se pusieron dos cajones iguales con tierra de la misma clase, tomada de las *lamas* del río de la Villa, cu-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN © DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

briendo á una de ellas con quelites y pasto y dejando á la otra sin vegetación de ninguna clase.

Durante unos días no se puso riego y en otros se restituyó el agua que se perdía.

El resultado final fué que el cajón con plantas evaporaba más que el otro y que la cantidad que perdía por metro cuadrado se aproximaba mucho á la que evaporaba la caja de zinc de un metro cuadrado, con agua sola. Véase el anexo.

En el curso de las experiencias se observó además que los quelites podían vivir sin riego con sólo la humedad de la atmósfera, que el pasto condensaba fuertes proporciones de rocío y que el terreno retuvo fuertes cantidades de sal, mientras que la tierra limpia casi no retuvo nada.

La 4ª serie, en fin, comprende las investigaciones relativas á la determinación de la cantidad de agua que puede evaporarse en tierras de diversas clases con plantas varias, unas arborescentes y otras herbáceas, pero que son análogas á las que se encuentren silvestres en el Valle.

Las plantas estaban en macetas de barro; se pesaban dos veces al día, á las 8 a. m. y á las 4 p. m.; unas se pusieron á la sombra y otras al sol, y el riego se fué graduando según las pérdidas, agregando tan sólo lo que faltaba del peso inicial en algunas de ellas. En resumen se procuró variar las condiciones aproximándolas á las que se encuentran en la naturaleza.

Como resultado final y conducente al objeto, se encontró: 1º Que aunque la evaporación era muy variable de una maceta á la otra, el producto medio casi igualaba al que se obtuvo en el cajón con quelites.

Lo que indica que estas esperiencias aunque hechas en condiciones muy variadas dan resultados comparables con las de la 3ª serie que se practicaron en circunstancias uniformes.

2º Que la pérdida total de las macetas fué de 32 litros que representan la evaporación de 7 metros cuadrados de tierra con vegetación, en 24 horas, ó bien en un metro cinco litros aproximadamente.

Admitiendo que el conjunto de esta 3ª serie de experimentos nos represente un esquema, digamos así, de las condiciones en que se verifica la evaporación de la llanura del Valle, resultará que es de cinco litros por metro cuadrado y por día.

El mismo resultado obtendremos haciendo el cálculo de otra manera. Sumemos todas las cantidades de agua evaporada en los 13 experimentos que hice colocándome en distintas condiciones. La suma representará la evaporación de una superficie de 2.755 metros cuadrados en el término medio de 22 días, lo que da por un día y por metro cuadrado, 4.50 litro, cantidad muy próxima á la anterior.

Así, pues, podemos decir que la evaporación media de la llanura del Valle, será de cinco litros por metro cuadrado en 24 horas.

En resúmen, de todo lo expuesto anteriormente, resulta:

1º La evaporación del lago de Texcoco, calculada de diversas maneras, en 24 horas y considerándole una superficie de 182.500,000 metros cuadrados, está representada por las cifras siguentes:

	Metros cúbicos.
Según las bajas de nivel	740,000
Según medias de evaporación en el canal de la Viga	712,000
Calculada por la evaporación, bajas de nivel y otras circunstancias por la Comisión del Valle	1.343,000
Según medias de evaporación en el Observatorio Central	1.200,000
Según medias de evaporación en la Villa, 1ª serie de experimentos	1.015,000
Id. íd. 2ª serie	1.125,000
El término medio de estas seis valorizaciones es próximamente de.	1.000,000

2º Según las diversas cifras encontradas por los experimentadores se puede decir que la evaporación del lago no será menos de 500,000 metros cúbicos por día ni más de 1.500,000.

3º Las investigaciones experimentales que se han citado, hechas unas por la Comisión del Valle y otras por el subscrito, se deben tener como aproximadas, particularmente las mías que son las primeras que se hacen en ese sentido y que

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

se han practicado durante un cortísimo tiempo; pero si es cierto que por sí solas serían muy débiles para probar la realidad de lo que pasa en la naturaleza, lo es también que siendo sus resultados casi iguales á los obtenidos en el Observatorio Central adquieren el valor que les falta por su multiplicidad. Además es un contingente que si no aumenta por su rigor y exactitud la fuerza demostrativa de los otros experimentos, sí les conserva su valor puesto que no los contraría sino los comprueba más bien.

Debo advertir, además, que mis experimentos no sólo tienden á encontrar cuál sea la evaporación del lago sino cuál será también la del terreno que queda después de la desecación y además la que pueda también tener lugar en toda la llanura del Valle para poder establecer una especie de balance entre el agua que se nos pierde por la desecación del lago y la que nos siga produciendo el suelo, la vegetación y las otras superficies de agua.

	Metros cúbicos.
4ª. La evaporación dada por mi 3ª serie de experimentos y la 4ª en tierra con yerbas y pasto, en 24 horas y respecto á una superficie de 184.500,000 metros cuadrados, es de	770,000
En tierra sin vegetación para la misma superficie	718,000
En tierras diversas con vegetales variados y para la superficie indicada	922,000
Media de estas tres cifras en 24 horas	800,000

Cantidad que representa la evaporación de terreno que deje el lago cuando se vacié.

5º La evaporación producida por toda la llanura del Valle, es de 13.500,000 metros cúbicos en 24 horas, según los cálculos siguientes:

Superficie de la llanura según la Carta hidrográfica es de 155 leguas cuadradas, ó sean (en metros cuadrados) 2,721.000,000 de metros cuadrados.

Evaporándose de cada uno de ellos 5 litros en 24 horas, según hemos dicho, resulta como producto total de la llanura 13.500,000 metros cúbicos.

6º Si de esta cifra quitamos no sólo los 200,000 metros cúbicos de diferencia entre la evaporación del lago y de su terreno, sino 1.500,000 metros cúbicos que es el máximum que puede evaporar el lago, nos sobran aún 12.000,000, doble de la que por término medio tiene nuestro ambiente, según veremos en el artículo siguiente.

7º Por último llegamos á esta conclusión: La desecación general del lago de Texcoco no cambiará el grado higrométrico medio de la atmósfera del Valle de México.

México, Abril de 1895.—*F. Altamirano.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANEXO A. 1ª SERIE DE EXPERIMENTOS.

Evaporación del agua pura en las cuatro vasijas designadas con los números 1, 2, 3 y 4.

Guadalupe Hidalgo.—Mirador núm. 147.

Marzo de 1895. — Fechas.	NÚM. 1. — Diámetro. Grados de la probeta.	VIDRIO. — 0.202 mm. Equivalente en gramos.	NÚM. 2. — Diámetro. Grados de la probeta.	ZINC. — 0.202 mm. Equivalente en gramos.	NÚM. 3. — Diámetro. Grados de la probeta.	VIDRIO. — 0.2185 mm. Equivalente en gramos.	NÚM. 4. — Diámetro. Grados de la probeta.	VIDRIO. — 0.218 mm. Equivalente en gramos.	EVAPORÍMETRO del Observatorio Central.	
Viernes.... 1º	8 a.m. 51°	153	.....	.....	.....	.....	.....	.....	65	195
Sábado.... 2	51	153	.....	.....	.....	.....	.....	.....	55	165
Domingo. 3	60	180	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60	180
Lunes..... 4	60	180	.....	.....	.....	.....	.....	.....	80	240
Martes.... 5	70	210	.....	.....	.....	.....	.....	.....	65	195
Miércoles. 6	63	189	.....	.....	.....	.....	.....	.....	88	264
Jueves..... 7	80	240	.....	.....	.....	.....	.....	.....	65	195
Viernes... 8	91	273	.....	.....	.....	.....	.....	.....	88	264
Sábado.... 9	85	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	80	240
Domingo. 10	79	237	De 8 a.m. á 4 p. m. 82°	246	.....	.....	.....	.....	60	180
Lunes..... 11	62	186	8 a.m. 86	258	.....	.....	.....	.....	?	.....
Martes.... 12	80	240	92	278	.....	.....	.....	.....	90	270
Miércoles. 13	91	273	93	279	.....	.....	.....	.....	90	270
Jueves..... 14	90	270	92	276	.....	.....	.....	.....	?	.....
Viernes... 15	80	240	97	281	8 a.m. 104°	312	8 a.m. 94°	282	100	300
Sábado.... 16	85	255	105	315	92	276	92	276	110	330
Domingo. 17	93	279	101	303	106	318	106	318	100	300
Lunes..... 18	? 127	.....	92	276	95	285	97	291	80	240
Martes.... 19	83	249	97	291	90	270	90	270	102	306
Miércoles. 20	101	303	104	312	105	315	107	321	108	324
Jueves..... 21	81	243	90	270	85	255	83	249	?	.....
Viernes... 22	87	261	92	276	96	288	93	279	103	309
Sábado.... 23	se perdió	.....	92	276	90	270	88	264	75	225
Domingo. 24	39	?	84	252	88	264	85	255	82	246
Lunes..... 25	39	.....	70	210	40	120	59	177	65	195
Martes.... 26	45	135	48	144	41	123	35	105	40	120
Miércoles. 27	se derramó	?	97?	119?	28	84	27	81	45	135
Jueves..... 28	39	117	37	111	28	84	27	81	28	84
Viernes... 29	31	93	38	114	39	117	43	129	42	126
Sábado.... 30	49	147	51	153	55	165	51	153	25	75
Domingo. 31	70	210	51	153	81	243	72	216	60	180

L. Texcoco.—pág. 28.

ANEXO B.

Guadalupe Hidalgo.—Mirador 147.—Segunda serie de experimentos.

Evaporación del agua sola y con tierra en cajas de zinc de un metro por lado.

FECHAS.		NÚM. 5. (1) Caja con agua sola. Superficie 1 *metro.*		NÚM. 6. Caja con agua y tierra. Superficie 1 *metro.*	
DIAS.		Horas.	Gramos.	Horas.	Gramos.
Viernes	1	8 a. m.	6,264	8 a. m.	4,176
Sábado	2	,,	5,568	,,	3,712
Domingo	3	,,	6,496	,,	3,712
Lunes	4	,,	6,254	,,	3,944
Martes	5	,,	2,684	,,	2,552
Miercoles	6	,,	6,032	,,	2,552
Jueves	7	,,	8,120	,,	1,392
Viernes	8	,,	¿ 8,120	,,	696
Sábado	9	,,	¿ 5,800	,,	696
Domingo	10	,,	5,800	,,	696
Lunes	11	,,	7,424	,,	454
Martes	12	,,	6,476	,,	654
Miercoles	13	,,	7,424	,,	654
Jueves	14	,,	6,960	,,	.....
Viernes	15	,,	¿ 6,960	,,	654
Sábado	16	,,	7,204	,,	232
Domingo	17	,,	7,852	,,	232
Lunes	18	,,	6,476	,,	232
Martes	19	,,	7,424	,,	654
Miercoles	20	,,	7,424	,,	232
Jueves	21	,,	7,424	,,	654
Viernes	22	,,	6,476	,,	232
Sabado	23	,,	8,120	,,	¿ 654
Domingo	24	,,	6,728	,,	654 (2)
Lunes	25	,,	7,814	,,	654
Martes	26	,,	3,248	,,	654
Miercoles	27	,,	3,248	,,	654
Jueves	28	,,	2,784	,,	654
Viernes	29	,,	2,784	,,	4,872
Sábado	30	,,	3,248	,,	4,176
Domingo	31	,,	3,248	,,	5,800

(1) La caja núm. 5 recibe diariamente 50 libras de agua pesada. La núm. 6, véanse las notas á la vuelta.

(2) Hasta aquí se perdieron 61 libras, que á 57 que se pusieron resultan 4 en más, que provienen de la absorción de la atmósfera.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOTAS.

1ª El peso en la caja con tierra y agua fué al comenzar la experiencia de

No volví á agregar agua con objeto de encontrar el peso constante de la tierra seca. La diminución fué progresiva hasta fijarse casi en 100 libras por muchos días. Entonces agregué agua hasta llegar á 150 libras como peso total del aparato, que fué el día 30. No son pues comparables las evaporaciones de ambas cajas del día 4 al 29. En cambio se puede inferir que el suelo jamás se secará con el Sol, sino que se hidratará durante la noche particularmente, tomando agua de la admósfera y del sub-suelo, y la dejará evaporar durante el día, sobre todo de 8 a. m. á 4 p. m.

2ª Hoy (30) se fijó el peso de la tierra con agua en 150 libras y se continuó conservando ese peso agregando diariamente la cantidad de agua que se evaporaba. Por tanto, desde esta fecha ya es comparable la evaporación de las dos cajas para ver la influencia de la tierra.

3ª (*Caja núm. 2.*) Desde el 27 de Febrero se colocó en observación. Peso total de la caja, las tablas que la soportan y la tierra seca del lago de Texcoco que se puso, fué de 80 libras.

Se le agregaron 17 libras de agua y continuó pesando diariamente la misma tierra y todo el apósito, en romana común de las del comercio, sin agregar más agua, es decir, no se reponía la que se perdía.

ANEXO C.

Guadalupe Hidalgo.—Mirador 147.—Tercera serie de experimentos.

Evaporación del agua en la tierra con vegetación y sin ella.

MARZO DE 1895. FECHAS.		Tierra cubierta con quelites y pasto. Superfie: 0.40 × 0.40.		Tierra descubierta. Superficie: 0.40 × 0.40.	
		Horas.	Gramos.	Horas.	Gramos.
Viernes.....	1	8 a. m.	.....	8 a. m.	.....
Sábado.....	2	,,	.....	,,	.....
Domingo.....	3	,,	.....	,,	.....
Lunes.....	4	,,	676	,,	696
Martes.....	5	,,	232	,,	232
Miércoles.....	6	,,	928	,,	1,160
Jueves.....	7	,,	1,392	,,	1,160
Viernes.....	8	,,	928	,,	.....
Sábado.....	9	,,	.....	,,	.....
Domingo.....	10	,,	454	,,	454
Lunes.....	11	,,	928	,,	232
Martes.....	12	,,	454	,,	.....
Miércoles.....	13	,,	454	,,	454
Jueves.....	14	,,	454	,,	232
Viernes.....	15	,,	928	,,	454
Sábado.....	16	,,	928	,,	696
Domingo.....	17	,,	454	,,	.....
Lunes.....	18	,,	.....	,,	454
Martes.....	19	,,	696	,,	.....
Miércoles.....	20	,,	454	,,	454
Jueves.....	21	,,	232	,,	232
Viernes.....	22	,,	232	,,	232
Sábado.....	23	,,	232	,,	454
Domingo.....	24	,,	232	,,	232
Lunes.....	25	,,	¿Lluvia	,,	Lluvia?
Martes.....	26	,,	¿ ,,	,,	,, ?
Miércoles.....	27	,,	¿ ,,	,,	,, ?
Jueves.....	28	,,	¿ ,,	,,	232
Viernes.....	29	,,	1,392	,,	1,660
Sábado.....	30	,,	928	,,	928
Domingo.....	31	,,	1,392	,,	1,660

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

REGISTRO D.

4ª SERIE DE EXPERIMENTOS.
(Pesadas diarias.)

Guadalupe Hidalgo.—Mirador, número 147.

Evaporación en la tierra cultivada con diversas plantas.—Pérdidas de peso en 24 horas contadas de 8 a.m. á 8 a.m.

MARZO DE 1895. — FECHAS.		CEDRITO. *Cupressus Coniferas.* Superficie de la tierra en mets. cuads. 0'474		PITAHAYA. *Cereus Cacteas.* Superficie de la tierra en mets. cuads. 0'486		RETAMA. *Cassia Leguminosas.* Superficie de la tierra en mets. cuads. 0'590		MARGARITA *Anthemis Compuestas.* Superficie de la tierra en mets. cuads. 0'483		CLAVEL. *Caryophyllus Cariofileas.* Superficie de la tierra en mets cuads. 0'584		PASTO INGLÉS Y QUELITES. *Gramineas Quenopodiaceas.* Superficie de la tierra en mets. cuads. 0'160	
Diámetro de las bocas de las macetas.		0m303		0m310		0m266		0m214		0m272		0m40	
Viernes	1º	Grms.	.....	Grms.	.....	Grms.	.....	Grms.	.....	Grms.	.....	Grms.	.....
Sábado	2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Domingo	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Lunes	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Martes	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Miércoles	6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Jueves	7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Viernes	8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sábado	9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Domingo	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Lunes	11	1,920	Sin riego	960	.....	480	.....	480	.....	480	.....	960	.....
Martes	12	1,440	.....	232	.....	232	.....	232	.....	145	.....	480	.....
Miércoles	13	960	.....	232	.....	960	?	232	.....	232	.....	480	.....
Jueves	14	1,440	.....	480	.....	145	.....	232	.....	.....	.....	480	.....
Viernes	15	960	Riego á 95	232	.....	116	.....	116	.....	232	.....	960	.....
Sábado	16	960	libras	232	.....	116	.....	480	.....	232	.....	960	.....
Domingo	17	232	Con riego	712	.....	712	.....	712	.....	232	.....	480	.....
Lunes	18	232	.....	.....	.....	.....	.....	145	.....	232	.....	.....	.....
Martes	19	1,440	.....	.....	.....	.....	.....	232	.....	232	.....	232	.....
Miércoles	20	1,672	.....	232	.....	232	.....	348	.....	232	.....	480	.....
Jueves	21	960	.....	232	.....	232	.....	480	.....	232	.....	232	.....
Viernes	22	1,672	.....	.....	.....	232	.....	232	.....	232	.....	480	.....
Sábado	23	1,192	.....	480	.....	232	.....	232	.....	232	.....	232	.....
Domingo	24	1,672	.....	232	.....	232	bajo techo	348	.....	232	.....	232	.....
Lunes	25	Lluvia	.....	Lluvia	.....	.....	.....	232	.....	.....	.....	Lluvia	.....
Martes	26	,,	.....	,,	.....	145	.....	232	.....	116	.....	,,	.....
Miércoles	27	,,	.....	,,	.....	232	.....	232	.....	232	.....	,,	.....
Jueves	28	?	.....	.....	.....	.....	.....	232	.....	232	.....	,,	.....
Viernes	29*	960	.....	.....	.....	232	.....	480	.....	232	.....	1,192	.....
Sábado	30	712	.....	712	.....	145	.....	348	.....	232	.....	960	.....
Domingo	31	712	.....	.....	.....	232	.....	232	.....	232	.....	960	.....

CUADRO COMPARATIVO de las medidas de evaporación que constan en las cuatro series de experimentos ya citadas.

	VASIJAS EN EXPERIENCIA. Substancia de que se componen.	Agua evaporada en las superficies y tiempo indicados. Superficie de la tierra en metros cuadrados.	Tiempo que se midió en días.	Cantidad evaporada. — Gramos.	Agua evaporada en un metro cuadrado y en tiempo variable. Superficie de la tierra en metros cuadrados.	Tiempo — Días.	Cantidad evaporada. — Gramos.	Agua evaporada en un metro cuadrado y en veinte y cuatro horas. Superficie de la tierra en metros cuadrados.	Tiempo. Días.	Cantidad evaporada. — Gramos.
1ª Serie.	Nº 1. Vidrio.....	0'032	31	5,396	1	31	168,625	1	1	5,503
	„ 2. Zinc.....	0'032	22	5,293	1	22	165,403	1	1	7,518
	„ 3. Vidrio.....	0'037	17	3,709	1	17	100,240	1	1	5,896
	„ 4. Vidrio.....	0'037	17	3,747	1	17	101,270	1	1	5,957
2ª Serie.	„ 5. Zinc con agua..	1'000	31	188,974	1	31	188,974	1	1	6,096
	„ 6. Tierra en zinc sin riego.....	1'000	30	47,588	1	30	47,588	1	1	1,586
3ª Serie.	„ 7. Tierra con quelites.....	0'160	22	15,000	1	22	93,750	1	1	4,170
	„ 8. Tierra limpia...	0'160	20	12,306	1	20	76,912	1	1	3,848
4ª Serie.	„ 9. Cedrito.....	0'072	17	4,140	1	17	57,527	1	1	3,442
	„ 10. Retama	0'056	17	4,600	1	17	82,142	1	1	4,824
	„ 11. Pitaya	0'075	17	4,600	1	17	131,428	1	1	7,731
	„ 12. Margarita.....	0'036	21	6,210	1	21	172,500	1	1	8,214
	„ 13. Clavel.....	0'058	19	4,370	1	19	75,345	1	1	3,965

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

EXPLICACIONES AL CUADRO DE LA PRIMERA SERIE DE EXPERIMENTOS.

La probeta que se refiere allí es la que se usa en los Observatorios para medir la lluvia recogida en el pluviómetro y para medir también el agua del evaporómetro. Fué graduada por el Ingeniero Sr. G. Puga. Es pues, una medida oficial, digamos así, y rectificada por un meteorologista.

Comprende 100 divisiones repartidas en diez grupos. Cada grupo lleva un número progresivo del *1* al *10*. Los grados que yo llamo en mis apuntes, por ejemplo 51°, son 51 divisiones de las indicadas, ó sean 5 grupos de 10 divisiones, más 1 división de otro grupo. Esto lo indica el Observatorio diciendo $5^{mm}1$ en vez de 51°.

Las 100 divisiones de mi probeta miden 300 centímetros cúbicos de agua, aunque teóricamente debieran ser 314, según la relación establecida entre estas divisiones y la superficie evaporatoria de los evaporómetros.

Por este motivo he tomado para mis cálculos 3 gramos por cada división de la probeta ó grado, como les llamo.

En la primera columna de cada casilla correspondiente á una vasija evaporatoria del cuadro de que venimos hablando, se representan los grados de la probeta que se perdían de agua cada día, y en la segunda los gramos correspondientes á esos grados.

La cantidad total que cada vasija perdió en el mes fué:

El núm.	1 vidrio.....	5,396	gramos en	31	días.
„	2 zinc.....	5,293	„ „	22	„
„	3 vidrio.....	3,709	„ „	17	„
„	4 vidrio.....	3,747	„ „	17	„
„	5 (Del Observaterio Central).....	6,687	„ „	31	„

Las vasijas núm. 1 y núm. 5 son casi iguales, y sin embargo evaporó más el núm. 5 que es el evaporómetro del Observatorio Central.

L. Texcoco.—3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La evaporación del núm. 1, vasija de vidrio, en 22 días corresponde á 3,733 gramos y la del núm. 2, de zinc, en el mismo tiempo, á 5,293 gramos.

La diferencia nos indica la influencia y su medida del zinc sobre la actividad evaporatoria.

EXPLICACIONES DEL CUADRO DE LA SEGUNDA SERIE DE EXPERIMENTOS.

Las dos cajas eran de zinc, de un metro por lado y de 10 centímetros de profundidad. Se colocaron juntas y al lado también de los evaporadores de vidrio. Recibían el sol y corrientes de aire libre.

El agua de la caja núm. 1 se pesaba diariamente, lo mismo que la caja con tierra. Se usó la medida por pesadas para comparar mejor los resultados de una y otra caja y porque la caja con tierra sólo así podía dar la medida del agua que perdía. Como se trataba de pesos fuertes, los pequeños errores debidos á lo burdo de los instrumentos, á pérdidas ligeras de agua etc., no influían en el resultado y se compensaban de un día á otro. La cantidad de agua que se ponía á una y otra era de cincuenta libras.

Las pérdidas diarias que sufrían ambas cajas las representan los números que van en cada columna del cuadro y están reducidas á gramos.

Las cifras de la caja núm 6 que es la que tenía tierra del lago de Texcoco van en diminución progresiva desde el día 1º al día 23. Esto se debe á que en este tiempo no se reponía el agua que se evaporaba, con objeto de determinar en cuánto tiempo se perdía la cantidad primitiva que se puso de líquido, en qué proporción y con qué alternativas y sobre todo obtener un peso constante que nos sirviera de partida para agregar después diariamente las cincuenta libras de agua que se ponían en la otra caja. El peso se fijó casi en 100 libras, de manera que con el agua agregada se llegó á un peso de 150 libras, que diariamente se refaccionaba reponiendo lo que se perdía.

Durante la desecación de la tierra se notó que ésta absorbía cierta cantidad de agua de la atmósfera durante la noche y que la volvía á perder durante el día de las 8 a. m. á las 4 p. m.

Durante el tiempo del 1 al 29 no se deberán comparar las evaporaciones de una caja con la otra, sino desde el 29 en adelante.

Del día 10 al 13 se puso en la caja núm. 5 agua del lago de Texcoco y no se marcó diferencia alguna respecto á las pérdidas que sufría el agua de fuente.

Las curvas del cuadro respectivo no son comparables sino en los dos últimos días y en los primeros de Abril. Como no constan en ese cuadro los datos de Abril, los pongo aquí en números.

DIAS.	Caja núm. 5.	Caja núm. 6.
Marzo 29	2.784 gramos.	4.872 gramos.
,, 30	3.248 ,,	4.176 ,,
,, 31	3.248 ,,	5.800 ,,
Abril 1	5.753 ,,	5.520 ,,
,, 2	5.673 ,,	5.673 ,,
,, 3	5.673 ,,	5.673 ,,
,, 4	5.960 ,,	5.753 ,,
,, 5	5.960 ,,	4.833 ,,
Sumas.....	38.329 gramos.	42.200 gramos.

Como se ve la caja núm. 5 que era la que tenía tierra evaporó más que la que tenía agua sola.

EXPLICACIONES AL CUADRO DE LA TERCERA SERIE DE EXPERIMENTOS.

Las vasijas fueron dos cajones de madera de iguales dimensiones llenos de la misma tierra, uno con quelites y pasto y el otro sin vegetación alguna. Se colocaron al lado de las otras vasijas en experiencia. Las pérdidas de peso se apreciaban pesando los cajones con la misma romana que se usaba para las otras vasijas. Se expusieron al sol y no se les regaba.

Las pérdidas en todo el mes fueron:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Caja núm. 7 con vejetación.....	15.000	gramos.
Idem ,, 8 sin vejetación.....	13.306	,,
Caja núm. 7 pérdida media al día.....	681	gramos.
Idem ,, 8 ídem, ídem, ídem.....	615	,,

Evapora pues más la tierra con vegetación que sin ella.

Se notó además que los quelites absorbían agua del aire en fuerte proporción, agua que volvían á dejar libre durante el día, lo que nos explica las alternativas y diferencias que tienen las curvas de una y otra evaporación, no obstante que por no haberse regado las tierras debían de haber marchado paralelas. Se notó que el pasto se cubría de rocío todas las mañanas, mientras que el quelite que le acompañaba no condensaba nada. Igual observación se hizo en el clavel, en las hojas tiernas y aglomeradas de la margarita. ¿Cómo obran estas plantas para favorecer la condensación del rocío?

Desde luego se comprende influye sobre todo la clase de hojas por su forma, divisiones y aglomeración. Es decir que puedan entretejerse como las fibras de la lana produciendo así una diferencia de temperatura en el aire que encierran entre sus hojas y la atmósfera libre que les circunda. En otra ocasión entraremos en más detalles.

Explicaciones al cuadro de la cuarta serie de experimentos.

Las condiciones distintas en que se fueron colocando las plantas están marcadas en las curvas respectivas con letreros y flechas.

En el número 9 (cedrito) no se puso riego del 11 que comenzó la experiencia al 15. Este día se regó la planta porque se había marchitado mucho, se comenzaban á desprender las hojas, había perdido hasta esa fecha, 14 libras de agua y había estado al sol. El riego fué de cinco libras solamente porque pasando de esta cantidad se escurría el agua, y en todo el curso del mes no pudo recibir más de las cinco libras, con las cuales vivía perfectamente bien pero puesto á la sombra. Si recibía sol se necesitaba regar mucho.

La cantidad total que evaporó en 22 días fué de 19,420 gramos ó sea por día 882 gramos.

La superficie de la tierra en metros cuadrados es de 0.072. Número de ramos del tronco principal, 50. Longitud de estos ramos, de 0^m20 á 0^m45. Número de hojas, incontable.

El cedro, pues, es de los árboles que evaporan mucho, puesto que estos 882 gramos de pérdida de agua se deben atribuir á la planta principalmente y no á la tierra que la lleva. En efecto, veremos adelante que superficies de tierra poco mayores que ésta, con planta herbácea, no dan la misma evaporación sino la cuarta parte de la del cedrito. Parece que esta fuerte evaporación es correlativa á la división de las hojas que aumentan la superficie evaporatoria, utilizada cuando se calienta la atmósfera y á la vez entretegiéndose entre sí y aglomerándose como una masa lanosa, favorecen la condensación del rocío y la absorción de humedad cuando se enfría el aire. Es lo que se ha notado en las plantas cuyas hojas angostas y largas se entretejen como el pasto, clavel, etc., y las que tienen hojas compuestas de foliolos numerosos y pequeños ó bien hojas pinatisectas muy finas (ciertas compuestas, el perú, el huizache.)

Las plantas de estas hojas serían pues las apropiadas para vivir en terrenos secos pudiendo así tomar agua del aire. Nótese de paso que plantas como las indicadas son las que vemos dominar en la Mesa Central cuyo clima es tan seco. Tienen otra cualidad estas hojas pequeñas y numerosas, caer al pie del árbol como espolvoreándose constantemente y no ser arrastradas de allí tan fácilmente por el viento como las hojas anchas. Contribuyen así á formar rápidamente humus abundante. Es lo que se ve al pie de los árboles del perú, leguminosas, etc.

Planta número 10.—Retama.—Evaporó 10 libras en 16 días. Evaporación media diaria, 270 gramos. Superficie de la tierra en metros cuadrados, 0^m056. Altura de la planta, 1^m12. Diámetro del tronco en la parte media, 0^m01. Peso con todo y maceta, 52 libras. Número de hojas, 80. Número de foliolos en

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

cada hoja, de 14 á 16. Número de ramos, 2. Longitud de éstos, uno de 0m40 centímetros, otro de 0m43 centímetros.

Número 11.—Pitaya.—Superficie de la tierra en metros cuadrados, 0m075. Peso con la maceta, 20 libras. Número de tallos, 15. Altura de ellos, de 0m85 á 0m90 centímetro. Diámetro de los mismos, 0m04.

Agua evaporada en 12 días, 10 libras. Evaporación media diaria, 383 gramos.

Número 12.—Margarita.—Peso con maceta 23 libras. Superficie de la tierra, 0m036. Número de tallos, 26. Altura de ellos, 0m20 á 0m30 centímetros. Número de hojas en cada tallo, de 20 á 22. Agua evaporada en 21 días, 13½ libras. Evaporación media diaria, 285 gramos.

Número 13.—Clavel.—Peso con maceta, 32 libras. Superficie de la tierra, 0m058. Longitud de los tallos, de 0m10 á 0m15 centímetros. Número de tallos, 6. Número de hojas, de 25 á 30 en cada tallo. Largo de las hojas, de 0m05 á 0m08 centímetros. Agua evaporada en 19 días, 9½ libras. Evaporación media diaria, 218 gramos.

Quelites.—Superficie de la tierra, 0m160. Peso con su cajón 91 libras. Largo de los tallos, de 0m20 á 0m22 centímetros. Número de tallos, 150 con ramificaciones principales. Número de hojas en cada tallo, 100. Agua evaporada en 16 días, 20½ libras. Evaporación media diaria, 575 gramos.

El cuadro *D* resume algunos de los datos numéricos indicados atrás y se acompaña de los trazos gráficos respectivos.

Los trazos: *A* representan los resultados de las experiencias tal como fueron practicadas en tiempos diversos y superficies distintas.

B. La evaporación de una misma superficie en tiempo variable.

C. La evaporación dada por un metro de superficie y en un día. En él se puede comparar la relación que hay entre las evaporaciones de las plantas, tierras y aguas con la que produce el evaporómetro oficial ó meteorológico funcionando en

la Villa y en el Observatorio Central. Se desprende de esa comparación que aumentan más la evaporación las plantas que el metal, y entre aquéllas influyen más las hierbas de numerosas hojas anchas y divididas. Tal vez influya también la especie de vegetal.

Se desprende también que las plantas resinosas no son de las que más evaporan.

En fin, cosa que no esperaba, se ve que las cacteas parece que evaporan mucho, casi como las hierbas.

¿Habrá algún error en las experiencias, en los cálculos, etc.?

Los resultados de las nuevas experiencias que se siguen sobre el particular, nos indicarán de qué proviene este error aparente.

México, Abril de 1895.—*F. Altamirano.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

FAUNA DEL LAGO DE TEXCOCO.

Notas acerca de la Zoología del lago de Texcoco y sus alrededores

POR EL PROF. ALFONSO L. HERRERA

Colaborador del Instituto Médico Nacional.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En este artículo apuntamos algunas cuestiones dignas de estudio, ya sea desde el punto de vista práctico ó puramente especulativo.

Número 1.—Importancia del estudio de los moscos (Coryza).[1]

El Dr. J. Ramírez recibió una carta del Barón de Guerne, quien pedía datos acerca de la influencia del ahuahutle (hueva de Coryza) en la formación de los depósitos oolíticos.

Con este motivo, el Dr. Ramírez presentó á la Sociedad Mexicana de Historia Natural unas preparaciones microscópicas del ahuahutle. Una vez que ha salido el insecto, estos huevos tienen el aspecto de una granada, con un largo pedúnculo que les fija á los tules *(Cyperus)*.

Como había duda acerca del origen del ahuahutle, hice varias preparaciones del embrión, quedando averiguado y comprobado, ante la Sociedad Mexicana de Historia Natural, que estos huevos son de *Coryza*, insectos hemípteros, y no de un díptero, como un naturalista había supuesto. La verdad es que en los tules cubiertos de ahuahutle abundan las crisálidas de un díptero, una mosca negra que forma como nubes en las in-

1 Estos hemípteros y especialmente las *Notonecta*, que también existen en Texcoco, son enemigos de los peces: les chupan la sangre. (Véase: Notonecta undulata, an Enemy of the Gold Fish. Journ. Trenton Nat. Hist. Soc. Vol. I, núm. 1.)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

mediaciones del lago: es la *Ephydra hians*, pero no toma parte alguna en el depósito de huevos.

Los Sres. Peñafiel y Assiain, en su obra "Aguas potables de la Ciudad de México," presentan un cálculo aproximado del número de moscos:

"Según lo que vimos calculamos 200 larvas en cada decímetro cuadrado de la laguna de Texcoco, por consecuencia 20,000 por metro cuadrado y 3²650,000.000,000 en todo el lago de Texcoco. El peso de cada caparazón de larva, con su ninfa, es de cinco milígramos, desecada á 108° C., lo cual nos da un peso de 18.250,000 kilogramos; el peso de 100 huevecillos de ahuahutle desecados á la misma temperatura, es de 6 milígramos; calculando á 100 por decímetro cuadrado, serán 109,500 kilogramos, que sumados con el peso de las larvas, nos darán 18.609,500 kilogramos de materias organizadas en ese inmenso depósito; y podemos asegurar que nuestros cálculos, más bien que exagerados, quedan inferiores á la verdad."

Yo he contado de 300 á 400 insectos por cada gramo del "mosco" que venden los indígenas en la Ciudad de México, al precio de 1 centavo el cuartillo y aun 25 centavos cuando escasea. Es decir que por $0.01 á 0.25 dan cerca de 200,000 insectos y es común que cada uno de estos mercaderes ambulantes lleve consige 12 á 24 kilos de su artículo, es decir 4.800,000 á 9.600,000 cadáveres de *Coryza*.

Esta inmensa cantidad de moscos puede quizá servir para una explotación aún más productiva. En efecto, hace algunos años solicitaron este producto de Francia, con el objeto de alimentar con él á las crías de faisanes y otras aves.

Es sabido que en establecimientos *ad hoc*, crían en Francia, anualmente, hasta 6,000 faisanes, para lo cual hacen un consumo considerable de los llamados "huevos de hormiga" (ninfas de *Formica rufa* y *F. pratensis)* que no son por cierto demasiado baratos.

Alguna persona que tomó en consideración ese pedido de

mosco luchó con dos dificultades: que no le fué posible obtener una tonelada de producto y que éste se pica pronto.

Quizá una explotación bien conducida baste para proporcionar el mosco en abundancia, y puedan utilizarlo en Europa en vez de los "huevos de hormiga;" en cuanto á que se altere pronto puede investigarse si un empaque especial (paquetes comprimidos envueltos en hojas de estaño, etc.) le conserva el tiempo necesario.

El Sr. Lic. Alberto Icaza, que hace muchos años se consagra á la cría y aclimatación de especies de aves extranjeras, me ha dicho que los polluelos de faisán dorado *(Phasianus pictus)*, comen muy bien el mosco y con él subsisten: mientras que en Europa es indispensable nutrirles con los huevos de hormigas, no habiendo otro recurso ni probabilidades de encontrarle.[1]

2º—Utilización de las moscas negras de Texcoco.

La *Ephydra hians* existe en las inmediaciones de Texcoco en cantidades prodigiosas, al grado de que algunas veces los cadáveres de estos animales engrasan las ruedas de las locomotoras y éstas *patinan* sin avanzar. Deberían buscarse aplicaciones para estos insectos, bien sea como alimento de las aves domésticas ó como abono, etc., etc.

Han dicho que el *requesón* está constituído por las pieles de esta mosca. Le creen un buen abono y sin embargo, en la Sociedad Mexicana de Historia Natural algunas personas preguntaron una ocasión si, á causa de la naturaleza quitinosa de esos despojos, serían en realidad de poca importancia para el abono de tierras cansadas ó improductivas.

Entonces el Sr. Ingeniero José C. Segura se propuso responder á esta pregunta con una clase de hechos, los más propios

1 El Sr. Cházari asegura que sería muy ventajoso el empleo del mosco, alternado con hígado cocido, para la alimentación de los peces de 6 á 8 meses. Piscicultura en Agua Dulce. México, 1884, p. 341.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

para convencer al espíritu que ciegan las ideas preconcebidas, es decir, con hechos experimentales.

Sembró el Sr. Segura algunas semillas de maíz, unas en tierra abonada con requesón, otras en tierra sin abono. El resultado fué muy concluyente; con el abono se desarrollaron todas las plantas de maíz, con vigor inusitado. Las plantas de maíz que crecían en un terreno sin abono estaban raquíticas y débiles.

El Sr. Segura encontró en el requesón 29 por ciento de materia orgánica, 61 por ciento de materias minerales.[1]

Sería aún más satisfactorio, para los partidarios del requesón, que esas cifras estuvieran invertidas: 29 por ciento de materias minerales y 61 por ciento de materia orgánica: porque realmente, si comparamos con la composición del estiércol y otros productos fertilizantes, aparece muy débil la cantidad de materia orgánica del requesón.

En cuanto al valor nutritivo del ahuahutle podemos decir que según el Sr. Prof. F. Río de la Loza, contiene 94 por ciento de materia orgánica. El Sr. L. Río de la Loza pudo descubrir solamente 84 por ciento de dicha materia orgánica, pero se explica esta diferencia porque él analizó huevos vacíos y no huevos con embriones, que sirvieron para el estudio analítico de F. Río de la Loza.[2]

Por consecuencia el ahuahutle contiene poco más ó menos la misma cantidad de materia orgánica que el maíz, pero esto no significa que sea de igual valor alimenticio, ni sé que alguien haya intentado demostrarlo.

3?—*Las aves de los alrededores del Lago de Texcoco. Sus productos.*

En la lista adjunta constan las especies de aves más comunes en Texcoco. Son próximamente:

14 Especies de Patos.

1 «La Naturaleza.» Vol. I, p. 145 (2ª serie).
2 Ibid., p. 146.

1 Especie de Ansar.
2 Especies de Garzas.

Es sabido que las plumas descompuestas de la pequeña garza blanca (*Ardea candidissima*) valen hoy tanto como el oro ó todavía más. Si en Texcoco se criaran estos animales, suponiendo posible semejante empresa, no habría que emprender ya en ningún otro negocio, porque ninguno sería más productivo. La cría del avestruz se ha realizado, no obstante ciertas dificultades: ¿por qué no se intenta la cría de la garza, zancuda, muy fácil de domesticar y que se contenta con muy poco para vivir? Bastaría formar y cercar estanques apropiados adonde se dejara una buena colonia de batracios, peces y culebras con que se alimentaran las garzas. Para impedir la fuga de éstas podía adoptarse la práctica universalmente seguida por los comerciantes en aves: amputar la última falange del dedo medio en los miembros anteriores.

Por lo demás, esta especie de garzas es cada día más rara y se teme con fundamento que llegue á extinguirse. Sus plumas, en cambio, valen más cada día, y el Sr. Víctor Fournier ha recibido proposiciones altamente ventajosas de casas europeas, que le encargan este producto. El estudioso naturalista J. N. Rovirosa, nos dijo que en Tabasco habían hecho fortuna varios cazadores explotando, sin prudencia por cierto, un artículo que en estos momentos produce dobles utilidades, á consecuencia de la depreciación de la plata: antes se ganaban $16 en cada onza de plumas, y ahora, si se recibe el pago en moneda francesa ó americana, se gana casi el doble.

Los patos llegan al Valle de México en el invierno, algunas especies abundan en otras épocas. Se les mata como es sabido *en las armadas*, y según el Sr. Orozco y Berra, en cantidades extraordinarias.

"Nosotros creemos que el número de patos que se cazan anualmente en el Valle de México, atendiendo á los datos recogidos en las mismas localidades por el ingeniero Almaraz,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

pasa de medio millón."[1] Puede calcularse que el producto de estas cacerías llega á 40 ó 50,000 pesos anuales. Pero no es posible determinar lo que corresponde solamente al Lago de Texcoco.

En nuestro concepto no se utilizan debidamente los cuerpos de estas Palmípedas; no basta, en efecto, utilizar su carne, como se hace hasta la fecha. Es importante recoger la pluma.

Un pato tiene proporcionalmente á su peso, una cantidad considerable de pluma:

Peso vivo del pato	2,360 gr.
Peso de la pluma	335 ,,
Relación	1 : 7[2]

Suponiendo conforme á estos cálculos que las especies de patos del Valle de México produzcan, cada una, 300 gramos de pluma por individuo; suponiendo que solamente se aprovechen 250,000 patos entre los 500,000 que matan al año, resulta un peso de plumas anual de 75,000 kilos. Y si estimamos cada kilo de pluma en $1.00, llegamos á demostrar una utilidad mínima de $75,000. Pero si se aprovechase el total de patos cazados anualmente, llegaría esa suma al doble.[3] (En los Estados Unidos consumen al año 1.350,000 kilos de plumas de ganso, para hacer almohadas, etc.)

¿Qué hacen hoy con esta riqueza? No lo sabemos. Por las calles y plazas, en la estación propia, se ven pasar hombres y mujeres que despluman patos y dejan un rastro de plumas abandonadas.

Y no sólo se debe hacer esta explotación de la manera poco económica que hasta hoy se ha acostumbrado. Es de recomendarse que se recoja con especial cuidado el plumón suave

1 Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México. México, 1864, pág. 150.

2 Cornevin. Zootechnie générale, p. 1062.

3 Es muy grande el número de patos que matan en el Valle: en la Bahía de Hudson matan apenas 60,000. Barnston, Recollections of the Swans and Geese of Hudson's Bay. "Ibis," II, p. 253.

y sedoso que vale mucho más que la pluma. Dice en efecto Cornevin:

"Para satisfacer las necesidades, mayores cada día, de la *litiere*, han construído en muchos lugares de los Estados Unidos verdaderas "quintas para gansos," en donde la cría de esta palmípeda es el ramo de especulación dominante. Nueva demostración de que según las circunstancias y las localidades pueden y deben explotarse todas las funciones económicas de los animales domésticos, por humildes que sean en apariencia. Un ganso produce por término medio 450 gramos de plumón al año. El plumón del pato es suave y flexible, más aún que el del ganso. El valor comercial del plumón es muy superior al de la pluma."[1]

4º—Exportación de aves vivas de Texcoco.

Este ramo nunca ha merecido la atención de las personas emprendedoras, que sean capaces de sacudir la rutina heredada de sus antepasados. Nunca han pensado en exportar nuestras aves de ornato, suponiendo que en ninguna parte ha de encontrarse comprador que las aprecie. Estos son errores muy crasos y faltas imperdonables.

En Europa, particularmente en Inglaterra, hay casas fuertes de comercio que compran, venden y cambian animales vivos de todo el mundo.

Seguro es que de las aves de Texcoco ninguna sería desechada: siempre encuentra algún atractivo, en las especies desconocidas, el *amateur*, el escéntrico, que paga 200 libras esterlinas por una nueva sub-raza de paloma ó de gallina.

El Sr. Lic. Alberto Icaza que, lo repetimos, hace algunos años se ocupa en la introducción de aves extranjeras, nos dice que los comerciantes de Londres piden constantemente animales de México sin que jamás sea posible obsequiar sus pe-

1 L. c. p. 1063. Véase también: Routillet, Nouvel art d'élèver, de multiplier, d'engraisser et de chasser les canards. Moyen de se faire un revenu annuel de 1,400 à 2,000 fr., 2e. edition. Paris, Tissot, 1854, 8vo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

didos. A tal punto estiman algunas de las especies mexicanas, que el Sr. Icaza no vacilaría en pagar 30 ó 40 pesos por el par de garzas blancas (*Ardea egretta*), del Valle de México, para remitirlas, vivas, á Europa: tiene la certeza de que aun comprándolas á ese precio, serían pingües las utilidades. En el "Catalogue of the animals. Zool. Soc. London" figuran muchas especies de México, que tienen vivas en aquellos parques inmensos y que han llevado, no de nuestra República, sino de los Estados Unidos, adonde dichas especies pueden colectarse en el verano.

Por lo demás, si alguna persona desea una garza viva ú otra Zancuda ó Palmípeda de México, no logrará su deseo, ó se verá precisada á traer desde Londres una ave que abunda á 4 ó 5 kilómetros de la Capital. (Sé de un caso: se trataba de la *Dendrocygna fulva*, que anida en los potreros inmediatos á la ciudad de México).

En Texcoco hay muchas aves de ornato, que serían muy apreciadas en el extranjero; por ejemplo:

Pato rampla. *Lophodytes cucullatus.*
Chiquiote. *Dendrocygna fulva.*
Espátula, garza color de rosa. *Ajaja ajaja.*
Pato chalcuán. *Anas americana.*
Garza parda. *Ardea herodias.*
Garza blanca. *Ardea candidissima.*
Idem ídem. *Ardea egretta.*
Gallina de Moctezuma. *Aramides albiventris.*
Corvejón. *Plegadis autumnalis*, etc., etc.

Se ha propuesto la domesticación de nuestro Pato de Cuchara, que no es raro en el lago de Texcoco.[1]

Después de las observaciones que preceden, vamos á presentar unos datos extraídos de las estadísticas del Sr. E. Busto: el lector quedará desalentado.

1 The Edible Qualities of the Shoveller Duck (*Spatula clypeata*). Zoologist (2) XI, p. 4802.

"De 1877 á 1878 se exportaron aves por valor de $ 25.00 (! !)"

"De 1877 á 1878 se exportaron pieles y plumas de aves por valor de $ 718.00 (! !), con un peso de 4,353 k."

5º—Observaciones acerca de los Anátidos de Texcoco.

Voy á hacer un ligero estudio de los Patos ó Anátidos que en tan considerables parvadas se ven en los alrededores del Lago, insistiendo particularmente en los hechos que conviene rectificar ó que merecen un estudio más pormenorizado.

a)—Nombres mexicanos y su etimología.—Voy á formar un cuadro en que constan los nombres científicos de los patos, los nombres mexicanos (generalmente más lógicos y expresivos), y la etimología, según el Dr. M. M. Villada.[1]

Nombre científico.	Nombre mexicano.	Significación.
Anas boschas.....	Concanauhtli.....	?
Anas strepera.....	Colcanauhtli	Pato como codorniz, parecido á esta ave por su color.
Anas americana.....	Xalcanauhtli.....	Que se mantiene de arena, (de los animales que tiene la arena).
Anas carolinensis.....	Cuicuitzcatl.....	Animal de agua, meco ó rayado.
Anas discors.....	Metzcanauhtli	Mancha en forma de media luna en el pico.
Anas cyanoptera.....	Chilcanauhtli	Alusión al color rojizo del macho.
Dafila acuta.....	Tzitzihoa	Ligereza y extensión de su vuelo? Voz fuerte y silbante?
Spatula clypeata.....	Tempatlahoac.....	Pico muy ancho.
Aythya vallisneria.....	Coacoxtli	Amarillo color de caña.
Aythya americana.....		
Aythya collaris.....	Talalactli, Tezoloctli.	Color pardo de arena.
Erismatura rubida.....	Atepalcatl	Barro cocido (color de).
Anser albifrons gambeli..	Tlalalacatl	(Onomatopéyico).
Dendrocygna fulva.....	Tziquiotl	Que grazna como cuervo ó quizá es un nombre onomatopéyico.

1 Los Anátidos del Valle de México. Anales del Museo Nacional de México. Vol. IV. págs. 151, 166, 253 y 260.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

b)—Emigraciones.—He proporcionado al Sr. Dr. Villada los datos siguientes, que él transcribe, mencionando su origen, en el artículo citado.[1]

Mergus cucullatus.—Inmigra en Octubre y emigra en Febrero.

Anas obscura.—Inmigra en Octubre y emigra en Marzo.

A. strepera.—Inmigra en Noviembre y emigra como el anterior.

A. americana.—Inmigra en Noviembre y emigra en Abril ó fines de Marzo.

A. carolinensis.—Inmigra á fines de Octubre ó principios de Noviembre, y emigra á fines de Abril ó principios de Mayo.

A. discors.—Inmigra en Noviembre y emigra en Abril.

A. cyanoptera.—Nidifica en Julio. Ignoro las épocas de sus emigraciones.

Dafila acuta.—Inmigra en Octubre y emigra en Abril.

Spatula clypeata.—Inmigra en Noviembre y emigra como el anterior y á veces hasta Mayo.

Aythya vallisneria.—Inmigra á fines de Octubre ó principios de Noviembre, pero ignoro la época en que llega. Son comunes los individuos sedentarios.

Aythya americana.—Inmigra en Octubre y emigra en Marzo. Accidentalmente se le ha visto llegar en Agosto.

Aythya collaris.—Inmigra por el 28 de Septiembre ó á principios de Octubre y emigra en Marzo.

Charitonetta albeola.—Inmigra en invierno. Raro.

Erismatura rubida.—Inmigra en Noviembre y emigra en Febrero, Marzo y Abril.

Anser albifrons-gambeli.—Inmigra en Octubre ó Noviembre y emigra en Marzo.

Dendrocygna fulva.—Inmigra como el anterior y emigra á fines de Marzo ó principios de Abril.

Dendrocygna autumnalis.—Inmigra en Septiembre ú Octubre, principalmente en este mes y emigra en Marzo. Son comunes los individuos sedentarios.

1 L. c. p. 259.

Aix sponsa.—Se le ha visto llegar en Agosto á la laguna de Texcoco, tal vez accidentalmente; pero por lo regular inmigra en Octubre y emigra en Marzo.

Branta canadensis.—Inmigra de Septiembre á Octubre: llega muy flaco y hambriento. Emigra en Febrero.

Como se ve, los anátidos son aves de paso que inmigran al Valle de México, unos en el otoño y otros en el invierno: emigran en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo, á regiones más septentrionales.

Siguen, como es sabido, en dirección NE.-SO., el curso de los ríos, pero si éstos faltan, saben dirigirse muy bien, aun durante sus viajes nocturnos.

El Sr. Dr. Villada no ha tenido la oportunidad de observar en el Valle la presencia de las tres últimas especies de la lista precedente. La casualidad me ha proporcionado una nueva prueba del arribo de la *Dendrocygna autumnalis.* En mi casa conservo una hembra de esta especie, viva y muy doméstica. Una noche oyeron ruido en el patio interior en que estaba este pato; con la sorpresa que es de suponer hallaron un macho de la misma especie, que seguramente pasaba volando y al oir el grito de la hembra, que es muy vibrante y poderoso, descendió para hacerle compañía. Tomé informes con diversas personas, particularmente con una que tiene animales vivos, y no llegué á descubrir que el individuo de que se trata hubiera escapado de las manos de un propietario, además de que no manifestaba los caracteres, fácilmente apreciables, que comunica la domesticidad. Dí á conocer un hecho tan extraordinario á varios profesores: ni el Dr. Villada ni el Dr. Dugès recuerdan otro hecho semejante.

c) Cacerías de patos.—Se verifican en grande escala. El Dr. Villada las describe en los siguientes términos.[1]

"Se disponen aquellas (las cacerías) en la forma de *armadas*,

1. l. c. p. 153.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

que es el nombre provincial con que se designan: se colocan, para esto, á la orilla del agua, un cierto número de fusiles de desecho del antiguo sistema (á veces más de cien) y generalmente con sólo el cañón; se les sujeta sólidamente á vigas de buen tamaño, cargándolos previamente en exceso con pólvora corriente y munición más ó menos gruesa, ó pequeños pedazos de plomo. En seguida se atan á las llaves de todos ellos, largas cuerdas con el fin de dispararlos al mismo tiempo, ó lo que es menos común, se ponen en comunicación todas las chimeneas con una mecha. Se forman de la manera dicha dos hileras de fusiles, una dispuesta horizontalmente, de tal suerte, que los proyectiles rocen casi la superficie del agua y otra bajo un ángulo agudo: se suele colocar otra serie casi vertical. En fin, todo este aparato se oculta cuidadosamente con ramas verdes. Desde que comienzan á llegar los patos en Octubre y Noviembre, se sitúan uno ó varios indígenas en las inmediaciones del lugar elegido, para impedir el tránsito de las embarcaciones, los disparos de los cazadores furtivos, y, en una palabra, alejar de él todo lo que pueda atemorizar ó ahuyentar á aquellas tímidas aves. Sucede con frecuencia que un ligero descuido de los *veladores* origina que los patos se ahuyenten de un lugar y vayan á establecerse á otro muy distante. Tan luego como se reune un número considerable de estas palmípedas, se procura encaminarlas hacia un punto cercano al lugar en que la armada esté colocada. Para conseguir este propósito se emplean bueyes ó caballos adiestrados de antemano, á los cuales, durante la noche, se les va acercando lentamente por la orilla del agua, obligando así al grupo de las referidas aves á ponerse á tiro, sin asustarlas para que no levanten el vuelo: otras veces un indígena embarcado en una canoa, se maneja con igual cautela para obtener igual resultado. Al día siguiente, al amanecer, si las circunstancias son favorables, se disparan los fusiles: primeramente los de la hilera horizontal y en seguida los que forman la oblicua, cuyos proyectiles alcanzan á las aves que han escapado de la primera descarga. Es de notar que el mayor número de las víctimas sólo quedan heridas, siendo muy pocas relativamente las que mueren; las primeras buscan su salvación en la fuga, ya sea nadando ó saltando y volando trabajosamente en la tierra, pues muchas tienen la fuerza suficiente para ganar la orilla. Los cazadores se ocupan entonces en perseguir á las fugitivas, unos á caballo y otros embarcados, rematándolas á palos. Esta tarea es la más larga y penosa, pues á menudo sucede que dura hasta en la noche, y por más empeño que toman, siempre es considerable el número de las que escapan á las pesquisas de sus perseguidores. Juntamente con los patos perecen otras muchas aves zancudas y palmípedas que también se aprovechan, aunque su precio es infinitamente menor, y á veces nulo, no faltando, sin embargo, personas que se interesen por ellas.

"Las armadas comienzan por lo regular el mes de Noviembre; las primeras se preparan en el Peñón Viejo, como á ocho kilómetros al Oriente de la ciudad, y de allí se extienden á distintos *tiraderos*, con cuyo nombre se designan los lugares adonde acostumbra llegar el pato; á mediados del mismo mes se establecen, en efecto, otros nuevos, en los charcos ó depósitos de agua accidentales que se forman entre la Villa de Guadalupe y Tlalnepantla, siendo uno de los más conocidos el llamado *Charco del Ruedo;* los demás tienen también un nombre especial. Si el pato está *cargado*, como se dice en términos vulgares para expresar su abundancia, se puede tirar hasta tres veces á la semana, y si no, cada ocho días.

"La matanza es cuantiosa en cada una de estas ocasiones, calculándose en cien pesos de producto los animales muertos por el fuego de cien fusiles. Para darse razón del número de individuos muertos, baste saber que de primera mano se venden á dos y tres por un real, ó sean doce y medio centavos; de consiguiente, la cantidad que se busca estará comprendida entre 1,600 y 2,400."

En Pátzcuaro se sigue otra práctica en el modo de cazar los patos, á la que llaman *corridas;* se asocian para esto un gran

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

número de pequeñas embarcaciones tripuladas por indios y se dirigen en seguida al lugar en que se halla reunido un grupo considerable de patos: comienzan por rodearlos y después los persiguen con suma prudencia por un tiempo bastante largo, obligándolos á nadar incesantemente sin que levanten el vuelo; las aves llegan al fin á cansarse y los indios las cogen entonces con fisga y á veces simplemente con la mano. Como el consumo es reducido, el número de aves que cazan también es limitado: el procedimiento, como se ve, es muy imperfecto comparado con el anterior.

Hay todavía otro medio no empleado en México y del cual hacen gran elogio los autores: consiste en encaminar el grupo de patos á un canal ó estrecho cerrado por una red gigantesca, que se dispone de manera que, en el momento oportuno, puedan obturar violentamente la boca de dicha red por donde han entrado los patos.

No sé que tengan ensayado un procedimiento útil para cazar los gansos: atraerles en la noche con un foco luminoso, pues los patos también experimentan en esas circunstancias una especie de fascinación.[1]

d) Distribución geográfica.—Hay que considerar desde luego los medios de dispersión de los anátidos. Bastan pocas palabras. Su vuelo es tan poderoso que atraviesan el Atlántico y llegan, procedentes de América, al interior de Inglaterra. Yo sé de casos de este género referentes al Pato de Cuchara, y el Colcanauhtli.[2]

Hé aquí la distribución de las especies:

Anser gambeli.—Toda la América del Norte y México.

Dendrocygna[3] *autumnalis.*—Texas, México, Sur América, Antillas.

1. Ducks attracted by Light. Forest and Stream. Vol. XIII, p. 785.

2. Spatula clypeata near Beverley. Zoologist. XXII, p. 9120; Chaulelasmus streperus near St. Austell, Cornwall. Zoologist. XXII, p. 8962.

3. Véase Sclater. Note on Geogr. Distrib. of the Genus *Dendrocygna*. Proc. Zool. Soc. June 28, 1864, p. 293.

Dendrocygna fulva.—California, México, Sur América, hasta el Brasil.

Anas boschas.—Toda la América del Norte, México y gran parte del Antiguo Continente.

Dafila acuta.—Norte América, México y Europa.

Anas carolinensis.—Norte América, accidental en Europa.

Anas discors.—Porción oriental de Norte América, México.

Anas cyanoptera.—Norte América, México, Sur América.

Spatula clypeata.—Norte América, México, Europa.

Anas strepera.—Norte América, México, Europa.

Anas americana.—Norte América, México, accidental en Europa.

Aythya collaris.—Norte América, México, accidental en Europa.

Aythya americana.—Norte América, México.

Aythya vallisneria.—Norte América, México.

Erismatura rubida.—Norte América, México.

Lophodytes cucullatus.—Norte América, México.

Esta lista muestra que hay grandes analogías entre las faunas de México y de Norte-América, á lo menos en las especies de Anátidos. Si se examinan los hechos más detenidamente, se encuentra que la Mesa Central de la República y en particular el Valle de México, corresponden por sus especies de Anátidos á la región neártica, aunque algunos caracteres les aproximan también á la región neotrópica.

e) Híbridos.—En ningún otro grupo de aves son tan comunes como en los Anátidos, y aunque se producen entre especies de distinto género (?), los taxinomistas siguen considerando válidos ciertos géneros: ignoran (pues les ocupa exclusivamente la cacería de especies), que los cruzamientos fértiles sólo son comunes entre especies del mismo género y sólo excepcionalmente se presentan entre géneros distintos; *excepcionalmente* decimos, no con la frecuencia que en los Anátidos.

Se conocen muchos híbridos de nuestras especies de patos. Yo puedo citar los que siguen:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Entre: *Dafila acuta* y *Anas boschas;* [1] *Anas (Dafila) acuta* macho y *Anas boschas;* [2] *Anas boschas* y *Aythya vallisneria;* [3] *Bernicla canadensis* y *B. leucopsis;* [4] *Anas collaris* y *A. americana;* [5] *Aix sponsa* y *Fuligula ferina* y *F. nyroca;* [6] *Mareca penelope* y *Anas boschas;* [7] *Dafila acuta* y *Querquedula crecca;* [8] *Dafila acuta* y *Anas strepera;* [9] *Anas moschata* y *Anas boschas;* [10] *Dafila acuta* y *Querquedula crecca.* [11]

En México desgraciadamente no se han hecho estudios acerca de los híbridos de los Anátidos: convendría rectificar si, como deduce Le Conte [12] de muchos informes y respuestas á cuestionarios que hizo circular en los Estados Unidos, van en aumento los casos de hibridismo entre estas aves.

Tres circunstancias principales concurren en nuestro concepto á esta frecuencia de cruzamientos entre especies distintas, al estado natural:

1ª Que viven en sociedades, en relaciones muy estrechas, un gran número de individuos de especies diferentes. En las *armadas* se observa constantemente este fenómeno.

1 Morris. A kind of Duck deemed a wild Hybrid between *Dafila acuta* and *Anas boschas* (Loudon's Mag. Nat. Hist. IV, p. 107).

2 Fiennes. Exhibition of a hybrid Duck.—*Anas acuta* ♂ × ♀ *Anas boschas.* Proc. Zool. Soc. I, p. 158.

3 Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. Vol. III, p. 209.

4 Zoologist. Vol. VIII, p. 2969.

5 Proc. Zool. Soc. Vol. XXVIII, p. 336.

6 Ibid. Vol. XXIX, p. 44.

7 Ibid. Vol. XXIX, p. 392.

8 Ibid. Vol. XXX, p. 84.

9 Bull. Soc. d'Acclimat. (2) Vol. V, 1868.

10 Yarrell. On a hybrid breed by the Society between a *Anas boschas* and a *Anas moschata.* London Zoological Society. May 8, 1832.

11 Atti della Soc. Veneto Trentina di Scienzi Natur. Vol. XI, fasc. II, p. 132.

VÉASE TAMBIÉN: Derby. Note on certain hybrid Anatidæ. Proc. Zool. Soc. Vol. VIII, p. 33. Selys-Longchamps. Récapitulation des hybrides observées dans la famille des Anatidées. Bull. Acad. Bruxelles. Vol. VII, p. 335.

12 Forest and Stream. Vol. V, p. 260.

2ª Que las hembras de especies muy diferentes se parecen mucho entre sí. Por ejemplo, la hembra de *Anas cyanoptera* difiere de la hembra de *Anas discors* en detalles insignificantes; las hembras de *Aythya americana* y *A. vallisneria* son casi iguales, etc.

3ª Que los Patos machos son muy ardientes y tienen marcadas tendencias á la poligamía. En cautividad, pronto adquieren estos hábitos polígamos, [1] y se comprende qué resultado deben dar tales tendencias, cuando se recuerda que viven juntos hembras y machos de muy diversas especies.

Por otra parte, si un *Anas boschas* escapa de la domesticidad, lo que es frecuente, lleva ya consigo el hábito inveterado de la poligamía, y no es de suponer que le abandone, aunque sólo encuentre en su camino hembras de otras especies de Anátidos. [2]

En cuanto á la frecuencia de los cruzamientos entre géneros distintos, nos parece que esos géneros, creación de las imaginaciones calenturientas de los clasificadores, deben fundirse en uno solo: eso dispone el sentido común, y á eso conduce el estudio de los cruzamientos entre diversas especies de Anátidos.

f) Dimorfismo sexual, selección sexual, atavismo sexual.—Muy poco ó nada se han estudiado estas cuestiones en México, y todavía presentan interés y no pocas dificultades que el observador debe vencer.

Ninguna de las especies del Valle presenta igualdad absoluta entre los sexos: hay siempre dimorfismo sexual, á veces muy acentuado. Por ejemplo, la hembra del *Lophodytes cucullatus* casi no tiene copete, mientras que el macho ostenta uno de seis centímetros de alto y diez centímetros de ancho.

La selección sexual es muy activa, probablemente.

1 Véase Darwin. La descendance de l'homme. Paris. 1872. Vol. I, p. 292.

2 No es raro que los patos prefieran una hembra de otra especie. Véase Darwin, ibid. Vol. II, p. 119.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El atavismo sexual se ha observado en varias especies. Lafresnaye cita un caso [1] y Roget otro, [2] relativo á un viejo macho de *Mareca penelope* que tenía el plumaje característico de la hembra. En el ejemplo á que alude Lafresnaye, la hembra tenía los caracteres exteriores del macho.

En México sería muy fácil buscar hechos semejantes, en la época apropiada, procurando investigar si el atavismo sexual coincide con enfermedades particulares de los órganos reproductores.

j) Nidos, huevos, fecundidad.—Poco se sabe de los nidos de nuestros Anátidos, aunque es justo advertir que en otras de las localidades en donde abundan, han hecho ya buenas observaciones á este respecto. [3]

Los nidos de la *Fulica americana* ó *Anas americana* están casi flotantes y por lo mismo fuera del alcance de ciertos enemigos. Por el contrario, los nidos de la *Dendrocygna* parece que están en los árboles.

En cuanto á fecundidad, es sabido que los Patos son muy prolíficos, y solamente gracias á una multiplicación rápida pueden conservarse las especies. Los Anátidos que escapan de la matanza en el Valle de México, emigran á otras localidades donde también son perseguidos: durante el viaje mueren en cantidades considerables; sus crías, y especialmente sus huevos, son muy codiciados. Pero las especies no se extinguen. Por ejemplo:

El *Anas obscura* pone.....	8 á 10	huevos.
El *Anas cyanoptera* pone.....	9	,,
El *Anas boschas* pone.....	8 á 16	,,
La *Spatula clypeata* pone.....	7 á 14	,,

1 Sur une femelle de Canard sauvage à plumage de mâle. Rev. et Mag. de Zool. Vol. I, p. 177.

2 Notice sur un vieux mâle de canard siffleur [*Mareca penelope*] à plumage de femelle. Rev. et Mag. de Zool. Vol. XI, p. 145.

3 Descripción de los huevos de *Anas boschas*, véase: Zoologist. Vol. III, p. 1077.—Darwin. Variation I, p. 306; nidos de *Anas Americana* y *A. discors*. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. I, p. 124.

Se reproducen los Anátidos varias veces al año y llegan á poner en una sola estación hasta 180 huevos. [1]

Aceptando como término medio que cada pato pone 10 huevos, encontramos que anualmente se matan en el Valle los hijos de 50,000 pares, siendo necesario solamente que estos 50,000 pares puedan reproducirse en una sola estación dos veces, para que durante dos años no llegue á escasear esta caza. Es curioso el resultado de otro cálculo:

Si no mataran anualmente en el Valle 500,000 de estas aves, pasados dos años se habrían multiplicado como sigue:

Suponiendo igual número de hembras y machos y que un par cría 10 hijos, 20 al año, resultan anualmente.....	5.000,000
En dos años.....	10.000,000
Añadiendo el número de los padres...	10.500,000
Suponiendo que los 5.000,000 nacidos el primer año se reproduzcan dos veces al año siguiente, resultan.....	50.000,000
Que agregados á los existentes, dan...	60.500,000

Si en cada metro cuadrado de lago pudieran caber 100 patos (!), no bastarían las superficies sumadas de todos los lagos de México para que pudieran posarse los 60 millones de patos, pues que en 100 kilómetros cuadrados apenas cabrían 10 millones de animales.

Si transcurrían 10 años y los Anátidos continuaban prosperando y reproduciéndose en iguales proporciones, su número ascendería á mucho más de 605.000,000. Recomiendo estas cifras á los que dudan de la lucha por la vida y su terrible eficacia.

1 Note on a prolific duck. Zoologist. Vol. II. 1844. p. 727.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOTA ADICIONAL.—Ya escrito el presente artículo, encontramos el detalle de la análisis del requesón.

En 100 gramos.

Agua	17.180
Materia orgánica	28.918
Sales minerales	34.349
Arena	25.553

Substancias solubles en el agua.

Materia orgánica	14.964
Sales minerales	18.069

100 gramos de ceniza contienen:

Cal	4.295
Potasa	1.668
Sosa	0.422
Acido fosfórico	0.435
Acido sulfúrico	0.885
Arena	43.600
Sales indeterminadas y pérdida	48.595

J. C. Segura. [1]

Esperamos que se continúen los estudios teórico-prácticos acerca de la Zoología de Texcoco. Que este insignificante artículo contribuya á demostrar su importancia.

Marzo de 1895.—ALFONSO L. HERRERA.

1 "El Progreso de México." Año II, núm. 55.

INFLUENCIA

DEL

DESAGÜE DEL VALLE DE MÉXICO

EN LA HIGIENE DE LA CAPITAL.

POR EL DR. JOSE TERRES,

Jefe de la Sección 4ª del Instituto Médico Nacional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NOTA ADICIONAL.—Ya escrito el presente artículo, encontramos el detalle de la análisis del requesón.

En 100 gramos.

Agua	17.180
Materia orgánica	28.918
Sales minerales	34.349
Arena	25.553

Substancias solubles en el agua.

Materia orgánica	14.964
Sales minerales	18.069

100 gramos de ceniza contienen:

Cal	4.295
Potasa	1.668
Sosa	0.422
Acido fosfórico	0.435
Acido sulfúrico	0.885
Arena	43.600
Sales indeterminadas y pérdida	48.595

J. C. Segura. [1]

Esperamos que se continúen los estudios teórico-prácticos acerca de la Zoología de Texcoco. Que este insignificante artículo contribuya á demostrar su importancia.

Marzo de 1895.—ALFONSO L. HERRERA.

1 "El Progreso de México." Año II, núm. 55.

INFLUENCIA

DEL

DESAGÜE DEL VALLE DE MÉXICO

EN LA HIGIENE DE LA CAPITAL.

POR EL DR. JOSE TERRES,

Jefe de la Sección 4ª del Instituto Médico Nacional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el público hay cierta ansiedad y alguna duda acerca de la influencia que tendrá la obra del desagüe sobre la higiene de la ciudad de México. Existen sobre todo dos opiniones algo distintas, pues mientras unos abrigan grandes esperanzas en ella y creen que desde luego será bastante benéfica, otros piensan que así lo será posteriormente, mas ál principio hará crecer el estado insalubre de la capital, aumentando principalmente la frecuencia del tifo y del paludismo á consecuencia de la traslación, por el aire, de los polvos y gases desprendidos de los terrenos descubiertos.

Asunto es este que merece especial atención y profundo estudio, pues sería verdaderamente lamentable que al finalizar la dilatada cuanto penosa obra, fuera su última página tan luctuosa como alguna de las pasadas y quizá más aún.

Constantemente ha sido considerado el lago de Texcoco como terrible enemigo de la higiene de México, y casi todos los habitantes se atemorizan en los días en que se nota en la atmósfera ese olor especial, lacustre y fétido, que suele observarse antes de que se establezcan las lluvias y sobre todo al principio de ellas. Fué tan marcado en los últimos días del mes de Marzo y en los primeros de Abril de 1878, así como á fines de Febrero de 1885, que el Consejo de Salubridad y la Secretaría de Fomento nombraron comisiones para que investigaran el origen del mal y la manera de remediarlo. El desacuerdo entre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

los dictámenes rendidos en aquellas ocasiones por personas tan competentes, es una prueba palmaria de la dificultad de esta clase de investigaciones; pero entonces se fijó la atención en un hecho indudable y de gran importancia, que fué la falta de sucesión entre el citado olor pestilente y aumento en la mortalidad. De ese solo hecho no debe inferirse que la causa (sea la que fuere) de dicho olor, carece de influencia en la salubridad pública, sino que en algunas veces, cuando menos, ha existido ó se ha hecho muy manifiesta esa causa por algún tiempo sin obrar ostensiblemente sobre dicha salubridad, lo que desde luego hace suponer que si posee alguna acción no ha de ser muy poderosa.

De todas maneras debe servir de base esta observación para indicar la necesidad de estudiar con más minuciosidad la acción que el lago ejerce sobre la capital por medio de la atmósfera. Teniendo en cuenta que dicho lago recibe los desechos de la ciudad y que es un depósito de agua estancada, se ha supuesto desde luego que debía ser causa de tifo y de paludismo.

Es verdad que no se conoce con exactitud la naturaleza etiológica del tifo y que por analogía se cree que debe ser enfermedad microbica, sin que sea todavía fundado admitir que es ocasionada por un microbio especial ó por alguno de los que son de ordinario inofensivos, pero que en circunstancias propicias pueden adquirir virulencia. De todos modos se cree que la acumulación de substancias orgánicas, principalmente animales, en descomposición, favorece mucho si no basta por sí sola para originar el desarrollo del tifo endémica, esporádica ó epidémicamente.

Con estas ideas y sabiendo que al lago entran muchos de los desechos de la ciudad, y especialmente los excrementos, se ha pensado que al ser después arrastrados á ella por las corrientes atmosféricas, los gérmenes y quizá los gases de la putrefacción, se originan la endemia y las epidemias de tifo.

La cantidad de gérmenes arrastrados tiene en todo caso que

variar mucho según la extensión del lago y la dirección de los vientos. Es verdad que el viento que sobre los otros domina en México, es N.W. y no pasa antes por el lago; mas como éste ocupa con los terrenos cercanos (que son los más temidos porque alternativamente quedan descubiertos ó cubiertos por el agua) una gran extensión, tanto los vientos que corresponden al cuadrante comprendido entre el N. y el E. como los comprendidos entre el E. y el S. pueden proveerse de gérmenes peligrosos antes de llegar á la ciudad. En caso de que así acontezca será el lago responsable en gran parte de la insalubridad de la capital, supuesto que sumadas las veces en que todos esos vientos soplan, resulta que en México en más de la tercera parte de los días, los vientos medios dominantes son los que previamente se ponen en contacto con el lago.

En los 17 años comprendidos entre 1877 y 1893, la dirección dominante del viento ha sido del N.W. en 12 años, del N. en 1, del N.W. y del N.E. en 2, y del N.E. en 2. En los años de 80 y de 84 fué cuando dominaron los vientos N.E. y N.W., y en los de 86 y 87 cuando dominó el N.E. Si los vientos del lago ejercen realmente perjudicial influencia sobre la salubridad, es de esperarse que en estos años, especialmente en los últimos, haya habido aumento marcado en la mortalidad, con relación á los precedentes, y que la diferencia con los siguientes (81, 85 y sobre todo 88) haya sido menor, lo que no ha acontecido, como lo prueban la curva del cuadro número 3 y las cifras siguientes;

Viento dominante.	Año.	Mortalidad.	Diferencia con el año anterior.
N.W.	1878	10,162	.....
N.W.	1879	10,207	45
N.E. y N.W.	1880	9,489	—718
N.W.	1881	9,720	231
N. y N.W.	1882	11,577	1,857
N.W.	1883	12,236	659
N.W. y N.E.	1884	12,920	684
N.W.	1885	13,170	250
N.E.	1886	13,183	13
N.E.	1887	13,247	64
N.W.	1888	13,272	25

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el cuadro número 1 puede fácilmente estudiarse la influencia que el viento que previamente pasa por el lago ejerce sobre la mortalidad: con ese objeto se han marcado en las curvas que la señalan, con líneas interrumpidas (— — —) los meses en que el viento medio dominante en más de la mitad de los días del mes pasó previamente sobre el lago, con puntos (.....) cuando pasó en más de la tercera parte y menos de la mitad, y con cruces († † †) cuando pasó en menos de la tercera parte de los días. [1]

La frecuencia con que existen estos signos y su situación en dicho cuadro son los siguientes:

MESES.	Número de veces en que está con línea interrumpida.	Idem con puntos.	Idem con cruces.
Enero	11	4	2
Febrero	10	4	3
Marzo	12	6	....
Abril	7	9	2
Mayo	11	5	2
Junio	5	9	4
Julio	3	11	4
Agosto	5	2	11
Septiembre	2	4	12
Octubre	1	6	11
Noviembre	3	8	7
Diciembre	8	5	5
	78	73	63

Por esto se puede apreciar con exactitud la frecuencia con que el viento medio dominante en México viene del lago de Texcoco, y se puede ver también que tal cosa acontece con más frecuencia de Diciembre á Mayo, siendo Agosto, Septiembre y Octubre los meses en que menos dominan esos vientos. Como la mortalidad alcanza generalmente sus cifras más altas en los meses de Enero y Mayo, y sus más bajas en Febrero y Septiembre (véase el cuadro número 2), puede pensarse que hay relación entre las oscilaciones de esa mortalidad y la dirección del viento, supuesto que ella es por lo general (si se exceptúa la diminución de Febrero) más alta en los meses en que son más frecuentes los vientos del lago, que en los demás del año.

1. En el cuadro citado se han señalado con color azul la curva que representa la mortalidad general, con negro (y signos como la anterior) la que señala la mortalidad ocasionada por el tifo y la fiebre tifoidea reunidos, y con negro (línea continua) las variaciones de nivel del lago. Estos niveles se han tomado cada semana y, para hacer más ostensibles sus variaciones, se ha señalado en la curva el más bajo de los observados en el mes cuando el agua bajaba, y el más alto cuando subía.

Tal coincidencia impone la obligación de estudiar detenidamente los hechos para procurar indagar si se trata de simples coexistencias ó hay relación de causalidad entre los fenómenos.

Este género de investigaciones es sumamente delicado y expuesto á errores, porque además de la constante multiplicidad de causas y efectos, se suceden gran parte de ambos en cada año con periodicidad casi fija, y no es fácil saber por esto si dos ó más fenómenos se presentan siempre unidos porque están relacionados como causa y efecto, porque son efectos de la propia causa ó siendo fenómenos simplemente coexistentes pero que dependen de causas diversas. Más aún, la multiplicidad de factores que obran en la mortalidad, pueden perfectamente ocasionar en algunos casos la ocultación ó desaparición de una causa sin que desaparezca su efecto y vice versa.

Volviendo al estudio de la dudosa influencia de los vientos del lago, llama desde luego la atención que no se marque cuando han dominado en un año, como aconteció en 1880, 1884, 1886 y 1887, y sí parezca marcarse cuando se estudia la mortalidad por meses. Si tales vientos fueran realmente perjudiciales á la salubridad, el perjuicio debía ser probablemente mayor mientras con más frecuencia soplasen, y en la curva de la mortalidad estaría por lo mismo la línea interrumpida predominando ó existiendo únicamente en las partes ascendentes ó en los vértices, y la serie de cruces al contrario. Pues bien; observando con atención el cuadro número 1, se ve que de ninguna manera acontece tal cosa y que las líneas interrumpidas se ha-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

llan, como los puntos y las cruces, repartidas casi indiferentemente respecto á los ascensos y descensos, aunque predominando en los meses secos del año, según se hizo notar há poco.

Desde luego ocurre pensar que los vientos del lago pueden tener distinta influencia, según que él se halle con poca ó mucha agua; pues posible es que en el primer caso tengan menos humedad y arrastren más gérmenes que en el segundo.

Toda superficie de agua da vapor á la atmósfera, y en igualdad de circunstancias da un volumen proporcionado con la extensión de esa superficie. El lago de Texcoco, por esto, tiene que influir, poco ó mucho, si se quiere como factor casi insignificante, pero en todo caso real, en la humedad del aire.

Aun cuando los vientos del lago no son los más secos que se observan en México, son sin embargo menos húmedos de lo conveniente, no lo son todos igualmente, y sus frecuentes alternativas con los vientos del cuadrante N.W., que son los más húmedos, ocasionan variaciones bruscas en la humedad y temperatura de la atmósfera, contribuyendo todas estas circunstancias para originar las afecciones del aparato respiratorio que son tan frecuentes en México, sobre todo en la Primavera, y que disminuyen en los meses en que aumenta la humedad media de la atmósfera.

Si la humedad menor de los vientos de los cuadrantes N.E. y S.E. disminuye, aunque sea poco, el perjuicio sobre la salubridad será quizá más acentuado; si por el contrario crece dicha humedad, como acontecerá en el caso de que se aumenten las plantaciones por los rumbos orientales de la ciudad y se sustituya el lago por extensos sembrados, probablemente la salubridad mejorará.

Se supone que las oscilaciones del nivel del lago deben obrar también, porque al bajar las aguas dejan descubiertas y fangosas grandes extensiones de terreno, en las que rápidamente ha de operarse la descomposición pútrida de la materia orgánica que es allí tan abundante; lo que hará que se mezclen después á la atmósfera los gases y gérmenes de la putrefacción, así como gérmenes de otra naturaleza que hayan podido contener las aguas, ora desarrollados y cultivados en ellas mismas, ora conducidos á ellas por los excrementos de personas enfermas, ora por cadáveres de animales ó por otros vehículos. Cuando el agua suba, cubrirá de nuevo los terrenos peligrosos, la putrefacción disminuirá, y sobre todo se impedirá la incorporación de polvos patógenos á la atmósfera.

Es posible que por un estudio minucioso hecho á próposito de la mortalidad ocasionada por cada enfermedad, pueda llegarse á descubrir que el lago entra como factor de importancia en la génesis de alguna de ellas; pero hasta ahora nada se ha probado á propósito de esto. La dolencia que en público se cree más ligada con dicho lago es el tifo, y esto por dos razones: la primera es que se dice que México es, si no la ciudad que más sufre por él, cuando menos una de las que más sufren. y la segunda es la creencia que se tiene respecto á su etiología. A reserva de volver á tocar este asunto un poco más adelante, se debe por ahora hacer notar que del estudio del cuadro número 1 no se desprende claramente para la mortalidad ocasionada por el tifo la influencia perniciosa de los vientos del lago ni de las bajas de nivel.

Veamos por ejemplo lo que aconteció en la última epidemia: comenzó verdaderamente en Octubre de 92, cuando en ese mes soplaron vientos del lago únicamente en ocho días y en Septiembre en tres días y habiendo estado el lago con su nivel más alto en los últimos días de Septiembre (—1ᵐ653 en el día 24), es decir, comenzó á aumentar la mortalidad en condiciones completamente opuestas á las que debía uno esperar, en el supuesto de que el lago fuera la causa principal ó una de las más poderosas del tifo. En Diciembre de 92 y en Enero de 93 ascendió rápidamente la curva de mortalidad, con ——— y ....., es verdad, pero cuando el lago subía, y no obstante este ascenso de las aguas no se detuvo la epidemia, sino que continuó aumentando hasta llegar á su máximum en Febrero, cuando soplaban pocos vientos del lago. De contado disminu-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

yó rápidamente la mortalidad en vez de aumentar ó quedar estacionaria, como podía creerse al notar que el volumen de agua disminuía prontamente y soplaba bastante el viento de Oriente. Por último, el descenso de la mortalidad se continuó con ligeras oscilaciones hasta Agosto de 94, no obstante los notables cambios de nivel que hubo en el lago entre Mayo y Octubre de 93 y Junio de 94, y no obstante la desigualdad en la frecuencia de los vientos orientales. He aquí las cifras:

MESES.	Número de días en que dominó el viento del lago.	Nivel del lago.	Mortalidad por el tifo y fiebre tifoidea.
Septiembre.—1892	3	—1.653	62
Octubre	8	—1.708	105
Noviembre	11	—1.778	124
Diciembre	18	—1.848	202
Enero.—1893	14	—1.468	296
Febrero	7	—1.943	392
Marzo	15	—2.013	376
Abril	18	—2.133	376
Mayo	12	—2.148	276
Junio	13	—1.902	207
Julio	9	—1.662	199
Agosto	8	—1.382	148
Septiembre	5	—1.307	125
Octubre	6	—1.222	108
Noviembre	15	—1.320	123
Diciembre	12	—1.382	87
Enero.—1894	19	—1.352	96
Febrero	17	—1.370	98
Marzo	17	—1.437	88
Abril	17	—1.582	66
Mayo	22	—1.597	79
Junio	16	—1.792	56
Julio	11	—1.792	30
Agosto	11	—1.700	22

Podrá á primera vista creerse que en 1883 y sobre todo en 1884 influyó marcadamente el viento del lago en la salubridad de México, supuesto que las cifras altas de la mortalidad por el tifo están señaladas en la curva núm. 1 con líneas interrumpidas; pero el máximum de mortalidad se alcanzó en 83 un mes antes de que el lago llegara á su nivel más bajo; cuando después volvió á ascender la curva fué con cruces y el lago se hallaba en su nivel más alto, y por último, en 84 las cifras más elevadas de mortalidad no fueron posteriores, como debían, á los niveles más bajos, sino anteriores ó coexistentes y casi uniformes desde Enero hasta Mayo, á pesar de que el lago bajó en ese tiempo desde—2m073 (12 de Enero) hasta—2m498 (17 de Mayo), es decir, cerca de medio metro.

Otra enfermedad que se cree influenciada por las oscilaciones de nivel del lago, es el paludismo; pero sin conceder ni negar la razón á los trabajos últimamente publicados, que tienden á probar la rareza con que en México se desarrolla esta enfermedad, á menos que se haya tomado el germen en otros terrenos; es de suponerse que los hematozoarios se desarrollarían más bien en los lugares húmedos y cubiertos de vegetación que rodean á la capital, que en el estéril lago de Texcoco. Por otra parte, no me baso en que hoy muchos opinan que el hematozoario sólo se introduce al cuerpo del hombre por el agua de bebida (porque es dudoso) pero la observación ha enseñado siempre que los vientos no lo transportan sino á muy cortas distancias y que basta con que entre el sitio paludoso y la habitación del hombre exista una loma insignificante, una corta eminencia, para que él quede al abrigo de los maléficos efectos de la malaria. Si el lago de Texcoco fuera un foco paludígeno de importancia, al disminuir de extensión debía ser notable la cantidad de enfermos de paludismo en los linderos orientales de la ciudad y notabilísima la diferencia entre el número de ellos y los de la parte occidental, supuesto que los primeros están más cercanos al lago y no resguardados por edificios interpuestos. Es un hecho que entre los primeros no se ve la caquexia palustre, y es otro hecho más notable todavía que los médicos que encuentran mucho paludismo, lo encuentran lo mismo en un punto de la ciudad que en otro y lo mismo en ella que en Tacubaya, por ejemplo. Si

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

es, pues, dicho paludismo una enfermedad frecuente, no es probablemente originada por el lago.

Al estudiar la influencia que sobre la salubridad ejercen las oscilaciones del nivel y por lo mismo de superficie del mencionado lago, es preciso no aceptar incondicionalmente que las variaciones concomitantes que puedan observarse son prueba palmaria de causalidad, porque fácil es que simplemente sean efectos de una misma causa. El volumen de agua contenido en el lago depende directamente de la abundancia de lluvias, y como ellas mejoran la salubridad, la coincidencia de aumento en la mortalidad con abatimiento en el nivel no probaría que éste es causa de aquélla, mientras que la falta de relación posee bastante valor para negar la causalidad, á menos que se admita y pruebe que en todos los casos en que falta esa relación ha obrado un factor que impide la acción de la causa, es decir, que contrarresta la influencia que ejerce la baja de nivel de las aguas en el aumento de la mortalidad.

Para informarse de la relación que hay entre la abundancia de las lluvias y la mortalidad general, así como la ocasionada por el tifo, se deben examinar los cuadros números 2 y 3 (las líneas rectas negras en el 3 representan aproximadamente los ejes de las respectivas curvas).

Algunos creen que la cantidad de lluvia obra principalmente en la salubridad por la influencia que ejerce sobre las cosechas y, por lo mismo, en la alimentación del pueblo; pero es indiscutible que no sólo obra así, supuesto que su acción se manifiesta casi siempre en el mismo año, y se patentiza tomando los promedios mensuales de mortalidad y de lluvia. Esta influencia benéfica de la lluvia impone la obligación de procurar humedad á la atmósfera.

La mortalidad alcanza su máximum en Mayo, á pesar de que ya entonces comienza á subir rápidamente la curva de las lluvias; pero indudablemente depende esto de que por pronta que sea la acción de ellas, son impotentes para volver á la salud á muchas personas que comenzaron á enfermar en meses

anteriores y están ya próximas á la muerte, y también de que la mayor parte de la lluvia de ese mes, corresponde á la segunda quincena.

Las enfermedades diarreicas del tubo digestivo no obedecen á la curva de mortalidad general, pues ocasionan en Junio y Julio su mayor mortalidad; pero hay que convenir en que en la mayor parte de los casos, esas enfermedades no conducen á la muerte en pocos días.

El tifo está todavía más estrechamente ligado á la escasez de lluvia.

En el cuadro número 2 se ve que en el mismo mes en que aumentan ostensiblemente las lluvias, disminuye rápidamente el tifo (Mayo), y que lo contrario acontece en Octubre, siendo en este mes menos brusco el ascenso del tifo, quizá porque subsisten algo las benéficas condiciones creadas por la lluvia.

En el cuadro número 3 se nota también la relación inversa entre la cantidad de lluvia y la mortalidad general, y sobre todo la ocasionada por tifo y fiebre tifoidea, como se ve en el resumen siguiente, en que las palabras *subió* y *bajó* se refieren á la variación de la curva de mortalidad respecto al año anterior.

Años.	Lluvia.	Mortalidad general.	Mortalidad por tifo y fiebre tifoidea.
1878...	Subió notablemente...	Bajó notablemente.....	Bajó notablemente.
1879...	Bajó notablemente.....	Subió poco.....	Subió poco.
1880...	Subió poco.....	Bajó	Bajó poco.
1881...	Subió poco.....	Subió.....	Subió poco.
1882...	Subió poco.....	Subió.....	Bajó.
1883...	Bajó poco.....	Subió.....	Subió bastante.
1884...	Bajó bastante.....	Subió.....	Subió bastante.
1885...	Subió bastante.....	Subió poco.....	Bajó.
1886...	Bajó bastante.....	Casi igual.....	Bajó poco.
1887...	Subió mucho.....	Casi igual.....	Bajó poco.
1888...	Bajó poco.....	Casi igual.....	Subió poco.
1889...	Bajó mucho.....	Subió mucho.....	Subió bastante.
1890...	Subió bastante.....	Subió bastante.....	Bajó.
1891...	Subió poco.....	Bajó	Casi igual.
1892...	Bajó mucho.....	Subió.....	Subió bastante.
1893...	Subió bastante.....	Subió mucho.....	Subió muchísimo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para la interpretación de los hechos comprendidos en el propio cuadro número 3, se debe tener presente que entre las innumerables causas que obran en la salubridad de la población, unas obran en todos los años y otras no, y de entre las primeras muchas de ellas, si no todas, obran con diversa intensidad en cada año; siendo esto causa de que no siempre sea igualmente evidente la benéfica influencia de la lluvia. Mas si á pesar de esta multiplicidad enorme de causas se marca en casi todos los años el beneficio de la abundancia de lluvias, débese admitir que tal beneficio es real y bien ostensible.

Hay también que notar que durando la época de sequía desde Noviembre hasta Abril, el incremento que por ella toman las enfermedades, especialmente el tifo, en un año poco lluvioso, continúa en el primer tercio del año siguiente y hace aumentar la mortalidad en él, como notablemente aconteció con la epidemia de los años de 1892 y 1893, sirviendo esto para explicar por qué á pesar de haber llovido mucho más en 1893 que en 1892, fué muchísimo mayor en el primero la mortalidad por tifo que en el segundo. Si se consulta la curva de mortalidad de 1893 en el cuadro núm. 1, se ve que las mayores cifras corresponden á los meses en que no llovía aún.

Otro año en que parece no haber ejercido influencia benéfica la lluvia sobre la mortalidad general, sino sólo sobre el tifo, es el de 1890, pues á pesar de haber subido la lluvia de 498^{mm}1 que fué en 1889 á 638^{mm}1, la mortalidad subió de 15,475 á 16,855; mas este grande aumento, que fué ocasionado en los primeros meses, sobre todo en Enero, se debió á la introducción de un factor extraordinario, la gripa.

En los años de 1884 á 1888 parece haber también excepción marcada á la regla, pues á pesar de haber oscilado la lluvia entre 468^{mm}5, 675'7, 531'2, 812'7 y 739'9, la mortalidad sufrió un aumento ligero y progresivo (12,920, 13,170, 13,183, 13,247 y 13,272). En realidad la excepción sólo correspondería á los años de 1885 y 1888, pues no aumentó en ellos la mortalidad bruscamente, á pesar del descenso de lluvia. Es difícil encontrar el motivo de esto; pero se debe ver de todas maneras el cuadro núm. 1, que indica que en los primeros meses de los años de 1886 y 1889 sí aumentó bastante la mortalidad con relación á los propios meses de los años anteriores.

El que no baje la mortalidad proporcionalmente al aumento de lluvias, no constituye una excepción real en todos los casos, porque como se comprenderá fácilmente, hay otras muchas causas que obran poderosamente sobre dicha mortalidad. Si se examina el eje de la curva en el cuadro número 3, se verá que va ascendiendo: basta con que el ascenso de la mortalidad en los años citados no sea paralelo al eje, como no lo es, para que se deba suponer con fundamento que obraron benéficamente las lluvias, contrarrestando algo la acción de las causas que año por año aumentan la mortalidad.

Si, pues, parece probado que las lluvias ejercen poderosísima influencia en la salubridad y que su acción es tan rápida que en cada año se manifiesta pocos días después de que ellas comienzan, y tan duradera que obra en todo el período de sequía que las sigue hasta el año siguiente; si, por otra parte, dichas lluvias son el principal factor que rige el volumen de agua en Texcoco, debe uno sospechar que al observar coincidencia entre un volumen menor y una mortalidad mayor, esté observando dos efectos de una misma causa. ¿No será así, sino que existirá entre el lago y la mortalidad relación de causa á efecto?

Por regla general el nivel es más bajo en Mayo y después en Junio, es decir, cuando la mortalidad es más alta y lo contrario acontece, aunque menos marcadamente, con el nivel más alto, que generalmente se alcanza en Septiembre, Octubre y Noviembre.

Las causas deben existir siempre antes que los efectos, aunque á veces, cuando su acción es muy rápida parezcan coexistentes. En el caso actual, en el que se supone que los lodazales que deja el lago al retirarse, sirven de sede á marcada putrefacción, cuyos gérmenes son arrastrados con el polvo que

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

resulta de la desecación de dichos lodazales, debe transcurrir algún tiempo entre la retirada de las aguas y el incremento de la mortalidad; tiempo que debe comprender también el que duran las enfermedades antes de terminar fatalmente, y sería verdaderamente excepcional que existieran la causa y el efecto en el mismo mes, máxime cuando el nivel más bajo señalado en la curva corresponde casi siempre á los últimos días del mes de Mayo y en ellos es ya la mortalidad menor que en los primeros. Pero lo que más debe llamar la atención es que por los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, comienza la mortalidad á subir antes que el lago principie á bajar y muchas veces cuando va subiendo aún, pues sólo en 1881 y 1893 aconteció lo contrario y en 1882, 1883, 1889 y 1892 coincidieron la mínima de mortalidad con la de acotación.

Si, pues, por una parte vemos el efecto antecediendo ó coexistiendo con la supuesta causa, al contrario de lo que debía acontecer, y por otra tenemos motivos fundados para suponer que ambos fenómenos no son en realidad sino efectos de una misma causa (sin duda la mortalidad no depende únicamente de las lluvias, pero son un factor poderosísimo para el incremento de ella), lo lógico es que no aceptemos que el nivel del lago es factor poderoso de la salubridad pública.

Es preciso hacer notar de paso que en 1878 el lago llegó á estar casi seco, convertido en lodazal, del 1º de Mayo al 15 de Junio (según parte del Ingeniero Francisco de Garay, Director del Desagüe, fechado en Julio 15) y que si en ese año subió la mortalidad, como de costumbre, en los meses más secos, no alcanzó cifras más elevadas ni iguales siquiera á las de los años inmediatamente anteriores y posteriores, como puede verse en el cuadro número 3 y por las cantidades siguientes:

Años.	Mortalidad.
1876	10,403
1877	12,232
1878	10,162
1879	10,207

Si á pesar de todas las inferencias basadas en las observaciones de lo que ha acontecido desde 1877 á 1894, el lago realmente ejerce, por los cambios de su superficie, perjudicial influencia sobre la salubridad de México, indudablemente resultará utilidad en disminuir la amplitud de esos cambios y si es posible, hacerlos desaparecer.

Resulta de todo lo anterior, que si las oscilaciones de superficie del lago obran muy poco ó nada en la salubridad, la obra del desagüe no la beneficiará ni la perjudicará, y si dichas oscilaciones son perniciosas, la citada obra será benéfica, supuesto que limitará y hará menos frecuentes esas variaciones de superficie.

Para poder decir si el beneficio será inmediato ó al principio aumentará la insalubridad, la base mejor es sin duda la de la observación, que parece enseñar que ni cuando el lago ha estado casi seco ha perjudicado á la ciudad de un modo bien manifiesto.

Puede pensarse que hay diferencia entre un abatimiento pasajero del nivel, aun cuando hubiera llegado á la desecación completa, y el abatimiento definitivo. Si el lago obrara por intermedio del aire, haciendo abstracción de la humedad se debía admitir, por ser hecho bien averiguado en higiene, que la diferencia sólo podía existir en el sentido de que son más perjudiciales los abatimientos pasajeros que los permanentes, siempre que los primeros sean de alguna duración, como ha acontecido en el caso actual, pues en cada año han durado varios meses.

Si el lago obrara por intermedio del suelo, las consideraciones serían otras. En México la capa de agua subterránea, aunque á distinta profundidad, es en todos los sitios de la ciudad muy superficial y, por lo mismo, son las condiciones del suelo muy favorables para la retención de los gérmenes, tanto los específicos como los no específicos, y para que tanto unos como otros queden en libertad en el momento en que desciende el nivel de la capa de agua y por la mezcla de ellos á la atmós-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

fera se produzca ó se favorezca la producción de varias dolencias infecciosas. En cambio, la diminución de la humedad del suelo traería probablemente la del reuma y quizá de algunas otras enfermedades.

Las variaciones del nivel del agua subterránea han preocupado mucho á los higienistas, como es bien sabido, desde que se afirmó que la fiebre tifoidea aumenta cuando el nivel del agua desciende. Aunque en México es sumamente rara esa dolencia, el tifo es frecuente, y como por la semejanza sintomática muchos admiten parecida etiología, han pensado que se le deben aplicar al tifo los descubrimientos hechos á propósito de la fiebre tifoidea.

De las observaciones hechas por mucho tiempo, por varios observadores y en distintos sitios, resulta que no siempre hay relación entre las variaciones del nivel del agua subterránea y el desarrollo ó el incremento de la fiebre tifoidea. Más aún, parece que no es indiferente que el nivel baje espontáneamente, por decirlo así, ó que se haga bajar artificialmente, supuesto que Buchanan ha hecho notar que en 25 poblaciones inglesas se hizo bajar el nivel del agua subterránea, por canalización, sin que aumentara la fiebre tifoidea, sino más bien al contrario.

Resulta ya de aquí que no son suficientemente fundados los temores de que se perjudique la higiene de la capital por el abatimiento de nivel de la capa subterránea. Además, la independencia que siempre se ha notado entre las corrientes superficiales de agua y el nivel de esa capa, así como la naturaleza del suelo de México, hacen creer que por el desagüe no variará el nivel del agua subterránea de la ciudad ó bajará tan poco y tan lentamente, que su variación será casi inapreciable y la higiene de la ciudad, por esto, ni mejorá ni empeorará.

Si es siempre difícil afirmar lo que acontecerá en los asuntos en que, por su naturaleza misma, se puede creer que se conocen todos los factores capaces de obrar en la producción de un fenómeno, infinitamente más lo es, sin duda, cuando las

condiciones son las opuestas; pero en vista de todo lo anterior puede decirse:

1º Que el desagüe del Valle de México y la desecación de una gran parte del lago de Texcoco, únicamente podrán influir sobre la salubridad, en caso de que influyan, modificando la humedad del aire.

2º Que esta modificación será favorable si se cubren de vegetación los terrenos abandonados por el agua.

Indudablemente que esto no equivale á afirmar que no sufrirá ningún cambio la salubridad pública, pues puede sufrirlo por infinidad de causas, pero no es probable que figure ostensiblemente entre ellas el Desagüe del Valle de México.

México, Abril 1º de 1895.—*José Terrés.*

L. Texcoco.—6

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

GEOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA

DEL

LAGO DE TETZCOCO

POR EL

DOCTOR DOMINGO ORVAÑANOS,

Jefe de la Sección 5ª

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

I

ALGUNOS DATOS GEOGRÁFICOS.

El lago de Tetzcoco se encuentra situado al N.E. de la ciudad de México, distando de ésta una legua poco más ó menos.

Es el más vasto depósito de agua de todos los que tienen su asiento en el fondo del Valle de México; su figura es irregular, tendiendo á la forma elíptica, contándose la mayor dimensión lineal de N. á S., valuada en unas 4 leguas; y la menor de E. á O., en 3 leguas; calculándose la superficie total en unas 10 leguas cuadradas, ó sean en números redondos unos 200.000,000 de metros cuadrados.

Las aguas del lago han ido lentamente reduciendo su extensión, y también las dimensiones del vaso que las contiene. La reducción actual es muy considerable, si se atiende á que en el primer tercio del siglo XVI, la superficie de las aguas era inmensa: llegaban éstas hasta la misma capital, alcanzando, por el septentrión, las faldas del cerro de Chiconautla; por el Oeste, hasta muy cerca de Atzcapotzalco, y por el Sur, hasta bañar el pie de las lomas de Atlacoloáyan (Tacubaya).[1]

Los mexicanos construyeron diques con el objeto de impedir la mezcla de las aguas saladas con las dulces de Xochimilco; y sobre el de Tetzcoco hicieron diversas calzadas que co-

1 Orozco y Berra.—Memoria para la Carta hidrográfica del Valle.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

municaban á la tierra firme con la isla sobre la cual se asentaba la ciudad de México.

Hoy los límites del lago son demasiado cortos: llegan por el N. á la latitud de Cerro Gordo, sin bañar las faldas de la Sierra de Guadalupe; por el S. hasta muy cerca del Peñol Viejo; y por el Oeste ya ni toca á la ciudad de México, ni circunda al Peñol de los Baños, como en otro tiempo. El lago, al desecarse, ha ido dejando á descubierto su lecho sedimentario que, en esencia, constituye los grandes pantanos del Norte y Oriente de México.

Es de suponerse que el lago, en ningún tiempo ha tenido gran profundidad, como se demuestra por diversas observaciones; calculándose la máxima, en los tiempos modernos, en menos de 1 metro. En 1863 el Sr. D. Leopoldo Río de la Loza encontró como la mayor profundidad observada por él, 0m582, en tiempo de lluvias, presumiendo que en los meses de Febrero ó Marzo esta dimensión debe ser naturalmente mucho menor. Según lo que á diario se ve, las canoas más pesadas calan 0m40. En consecuencia, puede decirse que relativamente á la superficie, el depósito de Tetzcoco es un lago; empero que, con relación á su profundidad, debe considerársele como á un vastísimo charco; tanto más cuanto que el vaso no tiene naturalmente lugar de salida para sus aguas, que permanecen estancadas.

El lago que consideramos es también el más bajo de los seis principales de nuestro Valle, siguiéndole en altura el de Chalco, en seguida el de Xochimilco, después el de Xaltocan, y por último el de Zumpango. La ciudad de México tiene poco más de 1 metro de altura media sobre el lago de Tetzcoco; el punto de referencia es la banqueta N.O. del Palacio Nacional, punto asimismo fijado en el monumento hipsográfico del jardín del Seminario.

Los lagos del Sur alimentan al de Tetzcoco, mientras que los del Norte detienen sus aguas por medio de diques é impiden toda comunicación con el primero, la cual, si se produjera, llenaría el vaso objeto de estas líneas, y todo el caudal derramaría indefectiblemente sobre la ciudad. Además, algunas corrientes que descienden de las montañas, varios manantiales y las aguas de lluvia, contribuyen á la existencia del lago. Es evidente que el gasto se compensa con las aguas que recibe este depósito, si atendemos también á que, lejos de aumentar su profundidad, disminuye por los azolves constantes; por otra parte, hemos visto que el lago no sólo no gana en superficie lo que pierde en profundidad, sino que cada vez más reduce sus contornos. Luego, en último análisis diremos que, como causas eficientes para la diminución del volumen de agua del lago de Tetzcoco, pueden contarse: la evaporación, las filtraciones, los terraplenes de las vías férreas, los azolves, las obras emprendidas en el Valle para su desagüe.

El lago de Tetzcoco es un gran benefactor de los habitantes de los pueblecillos de sus alrededores. Es el productor del *tequezquite* y recógese en él abundante cloruro de sodio, que favorece las reacciones químicas que allí se verifican. El pato se caza en determinadas épocas del año, y todos estos productos se llevan al mercado, donde tienen fácil salida.

Por último, cercanos á sus orillas hay algunos manantiales de aguas medicinales importantes.—*(J. G. V.)*

II

INFLUENCIA QUE PUEDA TENER EL LAGO DE TETZCOCO EN LA CLIMATOLOGÍA DE LA CIUDAD Y DEL VALLE DE MÉXICO.

Siempre se ha creído, y no solamente en el vulgo sino también entre personas científicas, que los lagos del Valle de México, y en particular el de Tetzcoco, contribuyen de una manera notable á dar humedad á nuestra atmósfera, la cual, sin el auxilio de esos vastos depósitos de agua, se volvería extraordinariamente seca. Desde hace muchos años, cada vez que se ha tratado la cuestión del desagüe del Valle en las sociedades

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

científicas, muchos han opinado que dadas nuestras condiciones geográficas especiales, era muy de temerse que si los lagos se suprimían, la sequedad de nuestra atmósfera se haría notabilísima, ocasionando en la salubridad pública los trastornos consiguientes. Ahora que el desagüe está para concluirse, y que el Ministerio de Fomento ha consultado á este Instituto los efectos que la desecación del lago de Tetzcoco puede producir en nuestro clima, y sobre todo en la salubridad pública, vamos á estudiar de nuevo, por decirlo así, y desprendidos de toda preocupación, cuál puede ser el resultado de la referida desecación.

El Sr. Dr. José Terrés se ha encargado de estudiar los efectos que hasta ahora parece haber producido el lago de Tetzcoco en la mortalidad general, en la mortalidad por afecciones zimóticas, y en general en la salubridad pública; y nosotros nos ocuparemos de la influencia que pueda tener en la climatología propiamente dicha.

Un gran depósito de agua cercano á la capital, y que evapora grandes cantidades de agua, debería de suponerse que proveyera de humedad á nuestra atmósfera de una manera notable; si esto fuese así, deberíamos observar que en proporción que el lago está más lleno, y que por lo tanto la superficie de evaporación aumenta, debe aumentar también la humedad relativa de la atmósfera de la capital. No se observa, sin embargo, una relación constante en estos dos fenómenos. El lago de Tetzcoco sube tanto más de nivel cuanto mayores son las lluvias, y no obstante esto, se puede notar que muchos años en que las lluvias han sido abundantes, la humedad relativa del aire de la capital ha sido menor que en otros menos lluviosos; se observa también que el año siguiente al que ha llovido mucho, la humedad del aire no siempre aumenta, pues algunas ocasiones permanece la misma, y otras disminuye. Vamos á comparar año por año los cambios de nivel del lago de Tetzcoco, con la humedad media del aire, en centésimos de saturación, según los datos tomados del Observatorio Meteorológico Central; pero antes haremos un estudio general de la cantidad total de agua caída en cada año de los 16 que ahora mencionaremos, comparada con la humedad media del aire.

El año de 1877, la cantidad total de agua recogida fué de 0^m404, y la humedad del aire de 0^m59. El año de 1878, la cantidad de lluvia fué de $0^m892.6$, y la humedad del aire de 0^m57. El año de 1879, la cantidad de lluvia fué de $0^m477.7$, y la humedad de 0^m58. Se ve desde luego que la humedad del aire en este año fué menor que la del año 1877, á pesar de haber llovido más, y no obstante que el año anterior había llovido de una manera excesiva. El año de 1880 la cantidad de lluvia fué de $0^m554.2$, y la humedad de 0^m59. El de 1881, $0^m594.6$ y 0^m61. El de 1882, 0^m661 y 0^m60. El de 1883, 0^m668 y 0^m62. En 1884, $0^m468.5$ y 0^m59. En 1889, $0^m675.7$ y 0^m62. En 1886, $0^m531.2$ y 0^m60. En 1887, 0^m812 y 0^m63. En 1888, $0^m739.9$ y 0^m64. En 1889, 0^m498 y 0^m60. En 1890, $0^m638.1$ y 0^m61, y en 1891, $0^m658.3$ y 0^m61. En 1892, $0^m444.2$ y 0^m58. Se puede ver, por lo tanto, que como decíamos al principio, no siempre que el año es lluvioso, y que por lo tanto aumenta el nivel del lago, se observa un aumento proporcional en la humedad del aire de la capital; y que los años siguientes á los que han sido muy abundantes en lluvias, tampoco son siempre de aquellos en quienes se observa aumento en su humedad atmosférica. Examinando las acotaciones del lago de Tetzcoco, que adjuntamos en el anexo núm. 1, y comparando las acotaciones medias anuales con la humedad media anual al abrigo y á la intemperie, en cada año, comprendidas de 1878 á 1893, se nota también que el aumento de nivel del lago no influye en la mayor humedad del aire de nuestra capital y vice versa. Se puede, pues, deducir que el aumento de nivel en el lago de Tetzcoco no siempre produce un aumento perceptible en la humedad atmosférica de la capital; y que la diminución notable en el nivel del lago, y hasta su desecación casi completa, como sucedió á principio del año de 1878, no producen un cambio notable en la humedad de nuestra atmósfera.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El que la ciudad de México tenga una laguna de alguna extensión en sus cercanías, y que el agua de esta laguna se evapore en grandes cantidades, no es suficiente motivo para deducir, ni que la humedad del aire de nuestra capital se pueda deber en gran parte á la evaporación de esa laguna, ni mucho menos que desecada ésta la sequedad de nuestra atmósfera sería extraordinaria. Hay en la superficie de la tierra muchos lugares que no obstante que se hallan bañados por el mar, son más secos que otros que no presentan esa condición. Los Sres. Ignacio Ramírez, Gumesindo Mendoza, Luis Malanco é Ignacio Cornejo, en un informe publicado en el tomo II, 2ª época, página 14 y siguientes del "Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística," hablando de la sequedad del aire de la península de la Baja California, dicen: "cómo esta península se ha conservado largos años sin lluvia en medio del agua;" y más adelante dicen así: "procediendo ahora á evaluar las proporciones de humedad, que según su origen existen en nuestra atmósfera, y siendo averiguado que dos terceras partes de la superficie del globo pertenecen á los mares, suponiendo una evaporación universalmente uniforme, sólo una tercera parte de la total deberíamos á nuestros terrenos. Pero fuera de que el suelo no abandona sino lo que recibe, y eso bajo límites muy estrechos, sólo conviene considerar como evaporación terrestre, constante, la de nuestros lagos y de nuestros ríos; mucho será que toda ella provenga de mil leguas cuadradas de agua dulce; esto, en una extensión de más de 100,000 leguas, equivale á no contar para la producción de vapores sino con una centésima parte de nuestro territorio. Así es que si representamos por uno los vapores terrestres, los marítimos corresponden á 200; pero los extremos de la proporción deben recorrer una escala incuestionablemente más larga, y nadie se sorprenderá si avanzamos hasta asegurar que la humedad de la tierra no contribuye sino en una milésima parte para la vegetación de nuestro suelo."

Además de la península de California, hay otros muchos lugares en el globo que á pesar de tener á primera vista condiciones propicias para que su atmósfera fuese húmeda, sin embargo no lo es. En la página 9 de un escrito que tuve la honra de presentar á la Academia de Medicina acerca del clima de México, dice así:[1] "La isla de Madagascar situada al E. de África, entre los paralelos 12° y 26° S., tiene una humedad notable en su atmósfera, y por consiguiente una vegetación exuberante. La costa africana oriental que se halla enfrente, y en el mismo paralelo, tiene una atmósfera seca y abrasada; y ambos puntos están á los lados del canal de Mozambique, que es mucho más grande que todos los lagos del Valle de México. La Australia, rodeada de agua por todas partes, tiene un aire seco, aun cerca de las costas, y escasas lluvias refrescan su suelo. El hemisferio Sur, rodeado de una extensión de mar mucho mayor que el hemisferio Norte, tiene menos lluvias que éste y mucho menor número de ríos." Se deduce de lo anterior, que no siempre que una región geográfica tiene en sus inmediaciones un gran depósito de agua, debe por este solo hecho tener su atmósfera abastecida de humedad por dicha masa de agua.

Pero vamos á estudiar un poco más profundamente cuál es la cantidad de vapor de agua que suministra á la atmósfera en determinado tiempo el lago de Tetzcoco, y qué cantidad de esa masa de agua podemos aprovechar en la ciudad de México, dadas las mejores condiciones que puedan suponerse.

El lago de Tetzcoco evapora de 500 á 700 metros cúbicos por minnto, cosa de 1.000,000 de metros cúbicos en 24 horas, y en un año 0^m50 por metro cuadrado de su extensión; la cual, siendo de 272.170,803 metros cuadrados, resulta que la evaporación anual de la totalidad del lago es de 136.085,401 metros cúbicos. La ciudad de México tiene en su parte poblada 20.000,000 de metros cuadrados de superficie, y tomando 100 metros de altura, que es hasta donde puede calcularse que llega la parte de atmósfera verdaderamente aprovechable pa-

1 "Apuntes para la Historia del clima de México."—México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ra el hombre, tendremos que hay en la ciudad una masa de aire de 2,000.000,000 de metros cúbicos. La cantidad media diaria de vapor de agua que contiene el aire de la ciudad, según observaciones del Observatorio Meteorológico Central, verificadas durante 16 años, es de 8 gramos 16 por metro cúbico, ó lo que es lo mismo, de 16.320,000 metros cúbicos para la totalidad de la masa de aire atmosférico que hemos considerado. Al evaporarse el agua del lago de Tetzcoco, la ciudad de México sólo podrá aprovechar la que se halle en la prolongación hacia el Oriente del perímetro de la misma ciudad, y en una superficie de 20.000,000 de metros cuadrados. No tenemos en cuenta las corrientes ascensionales ni las que se mueven en direcciones distintas de las de los 1º y 2º cuadrantes; y suponemos que todo el vapor de agua del lago que se desprende desde esa superficie de 20.000,000 de metros cuadrados que hemos considerado, se dirige con una velocidad moderada hacia la ciudad. En este caso tendremos que como aquella superficie evapora 10.000,000 de metros cúbicos por año, necesitaría más de año y medio para surtir á nuestra atmósfera de la cantidad de vapor de agua que tiene por término medio en un día. Se ve por lo tanto que, aun suponiendo las mejores condiciones, que indudablemente nunca se realizan, la cantidad de vapor de agua que puede suministrar el lago á la atmósfera de nuestra capital, es verdaderamente insignificante.

Se ha necesitado que en la superficie de la tierra fuesen $\frac{2}{3}$ de agua, para que la atmósfera pudiera tener la humedad necesaria para la vida del hombre. Yo tengo la creencia, que cada día se arraiga más en mi ánimo, de que la humedad atmosférica de una región depende, en primer lugar de causas generales, y muy secundariamente de ciertas causas especiales ó topográficas. Es seguro que los grandes ríos, los lagos, y en general cualquier superficie líquida, puede contribuir para humedecer la atmósfera de los lugares inmediatos; pero en una extensión tan corta, y en una medida tan limitada, que casi de ordinario no se puede tomar en consideración. En muchas

ciudades de la Europa Central, se han desecado durante este siglo varias lagunas y extensiones considerables de terrenos pantanosos, y sin embargo no se ha citado por alguno que la humedad del aire de los lugares inmediatos haya disminuído. Y es que, como antes indicaba, las causas generales tienen el primer lugar como factores en la mayor ó menor proporción de la humedad atmosférica. Entre estas causas, hay dos que obran de una manera decisiva en la cantidad de humedad atmosférica de una comarca, y son la elevación sobre el nivel del mar y los vientos.

En la página 19 de mi "Ensayo de Geografía Médica," publicado en 1889, dice así: "La elevación de un lugar sobre el nivel del mar es uno de los elementos fundamentales del clima, el cual, como antes decíamos, va cambiando notablemente en proporción que aumenta la altura, de tal modo, que aun situado un lugar en la zona tórrida, si se halla bastante elevado, queda substraído casi del todo á los efectos de la latitud. Si se toma una masa de aire al nivel del mar y se lleva á una altura de 2,282 metros, que es la de la capital, se observará: 1º, que dicha masa de aire aumenta de volumen cosa de una cuarta parte, y que por lo mismo, un volumen dado de esa masa, por ejemplo, dos litros, pesará una cuarta parte menos; 2º, que esos mismos dos litros *tienen menor cantidad de vapor de agua*, pues éste, cuando no satura un espacio, está sujeto también á la ley de Mariotte, que dice: "que á igualdad de temperatura, el volumen de una masa determinada de gas está en razón inversa de la presión;" 3º, "que la cantidad de oxígeno será por la misma razón menor que al nivel del mar....." Así es que aun cuando el Valle de México estuviese rodeado por el mar, siempre tendría su atmósfera mucha menos humedad que otros lugares que aun sin esa circunstancia se hallasen colocados á mucha menor elevación.

Los vientos influyen también de una manera poderosa en la distribución de la humedad, y así se explica que, como antes indicábamos, diversas regiones del globo bañadas por lagos y

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

aun por el mar mismo, sean más secas que otras que se hallan distantes de esos grandes depósitos de agua. De poco ó nada servirá que una superficie considerable de agua se halle cerca de una localidad, si los vientos dominantes no soplan del agua hacia la tierra, ó si aunque soplen de esa dirección la temperatura de los vientos que pasan por el agua es muy alta; pues en estos dos casos la humedad que recojan será verdaderamente inapreciable.

El Dr. Fernando Altamirano ha hecho, durante los meses de Marzo y Abril últimos, una serie de observaciones en la ciudad de Guadalupe Hidalgo, relativas á la temperatura y á la humedad en todas las horas del día y de la noche (anexos números 2 y 3); con las curvas que tuvo la bondad de facilitarnos, hemos formado unos cuadros en los que comparamos esos datos meteorológicos con los de la ciudad de México, tomados á las mismas horas que hemos elegido, y que son las 5 de la mañana, la 1 de la tarde y las 9 de la noche.

Como se puede ver por los cuadros referidos, la temperatura es más alta en México, comparada con Guadalupe, á las 5 de la mañana y á las 9 p. m., y más baja á la 1 p. m. La humedad ha sido constantemente más baja en Guadalupe en toda la serie de 174 observaciones.

De manera que se puede concluir: 1º Que las oscilaciones de temperatura son mayores en Guadalupe que en México, supuesto que en las primeras horas de la mañana y de la noche la temperatura es notablemente más baja; y á medio día notablemente más alta. 2º Que la atmósfera de Guadalupe es algo más seca que la de México.

¿Será ésto debido á la humedad que pudiera proporcionar el lago de Tetzcoco á la ciudad de México? No lo creemos así, supuesto que Guadalupe y México se hallan casi á la misma distancia y posición respecto del lago, y la causa de la mayor humedad de la atmósfera de México puede ser otra. En efecto, durante los meses de Marzo y Abril han dominado bastante los vientos del S.E. y del S., como siempre sucede en esta

época del año, y aunque son brstante secos, se comprende que deben serlo más llegando á la ciudad de Guadalupe, después de haber pasado por llanos casi desprovistos de vegetación, y por nuestra capital.

Con el objeto de averiguar la cantidad de vapor de agua que los vientos recogen en el lago de Tetzcoco, sería necesario hacer observaciones numerosas de la humedad de esos mismos vientos, antes de pasar por el lago y después de haber pasado; pero esto requiere varios años de observaciones, por una parte, y por otra, como después se verá, no es absolutamente necesario para la resolución del problema que estudiamos.

Desde luego llama la atención el que ciudades que tienen casi la misma latitud y altitud que México, y que no tienen lagos en sus cercanías, tengan mayor humedad en su atmósfera, como sucede con Tacubaya y Puebla. Tacubaya está 40 metros más alta que México, y tiene 2 centésimos más de humedad atmosférica media anual; Puebla 110 metros más baja y con 3 centésimos más de humedad. Otras ciudades que difieren algo más respecto de latitud y de altura, cuando se les compara con la capital, pero que sin embargo las diferencias no son muy notables, tienen la misma humedad atmosférica poco más ó menos: en el primer caso está San Luis Potosí, en el segundo León y en el tercero Querétaro. Todos estos hechos, perfectamente observados, demuestran que los vientos que nos traen la humedad al Valle, aunque tomen algo de vapor de agua de los lagos, no necesitan de este vapor para humedecer nuestra atmósfera, supuesto que varias ciudades que tienen condiciones geográficas y topográficas parecidas á México, y que no tienen lagos ni otras superficies líquidas algo considerables, presentan una humedad atmosférica muy parecida á la de nuestro Valle.

Con el objeto de averiguar la influencia del lago de Tetzcoco en la humedad de los vientos reinantes en el Valle de México, hemos consultado el régimen de los vientos en la ciudad de México, en relación con las indicaciones medias mensuales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de la temperatura y de la humedad atmosféricas, durante los últimos diez y siete años, que son de los que hay datos en el Observatorio Meteorológico Central (véanse los anexos 4 y 5). Con el presente escrito se acompañan los datos pormenorizados, advirtiendo que los primeros once años están sacados de un estudio especial hecho el mes de Enero de este año, por el Sr. Ingeniero D. Mariano Bárcena; y los otros siete pertenecen á otro estudio especial que se ha hecho en esta Sección por el Sr. Jesús Galindo y Villa.

Examinando esos datos, se puede ver: 1º, que el viento N.W. es el que domina más en la ciudad de México; 2º, que este mismo viento da indicaciones más altas de humedad; 3º que también es el más fresco.

De manera que se puede concluir, que aunque fuera mucho mayor el lago de Tetzcoco, no aumentaría, ó casi nada, la higrometría de la ciudad: 1º, por no estar bajo los vientos dominantes del N.W.; y 2º, porque los vientos que pasan por allí son de ordinario calientes, y por lo mismo necesitan cantidades enormes de vapor para llegar á su punto de saturación.

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

ANEXOS

AL ESTUDIO DE LA GEOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA DEL LAGO DE TEXCOCO.

NÚMERO 1.

ACOTACIONES DEL LAGO DE TEXCOCO DESDE 1878 Á 1894.

Media aproximada.

Plano de comparación en el Monumento Ipsográfico.

1878.

Enero	2m.215	Julio	2m.187
Febrero	2 . 227	Agosto	1 . 470
Marzo	2 . 232	Septiembre	1 . 657
Abril	2 . 220	Octubre	1 . 480
Mayo	Se convirtió en lodazal.	Noviembre	1 . 465
Junio	Id. id.	Diciembre	1 . 497

1879.

Enero	1m.517	Julio	1m.795
Febrero	1 . 545	Agosto	1 . 625
Marzo	1 . 550	Septiembre	1 . 532
Abril	1 . 643	Octubre	1 . 437
Mayo	No hay datos.	Noviembre	1 . 502
Junio	Id.	Diciembre	1 . 512

1880.

Enero	1m.592	Julio	2m.027
Febrero	1 . 653	Agosto	1 . 927
Marzo	1 . 760	Septiembre	1 . 853
Abril	0 . 980	Octubre	1 . 747
Mayo	2 . 000	Noviembre	1 . 767
Junio	2 . 097	Diciembre	1 . 726

L. Texcoco.—7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de la temperatura y de la humedad atmosféricas, durante los últimos diez y siete años, que son de los que hay datos en el Observatorio Meteorológico Central (véanse los anexos 4 y 5). Con el presente escrito se acompañan los datos pormenorizados, advirtiendo que los primeros once años están sacados de un estudio especial hecho el mes de Enero de este año, por el Sr. Ingeniero D. Mariano Bárcena; y los otros siete pertenecen á otro estudio especial que se ha hecho en esta Sección por el Sr. Jesús Galindo y Villa.

Examinando esos datos, se puede ver: 1º, que el viento N.W. es el que domina más en la ciudad de México; 2º, que este mismo viento da indicaciones más altas de humedad; 3º que también es el más fresco.

De manera que se puede concluir, que aunque fuera mucho mayor el lago de Tetzcoco, no aumentaría, ó casi nada, la higrometría de la ciudad: 1º, por no estar bajo los vientos dominantes del N.W.; y 2º, porque los vientos que pasan por allí son de ordinario calientes, y por lo mismo necesitan cantidades enormes de vapor para llegar á su punto de saturación.

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

ANEXOS

AL ESTUDIO DE LA GEOGRAFIA Y CLIMATOLOGIA DEL LAGO DE TEXCOCO.

NÚMERO 1.

ACOTACIONES DEL LAGO DE TEXCOCO DESDE 1878 Á 1894.

Media aproximada.

Plano de comparación en el Monumento Ipsográfico.

1878.

Enero	2m.215	Julio	2m.187
Febrero	2 . 227	Agosto	1 . 470
Marzo	2 . 232	Septiembre	1 . 657
Abril	2 . 220	Octubre	1 . 480
Mayo	Se convirtió en lodazal.	Noviembre	1 . 465
Junio	Id. id.	Diciembre	1 . 497

1879.

Enero	1m.517	Julio	1m.795
Febrero	1 . 545	Agosto	1 . 625
Marzo	1 . 550	Septiembre	1 . 532
Abril	1 . 643	Octubre	1 . 437
Mayo	No hay datos.	Noviembre	1 . 502
Junio	Id.	Diciembre	1 . 512

1880.

Enero	1m.592	Julio	2m.027
Febrero	1 . 653	Agosto	1 . 927
Marzo	1 . 760	Septiembre	1 . 853
Abril	0 . 980	Octubre	1 . 747
Mayo	2 . 000	Noviembre	1 . 767
Junio	2 . 097	Diciembre	1 . 726

L. Texcoco.—7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1881.

Enero	1m.852	Julio	2m.162
Febrero	1 . 917	Agosto	2 . 082
Marzo	2 . 012	Septiembre	2 . 000
Abril	2 . 117	Octubre	1 . 942
Mayo	2 . 312	Noviembre	1 . 955
Junio	2 . 237	Diciembre	1 . 920

1882.

Enero	2m.040	Julio	2m.240
Febrero	2 . 120	Agosto	2 . 170
Marzo	2 . 310	Septiembre	2 . 050
Abril	2 . 415	Octubre	2 . 030
Mayo	2 . 447	Noviembre	2 . 059
Junio	2 . 230	Diciembre	2 . 017

1883.

Enero	2m.127	Julio	2m.300
Febrero	2 . 167	Agosto	2 . 060
Marzo	2 . 275	Septiembre	2 . 030
Abril	2 . 385	Octubre	1 . 983
Mayo	2 . 528	Noviembre	2 . 041
Junio	2 . 473	Diciembre	2 . 050

1884.

Enero	2m.073	Julio	2m.328
Febrero	2 . 165	Agosto	2 . 225
Marzo	2 . 278	Septiembre	2 . 207
Abril	2 . 385	Octubre	2 . 217
Mayo	2 . 485	Noviembre	2 . 285
Junio	2 . 445	Diciembre	2 . 315

1885.

Enero	2m.365	Julio	2m.530
Febrero	2 . 385	Agosto	2 . 501
Marzo	2 . 200	Septiembre	2 . 360
Abril	2 . 388	Octubre	2 . 095
Mayo	2 . 394	Noviembre	2 . 071
Junio	No hay datos.	Diciembre	1 . 989

1886.

Enero	2m.045	Julio	2m.087
Febrero	2 . 010	Agosto	2 . 063
Marzo	2 . 032	Septiembre	2 . 068
Abril	2 . 122	Octubre	2 . 015
Mayo	2 . 167	Noviembre	2 . 042
Junio	2 . 157	Diciembre	2 . 087

1887.

Enero	2m.130	Julio	1m.917
Febrero	2 . 157	Agosto	1 . 767
Marzo	2 . 200	Septiembre	1 . 677
Abril	2 . 247	Octubre	1 . 396
Mayo	2 . 259	Noviembre	1 . 224
Junio	2 . 172	Diciembre	1 . 229

1888.

Enero	1m.265	Julio	1m.278
Febrero	1 . 307	Agosto	1 . 215
Marzo	1 . 395	Septiembre	1 . 090
Abril	1 . 410	Octubre	0 . 876
Mayo	1 . 575	Noviembre	0 . 891
Junio	1 . 500	Diciembre	0 . 910

1889.

Enero	0m.953	Julio	1m.485
Febrero	1 . 045	Agosto	1 . 456
Marzo	1 . 113	Septiembre	1 . 327
Abril	1 . 198	Octubre	1 . 324
Mayo	1 . 291	Noviembre	1 . 486
Junio	1 . 400	Diciembre	1 . 457

1890.

Enero	1m.481	Julio	1m.580
Febrero	1 . 549	Agosto	1 . 558
Marzo	1 . 635	Septiembre	1 . 549
Abril	1 . 685	Octubre	1 . 491
Mayo	1 . 740	Noviembre	1 . 445
Junio	1 . 710	Diciembre	1 . 443

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1891.

Enero	1m.500	Julio	1m.650
Febrero	1 . 583	Agosto	1 . 439
Marzo	1 . 687	Septiembre	1 . 190
Abril	1 . 808	Octubre	1 . 093
Mayo	1 . 915	Noviembre.	1 . 150
Junio	1 . 906	Diciembre	1 . 202

1892.

Enero	1m.235	Julio	1m.765
Febrero	1 . 292	Agosto	1 . 740
Marzo	1 . 348	Septiembre	1 . 713
Abril	1 . 453	Octubre	1 . 678
Mayo	1 . 585	Noviembre.	1 . 753
Junio	1 . 740	Diciembre	1 . 818

1893.

Enero	1m.773	Julio	1m.740
Febrero	1 . 733	Agosto	1 . 450
Marzo	1 . 983	Septiembre	1 . 342
Abril	2 . 083	Octubre	1 . 252
Mayo	2 . 134	Noviembre.	1 . 297
Junio	1 . 972	Diciembre	1 . 357

1894.

Enero	1m.372	Julio	1m.761
Febrero	1 . 391	Agosto	1 . 707
Marzo	1 . 495	Septiembre	1 . 718
Abril	1 . 620	Octubre	1 . 692
Mayo	1 . 656	Noviembre.	1 . 694
Junio	1 . 765	Diciembre	1 . 785

Acotaciones medias anuales.

1878	1m.864	1886	2m.083
1879	1 . 565	1887	1 . 872
1880	1 . 559	1888	1 . 280
1881	2 . 182	1889	1 . 175
1882	2 . 232	1890	1 . 570
1883	2 . 260	1891	1 . 450
1884	2 . 255	1892	1 . 537
1885	2 . 181	1893	1 . 840

1894. . . . . 1m.590

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

NÚMERO 2.

TEMPERATURAS OBSERVADAS, RESPECTIVAMENTE, EN LAS CIUDADES DE MÉXICO* Y GUADALUPE HIDALGO,** DURANTE LOS MESES DE MARZO Y ABRIL DE 1895.

Marzo.

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
1	10.7	14.0	11.0	00.0	00.0	00.0
2	7.7	14.8	11.9	00.0	00.0	00.0
3	6.0	19.6	14.3	00.0	00.0	00.0
4	11.1	21.8	14.0	00.0	16.0	11.5
5	9.3	21.5	16.8	5.0	32.0	15.0
6	10.0	21.8	18.1	7.0	33.0	15.0
7	12.1	22.0	19.8	7.0	33.0	17.0
8	11.1	23.1	15.8	7.5	31.0	13.0
9	8.2	21.0	17.1	4.5	28.5	17.0

* Las observaciones correspondientes á la Capital, están tomadas del Observatorio Meteorológico Central.

** Las observaciones correspondientes á la ciudad de Guadalupe Hidalgo, estan tomadas en cifras, de los aparatos registradores del Dr. Don Fernando Altamirano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
10	11.9	22.9	17.5	6.0	?	15.5
11	12.2	23.5	18.8	8.0	35.0	14.0
12	12.1	24.5	17.5	6.0	27.0	15.5
13	12.4	26.6	18.2	6.5	27.0	15.0
14	12.5	25.0	19.2	8.0	27.5	17.0
15	13.4	26.0	20.0	8.5	29.0	19.0
16	13.9	26.0	15.7	10.0	27.0	16.0
17	11.5	21.0	17.0	9.0	22.0	17.0
18	11.5	23.8	17.5	6.5	26.0	16.0
19	13.5	24.5	18.2	9.0	27.0	16.0
20	13.9	22.0	14.0	11.5	24.0	14.0
21	8.6	23.1	18.6	00.0	26.0	17.0
22	13.6	23.0	18.2	00.0	24.0	15.0
23	12.0	24.2	17.0	7.0	26.0	15.0
24	10.7	21.1	13.1	9.0	22.5	11.5
25	10.8	18.8	11.6	10.0	21.0	9.0
26	10.9	13.9	9.8	9.0	15.0	8.5
27	7.2	14.5	11.2	5.5	15.0	11.0
28	7.8	18.5	10.4	7.5	17.0	9.0
29	8.3	17.8	12.5	7.0	18.0	11.5
30	9.0	18.3	14.5	7.5	18.5	16.0
31	9.7	20.0	00.0	7.5	22.0	17.0

Abril.

1	10.0	22.7	17.0	00.0	24.5	13.5
2	11.5	22.3	15.8	7.0	25.0	12.0
3	10.2	22.5	18.0	8.0	24.5	14.0
4	12.5	22.9	18.2	8.5	25.0	15.5
5	11.9	25.0	19.2	8.0	27.0	15.0
6	15.7	25.5	20.0	9.0	27.0	15.5
7	14.3	26.3	19.5	9.0	28.0	17.0
8	12.3	22.8	16.0	8.5	17.0	13.0
9	12.5	23.0	16.2	9.0	25.0	14.5

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
10	12.3	23.0	18.7	8.0	25.0	17.0
11	13.3	24.6	18.5	9.0	27.0	18.0
12	13.7	24.8	17.0	8.5	27.0	17.0
13	12.0	21.2	15.2	7.0	25.0	14.0
14	11.6	23.0	17.3	9.5	23.5	16.0
15	15.0	24.6	18.7	13.0	15.5	11.5
16	13.8	25.2	20.3	16.0	19.0	20.0
17	13.8	24.8	16.3	17.5	26.0	15.0
18	13.0	24.1	15.8	12.0	24.0	15.0
19	12.5	21.5	15.3	11.5	25.0	14.0
20	11.1	21.8	15.0	8.5	22.0	14.0
21	11.7	22.5	15.0	8.5	22.0	13.5
22	10.7	23.5	15.9	9.0	?	?
23	12.9	23.0	15.8	?	?	?
24	13.5	22.5	16.8	11.0	24.0	16.0
25	11.8	24.5	19.8	9.0	25.0	19.0
26	14.6	25.1	19.9	11.5	26.0	19.5
27	16.0	26.0	20.1	11.0	27.0	20.0
28	17.1	26.5	18.8	13.5	26.0	22.0
29	15.3	25.2	19.5	14.0	27.0	18.5
30	12.7	27.0	21.0	10.5	28.0	?

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

NUMERO 3.

HUMEDADES OBSERVADAS, RESPECTIVAMENTE, EN LAS CIUDADES DE MÉXICO* Y GUADALUPE HIDALGO,** DURANTE LOS MESES DE MARZO Y ABRIL DE 1895.

Marzo.

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
1	62	56	54	00	00	00
2	63	35	43	00	00	00

* Las observaciones correspondientes á la Capital, están tomadas del Observatorio Meteorológico Central.

** Las observaciones correspondientes á la ciudad de Guadalupe Hidalgo,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
3	71	38	59	00	00	00
4	69	31	64	00	42	65
5	83	30	48	72	18	43
6	66	29	36	69	17	39
7	64	31	30	64	20	40
8	54	20	52	49	15	67
9	95	34	56	67	21	45
10	70	26	47	65	?	45
11	62	28	34	60	17	43
12	54	22	33	53	20	31
13	47	20	42	53	22	39
14	59	20	33	53	19	32
15	44	20	34	50	21	35
16	41	13	55	49	19	50
17	70	24	43	67	35	32
18	57	17	51	62	21	45
19	46	23	37	62	23	33
20	48	28	62	63	31	58
21	79	27	41	71	22	34
22	52	30	42	54	28	39
23	53	26	53	60	25	52
24	85	38	87	69	34	71
25	91	56	81	69	42	69
26	83	73	91	70	55	65
27	97	63	87	70	53	64
28	91	49	77	71	44	62
29	90	44	71	70	38	63
30	91	41	52	60	32	50
31	70	34	00	56	27	55

están tomadas en cifras de los aparatos registradores del Dr. Don Fernando Altamirano.

Abril.

Días.	MEXICO.			GUADALUPE.		
	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.	5 a. m.	1 p. m.	9 p. m.
1	?	?	48	78	29	50
2	66	21	63	66	36	65
3	72	22	50	86	36	52
4	63	19	41	68	27	38
5	66	13	41	59	21	38
6	56	18	31	45	23	46
7	59	15	40	50	20	46
8	58	?	63	63	29	69
9	63	20	49	85	30	59
10	68	18	41	77	25	53
11	55	16	21	51	22	30
12	45	10	32	42	13	48
13	62	20	54	63	26	61
14	72	25	45	76	35	56
15	57	56	72	64	32	48
16	56	36	45	54	20	44
17	56	20	63	74	25	69
18	65	27	47	81	30	60
19	72	24	58	78	36	65
20	68	28	56	83	37	65
21	72	25	65	75	38	72
22	68	?	?	87	28	71
23	?	?	?	78	36	72
24	70	22	56	83	34	65
25	72	14	38	82	27	49
26	60	17	30	61	26	52
27	55	15	27	61	20	46
28	50	20	36	50	23	50
29	50	40	59	62	20	48
30	58	16	?	66	23	32

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

NUMERO 4.

REGIMEN de los vientos en la Ciudad de México durante los años 1878 1888, con las indicaciones de la temperatura y de la humedad atmosféricas, tomado de un estudio hecho por el Sr. Ingeniero D. Mariano Bárcena.

§ I.

RÉGIMEN DE LOS VIENTOS.

Dominaron el siguiente número de veces:

Primer cuadrante.

Enero, 1.—Febrero, 2.—Marzo, 3.—Abril, 4.—Mayo, 6.—Junio, 4.—Julio, 4—Agosto, 4.—Septiembre, 3.—Octubre, 2.—Noviembre, 1.—Diciembre, 1.

Segundo cuadrante.

Enero, 4.—Febrero, 3.—Marzo, 4.—Abril, 3.—Mayo, 1.—Junio, 0.—Noviembre, 1.—Diciembre, 3.

Tercer cuadrante.

Febrero, 3.—Marzo, 2.—Abril, 3.—Mayo, 1.—Diciembre, 1.

Cuarto cuadrante.

Enero, 6.—Febrero, 3.—Marzo, 2.—Abril, 1.—Mayo, 4.—Junio, 3.—Julio, 7.—Agosto, 7.—Septiembre, 8.—Octubre, 9.—Noviembre, 9.—Diciembre, 6.

RESUMEN.

Primer cuadrante, dominó.....	35	veces.
Segundo ídem, ídem.....	19	„
Tercer ídem, ídem.....	10	„
Cuarto ídem, ídem.....	65	„
Total.....	129	veces.

§ II.

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL Á LA SOMBRA.

Primer cuadrante.

Enero, 11°8.—Febrero, 14°2; 13°.—Marzo, 17°4; 17°4; 14°5.—Abril, 18°4; 18°; 16°5.—Mayo, 18°1; 18°1; 18°1; 17°7; 17°8; 17°4.—Junio, 18°; 17°; 17°3; 18°.—Julio, 16°8; 16°1; 16°1; 16°5.—Agosto, 16°8; 15°8; 16°8; 17°.—Septiembre, 16°; 16°5; 16°6.—Octubre, 14°7; 13°9.—Noviembre, 13°6.—Diciembre, 11°6.

Segundo cuadrante.

Enero, 13°; 11°3; 12°3; 11°8.—Febrero, 14°1; 13°4; 14°7.—Marzo, 16°2; 15°1; 16°.—Abril, 17°9; 17°5; 17°9.—Mayo, 19°2.—Noviembre, 14°6.—Diciembre, 12°4; 12°4; 12°8.

Tercer cuadrante.

Febrero, 12°9; 13°9; 13°2.—Marzo, 15°8; 15°2.—Abril, 19°9; 18°; 17°7.—Mayo, 19°2.—Diciembre, 12°4.

Cuarto cuadrante.

Enero, 12°9; 11°5; 12°8; 12°; 11°; 12°6.—Febrero, 13°5; 12°3; 14°.—Marzo, 16°5; 17°.—Abril, 16°2.—Mayo, 19°7; 17°4; 17°9; 17°6.—Junio, 17°1; 17°6; 17°2.—Julio, 17°8; 16°9; 17°1; 16°8; 17°3; 16°8; 16°6.—Agosto, 16°7; 16°8; 16°1; 16°5; 17°; 17°2; 16°2.—Septiembre, 16°4; 15°7; 16°1; 17°1; 15°4; 16°3; 15°7.—Octubre, 15°4; 13°9; 14°4; 15°6; 15°7; 14°3; 15°2; 15°2; 15°3.—Noviembre, 14°2; 13°1; 14°2; 13°5; 12°8; 13°2; 13°2; 14°3; 12°7.—Diciembre, 13°; 11°9; 11°8; 11°1; 11°4; 11°1.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

§ III.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA POR CIENTO.

Primer cuadrante.

43.—45.—45.—46.—46.—46.—47.—48.—53.—53.—53.—55.—56.—57.—58.—59.—60.—61.—61.—67.—68.—69.—70.—70.—71.—71.—71.—72.—72.—72.—72.—73.—76.—79 por 100.

Segundo cuadrante.

38.—40.—42.—42.—45.—46.—46.—49.—50.—50.—52.—52.—53.—53.—60.—61.—61.—65.—68 por 100.

Tercer cuadrante.

33.—40.—42.—46.—47.—50.—51.—52.—54.—62 por 100.

Cuarto cuadrante.

48.—49.—51.—53.—54.—55.—56.—56.—57.—58.—58.—58.—59.—60.—60.—60.—61.—61.—61.—62.—62.—62.—63.—63.—64.—64.—65.—65.—66.—66.—66.—67.—67.—67.—67.—67.—68.—68.—68.—68.—68.—68.—68.—69.—69.—70.—70.—70.—70.—70.—70.—70.—71.—71.—72.—72.—72.—72.—73.—73.—74.—75.—78.—78 por 100.

México, 3 de Junio de 1895.—*D. Orvañanos.*

NUMERO 5.

Régimen de los vientos en la ciudad de México, durante los años 1890 á 1894, con las indicaciones medias mensuales de la temperatura y de la humedad atmosféricas, formado por el Sr. J. Galindo y Villa.

I

FACTOR METEOROLÓGICO: EL VIENTO.

Número de veces que sopló en cada año.

AÑOS.	CUADRANTES. 1º	2º	3º	4º	Totales.	Observaciones.
1890	157	51	38	131	377	Dominó el NW.*
1891	155	74	54	119	402	„ NW.*
1892	152	77	23	125	377	„ NW.*
1893	164	65	29	137	395	„ NW.*
1894	165	43	28	131	367	„ NW.*

NOTA.—El Norte se incluye en el 1er cuadrante. — El Este se incluye en el 2º—El Sur, en el 3º—El Oeste, en el 4º

* Observatorio Meteorológico Central.

EL VIENTO: NÚMERO DE VECES QUE DOMINÓ.

Primer cuadrante.

Enero, 2.—Febrero, 0.—Marzo, 3.—Abril, 4.—Mayo, 5.—Junio, 5.—Julio, 1.—Agosto, 2.—Septiembre, 4.—Octubre, 3.—Noviembre, 1.—Diciembre, 1.

Segundo cuadrante.

Enero, 2.—Febrero, 4.—Marzo, 1.—Diciembre, 1.—En los meses intermedios no llegó á dominar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Tercer cuadrante.

Enero, 0.—Febrero, 1.—Marzo, 1.—En los demás meses no llegó á dominar.

Cuarto cuadrante.

Enero, 1.—Febrero, 1.—Marzo á Mayo, inclusive, no sopló.—Junio, 1.—Julio, 4.—Agosto, 2.—Septiembre, 1.—Octubre, 3.—Noviembre, 4.—Diciembre, 2.

RESUMEN.

El primer cuadrante dominó	.....	31	veces.
El segundo „	„	8	„
El tercer „	„	2	„
El cuarto „	„	19	„

II

FACTOR: LA TEMPERATURA.

Temperaturas medias.

1890.

Enero	13°0	Julio	17°0
Febrero	13 0	Agosto	16 0
Marzo	14 5	Septiembre	16 0
Abril	17 5	Octubre	14 5
Mayo	18 5	Noviembre	13 0
Junio	17 0	Diciembre	12 0

1891.

Enero	12°0	Julio	16°8
Febrero	15 5	Agosto	16 8
Marzo	15 5	Septiembre	15 8
Abril	17 5	Octubre	12 8
Mayo	17 5	Noviembre	15 0
Junio	15 5	Diciembre	13 0

1892.

Enero	11°8	Julio	16°8
Febrero	14 5	Agosto	16 8
Marzo	14 8	Septiembre	15 8
Abril	18 0	Octubre	14 5
Mayo	18 0	Noviembre	12 8
Junio	17 5	Diciembre	12 8

1893.

Enero	11°7	Julio	16°0
Febrero	14 5	Agosto	17 0
Marzo	15 5	Septiembre	16 5
Abril	18 5	Octubre	14 5
Mayo	18 0	Noviembre	14 0
Junio	17 5	Diciembre	11 0

1894.

Enero	12°8	Julio	17°0
Febrero	14 8	Agosto	17 0
Marzo	15 5	Septiembre	17 0
Abril	17 8	Octubre	14 8
Mayo	18 5	Noviembre	12 0
Junio	17 5	Diciembre	11 5

TEMPERATURA MEDIA CORRESPONDIENTE A LOS VIENTOS DOMINANTES.

Primer cuadrante.

Enero: 13°; 12°8.—Marzo: 14°5; 14°5; 15°5.—Abril: 17°5; 17°5; 18°5.—Mayo: 17°5; 17°5; 18°; 18°5; 18°5.—Junio: 15°5; 17°; 17°5; 17°5; 17°5.—Julio: 16°8.—Agosto: 16°; 16°8.—Septiembre: 16°; 16°5; 16°8; 17°.—Octubre: 14°5; 14°5; 14°8.—Noviembre: 14°.—Diciembre: 11°.

Segundo cuadrante.

Enero: 11°8; 12°.—Febrero: 13°; 14°5; 14°8; 15°5.—Marzo: 14°8.—Diciembre: 13°.

Tercer cuadrante.

Febrero: 14°5.—Marzo: 15°5.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuarto cuadrante.

Enero: 11°7.—Febrero: 4°5.—Junio: 15°5.—Julio: 17°; 16°8; 16°; 17°.—Agosto: 17°; 17.—Septiembre: 15°8.—Octubre: 14°5; 12°8; 14°5.—Noviembre: 13°; 15°; 12°8; 12°.—Diciembre: 11°5; 12°.

III

FACTOR: LA HUMEDAD.

Humedad relativa por ciento.

1890.

Enero	60	Julio	65
Febrero	50	Agosto	68
Marzo	48	Septiembre	70
Abril	45	Octubre	65
Mayo	55	Noviembre	70
Junio	60	Diciembre	65

1891.

Enero	55	Julio	70
Febrero	60	Agosto	70
Marzo	60	Septiembre	70
Abril	45	Octubre	65
Mayo	50	Noviembre	60
Junio	60	Diciembre	60

1892.

Enero	55	Julio	70
Febrero	60	Agosto	70
Marzo	60	Septiembre	75
Abril	45	Octubre	65
Mayo	45	Noviembre	60
Junio	60	Diciembre	60

1893.

Enero	55	Julio	75
Febrero	55	Agosto	70
Marzo	60	Septiembre	60
Abril	40	Octubre	55
Mayo	55	Noviembre	60
Junio	60	Diciembre	60

1894.

Enero	55	Julio	60
Febrero	50	Agosto	70
Marzo	55	Septiembre	70
Abril	45	Octubre	60
Mayo	45	Noviembre	55
Junio	55	Diciembre	55

HUMEDAD RELATIVA POR CIENTO, CORRESPONDIENTE Á LOS VIENTOS DOMINANTES.

Primer cuadrante.

Enero 55.—Marzo, 48; 60; 55.—Abril, 45; 45; 45; 45.—Mayo, 45; 55; 50; 50.—Junio, 60; 60; 60; 55.—Julio, 70.—Agosto, 68; 70.—Septiembre, 70; 70; 60; 70.—Octubre, 65; 55; 60.—Noviembre, 60.—Diciembre, 60.

Segundo cuadrante.

Enero, 55; 55.—Febrero, 60; 60; 60; 50.—Marzo, 50.—Diciembre, 60.

Tercer cuadrante.

Febrero, 55.—Marzo, 60.

Cuarto cuadrante.

Enero, 55.—Febrero, 55.—Junio, 60.—Julio, 65; 70; 75; 60.—Agosto, 70; 70.—Septiembre, 75.—Octubre, 65; 65; 55.—Noviembre, 70; 60; 60; 55.—Diciembre, 65; 55.

México, Junio 3 de 1895.—*D. Orvañanos.*

L. Texcoco.—8

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

APÉNDICE AL TRABAJO DEL DR. TERRÉS.

ACOTACIONES DEL LAGO DE TEXCOCO

según los datos existentes en la Secretaría de Comunicaciones.—Cifras que sirvieron para formar la curva del cuadro núm. 1.

Antes del mes de Agosto de 1878 el plano de comparación era el que pasa por la banqueta N.W. del Palacio Nacional; después se tomó el piso del Monumento Ipsográfico.—*Todas las cantidades son negativas.*

1878.

Enero	7	.....	2m207	Julio	20	.....	2.187
„	14	.....	2.217	Agosto	3	.....	2.167
„	19	.....	2.222	„	17	.....	2.072
Febrero	1º	.....	2.222	„	28	.....	1.977
„	5	.....	2.222	„	31	.....	1.867
„	9	.....	2.222	Septbre.	7	.....	1.737
„	12	.....	2.227	„	14	.....	1.657
„	16	.....	2.232	„	21	.....	1.597
„	24	.....	2.232	„	28	.....	1.562
Marzo	1º	.....	2.237	Octubre	6	.....	1.547
„	16	.....	2.227	„	12	.....	1.497
„	22	.....	2.227	„	19	.....	1.477
„	30	.....	2.227	„	26	.....	1.467
Abril	22	.....	2.212	Novbre.	2	.....	1.457
„	13	.....	2.227	„	9	.....	1.467
Casi seco; convertido en lodazal del 1º de Mayo á 15 de Julio, según parte del Director del Desagüe, Sr. Ingeniero Francisco de Garay, fechado en Julio 15 de 1878.				„	17	.....	1.467
				„	23	.....	1.467
				„	30	.....	1.467
				Dicbre.	14	.....	1.497
				„	21	.....	1.497
				„	28	.....	1.497

1879.

Enero	4	.....	1m497	Enero	18	.....	1.512
„	11	.....	1.497	„	25	.....	1.527

Febrero	1º	.....	1.537	Julio	31	.....	1.782
„	8	.....	1.542	Agosto	15	.....	1.682
„	15	.....	1.552	„	30	.....	1.577
Marzo	15	.....	1.517	Septbre.	15	.....	1.532
„	22	.....	1.642	Octubre	18	.....	1.437
Abril	5	.....	1.643	Novbre.	1º	.....	1.542
Mayo y Junio. No hay datos.				„	15	.....	1.482
				Dicbre.	1º	.....	1.497
Julio	15	.....	1.807	„	15	.....	1.522

1880.

Enero	17	.....	1m577	Julio	31	.....	1.947
„	27	.....	1.607	Agosto	7	.....	1.947
Febrero	7	.....	1.607	„	14	.....	1.922
„	15	.....	1.637	„	21	.....	1.922
„	21	.....	1.662	„	28	.....	1.907
„	28	.....	1.702	Septbre.	4	.....	1.907
Marzo	13	.....	1.752	„	11	.....	1.882
„	6	.....	1.727	„	18	.....	1.842
„	27	.....	1.802	„	25	.....	1.802
Abril	3	.....	1.857	Octubre	9	.....	1.737
„	10	.....	1.887	„	16	.....	1.752
„	17	.....	0.907	„	23	.....	1.757
„	24	.....	1.937	„	30	.....	1.757
Mayo	8	.....	1.997	Novbre.	6	.....	1.757
„	22	.....	2.072	„	13	.....	1.750
„	29	.....	2.112	„	20	.....	1.767
Junio	5	.....	2.112	„	27	.....	1.777
„	19	.....	2.097	Dicbre.	4	.....	1.777
„	26	.....	2.087	„	11	.....	1.807
Julio	3	.....	2.027	„	18	.....	1.807
„	10	.....	2.027	„	25	.....	1.787
„	17	.....	1.997	„	31	.....	1.552
„	24	.....	1.962				

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1881.

Enero	1º	.....	1m827	Julio	30	.....	2.162
„	8	.....	1.837	Agosto	6	.....	2.162
„	15	.....	1.852	„	13	.....	2.102
„	22	.....	1.862	„	20	.....	2.062
„	29	.....	1.882	„	27	.....	2.062
Febrero	5	.....	1.882	Septbre.	3	.....	2.052
„	12	.....	1.887	„	10	.....	1.992
„	19	.....	1.922	„	17	.....	1.942
„	26	.....	1.952	„	24	.....	1.942
Marzo	12	.....	1.987	Octubre	22	.....	1.942
„	19	.....	2.007	„	29	.....	1.942
„	26	.....	2.037	Novbre.	5	.....	1.942
Abril	2	.....	2.077	„	12	.....	1.942
„	9	.....	2.107	„	19	.....	1.952
„	16	.....	2.162	„	25	.....	1.967
„	23	.....	2.202	Dicbre.	2	.....	1.987
„	30	.....	2.242	„	9	.....	1.987
Mayo	14	.....	2.312	„	16	.....	2.002
Junio	4	.....	2.252	„	23	.....	2.012
„	23	.....	2.222	„	30	.....	2.042

1882.

Enero	6	.....	2m020	Abril	14	.....	2.395
„	13	.....	2.028	„	21	.....	2.425
„	20	.....	2.050	„	28	.....	2.455
„	27	.....	2.080	Mayo	5	.....	2.450
Febrero	3	.....	2.120	„	12	.....	2.455
Marzo	3	.....	2.267	„	19	.....	2.440
„	10	.....	2.276	„	26	.....	2.405
„	17	.....	2.325	Junio	2	.....	2.390
„	24	.....	2.345	„	9	.....	2.350
„	31	.....	2.345	„	16	.....	2.290
Abril	7	.....	2.385	„	23	.....	2.300

„	30	.....	2.275	Octubre	13	.....	2.027
Julio	7	.....	2.255	„	27	.....	2.042
„	21	.....	2.225	Novbre.	3	.....	2.042
Agosto	4	.....	2.215	„	10	.....	2.057
„	11	.....	2.170	„	17	.....	2.062
„	25	.....	2.080	„	24	.....	2.067
Septbre.	1º	.....	2.080	Dicbre.	8	.....	2.112
„	8	.....	2.060	„	22	.....	2.102
„	29	.....	2.017	„	29	.....	2.132
Octubre	6	.....	2.017				

1883.

Enero	5	.....	2.122	Junio	22	.....	2.453
„	12	.....	2.132	„	29	.....	2.443
„	19	.....	2.142	Julio	6	.....	2.428
Febrero	2	.....	2.147	„	13	.....	2.293
„	9	.....	2.177	„	20	.....	2.196
„	16	.....	2.187	„	27	.....	2.193
„	23	.....	2.207	Agosto	4	.....	2.128
Marzo	2	.....	2.240	„	11	.....	2.108
„	8	.....	2.265	„	18	.....	2.103
„	16	.....	2.255	„	25	.....	2.083
„	23	.....	2.295	Septbre.	1º	.....	2.073
„	30	.....	2.310	„	8	.....	2.043
Abril	6	.....	2.315	„	15	.....	2.033
„	13	.....	2.383	„	22	.....	2.023
„	20	.....	2.439	„	29	.....	1.983
„	27	.....	2.468	Octubre	6	.....	1.978
Mayo	4	.....	2.508	„	13	.....	1.988
„	11	.....	2.498	„	20	.....	1.983
„	18	.....	2.553	„	27	.....	1.993
„	25	.....	2.523	Novbre.	3	.....	2.043
Junio	1º	.....	2.503	„	10	.....	2.038
„	8	.....	2.480	„	17	.....	2.043
„	15	.....	2.458	„	24	.....	2.043

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Dicbre.	1º	2.038	Dicbre.	22	2.063
„	8	2.063	„	29	2.048
„	15	2.053			

1884.

Enero	12	2.073	Junio	28	2.413
Febrero	9	2.138	Julio	5	2.363
„	23	2.193	„	19	2.288
Marzo	1º	2.238	Agosto	2	2.248
„	11	2.283	„	8	2.232
„	15	2.238	„	15	2.217
„	22	2.278	„	22	2.212
„	29	2.308	Septbre.	5	2.197
Abril	5	2.333	„	12	2.207
„	12	2.363	„	19	2.212
„	19	2.423	„	26	2.217
„	26	2.453	Octubre	3	2.212
Mayo	3	2.478	„	10	2.217
„	10	2.458	„	17	2.222
„	17	2.498	„	24	2.212
„	31	2.453	Novbre.	28	2.285
Junio	7	2.473	Dicbre.	5	2.290
„	14	2.473	„	12	2.315
„	21	2.488	„	19	2.335

1885.

Enero	3	2m300	Marzo	6	2.396
„	9	2.350	„	13	2.046
„	16	2.420	„	20	2.416
„	23	2.351	„	27	2.401
„	30	2.361	Abril	3	2.386
Febrero	6	2.371	„	10	2.396
„	13	2.394	„	17	2.396
„	20	2.376	„	24	2.391
„	27	2.381	Mayo	1º	2.391

„	8	2.391	Septbre.	11	2.361
„	15	2.391	„	18	2.336
„	22	2.386	„	25	2.296
„	29	2.401	Octubre	2	2.236
Junio.	No existen datos.		„	9	2.092
			„	17	2.067
Julio	17	2.541	„	24	2.062
„	24	2.536	„	31	2.042
„	31	2.516	Novbre.	7	2.022
Agosto	7	2.486	„	14	2.017
„	14	2.501	„	21	2.007
„	21	2.516	„	28	2.002
„	28	2.456	Dicbre.	5	1.987
Septbre.	4	2.416	„	12	1.992

1886.

Enero	2	1m987	Mayo	22	2.177
„	9	1.987	„	29	2.182
„	16	1.987	Junio	5	2.092
„	23	1.972	„	12	2.087
„	30	2.002	„	19	2.082
Febrero	6	2.007	„	26	2.212
„	13	2.007	Julio	3	2.102
„	20	2.007	„	10	2.077
„	27	2.012	„	17	2.057
Marzo	6	2.017	„	24	2.032
„	13	2.032	„	31	2.142
„	20	2.047	Agosto	7	2.057
Abril	3	2.077	„	14	2.072
„	10	2.112	„	21	2.057
„	17	2.147	„	28	2.062
„	24	2.167	Septbre.	4	2.115
Mayo	1º	2.182	„	11	2.072
„	8	2.152	„	18	2.054
„	15	2.152	„	25	2.022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Octubre	2	1.997	Novbre.	20	2.037
„	14	2.002	„	27	2.062
„	16	2.017	Dicbre.	4	2.067
„	23	2.022	„	11	2.052
„	30	2.030	„	18	2.100
Novbre.	6	2.022	„	25	2.117
„	13	2.027			

1887.

Enero	1º	2m122	Julio	9	2.022
„	8	2.127	„	16	1.997
„	15	2.137	„	23	1.892
„	22	2.132	„	30	1.783
„	29	2.137	Agosto	6	1.788
Febrero	5	2.142	„	13	1.783
„	12	2.152	„	27	1.742
„	19	2.147	„	30	1.773
„	26	2.172	Septbre.	3	1.727
Marzo	5	2.182	„	10	1.707
„	12	2.182	„	17	1.692
„	19	2.212	„	24	1.647
„	26	2.217	Octubre	1º	1.512
Abril	2	2.237	„	8	1.400
„	9	2.247	„	15	1.312
„	16	2.252	„	22	1.272
„	23	2.257	„	29	1.260
„	30	2.252	Novbre.	5	1.222
Mayo	7	2.252	„	12	1.235
„	14	2.262	„	19	1.227
„	21	2.267	„	26	1.212
„	28	2.262	Dicbre.	3	1.222
Junio	4	2.257	„	10	1.227
„	11	2.227	„	17	1.227
„	18	2.187	„	24	1.232
„	25	2.102	„	31	1.237
Julio	4	2.057			

1888.

Enero	7	1m250	Julio	14	1.248
„	14	1.265	„	21	1.243
„	21	1.277	„	28	1.261
„	28	1.282	Agosto	4	1.246
Febrero	4	1.277	„	11	1.246
„	11	1.295	„	18	1.208
„	25	1.335	„	25	1.193
Marzo	3	1.348	Septbre.	1º	1.148
„	10	1.378	„	8	1.088
„	17	1.408	„	15	0.993
„	24	1.420	„	22	0.958
„	31	1.440	„	29	0.915
Abril	7	1.475	Octubre	6	0.882
„	14	1.508	„	13	0.882
„	21	1.525	„	20	0.871
„	28	1.545	„	27	0.881
Mayo	5	1.565	Novbre.	3	0.883
„	12	1.565	„	10	0.883
„	19	1.585	„	17	0.891
„	26	1.585	„	24	0.899
Junio	2	1.605	Dicbre.	1º	0.898
„	9	1.600	„	8	0.908
„	16	1.488	„	15	0.908
„	23	1.460	„	22	0.921
„	30	1.431	„	29	0.936
Julio	7	1.313			

1889.

Enero	6	0m936	Febrero	9	1.023
„	12	0.961	„	16	1.016
„	19	0.961	„	23	1.078
„	26	0.973	Marzo	2	1.078
Febrero	2	1.013	„	9	1.088

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

„	16	1.101	„	10	1.457
„	23	1.123	„	17	1.424
„	30	1.143	„	24	1.417
Abril	6	1.176	„	31	1.397
„	13	1.198	Septbre.	7	1.347
„	20	1.218	„	14	1.307
„	27	1.218	„	21	1.307
Mayo	4	1.236	„	28	1.294
„	11	1.271	Octubre	5	1.304
„	18	1.301	„	12	1.304
„	25	1.343	„	19	1.314
Junio	1º	1.368	„	26	1.334
„	8	1.396	Novbre.	2	1.354
„	15	1.416	„	9	1.384
„	22	1.428	„	16	1.384
„	29	1.453	„	23	1.409
Julio	6	1.461	„	30	1.422
„	13	1.481	Dicbre.	7	1.442
„	20	1.509	„	14	1.452
„	27	1.502	„	21	1.457
Agosto	3	1.502	„	28	1.469

1890.

Enero	1º	1.479	„	29	1.664
„	11	1.479	Abril	5	1.674
„	18	1.479	„	12	1.714
„	25	1.484	„	19	1.729
Febrero	1º	1.529	„	26	1.653
„	8	1.554	Mayo	3	1.675
„	15	1.554	„	10	1.705
„	22	1.567	„	17	1.743
Marzo	1º	1.607	„	24	1.793
„	8	1.627	„	31	1.748
„	15	1.642	Junio	7	1.793
„	22	1.652	„	14	1.723

„	21	1.723	„	27	1.539
„	28	1.637	Octubre	4	1.521
Julio	5	1.598	„	11	1.501
„	12	1.598	„	18	1.481
„	19	1.566	„	25	1.471
„	26	1.566	Novbre.	1º	1.459
Agosto	2	1.560	„	8	1.459
„	9	1.556	„	15	1.446
„	16	1.556	„	22	1.439
„	23	1.556	„	29	1.436
„	30	1.559	Dicbre.	6	1.436
Septbre.	6	1.559	„	13	1.436
„	13	1.549	„	20	1.436
„	20	1.539	„	27	1.451

1891.

Enero	3	1m451	„	16	1.913
„	10	1.476	„	23	1.903
„	17	1.508	„	30	1.946
„	24	1.528	Junio	6	1.921
„	31	1.538	„	13	1.888
Febrero	7	1.538	„	20	1.853
„	14	1.573	„	27	1.818
„	21	1.603	Julio	4	1.778
„	28	1.621	„	11	1.671
Marzo	7	1.651	„	18	1.633
„	14	1.687	„	25	1.586
„	21	1.683	Agosto	1º	1.538
„	28	1.721	„	8	1.493
Abril	4	1.763	„	15	1.433
„	11	1.786	„	22	1.366
„	18	1.826	„	29	1.333
„	25	1.853	Septbre.	5	1.283
Mayo	2	1.888	„	12	1.168
„	9	1.913	„	19	1.113

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

„	26	1.068	„	14	1.145
Octubre	3	1.085	„	21	1.155
„	10	1.055	„	28	1.175
„	17	1.080	Dicbre.	5	1.195
„	24	1.113	„	12	1.210
„	31	1.130	„	19	1.210
Novbre.	7	1.145	„	26	1.210

1892.

Enero	2	1ª225	„	9	1.798
„	9	1.210	„	16	1.788
„	16	1.210	„	23	1.723
„	23	1.220	„	30	1.728
„	30	1.260	Agosto	6	1.743
Febrero	6	1.267	„	13	1.748
„	13	1.272	„	20	1.733
„	20	1.295	„	27	1.738
„	27	1.318	Septbre.	3	1.768
Marzo	5	1.308	„	10	1.763
„	12	1.331	„	17	1.673
„	19	1.338	„	24	1.653
„	26	1.388	Octubre	1º	1.648
Abril	2	1.408	„	8	1.686
„	9	1.423	„	15	1.708
„	16	1.448	„	22	1.693
„	23	1.468	„	29	1.683
„	30	1.498	Novbre.	5	1.728
Mayo	7	1.518	„	12	1.743
„	14	1.575	„	19	1.763
„	21	1.598	„	26	1.778
„	28	1.661	Dicbre.	3	1.788
Junio	4	1.701	„	10	1.803
„	11	1.728	„	17	1.810
„	18	1.778	„	24	1.825
„	25	1.778	„	31	1.848
Julio	2	1.793			

1893.

Enero	7	1ª468	„	8	1.782
„	14	1.888	„	15	1.742
„	21	1.898	„	22	1.707
„	28	1.908	„	29	1.662
Febrero	4	1.918	Agosto	5	1.595
„	11	1.933	„	12	1.527
„	18	1.943	„	19	1.407
„	25	1.943	„	26	1.382
Marzo	4	1.958	Septbre.	2	1.360
„	11	1.973	„	9	1.372
„	18	1.993	„	16	1.380
„	25	2.013	„	23	1.357
Abril	1º	2.033	„	30	1.307
„	8	2.068	Octubre	7	1.282
„	15	2.098	„	14	1.265
„	22	2.108	„	21	1.222
„	29	2.133	„	28	1.252
Mayo	6	2.148	Novbre.	4	1.277
„	13	2.133	„	11	1.320
„	20	2.120	„	18	1.302
„	27	2.125	„	25	1.317
Junio	3	2.145	Dicbre.	2	1.332
„	10	2.072	„	9	1.372
„	17	1.957	„	16	1.377
„	24	1.902	„	23	1.377
Julio	1º	1.837	„	30	1.382

1894.

Enero	6	1.392	„	10	1.382
„	13	1.352	„	17	1.400
„	20	1.357	„	24	1.412
„	27	1.362	Marzo	3	1.437
Febrero	3	1.370	„	10	1.472

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

„	17	1.502	„	11	1.707
„	24	1.515	„	18	1.700
„	31	1.545	„	25	1.715
Abril	7	1.565	Septbre.	1º	1.715
„	14	1.582	„	8	1.722
„	21	1.630	„	15	1.722
„	28	1.660	„	22	1.707
Mayo	5	1.597	„	29	1.707
„	12	1.682	Octubre	6	1.697
„	19	1.690	„	13	1.697
„	26	1.717	„	20	1.692
Junio	2	1.740	„	27	1.687
„	9	1.762	Novbre.	3	1.689
„	16	1.792	„	10	1.689
„	23	1.792	„	17	1.699
„	30	1.792	„	24	1.699
Julio	7	1.792	Dicbre.	1º	1.719
„	14	1.745	„	8	1.737
„	21	1.745	„	15	1.739
„	28	1.730	„	22	1.751
Agosto	4	1.707	„	29	1.854

México, Marzo 31 de 1895.—*José Terrés.*

FIN DE LA PRIMERA PARTE.

ÍNDICE

Páginas.

Comunicaciones de la Secretaría de Fomento y el Instituto Médico Nacional 3
Meteorología.—Estudios relativos á la evaporación del lago de Texcoco, por el Dr. Fernando Altamirano, Director del Instituto Médico Nacional 11
Fauna del Lago de Texcoco.—Notas acerca de la Zoología del lago de Texcoco y sus alrededores, por el Profesor Alfonso L. Herrera, Colaborador del Instituto Médico Nacional 41
Influencia del Desagüe del Valle de México en la higiene de la Capital, por el Dr. José Terrés, Jefe de la Sección 4ª del Instituto Médico Nacional 63
Geografía y Climatología del lago de Tetzcoco, por el Dr. Domingo Orvañanos, Jefe de la Sección 5ª 83
Anexos al estudio de la Geografía y Climatología del lago de Texcoco.. 97
Apéndice al trabajo del Dr. Terrés 114

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS

LAS OBRAS DE DESECACION

DEL

LAGO DE TEXCOCO

OBJETO DE LAS OBRAS

Las obras que se han emprendido en el vaso de Texcoco tienen estos objetos principales: Completar las obras del desagüe; resolver un problema de capital importancia para la salubridad de la Ciudad de México y, en general, para todo el Valle y evitar que los terrenos adyacentes lleguen a ser esterilizados por los polvos tequezquitosos que los vientos arrastran del fondo seco del antiguo lago.

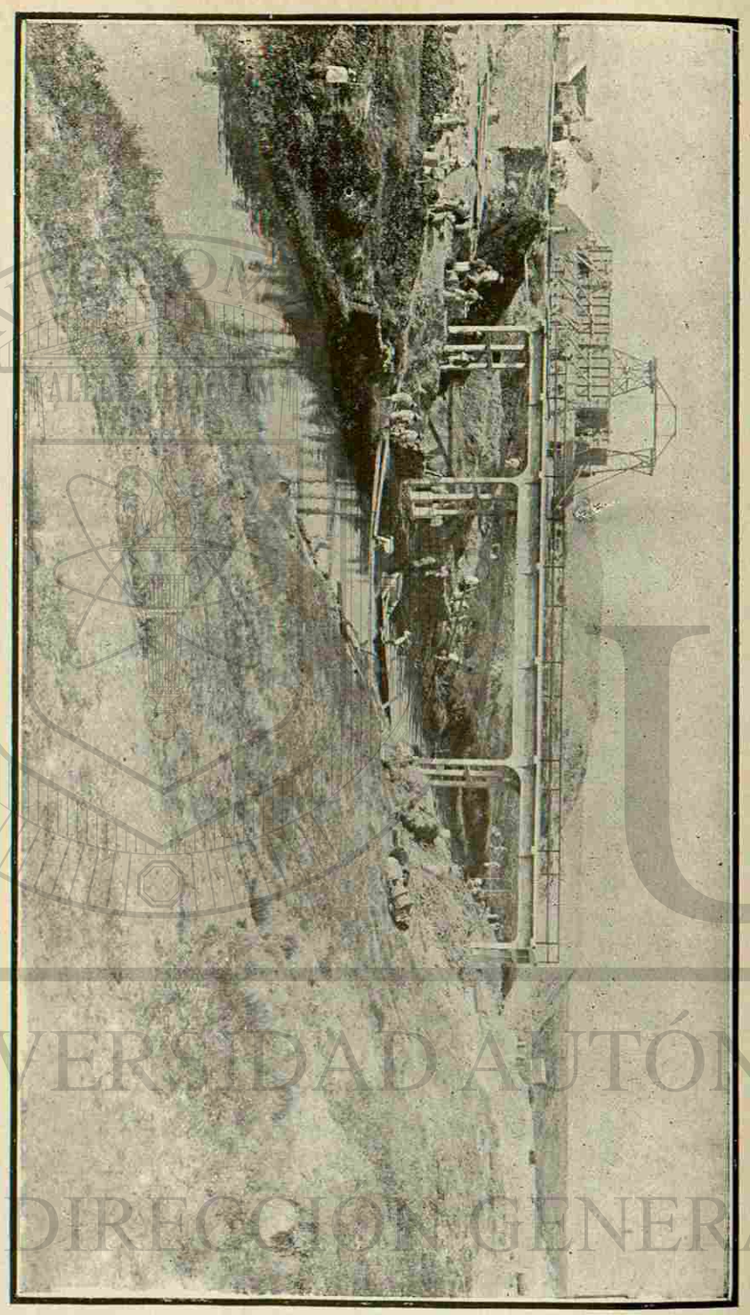
Cuando las obras lleguen a su perfeccionamiento se habrá logrado el encauzamiento definitivo de los ríos, la corrección de los torrentes y el haber hallado la manera de arrojar las aguas inútiles fuera del Valle.

La observación y estudios especiales han revelado la conveniencia de juntar esas aguas en cauces que permitan llevarlas por los lugares más convenientes, para desalojarlas por completo. Todo esto hará que el antiguo vaso de Texcoco quede reducido, lo que constituye una ventaja, si se atiende a que así se evitará que el terreno de los alrededores del propio vaso, siga salándose y perdiéndose para la agricultura.

APROVECHAMIENTO DE LOS TERRENOS

Concentradas las aguas de manera que dejen libre de la servidumbre de depósito cierta extensión de terreno, surge el problema de aprovechar esa misma exten-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAMINO CARRETERO PARA LAS OBRAS DEL LAGO.—PUENTE DE CEMENTO ARMADO

sión en alguna forma. Nada mejor, entonces, que fertilizarlo y entregarlo al cultivo, con lo que se alcanzarán incontables beneficios.

Considerando únicamente las obras como medio de hacer desaparecer las sales alcalinas del antiguo vaso de Texcoco, ya es una obra importante y digna de protección, supuesto que de esa manera se evita que los vientos arrastren todos esos polvos tequezquitosos, los que repartidos por los terrenos comarcanos van haciendo a éstos impropios para el cultivo.

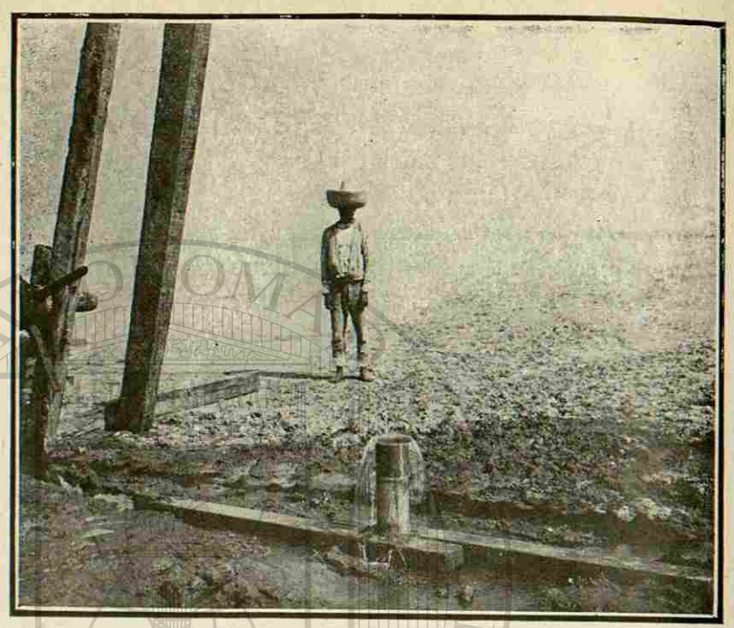
EN QUE CONSISTEN LAS OBRAS

El proyecto por el cual se regirán las obras, descrito someramente, consiste en la construcción de un gran depósito central, destinado a recoger las aguas que hasta ahora se han extendido por toda la superficie del lago—excepción hecha de la época de invierno, en que éste está absolutamente seco,—y a construir dos series de canales, unos destinados al riego y otros al desagüe, y los diques necesarios para que esas aguas sean llevadas hasta formar parte de la corriente del Gran Canal del Desagüe. Pero, como también se persigue el objeto de aprovechar para la agricultura los terrenos descubiertos, se hace preciso emprender las obras complementarias del drenaje de ellos, de su lavado, de su fertilización y, por último, de su fraccionamiento.

DRENAJE, LAVADO Y FERTILIZACION

Ejecutadas las obras necesarias para que las aguas sean arrojadas al Gran Canal, quedará libre una extensa superficie de terreno que es la que se pretende bonificar, adoptando procedimientos que no son sino el resultado de estudios emprendidos sobre el terreno mismo y que, de una manera incompleta, se han llevado a cabo en otras partes. El procedimiento se divide en tres clases de operaciones: las de drenaje, que aseguran que la capa friática no pase a determinada altura; las de lavado de las tierras, destinadas a que éstas abandonen el exceso de sa-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



POZO EN EL KILOMETRO NUM. 2

les alcalinas que tienen, y que consisten en la construcción de una red de canales, y en la apertura de numerosos pozos artesianos, que también servirán para la irrigación de los terrenos, obteniéndose, así, una gran economía, y en las de fertilización, para las que se utilizarán las aguas limosas de los ríos, convenientemente conducidas.

IRRIGACION

El volumen de agua que se dispone para los riegos, es el siguiente: mínimo de agua arrastrado por los ríos que concurren a Texcoco, 116.700,000 metros cúbicos; volumen de agua del Río Cuautitlán, que en la actualidad se desperdicia, 70.000,000 de metros cúbicos; volumen de agua procedente de la región sur del Valle, alrededor de 1,500 litros por segundo.

Además, se captarán los manantiales de Chimalhuacán, y se perforarán 250 pozos.

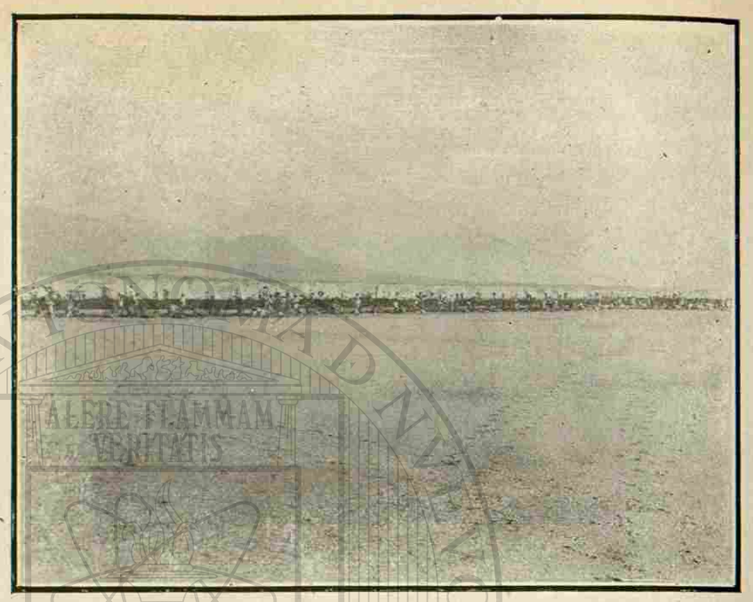
Suponiendo que las crecientes de los ríos almacenadas convenientemente en los cauces, alcancen para 150 días, se tendría un gasto continuo durante ese tiempo de 9 metros cúbicos, y además el escurrimiento de la zona del sur y de los manantiales de Chimalhuacán, lo cual bastará para el riego, supuesto que siete décimos de litro para las 15,482 hectáreas sólo representan 10,837 litros por segundo. Todo esto por lo que se refiere al tiempo de aguas.

Durante el período de secas, o sea durante otros 150 días, se tienen los 70.000,000 de metros cúbicos del Río de Cuautitlán, que da un escurrimiento continuo de poco más de 5 metros cúbicos por segundo. A esto hay que agregar las aguas de Chimalhuacán, las del sur y las de los pozos, con lo cual se puede completar la cantidad.

EXTENSION DE LOS TERRENOS AGRICOLAS

La superficie total del Lago de Texcoco que queda comprendida dentro de la cota 7.10 y a la cual se sujetarán las expropiaciones, mide, aproximadamente, 27,000 hectáreas. Por ahora, y mientras se ejcuetan las obras

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAMPAMENTO EN EL CENTRO DEL LAGO

de corrección en los torrentes, queda el tanque central de 5,488 hectáreas.

Pero, para llevar en cuenta el terreno que efectivamente se bonificará, hay que deducir el espacio que ocupan los diques, canales, caminos y fracciones de terreno que, como consecuencia del trazo de los canales se desperdicia, y, entonces, se tiene que efectivamente se bonifican, por ahora, 15,482 hectáreas.

FRACCIONAMIENTO

Ejecutadas las obras apuntadas, se emprenderá inmediatamente el fraccionamiento de los terrenos. La proximidad de ellos a la capital, con las vías actuales de comunicación y las que se construirán, así como los caminos que se proyectan, hacen que las operaciones de fraccionamiento sean relativamente fáciles.

CAMINOS Y FERROCARRILES

Para la facilidad de comunicaciones y a fin de garantizar debidamente la explotación agrícola, se han proyectado los siguientes caminos: de San Cristóbal, pasando por el centro del Lago, hasta la Calzada de Puebla, debiéndose prolongar, después, hasta Coyoacán; de San Lázaro, cortando al anterior en el centro del Lago, hasta Texcoco. Además, una serie de caminos vecinales, paralelos entre sí, distando unos de otros 500 metros, y con dirección aproximada de Este a Oeste.

Las líneas de ferrocarril proyectadas, tienen las direcciones generales siguientes: de la ex–garita de San Lázaro a Texcoco y del punto medio de esta línea a San Cristóbal y otra a la Calzada de Puebla, que deberá prolongarse después hasta Coyoacán.

Las anteriores líneas serán construídas por el Gobierno General; pero es indudable que a medida que se vaya desarrollando la riqueza de la región, las empresas particulares extenderán a ellas sus líneas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIQUE Y FERROCARRIL HASTA EL CENTRO DEL LAGO

CAPILLA ALFONSINA
FONDO HISTORICO
M. CARDO COVARRUBIAS

BREVE RESEÑA

DE LAS

OBRAS DEL DESAGÜE

DEL

VALLE DE MÉXICO.

ESCRITA EXPRESAMENTE

PARA LOS DELEGADOS AL CONGRESO PAN-AMERICANO.

MÉXICO

Tipografía de FRANCISCO DIAZ DE LEON, Impresor y Agente.

Cinco de Mayo y Callejón de Santa Clara.

1901

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DIQUE Y FERROCARRIL HASTA EL CENTRO DEL LAGO

CAPILLA ALFONSINA
FONDO HISTORICO
M. CARDO COVARRUBIAS

BREVE RESEÑA

DE LAS

OBRAS DEL DESAGÜE

DEL

VALLE DE MÉXICO.

ESCRITA EXPRESAMENTE

PARA LOS DELEGADOS AL CONGRESO PAN-AMERICANO.

MÉXICO

Tipografía de FRANCISCO DIAZ DE LEON, Impresor y Agente.

Cinco de Mayo y Callejón de Santa Clara.

1901

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA D NVEVO LEON
ALERE FLAMMAM VERITATIS

CAPILLA ALFONSINA
UANL
FONDO HISTORICO
R. GARDO COVARRUBIAS

BREVE RESEÑA

DE LAS OBRAS DEL

DESAGÜE DEL VALLE DE MÉXICO

I

Las tribus antiguas de origen nahua que poblaron el Valle ó, más bien dicho, la Cuenca de México, no pudieron elegir sitio más ameno y hermoso para establecerse, pues antes de la conquista fué extraordinaria y exuberante su vegetación, por sus muchos, variados y poblados bosques, cuyos árboles prestaban frescura y sombra.

Pero la última de aquellas tribus, la de los aztecas, cuando llegó á tan risueños y deliciosos lugares, no encontró ya sitio en las márgenes de los lagos para radicarse, y obligada por la tiranía de los Culhuas, tuvo que buscar asiento en la parte más baja de la Cuenca, atravesar el lago y apoderarse de un islote, donde fundó en el primer tercio del siglo XIV, á la entonces humilde Tenochtitlan que, al través de las edades, sería la reina y señora del Anáhuac.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Conquistada México por los audaces castellanos, en memoria de que Tenochtitlan había sido la cabeza de la Comarca, y á pretexto de que donde la idolatría imperó debía erguirse la enseña de la Cruz, pero más bien por orgullo de fundar donde se había vencido, Cortés edificó en el sitio de la antigua la nueva Ciudad hispana, Capital, después, del Virreinato, y hoy de la República

Si á la circunstancia de que la población está en la parte más baja de la Cuenca, se agrega que el Valle se halla por todas partes circundado de montañas que naturalmente impiden la salida de las aguas procedentes de los ríos, de las lluvias torrenciales y de los manantiales que brotan aun en los mismos lagos, se comprenderá por qué cuando las lluvias eran excesivas, inundaban todo el Valle y principalmente la Ciudad de México, la cual recibía las aguas pluviales á la vez que las que se desbordaban de los lagos, que con excepción del de Tetzcoco, se hallan á mayor altura.

Los daños causados por estas inundaciones eran perjudiciales á los intereses de los habitantes y á su salud; pues el tráfico en la Ciudad se interrumpía, el agua penetraba en los pisos bajos de los edificios, destruía los efectos en ellos depositados, muchas veces derrumbaba esos mismos edificios, y casi siempre, cuando las lluvias habían cesado, los vecinos sufrían las enfermedades palúdicas producidas por miasmas de fétidos pantanos, restos de las inundaciones.

Desde la antigüedad, los gobiernos pensaron evitar tan grandes perjuicios, y para ello acudieron unas veces á medios sólo de defensa, y otras á expulsar, aunque fuera en parte, las aguas excedentes que invadían el Valle.

Entre los primeros medios deben mencionarse los diques ó calzadas para contener los desbordes de los lagos, como fué el famoso dique construído por Netzahualcóyotl, desde Atzacualco al Norte hasta Iztapalapan al Sur, en una extensión de 16 kilómetros próximamente; dique que hizo aquel sabio rey por encargo de Motecuhzoma I, con motivo de la inundación acaecida en 1449.

Al mismo medio de defensa acudieron los virreyes españoles, comenzando por D. Luis de Velasco, quien á causa de la inundación de 1555 construyó el albarradón ó dique de San Lázaro, más inmediato á la Ciudad y en una extensión menor que el de Netzahualcóyotl.

Pero estos diques y otros muchos que se construyeron antes y después de la Conquista, ni evitaban por completo los perjuicios causados por las inundaciones, ni eran eficaces cuando las lluvias fueron excesivas.

Mejores servicios prestó, y aun presta todavía, el segundo medio á que hubo que acudir en aquella época, á saber: el desviar el curso de ríos peligrosos, que vaciando en los lagos, aumentaban su caudal líquido y causaban los desbordes sobre la Ciudad de México.

La obra más colosal realizada en este género, fué la que ideó á principios del siglo XVII el Cosmógrafo francés Henry Martin, más conocido por su nombre y apellido castellanos, Enrico Martínez. La parte que se aceptó de su proyecto fué llevar al río de Tula, por medio de un canal y de un socavón, las aguas del lago septentrional de Zumpango y las del río de Cuauhtitlan, que constituían una amenaza continua para la Capital; pero esta obra prodigiosa de ingeniería, idea-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

da por Enrico Martínez y perfeccionada más tarde por el Tribunal del Consulado á fines del siglo XVIII, lo mismo que los canales malogrados de D. Cosme de Mier y Tres Palacios, que se hicieron también en las postrimerías de la misma centuria, no fueron remedios radicales para impedir el mal; fueron únicamente medios de defensa ó remedios parciales.

El tajo de Nochistongo es un monumento del saber de Enrico Martínez y de la constancia del Tribunal del Consulado, que del primitivo socavón hizo un tajo á cielo abierto; pero estas obras, así como los diques, que importaron desde 1607 hasta 1822 $7.095,146.75, y exigieron muchas vidas de humildes operarios, no fueron, lo repetimos, sino medios de defensa y de desagüe parcial del Valle.

Las aguas de las inundaciones eran un enemigo poderoso que sitiaba é invadía á México. Para combatirlo y derrotarlo, se necesitaba no sólo defenderse levantando trincheras—los diques—para contener sus ímpetus; no sólo expulsarlo en parte á fin de disminuir su fuerza, como se logró con las obras del tajo de Nochistongo; había que hacerlo huir, que obligarlo á levantar para siempre el sitio, lo cual se consiguió con el desagüe directo y general del Valle de México, muchas veces iniciado desde remotos tiempos, pero hasta hoy realizado por fortuna nuestra. Esta fué la victoria conquistada con las obras nuevas.

II

Las obras modernas del Desagüe fueron iniciadas por un modesto vecino de Michoacán en el siglo XVII. Simón Méndez, así se llamaba, propuso por el mes de Marzo del año de 1630 la apertura de un canal que partiría desde el lago de Tetzcoco, el cual unido á un túnel de 13,000 metros de longitud que se ejecutaría con el auxilio de 28 lumbreras, daría salida á las aguas del Valle por el río de Tequixquiac. Aceptó el virrey el proyecto de Méndez: aun se practicaron 4 lumbreras de las 28 que proponía; pero después se abandonó el proyecto, nadie volvió á hacer mención de él, hasta que en 1774 el ilustre matemático y jurisconsulto D. Joaquín Velázquez de León, consultado sobre la posibilidad de un desagüe directo del Valle de México, niveló, aprobó y propuso la línea indicada por Méndez; línea que mereció á su vez la aprobación del sabio Barón de Humboldt en 1803, y que siguieron también en sus proyectos el Teniente norteamericano M. L. Smith en 1848 y el Ingeniero mexicano D. Francisco de Garay en 1856.

Este proyecto del Ingeniero Garay había obtenido el premio de $ 12,000 en el concurso celebrado durante la presidencia del General Comonfort, y consistía en la apertura de un canal que partiría de la ex-Garita de San Lázaro, conectando con un túnel, cuyo gasto estaba calculado en 33 metros cúbicos por segundo, y desembocaba en el arroyo de Ametlac, confluente del río de Tequixquiac.

Pero las convulsiones políticas que agitaron por entonces al país, la falta de recursos y el ningún peligro

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de inundación, contribuyeron á que el proyecto de Garay no se realizara.

Se necesitó que la abundancia de lluvias en 1865, que inundó la Ciudad y el Valle, viniera de nuevo á preocupar á las autoridades sobre el problema del Desagüe, y á este fin el Secretario de Fomento D. Francisco Somera expidió un decreto con fecha 27 de Abril de 1866, mandando que se comenzaran las obras del Desagüe con sujeción á las ideas propuestas por el Teniente Smith, y comisionó para ello al Ingeniero D. Miguel Iglesias, quien eligió para el trazo de la línea del túnel la mesa de Acatlán, donde deberían practicarse las lumbreras, haciendo desembocar al túnel en la barranca de Tequixquiac, en lugar de en la de Ametlac, propuesta por D. Francisco de Garay en su proyecto de 1856.

Comenzaron las obras bajo la citada dirección del Sr. Iglesias; pero de nuevo los sucesos políticos entorpecieron la prosecución de ellas, hasta que restablecida la República, D. Blas Balcárcel, á la sazón Secretario de Fomento, deseoso de adoptar el proyecto más conveniente, ordenó que se hiciera un estudio comparativo de los proyectos que habían presentado: el Sr. Garay, quien proponía, como ya se dijo, la línea de Ametlac; el Sr. Iglesias, que había hecho su trazo por Acatlán; el Ingeniero D. Ricardo Orozco, que había propuesto se aprovechara para el Desagüe el antiguo tajo de Nochistongo, y D. Santiago Bentley, partidario de la línea del Sur, quien había indicado la construcción de un túnel que debería desembocar en el Valle de Totolapa.

Estudiados minuciosamente los proyectos anteriores, se optó por el del Sr. Iglesias, y emprendidos de

nuevo los trabajos, durante la presidencia del Sr. D. Benito Juárez, logróse practicar el tajo de desemboque en Tequixquiac, de más de 2 kilómetros de longitud y 375 metros de galería preparatoria para el túnel; profundizar 24 lumbreras, aunque sin llegar hasta el nivel de éste; establecer almacenes; instalar algunos malacates, é indemnizar á propietarios de terrenos para la apertura del canal.

Por dignos de elogio que sean los proyectos hasta entonces presentados, y el esfuerzo que hicieron sus autores al practicar las obras, preciso es confesar que hasta antes de 1879 los Ingenieros no se habían fundado más que en hipótesis más ó menos aceptables, para calcular el volumen de agua que había que extraer del Valle, dato de suma importancia á fin de poder fijar las dimensiones y pendientes que había que dar al canal y al túnel. Además, los citados Ingenieros calculaban estas dimensiones y pendientes para períodos extraordinarios y excesivos de lluvias, lo cual daba por resultado que las obras demandasen gastos que por su magnitud hacían vacilar á las autoridades en erogarlos.

El Sr. Ingeniero D. Luis Espinosa, que en 1871 había comenzado á servir en las obras del Desagüe, separándose temporalmente en 1876 para volver al siguiente año de 1877, presentó en 1879, cuando estaba encargado de la Secretaría de Fomento el Sr. Ingeniero D. Manuel Fernández Leal, un interesante y luminoso informe que contenía el proyecto completo y definitivo del Desagüe del Valle de México, proyecto que fué aprobado por el Sr. Presidente de la República, General D. Porfirio Díaz, con fecha 30 de Septiembre del mismo año de 1879, y proyecto en

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

fin que con algunas modificaciones es el que se ha realizado con tanto éxito.

El Sr. Espinosa, tan modesto como sabio, basó sus ideas en observaciones científicas y no en fantásticas hipótesis. Con serenidad y juicio examinó el proyecto de 1856 del Sr. Garay, y el trazo de las obras comenzadas en 1866 por el Sr. Iglesias. Discutió los gastos ó volúmenes de agua á que había que dar salida fuera del Valle, calculados sucesivamente por Smith en 8 metros cúbicos por segundo, por Garay en 33 y por Iglesias en 41, y basados en alturas udométricas y en pérdidas causadas por la absorción del terreno.

El Sr. Espinosa apoyó sus cálculos en datos más sólidos. Determinó el gasto del túnel en 17.50 metros cúbicos por segundo, fundándose en las variaciones de nivel del lago de Tetzcoco observadas durante un período de tiempo de 15 años, y en vista de las dimensiones exactas de la superficie de este lago. Determinado el volumen preciso, fácil le fué elegir la forma oval para la sección transversal del túnel, las dimensiones y pendiente, lo mismo que la del canal, así como la dirección del trazo y materiales que se habían de emplear, que han sido perfeccionados al ejecutarse las obras. Por último, puede juzgarse de la bondad del proyecto del Sr. Espinosa sobre los de sus predecesores, en que éstos sólo habíanse preocupado por el Desagüe general del Valle, pero sin adaptarlo á las obras del Saneamiento de la Ciudad de México, hecho en que se fijó con justa razón el Sr. Espinosa y consiguió su objeto.

III

Pero en realidad las obras propuestas por el Sr. Espinosa no empezaron á realizarse sino años después de la fecha en que fueron aprobadas, pues aunque algo se ejecutó entonces, fué relativamente poco.

En 1885, por el mes de Noviembre, el entusiasta y activo General D. Pedro Rincón Gallardo, que era Presidente del Ayuntamiento de la Capital, y el inteligente, activo y laborioso Regidor de Obras Públicas, Sr. Ingeniero D. Manuel María Contreras, preocupados y con razón sobre el mejoramiento de las condiciones higiénicas de la Ciudad, á causa, entre otras, de su pésimo sistema antiguo de atarjeas, resolvieron celebrar algunas conferencias con el Señor General D. Porfirio Díaz, Presidente de la República, con objeto de que se activasen las obras del Desagüe del Valle, indispensables para los fines que se proponían los Sres. Rincón Gallardo y Contreras, y ofreciendo que el Municipio estaba dispuesto para impulsar los trabajos, á contribuir con la suma anual de $200,000.

El Sr. General Díaz acogió con entusiasmo la idea sometida á su respetable aprobación y apoyo. Con la inteligencia clara que le caracteriza, con el talento práctico que tiene para impulsar toda clase de obras que persigan el bienestar público, y la garantía de los intereses de los ciudadanos, resolvió desde luego practicar una visita á las obras del Desagüe, en unión de los Secretarios de Fomento, Hacienda, Gobernación, del Sr. Fernández Leal, Oficial Mayor entonces de la primera Secretaría, de una Comisión nombrada por el Ayuntamiento, y del Sr. Ingeniero D. Luis Espi-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

fin que con algunas modificaciones es el que se ha realizado con tanto éxito.

El Sr. Espinosa, tan modesto como sabio, basó sus ideas en observaciones científicas y no en fantásticas hipótesis. Con serenidad y juicio examinó el proyecto de 1856 del Sr. Garay, y el trazo de las obras comenzadas en 1866 por el Sr. Iglesias. Discutió los gastos ó volúmenes de agua á que había que dar salida fuera del Valle, calculados sucesivamente por Smith en 8 metros cúbicos por segundo, por Garay en 33 y por Iglesias en 41, y basados en alturas udométricas y en pérdidas causadas por la absorción del terreno.

El Sr. Espinosa apoyó sus cálculos en datos más sólidos. Determinó el gasto del túnel en 17.50 metros cúbicos por segundo, fundándose en las variaciones de nivel del lago de Tetzcoco observadas durante un período de tiempo de 15 años, y en vista de las dimensiones exactas de la superficie de este lago. Determinado el volumen preciso, fácil le fué elegir la forma oval para la sección transversal del túnel, las dimensiones y pendiente, lo mismo que la del canal, así como la dirección del trazo y materiales que se habían de emplear, que han sido perfeccionados al ejecutarse las obras. Por último, puede juzgarse de la bondad del proyecto del Sr. Espinosa sobre los de sus predecesores, en que éstos sólo habíanse preocupado por el Desagüe general del Valle, pero sin adaptarlo á las obras del Saneamiento de la Ciudad de México, hecho en que se fijó con justa razón el Sr. Espinosa y consiguió su objeto.

III

Pero en realidad las obras propuestas por el Sr. Espinosa no empezaron á realizarse sino años después de la fecha en que fueron aprobadas, pues aunque algo se ejecutó entonces, fué relativamente poco.

En 1885, por el mes de Noviembre, el entusiasta y activo General D. Pedro Rincón Gallardo, que era Presidente del Ayuntamiento de la Capital, y el inteligente, activo y laborioso Regidor de Obras Públicas, Sr. Ingeniero D. Manuel María Contreras, preocupados y con razón sobre el mejoramiento de las condiciones higiénicas de la Ciudad, á causa, entre otras, de su pésimo sistema antiguo de atarjeas, resolvieron celebrar algunas conferencias con el Señor General D. Porfirio Díaz, Presidente de la República, con objeto de que se activasen las obras del Desagüe del Valle, indispensables para los fines que se proponían los Sres. Rincón Gallardo y Contreras, y ofreciendo que el Municipio estaba dispuesto para impulsar los trabajos, á contribuir con la suma anual de $200,000.

El Sr. General Díaz acogió con entusiasmo la idea sometida á su respetable aprobación y apoyo. Con la inteligencia clara que le caracteriza, con el talento práctico que tiene para impulsar toda clase de obras que persigan el bienestar público, y la garantía de los intereses de los ciudadanos, resolvió desde luego practicar una visita á las obras del Desagüe, en unión de los Secretarios de Fomento, Hacienda, Gobernación, del Sr. Fernández Leal, Oficial Mayor entonces de la primera Secretaría, de una Comisión nombrada por el Ayuntamiento, y del Sr. Ingeniero D. Luis Espi-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

nosa, Director de las obras y autor del proyecto definitivo. Verificada la visita, el Sr. General Díaz comprendió la magnitud y trascendencia de aquella obra, y con gran acierto y gráficamente la calificó, manifestando: "que era una obra de salud pública."

Inmediatamente después, presentó el Sr. General Díaz una iniciativa al Congreso, el cual expidió un decreto con fecha 16 de Diciembre de 1885, destinando la suma anual de $400,000 para la ejecución de las obras del Desagüe. El Sr. General Díaz estableció además una Junta Directiva para la administración de los fondos de dichas obras; dejó como Director de ellas al Sr. Espinosa, y encargó á la Secretaría de Fomento la parte técnica del proyecto.

Instalada la Junta Directiva en Febrero de 1886, comenzaron los trabajos. La Junta quedó constituída por los Sres. General D. Pedro Rincón Gallardo, Presidente; Lic. D. José Yves Limantour, D. Francisco Rivas Góngora, D. Agustín Cerdán, D. Casimiro del Collado, Vocales propietarios; D. Francisco Somera, D. Luis G. Lavié, D. Pedro del Valle, D. Manuel Campero, D. Luis García Pimentel, Vocales suplentes, y D. Rosendo Esparza, Secretario.

Inútil es encarecer el celo patriótico y la actividad que cada uno de los miembros de la Junta desplegó en el cumplimiento de su cargo. Muertos algunos, por desgracia antes de dar cima á sus labores, fueron substituídos por otros individuos honorables, entre los que mencionaremos á los Sres. Lic. D. Pablo Macedo y D. Román S. Lascuráin.

IV

Es indispensable para terminar la presente reseña, consignar á continuación algunos datos descriptivos y técnicos, y decir algo aunque sucintamente, acerca de la ejecución de los trabajos por las Compañías contratistas.

Las obras de desagüe, que actualmente funcionan y están terminadas, tienen tres objetos: primero, impedir las inundaciones; segundo, recibir las aguas sucias y los residuos de la Ciudad de México y conducirlos fuera del Valle; y tercero, gobernar las aguas de este mismo Valle, y sacar fuera de él, cuando sea necesario, las que puedan perjudicar.

Las obras constan de tres partes principales: un canal, un túnel y un tajo de desemboque.

El canal, que párte al Oriente de la Ciudad de México, en el barrio de San Lázaro, sigue por el lado oriental de la serranía de Guadalupe, entre esta serranía y el lago de Tetzcoco, cambia á continuación de rumbo poco antes del kilómetro 20, hacia el Noroeste, atraviesa diagonalmente el lago de San Cristóbal, parte del de Xaltocan y otra del de Zumpango, y concluye antes de tocar al túnel, en las cercanías de la población de Zumpango.

La longitud total del canal es de 47 kilómetros 527 metros. Tiene el fondo en su origen $2^m 25$ de acotación y $6^m 63$ en el fin, referidas al plano de comparación adoptado por las nivelaciones que se han hecho en el Valle, en el concepto de que dicho plano de comparación pase á 10 metros abajo de la línea marcada en la torre occidental de la Catedral, en el mis-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

nosa, Director de las obras y autor del proyecto definitivo. Verificada la visita, el Sr. General Díaz comprendió la magnitud y trascendencia de aquella obra, y con gran acierto y gráficamente la calificó, manifestando: "que era una obra de salud pública."

Inmediatamente después, presentó el Sr. General Díaz una iniciativa al Congreso, el cual expidió un decreto con fecha 16 de Diciembre de 1885, destinando la suma anual de $400,000 para la ejecución de las obras del Desagüe. El Sr. General Díaz estableció además una Junta Directiva para la administración de los fondos de dichas obras; dejó como Director de ellas al Sr. Espinosa, y encargó á la Secretaría de Fomento la parte técnica del proyecto.

Instalada la Junta Directiva en Febrero de 1886, comenzaron los trabajos. La Junta quedó constituída por los Sres. General D. Pedro Rincón Gallardo, Presidente; Lic. D. José Yves Limantour, D. Francisco Rivas Góngora, D. Agustín Cerdán, D. Casimiro del Collado, Vocales propietarios; D. Francisco Somera, D. Luis G. Lavié, D. Pedro del Valle, D. Manuel Campero, D. Luis García Pimentel, Vocales suplentes, y D. Rosendo Esparza, Secretario.

Inútil es encarecer el celo patriótico y la actividad que cada uno de los miembros de la Junta desplegó en el cumplimiento de su cargo. Muertos algunos, por desgracia antes de dar cima á sus labores, fueron substituídos por otros individuos honorables, entre los que mencionaremos á los Sres. Lic. D. Pablo Macedo y D. Román S. Lascuráin.

IV

Es indispensable para terminar la presente reseña, consignar á continuación algunos datos descriptivos y técnicos, y decir algo aunque sucintamente, acerca de la ejecución de los trabajos por las Compañías contratistas.

Las obras de desagüe, que actualmente funcionan y están terminadas, tienen tres objetos: primero, impedir las inundaciones; segundo, recibir las aguas sucias y los residuos de la Ciudad de México y conducirlos fuera del Valle; y tercero, gobernar las aguas de este mismo Valle, y sacar fuera de él, cuando sea necesario, las que puedan perjudicar.

Las obras constan de tres partes principales: un canal, un túnel y un tajo de desemboque.

El canal, que párte al Oriente de la Ciudad de México, en el barrio de San Lázaro, sigue por el lado oriental de la serranía de Guadalupe, entre esta serranía y el lago de Tetzcoco, cambia á continuación de rumbo poco antes del kilómetro 20, hacia el Noroeste, atraviesa diagonalmente el lago de San Cristóbal, parte del de Xaltocan y otra del de Zumpango, y concluye antes de tocar al túnel, en las cercanías de la población de Zumpango.

La longitud total del canal es de 47 kilómetros 527 metros. Tiene el fondo en su origen $2^m 25$ de acotación y $6^m 63$ en el fin, referidas al plano de comparación adoptado por las nivelaciones que se han hecho en el Valle, en el concepto de que dicho plano de comparación pase á 10 metros abajo de la línea marcada en la torre occidental de la Catedral, en el mis-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ® DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

mo sitio que ocupaba la tangente inferior del Calendario Azteca antes de ser trasladado al Museo. La pendiente uniforme del fondo del Canal es á razón de $0^m 187$ por kilómetro.

La profundidad del canal respecto á la superficie del terreno en su punto de partida, es de $5^m 75$, y en los últimos kilómetros $21^m 28$. Los taludes son á 45°, el ancho en el fondo es de 5 metros en los primeros 20 kilómetros y de $6^m 50$ en el resto del canal; pues, según puede verse en el plano adjunto, en los citados 20 kilómetros, puede considerarse el canal como la prolongación de la red de atarjeas de la Ciudad, y no recibe más aguas que las que pueden pasar por ellas y las que bajan del lago de Xochimilco, por lo cual se ha calculado un gasto normal de 5 metros cúbicos, aunque en determinadas circunstancias, como es en los grandes aguaceros, puede recibir mayor volumen de agua: el resto del canal está en comunicación con el lago de Tetzcoco y está destinado á gobernar las aguas de este lago, que es el más bajo de los del Valle, y adonde se puede hacer llegar el agua de todas partes, por lo cual se calculó el canal para la mayor cantidad que puede pasar por el túnel, que es de 17.50 metros cúbicos por segundo.

El terreno en que se abrió el canal es esencialmente arcilloso. En los últimos kilómetros se encontró una toba bastante resistente, y siguiendo al Sur se atravesó una serie de capas de aluvión descansando sobre tobas. En las capas del terreno atravesado ha habido filtraciones procedentes de niveles distintos y bastante abundantes para producir cuando menos un gasto de agua de $2^m 50$ por segundo.

Para dar paso á los ferrocarriles, caminos y cursos de agua que cortan el canal, se han construído obras de arte, de las cuales están terminados cuatro puentes–acueductos para las aguas del canal del Norte, del río del Consulado, del río Unido y del río de Guadalupe, quedando por construirse el del kilómetro 27; cuatro puentes de fierro para el ferrocarril Interoceánico, los tranvías del Peñón y los ferrocarriles Mexicano é Hidalgo, y nueve puentes destinados al paso de caminos carreteros y vecinales, que se hallan en los sitios de la Vaquita, Hacienda de Aragón, pueblo de Aragón, Zacualco, Santa Clara, Tulpetlac, San Cristóbal, San Andrés, Zumpango, y faltan por construirse solamente los de Cerro Gordo, Tonanitla y Santa Ana. Además de estas obras de arte, se han hecho una presa y la comunicación del canal con el lago de Tetzcoco.

La presa, que está entre el canal y el túnel, es digna de mención. Los paramentos son de recinto labrado. La fachada se encuentra reforzada por tres pilastrones. La parte superior, ó sea la zona donde se hallan los tornos que sirven para mover las compuertas, tiene ocho metros de ancho. Las compuertas son tres, movidas por dichos tornos, los cuales están provistos de resistentes cables de alambre, corriendo las compuertas por rodillos que se mueven sobre marcos colocados en la mampostería. Levantadas las compuertas, cae el agua á raudales, formando cascada, en virtud de la diferencia de nivel que hay entre el fondo del canal y la plantilla del túnel, diferencia que es de $2^m 82$. La presa tiene por objeto regularizar la salida de las aguas del canal, é interrumpir éstas cuando por alguna circunstancia sea necesario.

La boca del túnel, por donde penetran las aguas,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

está formada de una bóveda en medio punto de 5 metros de radio, apoyada sobre dos muros verticales; esta sección va disminuyendo gradualmente hasta reducirse á la sección del túnel, de manera que resulta un trozo de cono entre el principio y el fin de la reducción.

El túnel tiene una longitud de 10 kilómetros 21 metros y 80 centímetros, con una sección curvilínea formada por cuatro arcos que tienen respectivamente, el de la parte superior 4^m 180 de cuerda y 1^m 570 de flecha, dos arcos laterales con una cuerda de 2^m 362 y un radier con cuerda de 2^m 429 y flecha de 0^m 521: la altura es de 4^m 286: el ancho mayor del túnel de 4^m 180, que es la cuerda que corresponde al arco superior. La lámina representa esta sección.

El túnel está revestido, en la parte superior, de ladrillo, con un espesor de 0^m 45, y en la parte inferior, que es donde corre el agua, con dovelas de piedra artificial que tienen un espesor de 0^m 15: estas piedras están hechas con cemento Portland y arena. La acotación del fondo de la cubeta en el origen del túnel, es de 9^m 466 y en el fin de 17^m 315; su desarrollo, como ya se dijo, es de 10,021^m 80 y su pendiente de 0.00069 por metro en los primeros 2,170^m 80, de 0.00072 en los 5,831 metros siguientes, de 0.001 en los 1,500 metros que siguen, y de 0.00135 en los últimos 520 metros, siendo debidos estos cambios á varias reformas de detalle que se hicieron al proyecto, variando en unas la sección y en otras la clase de los revestimientos. El gasto para que está calculado el túnel es de 17^m 50 por segundo, como ya se dijo. Se abrieron 24 lumbreras de 2 metros de ancho por 3 de largo, á 400 metros de distancia una de otra. La profundidad de

las lumbreras es variable con la topografía del terreno, teniendo la más profunda 93^m 29 y la menos 21^m 89. Varía también la naturaleza del terreno en que fueron abiertas las lumbreras, pero en parte está formado por arcillas, margas y tobas pomosas.

A la salida del túnel se encuentra el tajo de desemboque, tercera y última parte principal de las tres de que constan las obras. El tajo fué el primero que se terminó. Se computa su longitud en unos 2,500 metros, y se aprovechó para abrirlo la excavación que naturalmente había hecho el agua de la barranca de Acatlán, pues el tajo forma parte de ésta, y en su trayecto se desvió el agua de la barranca por medio de un canal especial de derivación.

En resumen, las aguas y residuos procedentes de la Ciudad, y las otras que haya necesidad de expeler fuera del Valle, recorren todo el canal desde San Lázaro hasta las inmediaciones de Zumpango; aquí las recibe el túnel por medio de la presa, atraviesan el túnel, y al salir desembocan en el tajo de Tequixquiac hasta el río de este nombre; pero en un punto llamado Tlamaco, á inmediaciones de Atitalaquia, son desviadas actualmente para aprovecharlas en fuerza motriz, y en seguida en la irrigación de Actopan; los últimos derrames los recibe el río de Tula, tributario del Pánuco, y siguiendo el curso de éste, derraman por último en el Golfo de México.

Cuando la Junta Directiva del Desagüe se hizo cargo de las obras en 9 de Febrero de 1886, los trabajos se ejecutaban por administración, tanto en el canal como en el túnel, pero dando mayor impulso á este último. Poco tiempo después las obras del túnel fueron contratadas por los Sres. Read & Campbell, quie-

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

nes á continuación de haber invertido una suma considerable en las labores, se vieron en la necesidad de rescindir su contrato el año de 1892. Empero, estos señores continuaron prestando sus servicios en las obras, aunque sólo en calidad de administradores y bajo la dirección de la Junta, hasta la conclusión del túnel que quedó terminado á las tres de la mañana del 31 de Diciembre de 1894.

Respecto al Gran Canal, su excavación fué contratada primeramente con la Compañía Americana Bucyrus, cuyo Presidente era el Coronel Harris. Esta Compañía trajo dos dragas de una cuchara, aparatos que sirven para practicar las excavaciones, capaces de extraer mil metros cúbicos por día, y con dichas dragas comenzó sus trabajos en el kilómetro núm. 22; pero al cabo de pocos meses, deseosa la Junta Directiva de impulsar lo más posible que fuera las labores de excavación, rescindió el contrato que había celebrado con la expresada Compañía, y celebró otro con la Compañía Inglesa Pearson & Son, quienes se obligaron á concluir todo el canal para el mes de Septiembre de 1894, mas por arreglos posteriores que tuvieron con la Junta Directiva, prorrogóseles el tiempo en que debían de terminar el canal hasta el 1º de Mayo de 1896, dándoseles después de esta fecha el tiempo que fué necesario para que salieran las aguas de filtración y pudieran regularizar los taludes del canal, cosa que no se verificó sino hasta Diciembre de 1897. Desde esta fecha los trabajos continuaron por nueva administración de la Junta, bajo la dirección del Sr. D. Luis Espinosa, practicándose las labores desde el origen del canal hasta el kilómetro 20, tramo que fué muy dificultoso para el aseguramiento definitivo de la excavación, pues al practicarla hubo derrumbes y levantamientos del fondo en el terreno, que supo combatir y vencer con su natural inteligencia el Sr. Espinosa.

Los contratistas que habían trabajado en el canal, observaron primero el procedimiento de atacar por medio de peones el terreno y extraer el agua de filtración por medio de bombas centrífugas; pero cuando llegaron á una profundidad de 3 metros, cambiaron de sistema, haciendo entonces la excavación con 5 dragas Couloir, de gran potencia, capaces de extraer como se ha dicho, 3,000 metros cúbicos diarios, y arrojando la tierra á más de 200 metros de distancia del eje del canal. Como las dragas no podían funcionar sino hasta 15 metros de profundidad, se utilizaron las aguas de los lagos de Zumpango y Xaltocan, y por medio de presas de tierra, se cambiaba el nivel del agua en el canal para que las dragas pudieran dar el fondo. Estas máquinas dejaron de trabajar el 2 de Julio de 1895, en que se dió por terminada la excavación que había de practicarse con las dragas, y como en esa fecha ya estaba concluído el túnel, el 22 de Agosto del mismo año de 1895 se dió salida por primera vez á las aguas del Valle de México por medio de dicho túnel, acto al cual estuvieron presentes el General Díaz, los Secretarios de Estado Sres. González Cosío, Romero Rubio, Limantour, Sr. Rincón, y los demás miembros de la Junta Directiva, los Ingenieros del Desagüe y muchos invitados.

Continuaron después con peones los trabajos de la regularización de los taludes, y se calcula en más de 12.000,000 de metros cúbicos el total de excavaciones del canal.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las obras todas del Desagüe, desde que comenzó á funcionar en Febrero de 1886 la Junta Directiva, hasta el 30 de Junio de 1900 en que fueron entregadas á la Secretaría de Comunicaciones, importaron $15.967,778.17.

El 17 de Marzo de 1900 fueron solemnemente inauguradas con una excursión y un banquete celebrado en Zumpango. Asistieron á la inauguración el Señor Presidente de la República, General D. Porfirio Díaz, algunos Secretarios de Estado, varios Miembros del Cuerpo Diplomático, la Junta Directiva del Desagüe, Ingenieros y empleados de todas clases y muchísimos invitados entre los que estaban representados el comercio, la industria, las artes y las letras.

El 17 de Marzo de 1900 será una fecha memorable, pues las obras en ese día inauguradas, unidas á las del Saneamiento, harán de México una de las más agradables mansiones, entre las capitales de las Repúblicas americanas, por su hermosura, salubridad y clima.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CARTA HIDROGRÁFICA
DEL
VALLE DE MÉXICO

CONTENIENDO

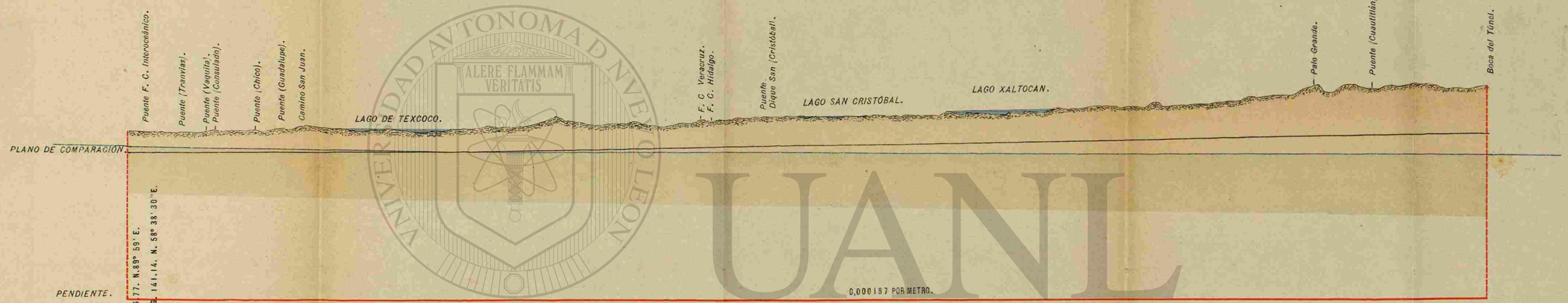
el trazo del gran canal y túnel para el desagüe del mismo Valle y de la ciudad de México, conforme al proyecto en ejecucion.

1900

DESAGÜE DEL VALLE DE MÉXICO.

PERFIL DEL GRAN CANAL.

ESCALAS: { Horizontal, 1=100.000. / Vertical, 1= 1.000.



LOCACIÓN.

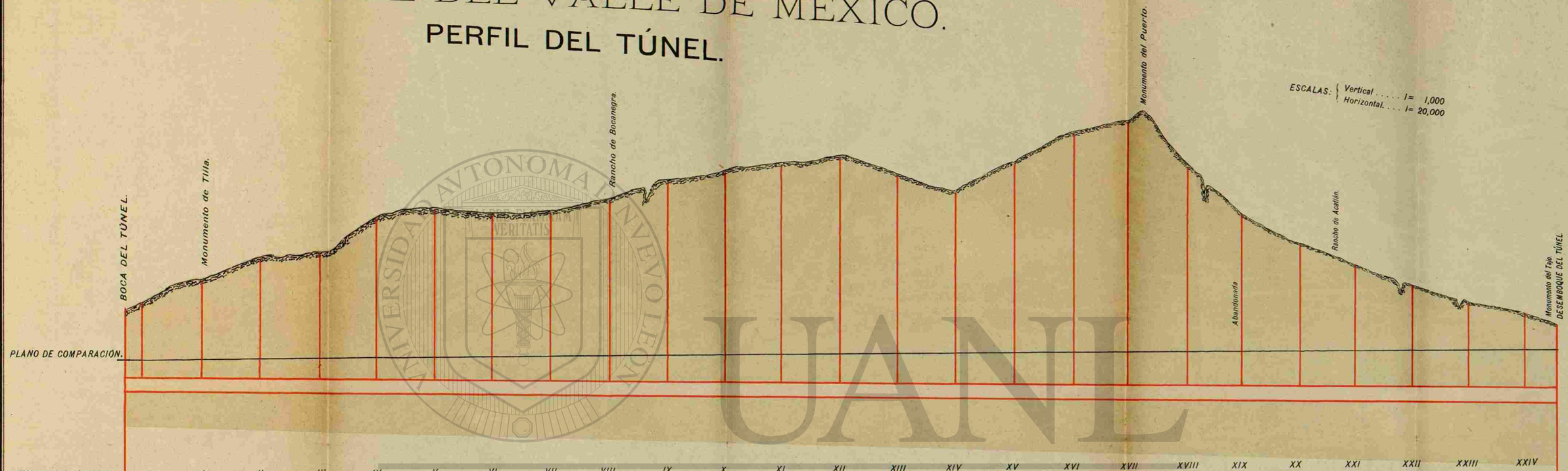
TANG. 516.77. N.89° 59' E.
P. C. 516.77
P. T. 930.68
P. C. 971.80
TANG. 141.14. N. 58° 38' 30" E.
P. T. 1462.50
6474. N. 11° 47' 30" E.
P. C. 7936.65
P. T. 3121.53
11202. N. 26° 22' E.
P. C. 19324.24
P. T. 13581.85
2468 15
N. 31° 17' W
P. C. 22150.00
P. T. 22187.88
17773.83 N. 32° 19' W
P. C. 39961.70
P. T. 40193.88
3279.71
N. 31° 43' W.
P. C. 43473.59
P. T. 43923.58
3178.56
N. 11° 15' E.
P. C. 47102.14
P. T. 47377.14
TANG. 149.86
N. 15° 03' W.

IZQUI. R=574 I=31° 20' D=313'89
IZQUI. R=600 I=46° 51' D=490.70
DERECHA. R=723.89 I=14° 34' 30" D=184.88
IZQUIER. R=355.53 I=57° 37' D=357.61
1ª RAMA. 3° 43' R=338.37 D=21.29
2ª ,, 2° 41' ,, ,, D=15.88
CURVA INVERSA.
1ª RAMA DER. 9° 41' 62. R. 708.85 D. 119.91
2ª ,, IZQ. 9° 4' 62" R. ,, D. 112.27
DERECHA. R.=614.75 I=41° 57' D=449.99
IZQUIER. R=622.75 I=25° 18' 5" D=276

| | | |

DESAGÜE DEL VALLE DE MÉXICO.

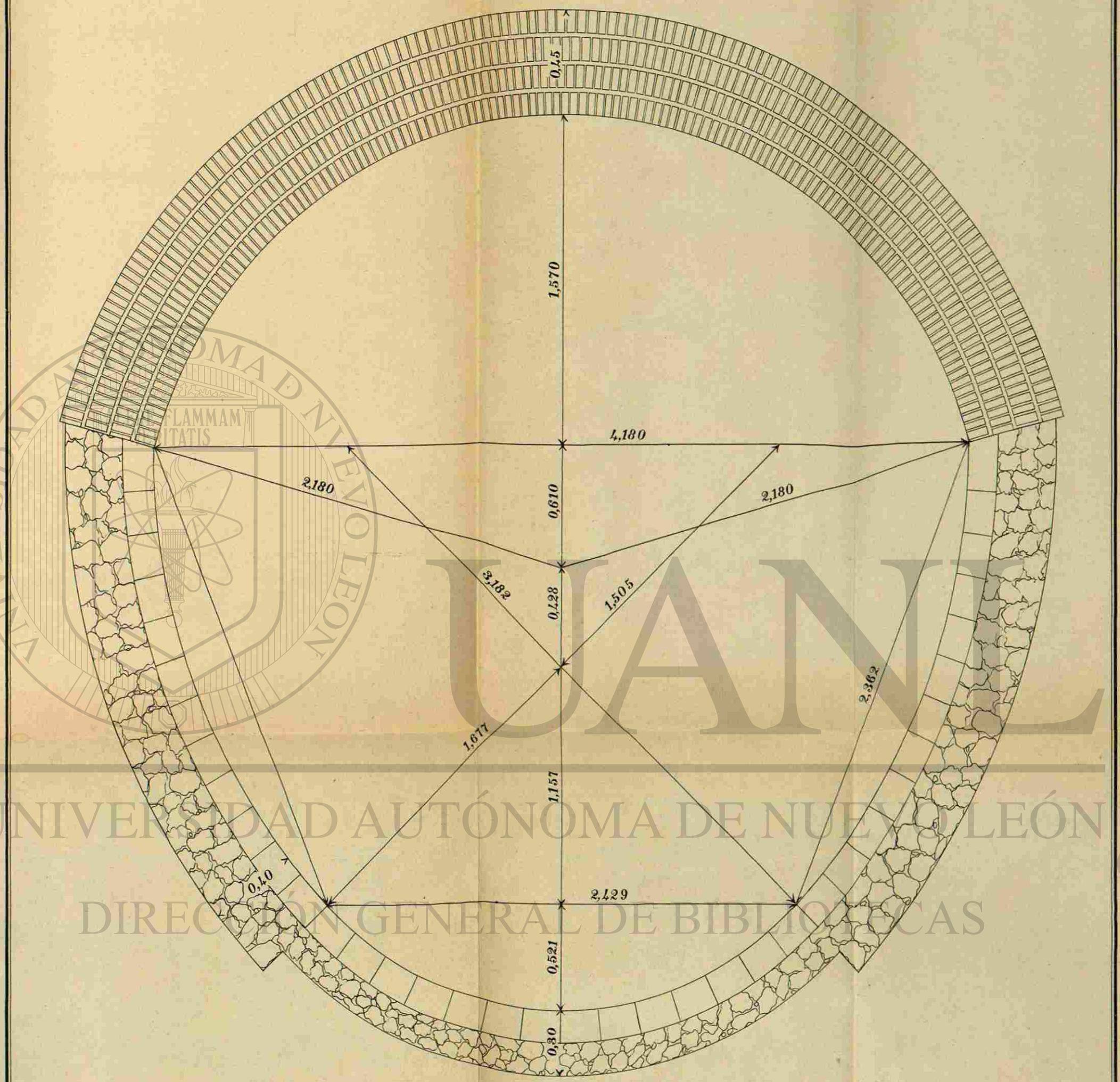
PERFIL DEL TÚNEL.



Número de las lumbreras.	I. A.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV
Distancia entre lumbreras.	120	415 16	401.81	432.54	399.74	401.51	400.92	401.51	401.12	402.64	403.18	403.32	403.31	403.52	403.05	402.55	401.41	400.13	399.93	401.82	401.02	401.87	403.04	401.20	401.10	214.40
Pendientes.	0.00069 EN 2170m 76							0.00072 EN 5831m 04															0.001 EN 1500m		0.00135 EN 520m	
LOCACIÓN	TANGENTE 10021m 80 RUMBO N. 15° 03' W.																									
Profundidad de lumbreras.	21.69	28.56	33.77	35.58	45.51	47.59	47.12	48.88	53.83	59.26	63.39	67.83	71.37	67.20	63.46	74.04	86.12	93.29	79.64	62.70	52.11	45.51	37.74	31.32	27.14	
Acotación de la Bóveda.	−5.26	−5.53	−5.81	−6.11	−6.38	−6.66	−6.93	−7.22	−7.51	−7.79	−8.10	−8.38	−8.67	−8.96	−9.25	−9.54	−9.82	−10.11	−10.41	−10.70	−11.30	−11.71	−12.11	−12.51	−13.02	
Acotación del Terreno.	16.63	23.03	27.96	29.47	39.13	40.93	40.19	41.66	46.32	51.46	55.29	59.45	62.70	58.24	54.21	64.50	76.30	83.18	69.23	52.00	40.81	33.80	25.63	18.81	14.12	
Estaciones de 500m	96			98			100			102			104			106			108			110			112			114	
Kilómetros	48			49			50			51			52			53			54			55			56			57	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
UANL
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Méx. Cía Lit. y Tip. S.A.



ESCALA $\frac{1}{20}$

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL TÚNEL.

UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CS LITOG. Y TIPOG. S.A. MÉXICO.

BREVE DESCRIPCIÓN

DE LAS OBRAS EJECUTADAS

PARA EL DESAGÜE Y SANEAMIENTO

DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

ESCRITA EXPRESAMENTE

Para los Delegados al Congreso Pan-Americano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MÉXICO

TIPOGRAFIA DE FRANCISCO DIAZ DE LEON, IMPRESOR Y AGENTE

Cinco de Mayo y Callejón de Santa Clara.

1901

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
ALERE FLAMMAM VERITATIS

CAPILLA ALFONSINA
UANL
FONDO HISTORICO
RICARDO COVARRUBIAS

BREVE DESCRIPCIÓN

DE LAS

OBRAS EJECUTADAS PARA EL DESAGÜE Y SANEAMIENTO

DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

EL año de 1888, el Ayuntamiento de la Capital de la República dispuso que se estudiara un proyecto para reconstruir las atarjeas de la Ciudad, y comisionó para el objeto al Ingeniero Roberto Gayol, quien después de tres años de estudios minuciosos, presentó el proyecto, describiendo los detalles en un extenso informe que se sometió al estudio del Sr. Ingeniero D. Luis Espinosa; y para formular el dictamen resolutivo, el Ayuntamiento de 1895 nombró una comisión compuesta de los Sres. Ingenieros D. Manuel M. Contreras, D. Leandro Fernández y D. Luis Espinosa, quienes aprobaron definitivamente el proyecto del Ingeniero D. Roberto Gayol, que sirvió de base para la ejecución de los trabajos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De los informes y estudios del Ingeniero Gayol se tomaron los datos que sirven para formar este extracto, que da una idea sucinta del proyecto en general.

El sistema que se aceptó, es el "combinado de transporte de agua," y consta de tres partes principales: tubos para la distribución del agua; atarjeas para recoger los residuos de las habitaciones, y colectores para recibir éstos y llevarlos fuera de la Ciudad.

De los manantiales de agua potable que existen al Sur y arriba de la Ciudad, se toma la cantidad necesaria para lavar los conductos desaguadores. Por medio de tubos de fierro fundido se conduce el agua para introducirla á las atarjeas. Éstas, que son de tubos de barro vidriado, reciben los desechos de las habitaciones, las aguas pluviales y las de lavado, y descargan en los colectores de gran diámetro construídos de ladrillo, los cuales vacían en el Gran Canal que sirve para dar salida á las aguas fuera del Valle de México.

Para definir cómo se debían establecer los detalles de la obra, se hizo un estudio comparativo de la manera como en las grandes ciudades europeas y americanas, se ha resuelto cada una de las cuestiones relacionadas con un proyecto de desagüe y saneamiento, analizando las condiciones en que se adoptó cada solución, y los resultados prácticos que con cada una se obtuvieron.

Al desarrollar el proyecto se procuró satisfacer la condición capital de que toda obra de saneamiento debe ser sencilla en conjunto y en detalles, y para conseguir el resultado con más seguridad, invariablemente se observó el precepto de no hacer más de lo que es absolutamente indispensable, en el momento de la construcción, simplificando cuanto es posible los

elementos que sirven para regularizar las funciones del sistema de desagüe; y para conseguirlo, se han estudiado los detalles, buscando siempre la sencillez de las instalaciones y la uniformidad de los elementos que se emplearon. Por esto la confianza en el éxito de las obras que se han ejecutado, se funda esencialmente en la sencillez con que sus funciones se pueden gobernar, en la gran facilidad con que todo el sistema se puede manejar.

Para convencerse de que esta facilidad existe, basta fijarse un poco en la disposición que tienen los conductos desaguadores, disposición que por ser la base fundamental del proyecto, merece que se describa, aun cuando sea muy ligeramente.

Esta descripción se comprenderá mejor fijándose en el plano número 1, que indica la naturaleza, distribución y relaciones que entre sí tienen todos los conductos que hay en el área donde ya están ejecutadas las obras del saneamiento.

La naturaleza de los conductos está caracterizada por el grueso y color de las líneas.

Las líneas gruesas y rojas indican el trayecto que siguen los colectores, que son los conductos destinados á recibir los desechos y el agua pluvial de toda el área comprendida entre dos líneas azules, líneas con las cuales se ha señalado el trayecto en donde están los tubos que sirven para distribuir á todas las atarjeas de la Ciudad, el agua del Canal de la Viga, que es la que se destina á limpiar los conductos desaguadores.

Las líneas verdes llenas y punteadas, indican la disposición que tienen las atarjeas secundarias, atarjeas que, como se ve en el plano, comienzan todas en los

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

tubos distribuidores de agua limpia, terminando en el colector; y aun cuando á veces las irregularidades en el trazo de la Ciudad, exigen que algunas atarjeas laterales se ramifiquen, la disposición que se les dió permite hacer que llegue á todas y cada una de dichas atarjeas el agua de lavado, pues se ha tenido particular empeño en evitar los *extremos aislados* ó *puntos muertos*, que no se deben aceptar en un buen sistema de atarjeas, porque cada uno de ellos constituye un foco de infección.

El peligro de la existencia de estos focos se ha conjurado por completo, y la circunstancia de que las atarjeas se pueden lavar muy fácilmente, permite asegurar que se conservarán siempre limpias y expeditas.

Según lo que antes se indicó, el agua del Canal de la Viga es la que se usa para limpiar las atarjeas; dicha agua es llevada por el Canal de Derivación hasta el punto donde éste encuentra á la Calle 12, y allí la toma una bomba poderosa, que obliga al líquido á recorrer todo el sistema de tubos de distribución, para que éntre en el origen, es decir, en el punto más alto de cada una de las atarjeas.

Con sólo una parte del agua que hoy viene por el Canal de la Viga, es posible limpiar *todos los días todas las atarjeas de la Ciudad*, dando para ello golpes de agua, durante los cuales el líquido pasará por los conductos establecidos en la menor de las pendientes aceptadas, con una velocidad de un metro por segundo; pero en muchos casos la velocidad del agua de lavado llegará á ser de dos metros, y aun más, por segundo.

Es indudable que no ha de ser necesario lavar diariamente todas las atarjeas; pero si con el objeto de

considerar el caso más favorable, suponemos que tal necesidad exista, bastará dedicar á ello cuatro hombres para cada zona, y como son cinco las zonas, *bastará una cuadrilla de veinte hombres* para *limpiar todas las atarjeas todos los días.*

Como esto se consigue aprovechando nada más un conjunto de circunstancias favorables, y no porque el proyecto revele especial habilidad, no hay inconveniente en llamar la atención acerca de que, hasta la *presente fecha, no existe en el mundo ninguna ciudad que pueda limpiar sus atarjeas todos los días*, como se puede hacer en México, si se juzga necesario, ó por lo menos, conveniente hacerlo.

Los tubos distribuidores del agua de lavado son de fierro colado, cubiertos interior y exteriormente con una preparación de asfalto que los preserva de la oxidación. El tubo principal tiene 1^m06 de diámetro interior; los ramales tienen 0^m76, y los tubos de las tomas 0^m15 de diámetro interior.

Las atarjeas de mayor sección, los colectores, son de sección circular, construídas con ladrillo comprimido y mezclas fabricadas con cemento, y su diámetro varía entre 2^m50 que tienen los colectores generales, hasta 1 metro que es el menor á que llegan en el extremo Oeste de la Ciudad: desde los colectores Norte y Sur hasta la línea de la Calle 12, los conductos tienen 1^m75 de diámetro.

Las atarjeas laterales se han construído con tubos de barro, de sección circular, vitrificados y barnizados con sal.

El diámetro de estas atarjeas laterales varía de cinco en cinco centímetros, entre 0^m40 y 0^m60, y su distribución puede verse en el plano adjunto número 1.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El detalle de las dimensiones de las atarjeas se ha estudiado con muchos pormenores y datos que han exigido varios años para su colección, y en los informes relativos al proyecto constan el análisis que se hizo de aquellos datos, y las consideraciones todas en que se fundan las ideas que se tomaron como base para fijar la capacidad de descarga de los conductos desaguadores.

Al proyectar los enlaces, conexiones y bifurcaciones de las atarjeas, se han tomado todas las precauciones que son necesarias, á fin de que no se presente ningún obstáculo al fácil desalojamiento de los líquidos, evitando los choques de las corrientes.

Los albañales para el agua pluvial de las calles, fueron también objeto de un estudio especial, y parece que se ha encontrado una solución satisfactoria, que impide que por las coladeras llegue á las atarjeas la basura y la tierra de los pavimentos.

A pesar de que se ha tomado toda clase de precauciones para evitar la obstrucción de los conductos, y aun cuando con los golpes de agua se alejará todo peligro, se ha previsto la posibilidad de que se produzca una obstrucción, y para este caso, se han construído pozos de visita y pozos para lámpara, que permitirán inspeccionar los conductos y remover los obstáculos accidentales con bastante facilidad, y sin destruir los pavimentos ni romper las atarjeas.

Con todas las precauciones que se han tomado para evitar el azolve de los conductos desaguadores, no es probable que de ellos se desprendan emanaciones pestilentes, molestas y perjudiciales; pero como es un principio de aplicación absoluta y general el de que *todo conducto desaguador debe estar ampliamente*

ventilado, los detalles relativos á la ventilación de las atarjeas fueron estudiados con gran detenimiento, procurando aprovechar la experiencia adquirida en las ciudades europeas y americanas, por el estudio y la observación de muchos años, que permitieron ya establecer las reglas precisas que se deben observar.

No es necesario entrar en pormenores, porque éstos sólo pueden interesar á las personas que quieran estudiar á fondo el proyecto, y ellas lo conocerán leyendo los informes relativos, en que, punto por punto, se analizan los detalles y se explica el fundamento de cada conclusión; así es que, para terminar, se hace referencia á los planos, porque con ellos se percibe mejor la manera con que funciona el sistema de atarjeas.

El plano número 2 es de una parte del Valle de México, y se extiende á una distancia de 20 kilómetros poco más ó menos, alrededor de la Ciudad. En ese plano, con líneas azules se indica el trayecto que ha de recorrer el agua de los manantiales, que hoy se acumula y forma los pantanos de Chalco y Xochimilco.

Esa agua, de los manantiales pasa directamente á los canales que se indican en el plano número 2, y llega al extremo Sur de la Calle 12, por los canales de la Viga y de Derivación.

En dicho extremo Sur de la Calle 12, y en lugar próximo á la ex-Garita de la Piedad, se ha instalado una bomba poderosa que eleva 1,000 litros de agua por segundo, forzándola para que éntre á un tubo de fierro de $1^{m}06$ de diámetro, con presión de 12 hectogramos por centímetro cuadrado.

El motor de la bomba es vertical, de triple expansión y condensación, con distribución de Corliss, y de

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

lo más perfecto que hoy se construye, y tan económico de combustible, que con un gasto de dos toneladas de carbón se pueden lavar todas las atarjeas de la Ciudad.

El agua elevada por medio de la bomba, entra á la Ciudad por conductos que se ramifican, intercalándose entre los colectores, como lo indican las líneas azules de los planos 1 y 2; en esos colectores, señalados con tinta roja, el agua pierde su pureza y llega al Gran Canal para ser expulsada fuera del Valle, como agua de desecho.

El mes de Abril del año de 1896, el Ayuntamiento de la Capital nombró la Junta Directiva, que hoy tiene á su cargo el desarrollo del proyecto, Junta de la que es Presidente el Sr. Lic. D. José Yves Limantour, y Vocales los Señores General D. Pedro Rincón Gallardo, Lic. D. Pablo Macedo, D. Luis G. Lavie, Ingeniero D. Leandro Fernández (hoy Ministro de Fomento), Ingeniero D. Manuel María Contreras, D. Gabriel Mancera, é Ingeniero D. Santiago Méndez, Subsecretario de Comunicaciones.

Esta Junta nombró Ingeniero en Jefe de los trabajos técnicos y Director de las Obras de Construcción, á D. Roberto Gayol, y Secretario á D. Rosendo Esparza.

Después de haber preparado los planos de detalle indispensables y organizado los trabajos, se dió principio á las obras el 24 de Enero de 1897.

Durante año y medio, pero con elementos limitados, se trabajó por administración, construyendo 670 metros del Colector General del Sur, y 2,574^{m}70 de los Colectores números 2 y 4.

El 28 de Junio de 1898, la Junta, con el apoyo del

Gobierno General, que se hizo cargo de pagar el costo de las obras, celebró un contrato para la construcción de atarjeas y tubos para el lavado, en una gran parte de la Ciudad, y el Ayuntamiento aprobó otro contrato con la Compañía de Mejoras del Paseo, para construir la parte de la Zona número 4, que en el plano número 1 tiene indicadas sus atarjeas.

Ahora están casi terminadas las obras en todas las calles que en el adjunto plano número 1 tienen los detalles de las atarjeas y tubos de distribución, y sólo se aplazó la construcción de las obras de saneamiento en los lugares en donde las líneas de calles son muy irregulares, y en aquellos en que la población está muy diseminada todavía; pero se están preparando los planos para ampliar y prolongar las calles, así como para completar las obras de saneamiento dentro de un breve plazo.

Hasta el 30 de Junio último, la Junta Directiva había gastado:

En indemnizaciones para la apertura de calles y perfeccionamiento de alineamientos.....	$	239,597 01
En la compra é instalación de la bomba de vapor que funciona en la antigua Garita de la Piedad.....	„	219,130 84
En el establecimiento de las compuertas en el origen del Gran Canal.....	„	43,098 81
En la construcción del Colector general del Sur, colectores números 2 y 4, diversas obras hechas por administración, instalación		
A la vuelta.....	$	501,826 66

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

de oficinas, compra de materia-		
De la vuelta.....$	501,826 66	
les, sueldos de ingenieros y gastos generales de administración.,,	531,327 09	$ 1.033,153 75
Valor de obras recibidas y pagadas á los contratistas.....		„ 4.681,829 00
Total gasto hecho hasta 30 de Junio de 1901, en las obras de saneamiento de la Ciudad de México.....		$ 5.714,982 75

México, Octubre de 1901.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PLANO GENERAL

DE LA

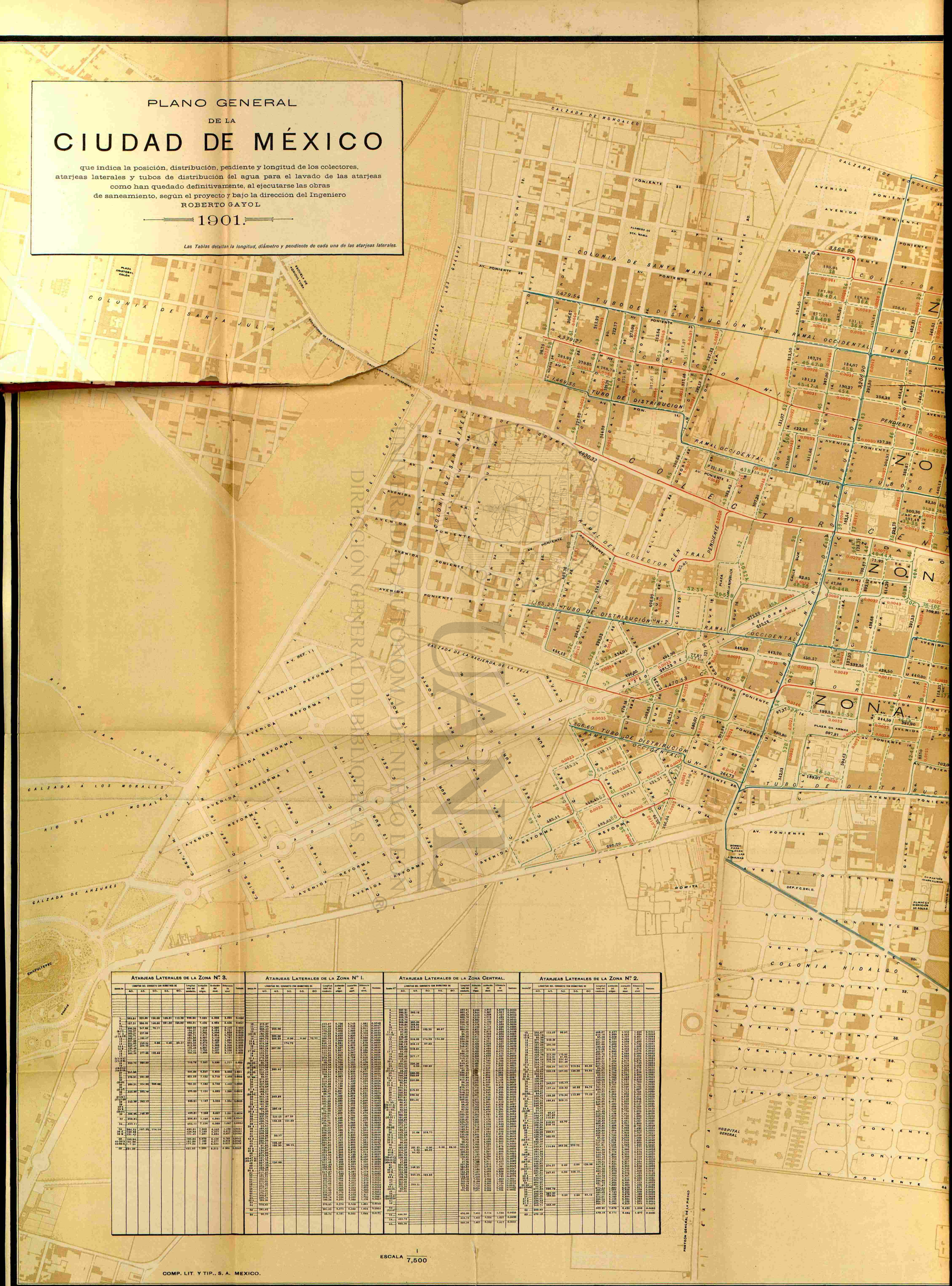
CIUDAD DE MÉXICO

que indica la posición, distribución, pendiente y longitud de los colectores, atarjeas laterales y tubos de distribución del agua para el lavado de las atarjeas como han quedado definitivamente, al ejecutarse las obras de saneamiento, según el proyecto y bajo la dirección del Ingeniero

ROBERTO GAYOL

1901.

Las Tablas detallan la longitud, diámetro y pendiente de cada una de las atarjeas laterales.



Atarjeas Laterales de la Zona Nº 3.

Tramo Nº	Longitud del conducto con diámetros de 40.	45.	50.	55.	60.	Longitud real del tramo.	Acumulación de origen.	Acumulación del tramo.	Diferencia real.	Pendiente.
1	353.81	353.00	156.00	160.51	112.38	705.84	7.535	4.998	2.595	0.0164
2	157.31	394.00	146.00	201.00	164.00	992.31	7.430	4.984	2.426	0.0022
3	500.32	317.62	76.17			894.09	7.198	4.986	2.212	0.0024
4	493.51	237.50				731.01	7.198	4.986	2.212	0.0024
5	493.51	180.47				673.98	7.198	4.986	2.212	0.0024
6	511.91	220.31	0.00	0.00	20.27	752.49	6.874	4.986	1.888	0.0020
7	511.91	265.00				776.91	6.874	4.986	1.888	0.0020
8	511.91	277.66	132.66			922.23	7.198	5.310	1.888	0.0020
9	353.79	380.00				733.79	7.307	5.380	1.777	0.0018
10	353.30					353.30	6.257	5.825	0.432	0.0012
11	353.31	191.35				544.66	7.198	5.710	1.488	0.0042
12	380.31	314.90	208.68			903.89	7.198	5.758	1.440	0.0038
13	343.98	393.19				737.17	7.151	5.885	1.266	0.0037
14	343.98	393.19				737.17	7.149	5.933	1.216	0.0033
15	356.86	148.35				505.21	7.198	6.057	1.141	0.0032
16	356.61					356.61	7.198	6.093	1.105	0.0031
17	453.11					453.11	7.136	6.069	1.067	0.0023
18	184.42	187.35	114.14			485.91	7.198	6.313	0.885	0.0024
19	184.42					184.42	7.198	6.377	0.821	0.0022
20	184.42					184.42	7.198	6.377	0.821	0.0022
21	191.04					191.04	6.998	6.154	0.845	0.0041
22	191.04					191.04	7.198	6.313	0.885	0.0023
23	221.00					221.00	7.305	6.313	0.992	0.0023

Atarjeas Laterales de la Zona Nº 1.

Tramo Nº	Longitud del conducto con diámetros de 40.	45.	50.	55.	60.	Longitud real del tramo.	Acumulación de origen.	Acumulación del tramo.	Diferencia real.	Pendiente.
11	212.27					212.27	6.286	4.745	1.541	0.0044
12	166.42					166.42	6.286	4.745	1.541	0.0044
13	353.90					353.90	6.460	4.949	1.511	0.0043
14	354.46					354.46	6.460	4.949	1.511	0.0043
15	354.46		0.00	0.00	73.72	428.18	6.460	4.949	1.511	0.0043
16	354.46					354.46	6.460	4.949	1.511	0.0043
17	354.46					354.46	6.460	4.949	1.511	0.0043
18	354.46					354.46	6.460	4.949	1.511	0.0043

JUNTA DIRECTIVA
DEL SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.
JOSÉ I. LIMANTOUR, Presidente.
VOCALES:
Manuel M. Contreras.
Luis G. Lavie.
Leandro Fernández.
Pablo Macedo.
Gabriel Mancera.
Santiago Méndez.
Pedro Rincón.
Roberto Gayol, Ingeniero en Jefe y Director.
Rosendo Esparza, Secretario.
EXPLICACIÓN.
Este plano detalla cuatro de las cinco zonas en que para el desagüe se dividió la Ciudad.
Las zonas están separadas entre sí por las líneas azules, que indican el trayecto que siguen los tubos que distribuyen el agua con que se han de lavar las atarjeas, y que por esto se llaman Tubos de Distribución.
En la línea que sigue aproximadamente el eje medio longitudinal de cada zona, hay un conducto de grandes dimensiones que recibe ó colecta el agua de toda la zona, conducto que por esta razón se llama Colector y que tiene el mismo número que la zona á que pertenece.
Las líneas de carmín indican el trayecto de los Colectores.
A uno y otro lado de los Tubos de Distribución principian las atarjeas pequeñas, que llamamos laterales y que siguen el trayecto señalado con líneas verdes, puntuadas y llenas.
Cada zona está dividida en tantas secciones cuantas son las conexiones que hay entre las atarjeas laterales y el Colector, y las secciones se distinguen entre sí por los números de color verde que están al lado de la atarjea del mismo color que el número.
Las líneas verdes son puntuadas unas y llenas otras, sólo para distinguir entre sí los trayectos que sigue la atarjea de cada sección, distinguiéndola en cuanto es posible de las secciones adyacentes.
Cuando una atarjea lateral comienza en el Tubo de Distribución, pero no llega al Colector, sino que se enlaza con otra lateral, se considera como ramal y lleva el mismo número que la que descarga en el Colector; pero se agrega al número una letra A, B, C etc., según que el ramal sea 1°, 2°, 3°, etc.
Cuando la atarjea comienza en lateral pero descarga en el Colector, se considera como de sección independiente y tiene número especial.
Cuando la atarjea comienza en una lateral y termina en otra, lleva los números de las dos atarjeas entre las cuales establece la comunicación.
Para lavar las atarjeas se conduce el agua del Canal Nacional, por el Canal de Derivación, hasta la bomba de inyección establecida en el crucero de las Calzadas de la Piedad y de Chapultepec. Esta bomba toma el agua y la obliga á entrar á los tubos de Distribución con una presión inicial de doce hectógramos por centímetro cuadrado, equivalente á una columna de agua de doce metros de altura.
Todas las atarjeas laterales que comienzan en las calles por donde pasan los Tubos de Distribución, pueden recibir de éstos el agua al través de unas compuertas que se abren cada vez que conviene lavar las atarjeas. Las laterales que no comiencen en Tubo de Distribución, reciben el agua para lavado de aquella atarjea en la cual comienzan.
Todos los desechos de las habitaciones, las aguas de lluvia y las de lavado, concurren á los Colectores y van á descargar al Gran Canal del Desagüe, para ser expulsados fuera del Valle, saliendo por el Túnel de Tequixquiac.
En caso de que sea necesario interrumpir el paso del agua por el Canal y el Túnel, los Colectores se podrán desaguar por medio de las bombas establecidas en San Lázaro.
Los números rojos escritos junto á las atarjeas indican la pendiente, y los números negros la longitud de las atarjeas junto á cual estén.
ESTÁ ASEGURADA LA PROPIEDAD DE ESTE PLANO CONFORME Á LA LEY.
COLONIA VALLE GÓMEZ
COLONIA MAZA
CALZADA DE GUADALUPE
AVENIDA ORIENTE
AV. ORIENTE
AVENIDA PONIENTE
AV. PONIENTE
ZONA No. 3
ZONA No. 1
ZONA No. 2
TUBOS DE DISTRIBUCIÓN
RAMAL ORIENTAL
RAMAL PONIENTE
PENDIENTE 0.0006
AVENIDA CENTRAL
CALLE NORTE
CALLE SUR
COLECTOR GENERAL DEL NORTE
COLECTOR GENERAL DEL SUR
GRAN CANAL DEL DESAGUE
CANAL DE SAN LÁZARO
BOMBAS PARA DESAGÜE
CALZADA DEL PEÑÓN
CANAL RIVA PALACIO
COLONIA EN PROYECTO
CALZADA DE LA VIGA
CALZADA DE LA RESURRECCIÓN
CALZADA DE SANTA CRUCITA
CALZADA DE SAN ESTÉBAN
AVENIDA ORIENTE 30
AVENIDA ORIENTE 32
AVENIDA ORIENTE 34
AVENIDA ORIENTE 36
AVENIDA ORIENTE 38
AVENIDA ORIENTE 40
AVENIDA ORIENTE 42
AVENIDA ORIENTE 44
AVENIDA ORIENTE 46
AVENIDA ORIENTE 48
AVENIDA ORIENTE 50
1,561.08
2,457.14
2,608.93
2,615.52
1,748.25
670.00 COLECTOR GENERAL DEL SUR

PLANO

DE LOS

LAGOS DEL VALLE DE MÉXICO

Y DE LOS TERRENOS ADYACENTES,

CON LA INDICACIÓN DE LOS CANALES

COLECTORES Y EYECTORES

del agua que servirá para limpiar las atarjeas.

1901

La linea azul exterior á la ciudad, indica la locación del canal colector que interceptará el paso al agua que brota al pie de los cerros, y que hoy se extiende formando el pantano de Xochimilco.

Las lineas azules trazadas dentro de la ciudad, indican los tubos de distribución que servirán para llevar el agua de lavado al origen de cada una de las atarjeas laterales.

Las lineas rojas interiores detallan la posición de los colectores, y la exterior, es el canal colector eferente, ó gran canal del Desagüe del Valle.

LAGO DE TEXCOCO

LAGO DE XALTOCAN

LAGO S. CRISTOBAL

LAGO DE XOCHIMILCO

HACIENDA DE XICO.

CIUDAD DE MÉXICO

GUADALUPE

TACUBAYA

CUAUTITLAN

TLALNEPANTLA

ATZCAPOTZALCO

TACUBA

TULTITLAN

TLALPAN

XOCHIMILCO

TEXCOCO

CHALCO

TLALMANALCO

TEPETLAXTOC

SIERRA GUADALUPE

C. TONTEPE

C. COAHUTEPEC

C. CRUZ

C. ESMERALDA

C. CHIQUIHUITL

C. CHICONAHUTLA

C. MARQUES

C. ESTRELLA

C. CALDERA

C. STA CATARINA

C. CHIMALHUACAN

C. TLAPACOYAN

C. XICO

C. TEXOLOTL

C. PINO

C. TEUTLI

C. TLALOC

C. TELAPON

C. TECAMA

C. TEZOYO

C. TENAYOTL

GRAN CANAL

CANAL COLECTOR

CANAL DE DRENAJE DE XOCHIMILCO

CANAL DE DRENAJE DE CHALCO

CANAL NACIONAL

Canal de S. Lázaro

Derivación

F. C. de las Obras

Río de los Remedios

Río Piedad

Río Churubusco

Río Consulado

Río Coatepec

Río Chapingo

Río S. Bernardino

Río Sta. Mónica

Río de Tenango

Río Tlalmanalco

Río Texcoco

Río Chica

Río Magdalena

Río Papalotla

Río Nexquipayac

Río Ixtapan

Arroyo S. José

S. Bárbara

Visitación

Tenopalco

TLAXOMULCO

S. Lorenzo

S. Mateo

TULTEPEC

Xaltocan

Tonanitla

Atzopan

TECAMAC

Cuauhtliquizca

Ozumbilla

S. Pablo

S. Agustín

Tzacualocan

TEOTIHUACAN

S. Lorenzo

AHatolco

Cuahutlatepec

Xometla

Sta. Catarina

YAHUATENCO

Tzipiltepec

Totolzingo

Tepexpan

Coanala

Chiconahutla

Tulyahualco

Salinas

Magdalena

Tetlixtac

Cotepec

COACALCO

S. Mateo

Tepalcapan

Chilpan

S. Martin

Tepemaxalco

Cuauhtepec

Sta. Cecilia

Coatitla

Xalaxtoc

Tulpetlac

Reyes

Tenayoca

Iztacalcan

Atepetla

Ticoman

Ixhuatenec

Zacatenco

Tola

Atzacoalco

Tlilhuaca

S. Bartolo

S. Andrés

Magdalena

Calpolitlan

Ahuizotl

S. Bernabé

Xocotitlan

Huitzanahuac

S. Joaquin

Popotla

S. Juanico

Magdalena

Aragón

Chapultepec

Romita

Atlazolpan

Sta. Anita

Reyes

S. Sebastian

IXTACALCO

La Piedad

Nápoles

Nativitas

Mixihuacan

Acolco

Nonoalco

MIXCOAC

Simón

S. Cruz

Texupilco

S. Juanico

IXTAPALAPA

Xococ

Tlacopaqui

Sta. Catarina

S. Lucas

Churubusco

COYOACAN

S. ANGEL

Niño Jesús

Tizapán

Reyes

S. FRANCISCO

Candelaria

S. Pablo

Tomatlán

Úrsula

S. Juan de Dios

Huipulco

Sta. Úrsula

Chimalcoyotl

S. Pedro

S. Buenaventura

Tepepan

S. Andrés

Xochitepec

Tepalcatlapa

S. Lorenzo

Nativitas

Sta. Cruz

S. Lucas

Xicalco

Xalpa

Sta. Cecilia

Xicomulco

Actopan

S. Antonio

Tecospa

Milpa alta

Topilejo

Cuautenco

Ostotepec

Tezonco

Zapotitlan

Tlaltenco

Tezompa

Mixquic

Ayotzingo

Chimalpa

Huitetcingo

S. Pablo

COCOTITLAN

S Andrés

TEMAMATLA

Tlapalan

S. Lorenzo

Ixtapan

Nexquipayac

Acuezcomac

S. Bartolo

PAPALOTLA

ATENCO

S. Miguel

Pentecostes

Magdalena

Tocuila

Tezoyuca

Huitzilac

Acopulco

TEPETITLAN

S. Joaquin

Tetzontla

Apipilhuaxco

Purificación

S. Gerónimo

Tlaixpan

S. Nicolás

Tecuamulco

Tetzcotzinco

S. Dieguito

Sta. Catarina

Huexotla

Tequizquinahuac

Coatlichan

Cuahutlalpan

CHIMALHUACAN

CHICOLOAPAN

Coatepec

ATLIPAC

Tecamachalco

Acaquilpan

Sta. Maria

IXTAHUACAN

Cahuallepec

Meyahualco

Tlapizahuac

Acuahutla

Ayotla

IXTAPALUCA

Tlapacoyan

S. Marcos

Cuahutlalpan

CUAHUTCINCO

S. Lucas

Xico

CUITLAHUAC

TULYAHUALCO

Tlaxialtemalco

Atlapolco

S. Juan Ixtayopa

Mixquic

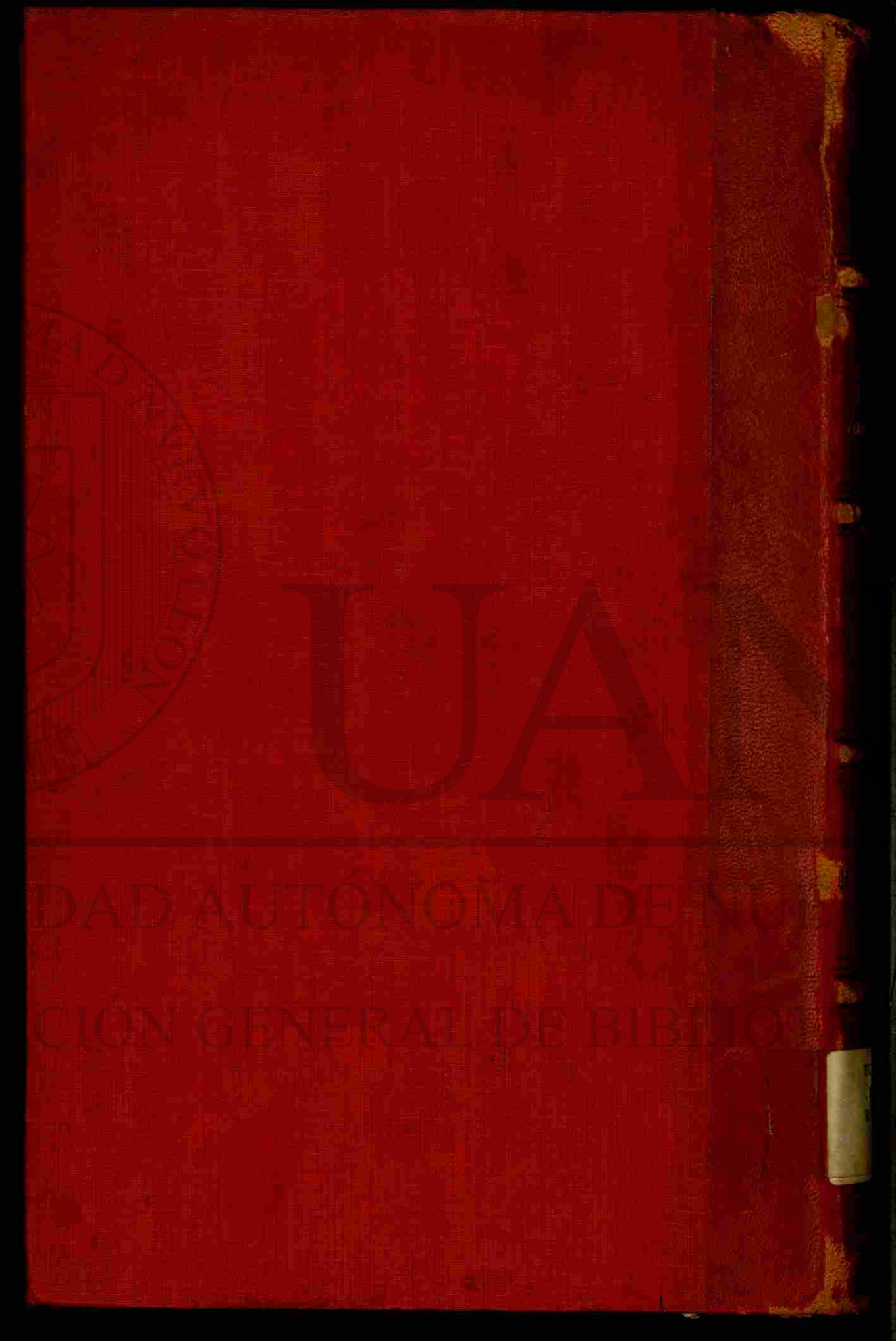
Tezompa

Ayotzingo

TLALMANALCO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN ®
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

COMPª LITOGª Y TIPOGª S.A.


UA
DAD AUTÓNOMA DE NU
CIÓN GENERAL DE BIBLIOT