

| NOMBRES DE LAS CALLES. | Números de las casas. | Anotaciones. | |
|-------------------------------------------|-----------------------|--------------|-------|
| | | Fondo. | Agua. |
| Calle del Chapitel de Santa Catarina..... | 7 | 6.567 | 7.407 |
| Idem del Padre Lecuona.... | 6 | 6.186 | 7.386 |
| Callejon de las Golosas..... | 6 | 7.095 | 7.365 |
| Calle de los Parados..... | 7 | 6.621 | 7.421 |
| Idem del Estanco de hombs. | 4 | 6.360 | 7.310 |
| Plazuela de la Lagunilla.... | 3 | 6.668 | 7.518 |
| Idem de Miguel López..... | 9 | 6.377 | 7.207 |
| Callejon de Salitreros..... | 5 | 7.142 | 7.842 |
| Idem del Carrizo..... | 17 | 6.765 | 7.395 |
| Calle del Estanco de mujeres. | | 5.886 | 7.336 |
| Idem de Tenexpa..... | 3 | 6.306 | 7.276 |
| Callejon de Zapateros..... | 1 | 6.142 | 7.362 |
| Idem de idem..... | 2 | 6.517 | 7.317 |
| Idem del Organo..... | 1 | 5.834 | 7.204 |
| Puente de Tezontlale..... | 5 | 5.999 | 7.499 |
| Callejon de la Viña..... | 1 | 5.044 | 7.454 |
| Plazuela de Tepito..... | 15 | 6.706 | 7.456 |
| Calle Real de Santa Ana.... | 9 | 6.318 | 7.538 |
| 1ª calle del puente de Tezontlale..... | 1 | 6.297 | 7.417 |
| 2ª calle del puente de Tezontlale..... | 1 | 6.855 | 7.555 |
| Calle real de Santiago..... | 13 | 6.064 | 7.404 |
| Puente de Santa Ana..... | 2 | 6.304 | 7.274 |
| Callejon de Carbajal..... | 11 | 5.347 | 7.387 |
| Puente de la Concepcion Tequispeca..... | | 5.905 | 7.025 |
| Plazuela de Santa Lucía.... | | 6.452 | 7.242 |
| Callejon de Santiago..... | 1 | 5.922 | 7.322 |
| 2ª calle de Peralvillo..... | 3 | 6.003 | 7.203 |
| Calle de las Moras..... | 1 | 6.178 | 7.428 |
| Idem de Arsinas..... | 11 | 6.622 | 7.312 |
| San Sebastian..... | 5 | 6.221 | 7.231 |
| Plazuela de idem..... | 2 | 6.620 | 7.270 |
| Pozo de San Lázaro..... | | 4.223 | 6.523 |

Comparacion del agua de que dispone la ciudad con la que debe tener.—Calculadas las cantidades de agua con que cuenta la ciudad, parece natural compararlas con las que debía tener, para deducir en consecuencia si los habitantes están debidamente provistos ó hay escasez de este elemento vital; comparacion en que entraremos con tanto más interés cuanto que entraña la resolucion de un problema práctico importante cual es el de la provision de agua para una poblacion cualquiera, que hemos visto tratado con marcada superioridad en las obras inglesas.

No hay duda en que los variados usos domésticos y públicos á que el agua se aplica y la relacion íntima que tiene su uso con la salud y el bienestar, prueban de una manera evidente que se le debe proporcionar á las poblaciones con toda la abundancia posible.

Desde luego se concibe (contra la creencia vulgar generalmente admitida) que siendo el agua de un uso comun y necesario y tan variados los ob-

jetos á que este uso se aplica, en lo doméstico para bebida, lavado, etc., y en lo público para diversas clases de riego, provision de fuentes, limpia de atarjeas, etc., su consumo no solo debe ser proporcional al número de habitantes de una poblacion, sino tambien á su extension superficial.

La primera parte de esta razon compuesta, es decir, la cantidad que necesita cada habitante, parece fácil de determinar valiéndonos de la experiencia diaria que nos presenta no solo un individuo aisladamente, sino una familia y despues una congregacion, para lo que tenemos además en nuestra ayuda los resultados comparativos de diversas apreciaciones sancionados por la misma experiencia; pero la segunda parte, es decir, la cantidad de agua necesaria á cada unidad superficial, es de una apreciacion tan difícil, entra en su resolucion un número de circunstancias tan complejas y tan variadas, que solo puede determinarse por aproximacion, apoyándose tambien en la práctica más generalmente admitida. Pero aunque se admita como principio general que la cantidad de agua que consume una poblacion sea proporcional á su número de habitantes y á su extension superficial, no por eso se podrán determinar esas cantidades aisladamente, porque cada habitante como miembro de la sociedad tiene necesidades y hace, aunque no materialmente, un consumo que está en relacion con la extension superficial y que por lo tanto necesita considerarse en conjunto; de manera que para llegar á nuestro fin fijaremos los objetos para los que el agua se necesita en una poblacion, y son:

1º Para los usos domésticos, incluyendo la bebida, lavado de las personas, vestidos, utensilios, casas, y riego de jardines.

2º Para los usos de manufactura.

3º Para la provision de edificios públicos, baños, etc.

4º Para depósitos destinados á apagar incendios.

5º Para la limpia de calles y anexos.

6º Para la provision de fuentes, jardines públicos y lugares de recreo.

7º Para otros objetos diversos no incluidos anteriormente.

Para los cuatro primeros objetos detallados en esta lista, tenemos como datos experimentales de un gran valor y deducidos de un estudio práctico de muchos años, los que han ministrado diversas compañías con quienes se ha contratado en Inglaterra la provision de las aguas potables en ciudades de diversas poblaciones: de estos datos resulta que una provision de 20 galones ó 90 litros por persona es suficiente para los usos domésticos y de manufactura, incluyendo el gasto de los edificios públicos y la extincion de incendios; pero considerando que en materia de agua es preferible aun el lujo al riesgo de escasez, se ha calculado que 30

galones ó 135 litros por habitante es una amplia y debida provision para llenar las necesidades que se especifican en los cuatro primeros artículos.

Para fijar la cantidad de agua necesaria para cubrir las tres últimas necesidades, es decir, limpia de calles, atarjeas, etc., provision de fuentes, jardines públicos y lugares de recreo, y los otros diversos objetos no incluidos en la lista, debe hacerse un cómputo aproximado, porque es imposible hallar exactamente, ni aun haciendo los cálculos más laboriosos, una cantidad precisa para diversos lugares, años y estaciones; así es que reflexionando que el agua caida en forma de lluvia, deducida la evaporacion, ayuda directamente al objeto propuesto, refiriéndonos como anteriormente á los datos ingleses y tomando el término medio de la cantidad de agua que anualmente es retenida en Inglaterra en cada pié cuadrado de superficie, resulta ser de 1 pié cúbico, es decir, que la lluvia produce, deducida la evaporacion, 12 pulgs. de altura, lo que equivale á 9 piés cúbicos de agua por yarda cuadrada ó 43560 piés cúbicos por acre, cantidad que reducida á medidas métrico-decimales, da 0^m304 de altura ó 304 litros por centiara ó metro cuadrado de superficie, ó 3047945 litros por hectara.

Suponiendo ahora que en término medio se necesita 0.1 de pulgada inglesa ó 0^m0025 de profundidad de agua diariamente sobre toda la superficie para los diversos usos ya especificados, cantidad que se ha obtenido por repetidos experimentos, resulta que anualmente se requiere una profundidad de 36.5 pulgadas ó en números redondos 3 piés, de los que deduciendo 1 ministrado por la lluvia, deducida la evaporacion, quedan 2 piés de altura en toda la superficie, con que necesita proveerse á la poblacion, lo que equivale á 18 piés cúbicos por yarda cuadrada ó 87120 piés cúbicos por acre, cantidad que reducida como antes á medidas métrico-decimales, da 0^m609 de altura ó 609 litros por centiara ó 6095890 litros por hectara.

De modo que en último resultado y conforme á los datos anteriores, la provision de agua para una poblacion debe estar en proporcion de 135 litros diarios por cada habitante y de 6095 metros cúbicos, 890 litros anualmente por cada hectara de superficie.

De manera que sabiendo el gasto mecánico de las fuentes ó manantiales de donde puede surtir-se una poblacion, comparando ese gasto, deducidas las pérdidas debidas á sus circunstancias particulares, con el que se necesita segun los cálculos de provision, el problema quedará resuelto.

Aplicando estos principios á la ciudad de México, que tiene 250,000 habitantes y 1,532 hectaras de superficie, hallaremos:

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| Poblacion: 250,000 almas á 135 litros diarios, en 365 dias..... | 12318750000 |
| Area: 1,523 hectaras á 6095890 por hectara.... | 9338903480 |
| Total provision por año..... | 21657653480 |

Este número de litros por año, hacen. 59336036 en un dia.
6..... 2472334 en una hora.
6..... 41205 en 1 minuto.
6..... 686 en 1segundº

Es decir que la provision necesaria de agua es de 686 litros por segundo.

Comparando esta cantidad con la que tiene la ciudad, que segun hemos dicho anteriormente, es de 13,040 litros por minuto ó 217 por segundo, producto de los acueductos, y 375 de los pozos artesianos, total 592 litros en un segundo, resulta que hay escasez de agua, escasez que en efecto se palpa en algunos de sus cuarteles, y sobre todo en los de los rumbos Este y Nordeste, que se van despo- blando año por año por la falta de ese importante elemento.

Hay que advertir que en los 592 litros por segundo de que dispone la poblacion, siendo una parte de pozos artesianos, no toda es potable, y se aprovecha en lo general en riego y establecimientos de baños, y que la circunstancia de la constante apertura de los pozos es una prueba más de la escasez de agua que da el cálculo anterior.

Si se compara aisladamente la cantidad de agua de que dispone cada fraccion de la ciudad con la que debía tener, se obtendrá una desproporcion notable, siendo mayor la escasez á medida que las distancias aumentan respecto de los puntos en que los acueductos comienzan á surtir á la poblacion, desproporcion que proviene de una mala distribucion, punto que en nuestro concepto merece un estudio y una reforma radical.

Como resultado inmediato de la escasez de agua y de su mala distribucion, se nota el estado triste y miserable que guardan los barrios de Santiago Tlalotelco y de San Lázaro, los cuales, particularmente el primero, tenia en épocas anteriores una poblacion y una fertilidad de que no ha quedado ni el menor vestigio.

Necesidad de introducir agua potable en algunos barrios de la ciudad, é indicacion de los puntos de donde puede tomarse.—Abasteciendo esos barrios con el agua necesaria, su poblacion aumentaria, se ayudarian los medios de producir alguna vegetacion y se daria otro aspecto á esos suburbios de la ciudad, que con su aridez y su inmundicia dan la idea más triste de nuestra capital.

Nuestros estudios no han podido extenderse al exámen de los puntos de donde podrian proveerse esos lugares de aguas potables; para esto se necesitaria un tiempo de que no pudimos disponer; así es que tengo que conformarme con la simple indicacion de esa necesidad, manifestando la idea de que los ojos de agua de la falda del cerro de Chimalhuacan en la orilla oriental del lago de Texcoco, los de Culhuacan cerca de Xochimilco y el agua excedente en la Villa de Guadalupe, podrian dar el resultado que se desea haciendo los estudios detallados de reconocimiento que sean nece-

sarios, que pueden extenderse á otros puntos que por ahora no me ocurren.

Independientemente de esos estudios, creo que la provision de agua puede aumentarse en la ciudad con la entubacion de la del acueducto de la Tlaxpana, desde una altura suficiente para obtener agua por su propio desnivel en los pisos altos de los edificios sin necesidad del empleo de bombas ú otros motores como se practica actualmente.

Buscando un punto elevado sobre el nivel de la ciudad para depósito de esas aguas, podria surtirse la poblacion con alguna más abundancia y con entera regularidad.

Las obras que habria que ejecutar implicarian un nuevo gasto; pero haciendo la distribucion del agua de una manera más científica de lo que hoy se practica, los réditos del capital invertido compensarian con ventaja los costos erogados. Arrendando ó vendiendo el uso del agua, no por mercedes que no es una cantidad fija, sino por gasto mecánico (volumen en un tiempo dado), y fijando los precios en proporcion de la altura á que se necesitaba, creo que el producto de esa renta aumentaria y se economizaria convenientemente el desperdicio que hay hoy en todos los derrames por falta de una buena distribucion.

Lluvia, altura média, y su relacion con el mal sistema de atarjeas, produciendo inundaciones en las calles.— Una vez indicada la escasez de agua en la ciudad y los medios de obtener la que falta, me ocuparé en seguida de la cantidad de lluvia que cae anualmente, y que con su abundancia en algunos años nos perjudica más que la escasez de agua potable que he señalado en el tiempo de secas.

Las series más largas y continuadas de observaciones udométricas que pudimos conseguir, son:

1º Las de la Escuela Nacional Preparatoria, que debimos á la bondad del Sr. D. Juan N. Mier y Teran, encargado del observatorio metereológico del establecimiento, que abrazan un período de 8 años desde 1868 á 1875, cuyo resumen copio á continuacion.

Lluvia medida en la azotea del Observatorio de la Escuela Nacional Preparatoria.

| Años | Altura en metros |
|-----------------------------|------------------|
| 1868. Desde el 1º de Marzo. | 0.6921 |
| 1869. Desde el 1º de Enero. | 0.7183 |
| 1870 | 0.6950 |
| 1871 | 0.7464 |
| 1872 | 0.7587 |
| 1873 | 0.5962 |
| 1874 | 0.7371 |
| 1875 | 0.6691 |
| Término medio..... | 0.7016 |

2º Las de la Escuela Especial de Ingenieros que facilitó el profesor del establecimiento D. José M. César, y que abrazan un período de 9 años, de 1867 á 1875, cuyo promedio es de 0.7760 metros.

3º Las de la hacienda de San Nicolás Buenavista, en el Distrito de Xoehimilco, que comprenden una serie de 21 años, de 1855 á 1875, que tuvo la bondad de facilitarnos el propietario D. Francisco Arias, y cuyo resumen copio igualmente.

Lluvia en San Nicolás.

| Años | Altura |
|--------------------|-------------------------|
| 1855..... | 33 pulgadas 0.5 líneas. |
| 1856..... | 25 " 1.8 " |
| 1857..... | 21 " 4.5 " |
| 1858..... | 21 " 8.2 " |
| 1859..... | 27 " 4.7 " |
| 1860..... | 15 " 3.1 " |
| 1861..... | 32 " 1.6 " |
| 1862..... | 27 " 5.4 " |
| 1863..... | 23 " 9.0 " |
| 1864..... | 31 " 6.6 " |
| 1865..... | 39 " 8.4 " |
| 1866..... | 22 " 10.3 " |
| 1867..... | 32 " 0.0 " |
| 1868..... | 21 " 8.0 " |
| 1869..... | 18 " 11.0 " |
| 1870..... | 22 " 3.4 " |
| 1871..... | 29 " 7.8 " |
| 1872..... | 23 " 4.5 " |
| 1873..... | 24 " 3.6 " |
| 1874..... | 28 " 11.9 " |
| 1875..... | 22 " 3.0 " |
| Término medio..... | 25 " 11.3 " |

En medida métrica..... 0.60386 metros.

4º Las de la Escuela Nacional de Agricultura que nos facilitó el Sr. Dr. Alvarado, director del establecimiento, y que abrazan parte del año de 1874, todo el de 1875 y los meses de Febrero y Marzo de 1876, cuyo resumen copio en seguida.

Lluvia en la Escuela de Agricultura.

| Años | Altura en metros |
|---------------------------|------------------|
| 1874 Desde Junio..... | 0.4173 |
| 1875 Desde Enero..... | 0.5677 |
| 1876 Febrero y Marzo..... | 0.0421 |
| Término medio..... | 0.6155 |

Los promedios de estas series son, respectivamente, los siguientes:

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Promedio de 8 años de observaciones en la Escuela Preparatoria, lluvia anual.... | 0.702 |
| Promedio de 9 años de observaciones en la Escuela Especial de Ingenieros..... | 0.776 |
| Promedio de 21 años de observaciones en la hacienda de San Nicolás Buenavista.... | 0.604 |
| Promedio de la lluvia recogida en la Escuela Nacional de Agricultura en todo el año de 1875..... | 0.568 |

Si se tratara de la lluvia média en todo el Valle, tomariamos el promedio de estas series, teniendo en cuenta el número de años de cada una; mas

como se trata de la lluvia de la capital únicamente, solo haré entrar las observaciones de las escuelas Preparatoria y de Ingenieros, sin dejar de hacer la observacion de que, segun los datos asentados, parece mucho más corta la cantidad de lluvia que cae fuera de la capital que dentro de ella, observacion que, corroborada con mayor número de datos, puede conducir á consecuencias meteorológicas de interes, de que me abstengo por ahora.

Reduciéndome para mi objeto á las series en la capital, tengo:

Promedio de 8 años de observaciones en la Escuela Preparatoria, lluvia anual.... 0.702

Promedio de 9 años de observaciones en la Escuela de Ingenieros, lluvia anual... 0.776

Promedio anual, teniendo en cuenta los años de cada serie..... 0.741

Así la lluvia média anual que cae en la capital y que por sus atarjeas y canales desagüadores va á aumentar el caudal del lago de Texcoco, la supondré, abstraccion hecha de sus pérdidas naturales, de 0.741 metros de altura en la superficie que le corresponde.

Medida de los derrames interiores de la ciudad.— Veamos ahora las cantidades que en derrames produce la ciudad, y los medios de que se valió la Junta para su medida directa en los puntos más á propósito para efectuarla.

Los derrames interiores de la ciudad son conducidos por sus atarjeas y caños desagüadores á diversas zanjas, que sirven de grandes albañales que se unen por el lado del Norte á la zanja cuadrada que conduce los desperdicios al canal de San Lázaro; por el Sur, á otra parte de la misma zanja cuadrada que entra al canal de la Viga, y por el Oriente, que es la parte más baja, á la porcion de ese propio canal de la Viga, que forma el principio del de San Lázaro, desagüe general de todos los desperdicios de la ciudad que van á la laguna de Texcoco.

Como por las zanjas que rodean á la ciudad corren aguas que, como los derrames de la alberca grande de Chapultepec y los del canal de la Viga, se unen á sus derrames interiores, para medir estos separadamente era necesario aislarlos de las otras aguas, para lo cual se practicaron varios reconocimientos que hicieron conocer el modo más sencillo y más económico de practicar ese aislamiento, que se verificó poniendo un dique en la zanja del Puente de los Vireyes, para que las aguas, durante las medidas que tenian que practicarse, no entraran á la ciudad; otro dique en el Caballete del Niño Perdido para impedir que se dividieran las aguas que pasan por allí, y otros diques en los tres pequeños canales que nacen en la orilla izquierda del canal entre Santo Tomás y el Zopilote, con cuyos diques provisionales pudieron hacerse

cuatro medidas parciales de los derrames interiores de la ciudad: 1º, en el Puente de las Vacas, en San Lázaro; 2º, en la zanja del dique de circunvalacion que viene de Peralvillo á la espalda de la fábrica de vidrio de San Lázaro; 3º, en el canal del Puente de San Gerónimo, tras de la garita de San Lázaro, y 4º, en el canal del Puente del Molino, rumbo de la Viga, cuyos gastos parciales produjeron el total que se buscaba.

Para obtener estos gastos parciales se construyeron sobre las presas, que eran de césped, vertederos de seccion rectangular con una prolongacion formada con un canal de madera paralelo á la corriente, de 2.40 metros de longitud. Una compuerta puesta en el fondo de cada canal, cerca de su extremidad inferior, permitia manejar fácilmente el agua en el momento de medirla; de manera que colocada una canoa bajo el extremo del canal, podia verterse el liquido en la canoa ó fuera de ella á voluntad, sin producir ningun estancamiento que pudiera perturbar la regularidad del movimiento de la salida del agua por el vertedor.

Este método práctico de medir el gasto se aplicó en el Puente de las Vacas y en la fábrica de vidrio, obteniendo los datos siguientes:

Fábrica de vidrio, Marzo 21 de 1876.

| | |
|-------------------|-----------------------------------------|
| 1ª observacion... | 75.0 segundos en que se llenó la canoa. |
| 2ª " | 74.0 " " " |
| 3ª " | 74.5 " " " |
| Promedio.... | 74.17 |

Siendo la capacidad de la canoa 5.908 metros cúbicos, el gasto Q por segundo resulta:

$$Q = \frac{5.908}{74.17} = 0.0796 \text{ metros cúbicos} = 79.6 \text{ litros.}$$

Puente de las Vacas, Marzo 21 de 1876.

| | |
|-------------------|-----------------------------------------|
| 1ª observacion... | 102.5 segundos en que se llenó la canoa |
| 2ª " | 99.5 " " " |
| 3ª " | 101.0 " " " |
| Promedio.... | 101.0 |

Siendo la misma la capacidad de la canoa, el gasto Q por segundo es:

$$Q = \frac{5.908}{101} = 0.0585 \text{ metros cúbicos} = 58.5 \text{ litros.}$$

En el Puente de San Gerónimo y en el del Molino no se pudo disponer del espacio necesario para colocar la canoa y hacer una medida directa; así es que el gasto se calculó haciendo uso de la fórmula del vertedor

$$Q = K A H \sqrt{2 g H}$$

en la que Q representa el gasto, A la anchura del umbral, y H la altura de carga; g la gravedad, y K un coeficiente práctico que nosotros hemos tomado de las tablas de Lesbros, insertas en la obra de Claudel (Aide Mémoire des Ingenieurs, etc., 1860, pág. 21). La deducción del coeficiente K que cor-

respondía á nuestras experiencias, la hicimos con la 1ª columna de la tabla de Lesbros, tomándolo para un vertedero de contraccion completa sobre las paredes y el umbral, prolongado horizontalmente en una longitud de 3 metros, deducción que era necesaria porque los canales de nuestros vertederos no eran exactamente horizontales, sino que tenían una ligera pendiente que se determinó en cada caso particular: siendo k el coeficiente de la tabla y p la pendiente del canal, hemos deducido k' de la relación $k' = k(1 + 3.33 p)$; la constante 3.33 se ha determinado calculando el gasto en el Puente de las Vacas y en la Fábrica de vidrio, y comparándolos con los resultados de las medidas directas que se hicieron en esos puntos.

Pongo á continuación, en forma de tabla, los elementos y resultados de los cálculos y de las medidas directas de los gastos.

| Fechas. | LUGARES de Observacion. | Ángulo del canal. | Pendiente del canal. | Altura de carga. | Coefficiente de declivio. | Gasto calculado. | Gasto medido directamente. |
|--------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|
| | | A. | P. | H. | K' | Q. | |
| Marzo 21 | Puente de las Vacas | 0.780 | 0.040 | 0.132 | 0.3227 | 58.3 | 58.5 |
| Id. 21 | Fábrica de vidrios. | 0.763 | 0.030 | 0.165 | 0.348 | 79.9 | 79.6 |
| Id. 22 | Pte. de S. Gerónimo | 0.400 | 0.017 | 0.030 | 0.257 | 2.9 | |
| Abril 12 | Pte. del Molino | 0.753 | 0.010 | 0.071 | 0.302 | 19.1 | |

En resúmen, los derrames parciales interiores de la ciudad, son:

| | |
|----------------------------------------|--------------------------|
| En el Puente de las Vacas | 58.5 litros por segundo. |
| En la Fábrica de vidrio | 79.6 " " |
| En el Puente de San Gerónimo | 2.9 " " |
| En el Puente del Molino | 19.1 " " |

Gasto total 160.1 litros por segundo.

Es decir, 160.1 litros por segundo, ó sean 9.606 metros cúbicos por minuto, derrame total.

Comparacion de los derrames de la ciudad con los que deben producirse por los habitantes que tiene.—Obtenida la medida directa de los derrames de la ciudad, los compararé con lo que debían ser, suponiendo como antes, que el agua constante con que cuenta es de 592 litros por segundo, y que tiene 250,000 habitantes.

Puesto que la cantidad de agua de que dispone la poblacion es consumida por ella en diversos usos, y que despues del consumo se convierte en desperdicio que corre por los albañales y atarjeas al lugar de su final destino, es evidente teóricamente que una parte de los derrames consiste en la cantidad de agua que recibe; y digo teóricamente, porque en los usos diferentes que da á esa agua, hay muchos como el riego, el lavado, los baños y las cocinas, en que se pierde por evaporacion y filtracion una porcion, que si bien es imposible de calcular con exactitud, no por eso deja de perderse.

Por otra parte, en el consumo diario de los ha-

bitantes entran una infinidad de sustancias en diversos estados que son arrojadas, conservándose en la economía las partes de esas sustancias que producen la nutricion, de manera que para considerar los derrames en su máximo, se debe considerar tambien que consisten en el agua que se recibe y en las materias que el cuerpo humano expelle; esta última cantidad que nos falta por considerar equivale, segun reiterados experimentos, á una tonelada inglesa por año, ó sean 1015 kilogramos, de los que 200 gramos diarios son de materias fecales. Estos 1015 kilogramos por año, producen en los 250,000 habitantes:

| | |
|-------------------------------|--------------|
| 253750000 kilogramos por año. | |
| 695205 " " | por día. |
| 28966 " " | por hora. |
| 482 " " | por minuto. |
| 8 " " | por segundo. |

de tal suerte que, agregando á los 592 litros de agua que se consumen por segundo, los 8 kilogramos que supondremos equivalentes á 8 litros que se expelen por segundo, tendremos 600 litros que debían producir los derrames.

Natural es preguntarse ahora en qué consiste que debiendo ser los derrames de 600 litros por segundo solo se hallan prácticamente 160 litros; es decir, una pérdida de 440 litros por segundo.

La pérdida es bien fácil de explicarse. En ninguna poblacion los derrames resultan iguales á los que da el cálculo teórico, no solamente porque como he dicho, la confeccion de los alimentos, el lavado, etc., hacen perder una gran porcion de agua, y porque una gran parte del riego es tambien perdida por la evaporacion y la infiltracion, sino que no todos los desperdicios líquidos van á los albañales, y en el curso de estos hay tambien grandes pérdidas; yo agregaré en nuestro caso de la ciudad, que los derrames fueron medidos en circunstancias desfavorables, inevitables por las condiciones mismas en que se encuentra la ciudad. En las atarjeas, azolvadas todas de casi medio metro, las materias sólidas se detenian en el fango, y las más fluidas apenas corrian en pendientes y contrapendientes, con escalones insuperables para ellas en muchos puntos, y en resúmen, con los derrames estancados en muchos lugares por grandes distancias: tales son las condiciones, como lo repetiré llegada la ocasion, en que se encuentran las atarjeas que rodean todas las manzanas que forman la extensa ciudad de México.

Estado actual de las atarjeas, su poca pendiente, irregularidades de las plantillas, azolve constante y sus consecuencias en la salubridad.—El estado de azolve constante de las atarjeas nos conduce naturalmente á completar la descripcion del desorden en que se encuentran, produciendo una insalubridad creciente en la poblacion.

El azolve es proveniente, principalmente, de la poca pendiente de las plantillas de las atarjeas,

que no deja correr con libertad ese lodo semifluido que, una vez formado, se va haciendo más y más espeso con el polvo producido por el descarnamiento de las calles hasta el punto en que para removerlo se necesita hacer uso de la pala.

Si la pendiente de las plantillas fuera conveniente y si pudiera conseguirse que corriera por ellas una cantidad conveniente de agua, el derrame no se detendría, y no se formaría el azolve; pero esa pendiente que en término medio es de 0.0004, es insuficiente para la corriente de los lodos espesos que constantemente hay en el fondo.

Dempsey, en su obra de drenaje de las ciudades, demuestra, apoyado en una larga serie de experiencias, que la pendiente mínima que debe darse á las plantillas de las atarjeas de una ciudad debe fijarse en 0.004; en consecuencia, bajo la consideracion de pendientes, nuestros derrames están en las peores condiciones posibles; pero á este mal hay que agregar otros: observando una línea seguida de atarjeas, se ve con sorpresa que la pendiente de las plantillas, en vez de ser uniforme, ó al menos gradualmente mayor en el sentido del derrame general, tiene interrupciones, contrapendientes y aun escalones de una calle á la otra, produciéndose una serie de obstáculos, muchos de ellos insuperables para la continuidad del derrame, y en consecuencia, el estancamiento de sustancias inmundas que vician el aire sin interrupcion.

En los cruzamientos de las atarjeas, las dificultades de un derrame continuo son tanto más difíciles, cuanto que estas atarjeas se cortan en ángulo recto, sin curvas que disminuyan las pérdidas de velocidad consiguientes á esa mala disposicion.

En las calles que no tienen atarjeas, que son muchas, los caños que sirven de derrame tienen muy poca profundidad; los derrames de las casas hacen subir el nivel sobre los pavimentos, y se forman canales estancados inmundos que, cuando son removidos por el paso de un carruaje ó de otro objeto cualquiera, producen los miasmas más pestilentes y nocivos.

En este estado de azolve constante de las atarjeas, resulta que las materias animales y vegetales que están constantemente en descomposicion, producen gases deletéreos que no pudiendo encontrar fácil salida por la parte superior, hacen su expansion por los albañales de las casas y habitaciones, y la encuentran al último en los patios y azotehuellas, produciendo el envenenamiento miasmático en la morada misma de los habitantes, resultando, además, y á consecuencia de la falta de impermeabilidad en los revestimientos de estas atarjeas, las infiltraciones que van hasta los innumerables pozos comunes que tiene la ciudad, de cuyas aguas se hace un uso variado muy nocivo á la salud.

Si se pasa al exámen de los canales desaguado-

res que reciben en diversos lugares los derrames de las atarjeas y caños, se encuentra la misma falta de pendiente que tienen las atarjeas, el mismo azolve constante y todas las malas condiciones que los convierten en cloacas asquerosas contrarias á la salubridad pública.

El canal de la Merced y el Puente de la Leña, continuacion del de la Viga, que hemos probado que debe derivarse, presenta, entre todos los otros, el ejemplo más palpable de la indolencia y el abandono con que se ve la higiene. Las atarjeas que desembocan en él están á un nivel más bajo que la superficie del agua, de donde se deriva la necesidad de cerrar diariamente la compuerta de Santo Tomás para que puedan salir las inmundicias de la ciudad. Un poco más adelante, en San Lázaro, en la continuacion del canal, se vacian los carros nocturnos, cuyo contenido, mezclándose á las escasas aguas del canal, se arrastra con inmensa dificultad hasta el lago de Texcoco, que recibe ese asqueroso é inundo contingente de la ciudad, que le vuelve en parte mezclado con los vientos dominantes que soplan periódicamente de aquel rumbo.

Cuando al practicar nuestras medidas y reconocimientos hemos visto que en ese barrio de San Lázaro, la pobre y desgraciada gente de aquel rumbo lava sus cuerpos y sus vestidos en el agua inmunda de los canales, única con que cuenta, hemos palpado la triste verdad que asienta en su "Vistazo al Lago de Texcoco" el sabio Dr. Don Leopoldo Río de la Loza, refiriéndose al vaso y sus partes comunicantes, haciendo ver que las partes N.E. y S.E. de la ciudad han sufrido más por las epidemias, que las opuestas; que muchas de ellas comienzan por esos rumbos, y que las estacionales y aun las comunes, son más graves por esos lados, recordando, por último, que el cólera morbo, la escarlatina, enfermedad tan rara en México en otras épocas, las fiebres tifoideas, las catarrales agudas y las eruptivas, están en razon directa del tiempo trascurrido.

Se ve, pues, que si no la única, al menos es una de las causas principales de la insalubridad de la capital el mal sistema de sus atarjeas, caños y canales desaguadores, y el estado constante de azolve en que se encuentran.

Este mal estado, que es el normal en tiempo de secas, toma otro aspecto no menos nocivo en la estacion de lluvias, causando molestias y peligros á la poblacion, y siendo el gérmen de otros nuevos males en las secas inmediatas.

He dicho que la cantidad de lluvia média anual es de 74 metros, y por los datos asentados se verá tambien que hay aguaceros en que la agua caida llega á 5 centímetros. Las lluvias producen dos males sobre la ciudad: el primero es la inundacion periódica de sus calles y barrios más bajos; el segundo es el crecimiento del lago de Texcoco, que