

TD229

.M6

P76



1020113255

Núm.
Núm.
Núm.
Proce
Precio
Fecha
Clasific
Catalog

COPIA
=0'

628



51257

La Provision de Agua y Sistema Sanitario de Monterrey.

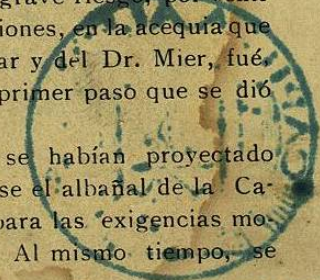
Capilla Alfonso
Biblioteca Universitaria

El aseguramiento de la salubridad pública, es uno de los problemas de mayor trascendencia para el desarrollo de los centros populosos, porque la observancia de los preceptos de la higiene es uno de los requisitos indispensables, sin cuyo cumplimiento sería un fracaso la formación de las grandes agrupaciones, dedicadas á las diferentes actividades de la vida humana. Tan importante es este problema, cuya base es el establecimiento de un apropiado sistema de agua y drenaje, que su acertada solución es una de las notas salientes que distinguen á las sociedades civilizadas.

No puede ser de otro modo, si se considera que un aprovisionamiento de agua pura y su distribución adecuada, facilitan la economía doméstica é higiene individual, y que la disposición rápida é inofensiva de los deshechos de la naturaleza y de la industria, al asegurar la salubridad pública, no tan solo aumenta el número de comodidades, sino que da paso franco al adelanto, ofreciendo palpables ventajas á los moradores.

La dotación de agua para Monterrey, empezó a ser objeto de los esfuerzos de sus habitantes, desde que la población salía de su época rudimentaria, cuando el Obispo Verger cedió, en 1786, nueve surcos de agua de Santa Catarina, para el uso de la Ciudad; y aunque su donación no era de aprovecharse sin grave riesgo, por venir el agua expuesta á toda clase de contaminaciones, en la acequia que se trazó por las que hoy son calles de Bolívar y del Dr. Mier, fué, sin embargo, la generosidad del prelado, el primer paso que se dió en favor de esta mejora pública.

El 1863 se dió principio á las obras que se habían proyectado para el desagüe de la Ciudad, construyéndose el albañal de la Calle Morelos, el que, aunque inadecuado para las exigencias modernas, fué una gran mejora para su época. Al mismo tiempo, se



42161

FONDO MONTE
A 3396

6147

levantó una fuente en la plaza principal; pero debido á la lucha que sostenía entonces el país contra la invasión extranjera, y á la inquietud subsecuente, no se surtió de agua hasta el año de 1878, en que, bajo la dirección del Ingeniero Francisco Leonides Mier, se colocaron las tuberías que la condujeron, tomando su origen en la acequia de las quitatas, al pié del Cerro del Obispado. Así pues, hasta tiempos recientes, la Ciudad tuvo que atenerse, casi por completo, al agua que proporcionaban las norias que se abrieron en la mayoría de las casas, recurso que, si por una parte era oneroso y molesto, por la otra implicaba un peligro grave para la salubridad, dado que, por estar próximas las norias á los pozos ciegos, era inevitable que los veneros se contaminaran con gérmenes nocivos.

En vista de la urgente necesidad que existía, de poner remedio á este grave mal, el Gobierno del Estado hizo empeñosas gestiones durante varios años, á fin de llevar á cabo un proyecto completo y eficaz para la provisión de agua y servicio de drenaje.

Varias empresas estudiaron el problema; pero ninguna se resolvió á darle la solución que requería, dejando caducar sus concesiones. No se llegó á una decisión definitiva, sino hasta 1905, cuando la Compañía de Servicio de Agua y Drenaje de Monterrey, S. A. aceptó las obligaciones y derechos consignados en la concesión que, en Octubre del año anterior, había otorgado el Gobierno, con objeto de construir las obras necesarias para el servicio adecuado de la Ciudad; y al efecto, dió principio á la construcción de ellas, en el último tercio de 1906, con el Abasto Provisional de San Jerónimo.



"THE ENGINEER"

SWAIN SC

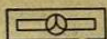
Plano General de las obras.



FONDO NUEVO LEON

42161

Abasto provisional de San Gerónimo.



Como era indispensable tener á la mano una cantidad considerable de agua para las obras en vía de construcción, se determinó, para obtenerla, perforar pozos á la margen del Rio de Santa Catarina, en San Jerónimo. Se abrió, al efecto, uno en la margen del lado norte, el que, á una profundidad de 5.50 metros dió la cantidad requerida. Con una instalación apropiada de bombas, se pudo elevar el agua á un depósito del que partió una tubería de 304. milímetros de diámetro que á los ^{2.9}29 kilómetros se habia de conectar á la red de distribución de la Ciudad, como se hizo,

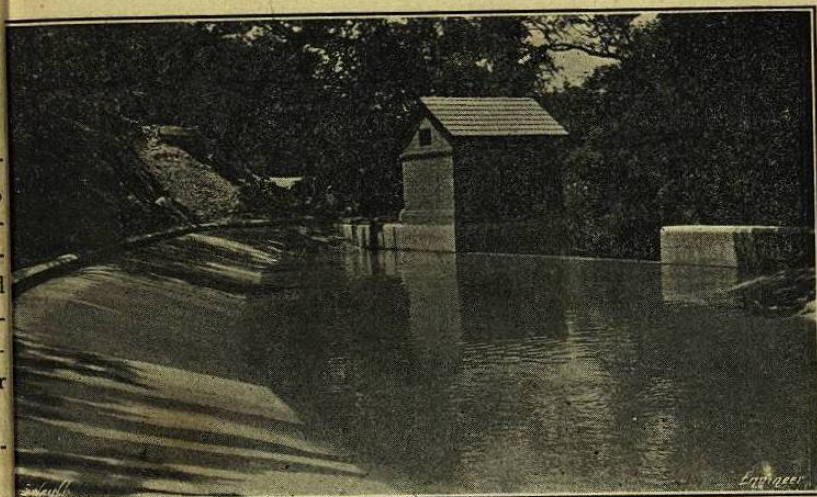
Las bombas demostraron de una manera práctica, que la producción podía exceder de 9'500,000 litros diarios.

Tanto el depósito, que tiene una capacidad de 3'000,000 de litros como su cubierta, son de concreto reforzado y por ser susceptible de tener comunicación directa con el Depósito del Sur, forma parte integrante del sistema de alta presión, que da una carga de 50 metros en el centro de la Ciudad.

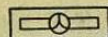


Obras definitivas.

Un estudio detenido de las condiciones locales, dió por resultado que se adoptaran para abastecer á la Ciudad, de una manera permanente, los manantiales de la Estanzuela y las corrientes subterráneas del Rio de Santa Catarina, en un punto cercano á San Jerónimo. Estas dos fuentes de abasto producen al presente, sobre treinta y ocho millones de litros diarios, cantidad con que se podia dotar ampliamente á una población de 200.000 habitantes, proporcionándole unos 190 litros por persona.



Boca-toma de la Estanzuela.



Abasto de la Estanzuela.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

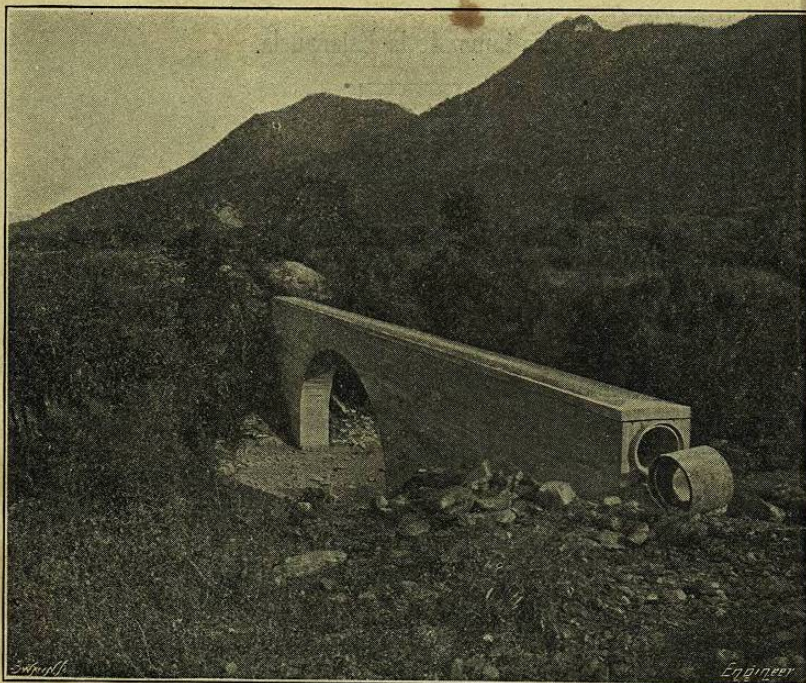
Año. 1825 MONTERREY, MEXICO

En uno de los cañones formados por las rugosidades de la Sierra Madre, al Sureste de la Ciudad, nace el Rio de la Estanzuela, en cuyo origen brotan, de entre las rocas calcáreas que forman la mole de la montaña, los siete manantiales de agua pura, que son las fuentes de este abasto.

Aunque la cuenca de este Rio, arriba de la boca-toma, es tan solo de 885 hectaras, los aforos practicados durante algunos años en los manantiales, demuestran, por la constancia relativa de su volumen, que éste depende más bien que de la vertiente en cuestión, de los veneros formados en las calizas, y procedentes desde una gran distancia.

La Compañía ha adquirido, á gran costo, todos los derechos de agua de este rio, y posee además toda la superficie de su cuenca, arriba de las boca-toma. Así es que, no habiendo habitación alguna en toda su extensión, que está debidamente cercada y que se vigila constantemente, se logra que el agua llegue á la Ciudad en absoluto estado de pureza. La boca-toma está situada á unos 1,600 me-

tros más abajo del manantial inferior, y se eleva unos 155 metros sobre el nivel medio de la Ciudad. Su construcción es de concreto monolítico, teniendo unos 30 metros de longitud por 4 de altura, y su vaso está revestido de concreto. Sobre el muro de la boca-toma está construida una casa donde se hallan instaladas las válvulas, desagües, etc. para el servicio adecuado, y en esta misma casa tiene su origen el acueducto de concreto que, en su mayor longitud, sigue las sinuosidades de la falda de la sierra. La atraviesa, sin embargo, en una parte, con un túnel de 280 metros de longitud, y en otras salva las barrancas por medio de puentes de concreto reforzado, y pasa las depresiones por medio de sifones de fierro vaciado. A intervalos regulares hay establecidos, ventiladores, pozos de visita, desagües y otros detalles que demandan las necesidades y práctica modernas. Después de recorrer cerca de 19 Kilómetros, llega al depósito que está situado al pié de las lomas de Guadalupe, al Sur del Río de Santa Catarina.



Puente en el acueducto de la Estanzuela.

El acueducto, que consta de dos tramos, está construido de tubos de concreto reforzado, que fueron manufacturados en secciones de 60 centímetros, por la misma Compañía.

El primer tramo, que comprende la distancia entre la boca-toma y el río de Mederos, tiene un diámetro de 56 centímetros, y yace sobre una pendiente de 0.53 por ciento.

El segundo tramo, que se extiende desde el Río de Mederos hasta el Depósito del Sur, tiene un diámetro de 635 milímetros, y tiene una pendiente de 0.43 por ciento.

Se emplearon sobre 28,000 tubos en la construcción de este acueducto, cuya capacidad total es de 25'000,000 de litros diarios; y por su indestructibilidad, solidez é impermeabilidad, su empleo ha sido un éxito completo.



Depósito del Sur.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

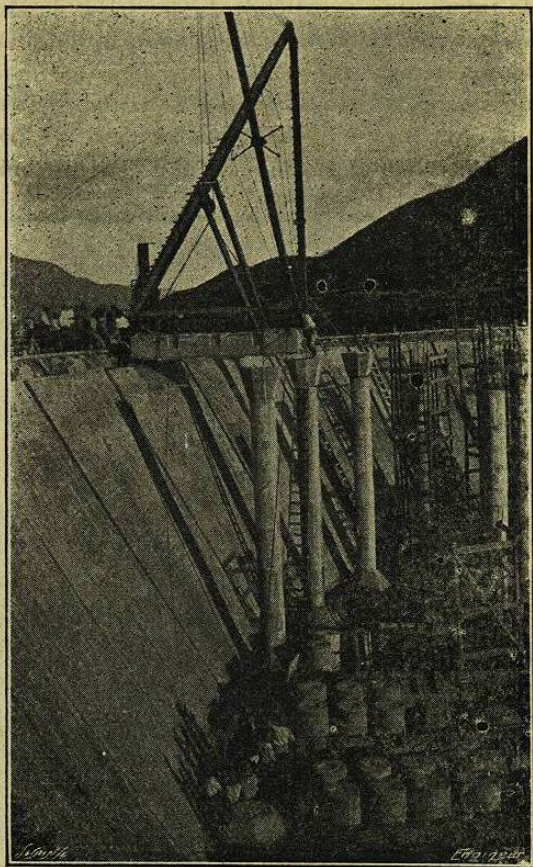
Año. 1625 MONTERREY, MEXICO

El acueducto de la Estanzuela tiene su término en el Depósito del Sur, que se construyó al pié de las lomas de Guadalupe, habiéndose excavado su vaso en en la formación de sillar del subsuelo. Su plano es circular, siendo su forma la de un cono truncado, invertido, cuyos diámetros, inferior y superior, son de 70.32 y 81.00 metros, respectivamente, y cuya profundidad es de 9 metros, teniendo una capacidad de 38'000,000 de litros.

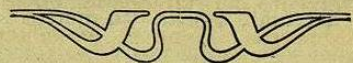
Un revestimiento de concreto reforzado protege al bordo de tierra que forma el vaso, y 135 columnas de 765 milímetros de diámetro, construidas con el mismo material, sostienen las vigas primarias y secundarias, sobre las que descansa el techo de cemento armado.

El agua, en su altura máxima, alcanza una acotación de 585 metros sobre el nivel del mar, ó sean 50 metros sobre el de la Plaza de Zaragoza.

En los terrenos que rodean el depósito, y que dominan un extenso panorama, se ha formado un parque, con hermosos jardines; y en este parque se levantan las casas de concreto reforzado, donde están instalados los aparatos necesarios para el control de la distribución en la ciudad.



Construcción del Depósito del Sur.



Abasto de San Jerónimo por Gravitación.

Se tenía en proyecto desde hacía muchos años, la construcción de una presa en la boca del cañón de Santa Catarina, para acopiar las aguas pluviales que bajan por él periódicamente, y de este acopio se pensaba abastecer á la ciudad. Sin embargo, se abandonó tal proyecto, tanto por que se vió que la configuración geológica del vaso daría lugar á grandes pérdidas por filtración, como también porque los resultados de estudios extensos que se practicaron, haciendo perforaciones en el lecho del Rio de Santa Catarina, demostraron que se podía obtener con más seguridad y economía un abasto abundante de agua subterránea, de absoluta pureza, por el mismo hecho de venir filtrada á través de las capas permeables que forman el lecho del rio.

Los estudios aludidos pusieron en evidencia que gran parte de las aguas recogidas en la cuenca del rio, cuya superficie mide 1,800 kilómetros cuadrados, tenían una salida subterránea, por entre las gravas del lecho del propio rio. Así pues, se resolvió abrir una galería de infiltración, ó socavón que lo atravesara, 10 metros más abajo de su lecho, en un punto situado cerca de San Jerónimo, y como á tres kilómetros de la ciudad. Este proyecto implica la perforación de un túnel de unos 280 metros de longitud; y aunque todavía no se ha llevado á cabo en su totalidad, producen los venenos más de 36'000,000 de litros diarios.

Las ventajas de este proyecto son obvias, porque además de economizar la construcción de una presa de grandes proporciones, y la de un acueducto de cerca de 20 kilómetros de longitud, excluye la necesidad de establecer filtros, por ser el agua de la capa acuífera, de una pureza excepcional.

A una altura de 560 metros sobre el nivel del mar, en el fondo del tiro principal, situado en la margen sur del Rio de Santa Catarina, en el lugar ya descrito, tiene su origen el acueducto monolítico de concreto reforzado, que conduce por gravitación á la Ciudad, el agua de la galería. Después de atravesar, debidamente protegido, el lecho del rio, pasa el acueducto por un túnel que mide 550 metros de longitud, y siguiendo la margen del lado norte, hasta llegar á las quintas, tuerce en este lugar hacia el norte, para descargar en el Depósito del Obispado, después de recorrer un trayecto de 2.84 kilómetros. Tiene el acueducto un diámetro de

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

"ALFONSO REYES"

Avdo. 1625 MONTERREY, MÉXICO

1.075 metros, y yace sobre una pendiente de 0.05 por ciento, siendo su capacidad total diaria, 65,400,000 litros.



El Depósito del Obispado.

Al pie del histórico Cerro del Obispado, termina el acueducto de San Jerónimo, en un depósito rectangular, de construcción semejante á la del Depósito del Sur ya descrito.

El receptáculo está formado, en parte por la excavación que se hizo en la capa de sillar del subsuelo, y en parte por un terraplén de amplias proporciones, y tanto su piso como los taludes de su interior, están revestidos de concreto, reforzado en aquellas partes que se hallan sujetas á esfuerzos de tensión. Su capacidad es de 40' 000, 000 de litros, siendo las dimensiones de su fondo, 121. 28 por 76. 20 metros, y las de su parte superior 126 por 81 metros. El agua almacenada puede alcanzar una altura superior de 558.81 mts. sobre el nivel del mar, ó sean 4.26 metros sobre el fondo del depósito, siendo esta carga suficiente para producir una presión de cerca de cuatro atmósferas en la parte baja de la Ciudad. La cubierta y vigas primarias y secundarias que protegen el agua de la intemperie, son de concreto reforzado, y descansan sobre 360 columnas de sección cuadrada, de 406 milímetros, construidas del propio material, conforme á la mejor práctica moderna.

En el parque que rodea el depósito, y que es uno de los más atractivos de la ciudad, tanto por su disposición como por el extenso panorama que ofrece de la de esta y de sus alrededores, se construyeron las casas donde están instalados los aparatos que sirven para distribuir el agua á la red de tuberías de la ciudad.



Distribución de Agua en la Ciudad.

Por estar á diferente nivel los depósitos que reciben los dos abastos ya descritos, y por ser, además, favorable la situación topográfica de la ciudad, se dividió ésta en dos distritos para la distribución de agua: uno de alta presión, y otro de baja presión.

El distrito de alta presión corresponde á la parte alta de la ciudad, en la que están ubicados los establecimientos comerciales el mayor número de residencias de importancia, encontrándose principalmente al Sur de la Calle del Cinco de Mayo, y al Poniente de la del Dr. Coss. La presión en este distrito alcanza una fuerza hasta de seis atmósferas, la que permite un servicio adecuado para los hidrantes contra incendio.

La parte de la ciudad que se extiende al norte de la Calle del Cinco de Mayo y al Oriente de la de Dr. Coss, corresponde al distrito de baja presión, que alcanza hasta cuatro atmósferas.

No obstante la circunstancia de estar dividida la ciudad en estos dos distritos, se puede dar servicio de alta presión á toda ella, y viceversa en razón de estar comunicadas y equipadas las tuberías maestras, en cinco lugares, con válvulas compensadoras.

La red de tuberías maestras que cubre la mayor parte de la ciudad, tiene una longitud de 106.68 Kilómetros, y puede dar servicio á más de 10,000 casas. Los tubos son de fierro vaciado, y sus diámetros, varían desde 764,-610,-457 y 381 milímetros para las arterias principales, hasta 305.-152-y 102 mmts. para los ramales secundarios. Dichos tubos son de manufactura escocesa, y su espesor es tal que pueden sostener una presión de 22 atmósferas. Sus juntas se recalcaron con plomo vaciado y empacadura, probándose todos sus tramos, á una presión superior á la que son susceptibles de recibir por la mera carga de la columna líquida.

En las intersecciones y en otros puntos convenientes, se instalaron válvulas de compuerta y de seguridad, con las que el sistema de la red funciona con perfecta regularidad.

Las conexiones para el servicio doméstico, se han hecho atornillando á los tubos maestros, llaves-tomas, de las que se derivan los tubos flexibles de plomo y fierro galvanizado, de 10 milímetros de

diámetro, que con sus llaves de paso y cajas, conectan á las instalaciones particulares.

Es digna de mención la pureza de las aguas de ambos abastos y los análisis de ellas son los siguientes:



Analisis de las Aguas de la Estanzuela y de San Jeronimo. -



	Partes por millón	
	San Jerónimo.	Estanzuela.
Total de sólidos en solución.....	315.5	209
Materia orgánica y volátil, (Inapreciable).....	—	—
ANÁLISIS DE LOS SÓLIDOS:		
Silica.....	12.0	10.5
Hierro y Alúmina.....	Vestigios.	Vestigios
Cal.....	112.6	85.4
Magnesia.....	22.6	3.8
Soda (Na ₂ O).....	20.2	13.3
Potasa (K ₂ O).....	1.9	2.0
Acido sulfúrico (SO ₃).....	41.5	24.4
Cloro.....	2.8	2.0
PROBABLE COMBINACION DE BASES Y ACIDOS RADICALES EN LOS SÓLIDOS:		
Silica (Si O ₂).....	12.0	10.5
Hierro y Alúmina.....	Vestigios	Vestigios
Cloruro de Sodio.....	4.6	3.3
Sulfato de Potasa.....	3.5	3.7
Sulfato de Sodio.....	40.8	26.3
Sulfato de Calcio.....	22.1	13.3
Carbonato de Calcio.....	184.8	142.7
Carbonato de Magnesia.....	49.8	8.4
	208.2	317.6
Azoe en amoniaco libre.....	0.032	0.004
Amoniaco albuminoide.....	0.022	0.006
Nitritos (N ₂ O ₃).....	0.002	0.002
Nitratos (NO).....	1.85	0.100
Dureza total (Ca CO ₃).....	222.0	155.0
Alcalinidad (Ca CO ₃).....	180.0	121.0

Drenaje de la Ciudad.

El sistema adoptado para las atarjeas que reciben las aguas sucias, es el conocido técnicamente con el nombre de SISTEMA SEPARADO, el cual admite solamente la entrada de las aguas negras del servicio doméstico y de la industria, excluyendo de sí las pluviales.

Fué de preferirse tal sistema, no solamente por razones de economía, sino también porque siendo escasas las lluvias en la localidad, no obtendría el agua, de ordinario, suficiente cuerpo en las atarjeas de mayor diámetro, que haría necesarias el sistema combinado, para adquirir la velocidad indispensable que arrastrara los cuerpos en suspensión, y por esta única razón implicaría una cantidad enorme de agua para su lavado.

La inclinación en un sentido noreste del terreno en que está sentada la ciudad, hizo posible el establecimiento de un sistema de alcantarillado que descargara libremente por gravitación. Así pues, se proyectó un sistema de atarjeas, de tal manera dispuestas en sus complicadas ramificaciones, que todas desembocan á uno ó al otro de los dos colectores principales que se construyeron, uno que sigue la margen norte del Rio de Santa Catarina, y el otro que atraviesa la ciudad por las calles de Tapia, Espinosa y Llano. Actualmente las atarjeas dan servicio á la mayor parte de la ciudad, y tienen una longitud combinada de 77.25 kilómetros, variando sus diámetros desde 203 hasta 839 milímetros. Las pendientes son tales, que la velocidad mínima no baja, en ningún caso, de un metro por segundo.

El lavado de las atarjeas se hace por medio de 278 tanques automáticos, establecidos uno en el origen de cada una de las diversas ramificaciones, que reciben periódicamente descargas de golpe, no menores de 550 litros cada una de ellas.

La ventilación se efectúa por medio de tiros de fierro vaciado, cuya parte superior se eleva á considerable altura sobre el piso de la calle, colocados, como los tanques automáticos, en el origen de las ramificaciones. Hay, igualmente, á cortos intervalos, nunca mayores de una cuadra, pozos de visita que permiten inspeccionar las atarjeas con eficacia.

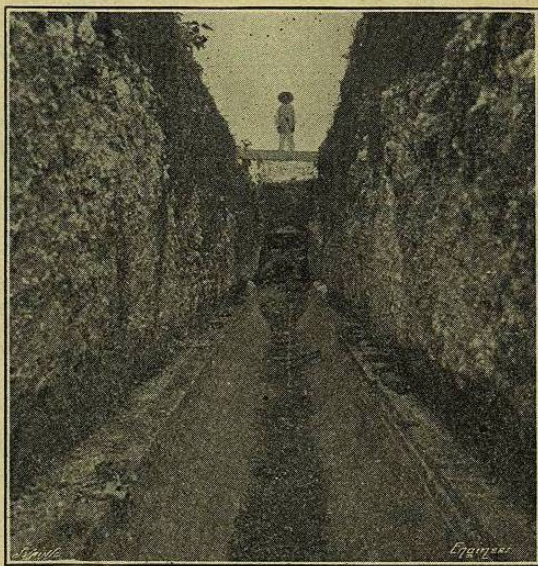
Las tuberías, hasta de un diámetro de 507 milímetros, son de barro vitrificado, de doble resistencia; las de 557 y 635 milímetros de diámetro, son de concreto reforzado, y los de conductos de

685, 762 y 839 milímetros, son de ladrillo en forma de cuña, sentados en una base de concreto

Las conexiones para el servicio doméstico, entran á las atarjeas por tuberías de 101 milímetros de diámetro, insertadas apropiadamente en las "IGRIEGAS" que corresponden á cada instalación.

Las instalaciones interiores están protegidas por sifones de aislamiento, que impiden la entrada de gases nocivos á las casas, teniendo cada una, además, un ventilador que permite la renovación del aire al hacerse una descarga, y una caja de inspección que facilita la remoción de obstáculos.

Cloaca Desembocadora.



Excavación para la Cloaca Desembocadora.

Los dos colectores á que gravitan las atarjeas, tienen su salida por la parte oriental de la ciudad, uno en la Calle de Allende y otro en la de Tapia, y van á juntarse en la prolongación de la calle últimamente citada, formando la cloaca desembocadora, que consiste en un conducto de ladrillo de cuña, sentado en una base de concreto, siendo su diámetro interior de 1.07 metror, y su pendiente ge-

neral de 0.2 por ciento. Su dirección general es hacia el Norte, y va á terminar á 11.89 kilómetros de la ciudad, á una altura de 490 metros sobre el nivel del mar, en los terrenos adquiridos por la Compañía, al Norte de San Nicolás de los Garzas.

La capacidad total de la cloaca, es de 1200 litros por segundo, ó sean más de 110,000,000 de litros diarios.

Desemboca la cloaca en tres tanques yuxtapuestos, de concreto reforzado, que se construyeron en la parte más alta de los terrenos de irrigación. Son estos tanques, cada uno de 66 por 6 metros, con una profundidad de 2.50, y tienen una capacidad combinada de 2'970,000 litros. Antes de pasar el agua á los canales que la conducen á los sembrados, se le sujeta á un tratamiento que elimina en gran parte las materias orgánicas, transformándolas en sustancias minerales apropiadas para abonar las tierras.

Al salir el agua de los tanques, entra á un sistema de canales y acequias que la reparten por toda la extensión de las 904 hectaras de terrenos dedicados para el objeto.



Desembocadora.

BIBLIOTECA CENTRAL
U. A. N. L.