12442
12443
CIV AIS
HID. 157

18

IX CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA

Bogotá-Colombia
Del 6 al 12
de Julio
1964

Abastecimiento de Agua Potable para la Zona Metropolitana de Caracas

Ing. JOSE ANTONIO FARIA M.
Jefe del Departamento Técnico del Instituto Nacional de Obras Sanitarias.

Ing. JOSE ANTONIO RODRIGUEZ P.
Director de los Acueductos y Alcantarillados de la Zona Metropolitana de Caracas, Instituto Nacional de Obras Sanitarias.

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS · REPUBLICA DE VENEZUELA ·
INOS

ASOCIACION VENEZOLANA DE INGENIERIA SANITARIA
AFILIADA A LA AIDIS

INDICE

- INTRODUCCION -

I. - SITUACION ACTUAL

Sistema Tuy No. 1 Pag. 3

Ampliación Sistema Tuy No. 1 Pag. 9

II. - SITUACION FUTURA

Fuentes Futuras Pag. 12

Sistema Tuy No. 2 Pag. 14

Inversiones Pag. 32

Financiamiento Pag. 32

III. - APENDICE

Administración Acueductos Pag. 37

I.- SITUACION ACTUAL : DESCRIPCION DE LA CIUDAD.-

CARACAS, Capital de la República de Venezuela, está situada - en el estrecho valle del RIO GUAIRE a los 66° 56' 03" de longitud Oeste y 10° 30' 25" de latitud Norte, a una elevación de 900 m. s. n. m. promedio y cuenta con una población de alrededor de 1. 350. 000 habitantes.

Por su parte Norte queda el MAR CARIBE, del cual está sepa-- rada por una cadena montañosa, CORDILLERA DE LA COSTA, que alcanza alturas hasta de 2700 mts sobre el nivel del mar.

Por su parte Sur queda separada del valle del RIO TUY, por colinas montañosas de 1400 mts sobre el nivel del mar.

La ciudad tiene un área de aproximadamente 20. 000 Has y se -- desarrolla entre los 850 y los 1250 mts sobre el nivel del mar. Su tem-- peratura media es de alrededor de 26° centígrados, llegando a tener - máximas de 36° y mínimas de 10°.

BREVE HISTORIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.-

El Abastecimiento de agua potable desde los tiempos de su fun-- dación, Don Diego de Lozada en 1567, se ha efectuado tomando las aguas de los torrentes provenientes de la Cordillera de la Costa.

Posteriormente se incrementó el abastecimiento, tomando por medio de un canal, las aguas del río MACARAO.

Con el violento incremento de población sufrido por la ciudad en

dos últimas décadas, en las cuales pasó de 350.000 habitantes a 1.350.000 se ha hecho necesario realizar obras para conseguir nuevas fuentes de Abastecimiento que sumadas a las actuales garanticen el agua potable necesaria a la población.

Así fueron iniciados los estudios y la inmediata construcción de los Embalses de MACARAO y AGUA FRIA en los rios Macarao y San Pedro y el Embalse de La MARIPOSA en el río Valle.

EMBALSES:

	MACARAO	AGUA FRIA	LA MARIPOSA
Gasto regulado en lps.	350	160	350
Area de la Hoya en Km2.	94	123	65
Capacidad Bruta en m3	186.000	5.800.000	9.400.000
Capacidad Neta en m3.	186.000	5.800.000	8.700.000
Cota aguas máximas		1.718,30	984
Cota aguas mínimas	1.040	1.681,50	950
Cota aguas normales aliviadero.	1.048	1.716,50	981
Cota Cresta de Presa	1.054	1.720,oo	986
Area Inundada en Has.	4,6	35	55
Creciente de diseño en m3/s			
Capacidad aliviadero m3/s	400	400	700
Capac. salida para ac. en lps.	800	700	
Altura máxima de Presa	18	48	500 45
Volumen total Presa en m3	60.000	700.000	500.000

Las aguas provenientes de estos embalses, se someten a tratamiento en las Plantas de CARICUAO y LA MARIPOSA.

Se perforaron pozos profundos en el valle con resultados poco halagadores, dada la cuantía del agua necesaria para cubrir la demanda y la

c) De los SEDIMENTADORES pasa el agua a la tanquilla de succión de la Estación No. 1.

d) ESTACION No. 1, consta de 5 unidades de bombeo capaces de bombear 3400 lps contra 305 mts de altura dinámica total.

e) ESTACION No. 2 consta de 4 unidades de bombeo capaces de bombear 3250 lps contra 285 mts de altura dinámica total y que recibe el agua proveniente de la Estación No. 1, a través de una tubería de 14,4 Kms de longitud y 49,5" de diámetro.

f) ESTACION No. 3, recibe el agua de la Estación No. 2 a través de una tubería de 6,5 Kms. de longitud y del mismo diámetro. Consta de 4 unidades de bombeo capaces de bombear 3250 lps contra 285 mts de altura dinámica total.

g) ESTACION no. 4, recibe el agua de la Estación No. 3 a través de una tubería de 1,3 Kms. de longitud y del mismo diámetro. Consta de 4 unidades de bombeo capaces de bombear 3250 lps. contra 285 mts de altura dinámica total, las que a través de una tubería de 5,6 Kms. de longitud y del mismo diámetro llevan el agua al Embalse de La Mariposa. En este último tramo hay un tunel de 1539 mts de longitud y 2 mts de diámetro que permite reducir la altura de bombeo.

La potencia total instalada en este sistema, para bombear 3300 lps. desde la cota 132 s.n.d.m. hasta la entrada del túnel en la Cortada del Guayabo, cota 1085 s.n.d.m. es de 54.000 Kw.

El agua bombeada corre por el cauce del RIO VALLE hasta ser - almacenada en el Embalse de La Mariposa.

Todo el sistema puede operarse desde la Estación No. 1 por control remoto. La arrancada puede hacerse manual o automáticamente, mediante dispositivos ubicados en cada una de las cuatro estaciones.

El accionamiento de todo el equipo es eléctrico, supliendo la energía la Compañía CADAFE, desde la PLANTA TERMOELECTRICA DE - LA MARIPOSA, situada a orillas del Embalse y que utiliza sus aguas para su sistema de refrigeración.

De la Planta Termoeléctrica parte una línea de transmisión que pasa por las Estaciones de bombas No. 4, 3, 2 y termina en la Estación No. 1. Esta línea está proyectada para una tensión de 115 K. V. A.

En cada una de las estaciones 2, 3 y 4 hay una subestación de - transformación de 2 transformadores de 7500 K. V. A. cada uno con tensión de entrada de 115 K. V. y salida de 6, 6 K. V.

En la estación No. 1, la subestación está formada por 2 transformadores de 8. 200 K. V. A. c/u. con tensiones de entrada de 115 K. V. y salida de 6, 6 K. V.; 1 transformador de 7500 KVA de 115 KV de entrada y 6, 6 de salida y 2 transformadores de 300 K. V. A. con tensiones de entrada de 6, 6 K. V. y salida de 400 V.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA MARIPOSA. -

Las aguas provenientes del Embalse La Mariposa, son llevadas a

través de una tubería de 72" de diámetro y 1000 mts de longitud, a la - Planta de Tratamiento de La Mariposa, donde son potabilizadas antes de entregarla a la RED DE DISTRIBUCION.

La Planta tiene una capacidad de 3500 lps y el tratamiento es - completo incluyendo: Precloración, Mezcla, Coagulación, Sedimentación, Filtración y Post-cloración.

La Planta tiene 5 sedimentadores del tamaño adecuado para un período de retención de 2 horas y 18 filtros rápidos de arena.

RED DE DISTRIBUCION. -

Para distribuir el agua potable, Caracas cuenta con una red de - tuberías que van desde 4" hasta 72" de diámetro, varios estanques y estaciones de bombeo necesarias para llevar el agua a los diferentes niveles de consumo.

Para mantener un rango de presiones no mayor de 75 mts, ni - menor de 25 mts, la Red de Distribución se ha subdividido por niveles - en:

RED INFERIOR BAJA, RED BAJA, RED MEDIA, RED SUPERIOR BAJA, RED ALTA, RED SUPERIOR ALTA, RED ALTA ESTE.

El servicio es directo a los suscritores por medio de tomas domiciliarias con medidor, existiendo alrededor de 99.000 suscritores. El resto de la población hace uso del servicio a través de fuentes públicas - estratégicamente distribuídas y de servicio de camiones-cisternas para los sitios donde todavía no se han extendido la red de distribución.

construcción terminó el año 1962.

El Embalse tiene 80. 000. 000 m3 de capacidad y lo forman dos - presas principales, una sobre el Río Lagartijo y la otra en una depresión denominada Lavanderos. Tiene tambien para completar el cierre, dos - presas de poca altura en las depresiones de La Juana y Mamonal.

La coronación de estas dos presas, se han dejado más bajas que las principales a fin de proteger éstas, en caso de una creciente excep-- cional que sobrepase la capacidad del aliviadero, del orden de 250 m3 - por segundo.

La Presa de Lagartijo tiene una altura sobre el lecho del río, - de 72 mts y una longitud en la cresta de 173 mts, y un ancho de 8 mts.

La Presa de Lavanderos la forman dos presas: la No. 1 de 35 mts. de altura y 263 mts de longitud en su coronación y la No. 2 de 25 - mts de altura y 135 mts de longitud con ancho de cresta en ambas Pre-- sas de 5 metros.

El aliviadero es del tipo vertedero-frontal con rápido y pozo de disipación de energía. Las aguas evacuadas por él son llevadas por medio de un canal recubierto de roca hasta el río Tuy.

La Toma está constituída por una Torre Sumergida de concreto armado conectada a un túnel de 2, 5 mts de diámetro que sirve de conducto hasta una cámara donde se colocó una llave de compuerta y una transición entre el túnel y la tubería de acero de salida de 1, 30 mts de diámetro.

	QUEBRADA SECA	LAGARTIJO
Gasto regulado en lps.	2.500,oo	3.800,oo
Area de la Hoya en Km2	24,6	300,oo
Capacidad Bruta en m3	8.500.000,oo	80.000.000,oo
Capacidad Neta en m3	8.000.000,oo	70.000.000,oo
Cota de aguas máximas/m.s.n.m.		192,85
Cota aguas mínimas en m.s.n.m.	155,80	158,oo
Cota aguas normales en m.s.n.m.	170,40	189,75
Cota cresta de la Presa en m.s.n.m.	171,70	194,65
Area inundada en Has.	102,oo	455,oo
Creciente de diseño en m3/seg.		1.102,oo
Capacidad aliviadero en m3/seg.		229,oo
Capacidad salida para ac. en lps.	2.500,oo	9.000,oo
Altura máxima de la Presa en mts.	21,oo	72,oo
Volumen total de la Presa en m3	474.000,oo	876.000,oo

AMPLIACION DEL SISTEMA TUY No. 1.-

Con miras aprovechar al máximo las instalaciones existentes, desde el año 1960, se planteó la conveniencia, dada su posible simplicidad, de aumentar la capacidad del SISTEMA TUY No. 1

Se plantearon varias alternativas en cuanto a capacidad de Bombeo y en cuanto a la forma de llevarla a cabo, decidiéndose al fin de los estudios, por aumentar dicha capacidad a base de mejoras a introducir en los equipos actualmente en uso.

En síntesis el Proyecto contempla:

a) Instalación de una nueva ESTACION ELEVADORA en la Estación No. 1.

b) Una ESTACION DE BOMBAS INTERMEDIA entre las Estaciones No. 1 y No. 2 actuales y cerca de ésta última.

c) Modificación de las chimeneas de equilibrio

d) Construcción de nuevas tanquillas de succión para las Esta-- ciones No. 1 y 2.

c) Rebobinado de los motores actuales con aislamiento de me-- jor calidad a fin de poder aumentarle la potencia.

f) Cambio de los impulsores actuales por otro de nuevo diseño.

Con estas mejoras y cambios, se espera obtener de la Aducción una capacidad adicional a la actual de alrededor de 900 lps con lo que se tendría una capacidad total de 4.200 lps, con una potencia total instalada del orden de 69.200 K. W.

Los estudios están practicamente concluídos, por lo que se ha - procedido a la licitación y adjudicación de los pedidos de equipos nece-- sarios para llevar a cabo los trabajos, los cuales de acuerdo con el pro- grama deben quedar concluídos en febrero de 1965 esperándose que para esa misma fecha puedan entrar en funcionamiento.

Con el aumento a 4200 lps, la cantidad de agua total a suplir por las diferentes fuentes será del orden de 5200 lps, los cuales podrán a- bastecer directamente por redes de Distribución acerca de 1.000.000 - de habitantes.

Como la capacidad del Sistema Tuy No. 1 será de 4200 lps. y la producción de la Hoya del Embalse de La Mariposa es del orden de - 350 lps, la cantidad de agua que teorícamente se tendría para alimentar la Planta de Tratamiento de La Mariposa sería de 4.550 lps. A esta -

PRECLORACION, COAGULACION, ESTABILIZACION CON CAL, FIL-- TRACION Y POST-CLORACION.

Tiene dos mezcladores rápidos, dos coaguladores, dos sedi-- mentadores y 6 filtros rápidos de arena.

II. - SITUACION FUTURA. -

Las predicciones urbanísticas recientes suponen para Caracas, una población de estabilización de 2. 500. 000 habitantes; sinembargo, - las predicciones en cuanto a crecimiento demográfico de poblaciones explosivas como nuestra capital, siempre resultan cortas, por ser afectadas por factores de las más diversas índole.

Aún en el supuesto de que la población fuera del orden previs-- to por nuestros urbanistas, la cantidad de agua potable requerida para - su abastecimiento y disponible en las fuentes actuales, será insuficien-- te para cubrir la demanda. Este hecho ha dado origen a que el INOS - haya tomado las medidas para concebir un Plan de Desarrollo para el - acueducto que pueda llenar las necesidades de la Demanda en un período razonablemente largo.

FUENTES FUTURAS. -

En el RIO TUY desembocan una serie de rios, de los cuales - los más importantes están situados en su parte Sur y son afluentes a él, por su margen derecha.

Estos rios nacen en la parte norte de las MONTAÑAS DE GUA-

TOPO, que es una de las Zonas boscosas más lluviosas del País.

Dichos rios son, mencionados en orden, desde las cabeceras -- del Tuy a su desembocadùra, los siguientes:

TACATA con una hoya de 180 Km2 y con un gasto regulable mediante embalse de 1500 lps. De este río se han hecho estudios preliminares para ubicación de una presa, con resultados positivos, tanto topográficos como geológicos.

OCUMARITO, tiene una hoya de 120 Km2. Se efectuaron estu-- dios preliminares geológicos y topográficos para ubicación de una presa que pueda mediante un embalse, regular el gasto del río que de este modo podría ser de 860 lps. Los resultados de dichos estudios son suma-- mente halagüeños.

LAGARTIJO, tiene una hoya de 300 Km2. En este sitio se construyó una presa de tierra, descrita anteriormente, que dió origen al Embalse del mismo nombre. El gasto regulado de este río es del orden de 3800 lps.

TAGUACITA, tiene una hoya de 145 Km2. Se efectuaron los estudios preliminares para mediante una presa, regular el gasto del río, - que llega a ser de este modo del orden de 3000 lps. Actualmente se ejecutan los estudios necesarios para terminar el Proyecto con miras a su - pronta ejecución.

TAGUAZA, este río tiene una cuenca de 210 Km2. Se efectua-- ron los estudios topográficos y geológicos preliminares. El río puede -

ser regulado por medio de un embalse para un caudal de 4000 a 4500 - lps.

CUIRA, tiene una hoya de 570 Km2. Podría regularse mediante un Embalse para un gasto aproximado de 7600 lps. Se toman actualmente datos hidrológicos para ajustar el valor mencionado.

Los rios TACATA y OCUMARITO se han reservado dentro del Plan de Abastecimiento del Area Metropolitana de Caracas, para atender los requerimientos de agua de las futuras poblaciones industriales del Tuy medio, esto es: CHARALLAVE, OCUMARE DEL TUY, SANTA TERESA, SANTA LUCIA y CUA.

La población futura estimada para estos núcleos es del orden de 360.000 personas, por lo que esos dos rios pueden perfectamente - abastecer la Zona en cuestión.

Los rios, LAGARTIJO, TAGUACITA, TAGUAZA y CUIRA, se han destinado dentro del Plan de Abastecimiento del Area Metropolitana. Al ser regulados mediante EMBALSES, se puede esperar de ellos un caudal aproximado de 20.900 lps, que permitirían el abastecimiento de Caracas para una población de 3.400.000 habitantes a la cual posiblemente se llegue por los alrededores del año 1985. (Ver gráfico anexo)

SISTEMA TUY No. 2.-

Para el aprovechamiento de los rios mencionados anteriormente, como fuentes de abastecimiento para la ZONA METROPOLITA-

7) Linea de Transmisión Eléctrica entre las Estaciones de Bombeo, de 115 K.V.

Estas Obras se construirán de acuerdo con el "Programa de Obras 1963-1971" de Acueductos de Caracas, que se anexa.

A continuación damos las características principales de las Obras a realizar:

1.- EMBALSES

	TAGUAZA	TAGUACITA
Gasto regulado en lps	4.000,oo	3.000,oo
Area de la Hoya en Km2	210,oo	145,oo
Capacidad Bruta en m3	35.000.000.oo	121.250.000,oo
Capacidad neta en m3	30.000.000.oo	118.000.000,oo
Cota aguas máximas en m.s.n.m.	138,84	175,86
Cota aguas mínimas en m.s.n.m.	107,50	103,oo
Cota aguas normales en m.s.n.m.	133,oo	172,40
Cota cresta de la Presa/m.s.n.m.	140,oo	176,86
Area Inundada en Has.	224,oo	363,oo
Creciente de diseño en m3/seg	1.673,oo	1.600,oo
Capacidad de aliviadero en m3/seg	1.128,oo	386,oo
Capac. salida para ac. de l.p.s.	5.000,oo	9.000,oo
Altura máxima de la Presa	54,oo	103,oo
Volumen total de la Presa en m3.	835.000,oo	3.293.000,oo

El Embalse de la Pereza no regula las aguas de ningún río. Su objeto es tener una reserva de agua en Caracas que permita mantener el servicio durante las paradas del Sistema de Bombeo y tomar los picos de la demanda estacionaria en el verano.

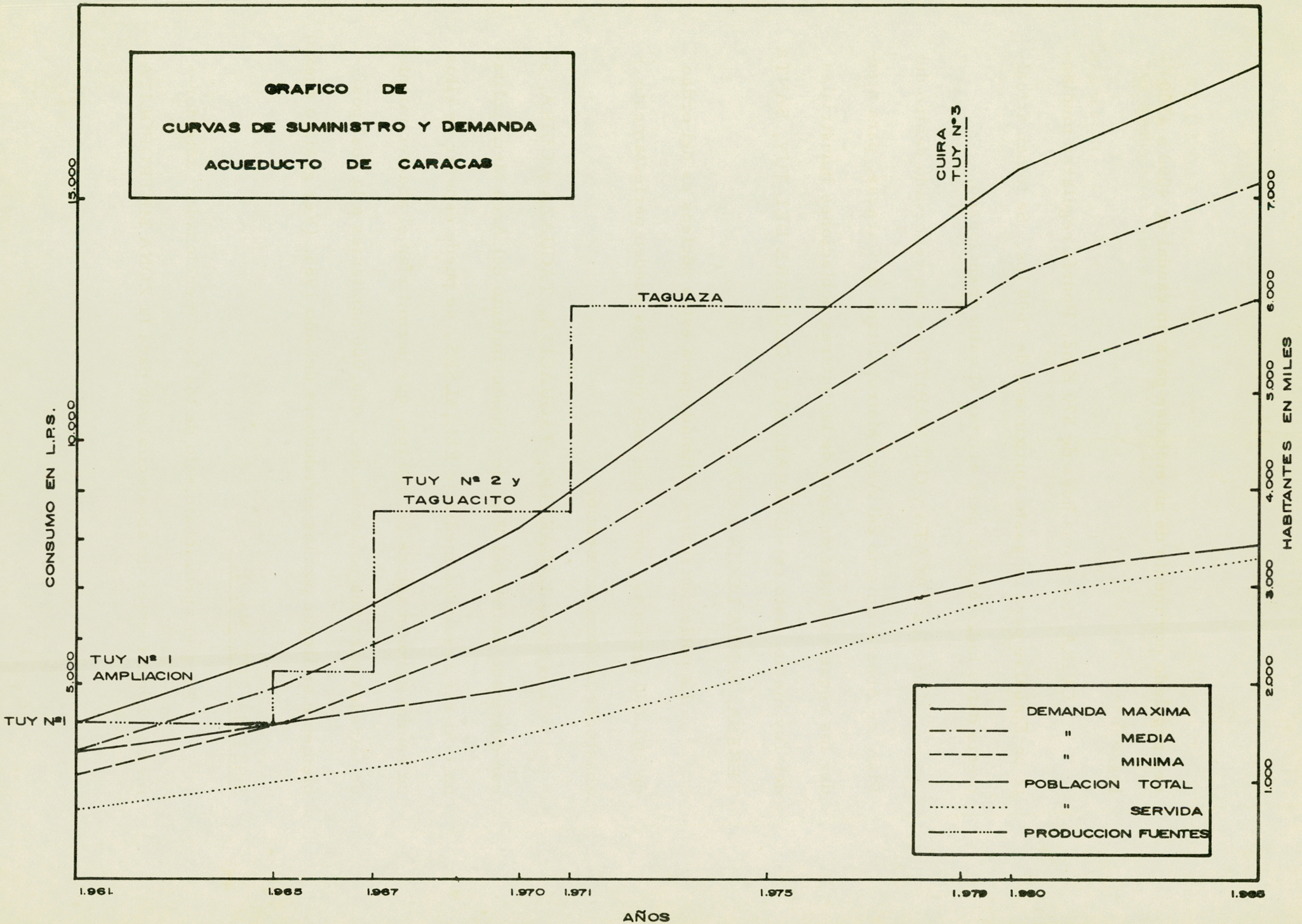


GRAFICO DE
CURVAS DE SUMINISTRO Y DEMANDA
ACUEDUCTO DE CARACAS
CUIRA
TUY Nº3
TAGUAZA
TUY Nº 2 y
TAGUACITO
TUY Nº 1
AMPLIACION
TUY Nº1
CONSUMO EN L.P.S.
15.000
10.000
5.000
HABITANTES EN MILES
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
DEMANDA MAXIMA
" MEDIA
" MINIMA
POBLACION TOTAL
" SERVIDA
PRODUCCION FUENTES
1.961
1.965
1.967
1.970
1.971
1.975
1.979
1.980
1.985
AÑOS

rrosión se prevee la instalación de Protección catódica.

En el trazado de la tubería y a fin de evitarle presiones excesivas hubo necesidad de recurrir a túneles para pasar los puntos altos.

La tubería fue proyectada para llevar un caudal de 6000 lps. - en condiciones normales, pero se han tomado previsiones para, en caso necesario, poder transportar por ella hasta 8000 lps, sin modificaciones en las estructuras de soporte y anclaje.

b) Embalse de Taguacita a Embalse de Lagartijo.-

La tubería entre el Embalse de Taguacita y el Embalse de Lagartijo tendrá una longitud de 17.0 Kms y de 84" de diámetro; será de acero con cuplones Dresser. Esta tubería parte desde una Estación de Bombas ubicadas agua abajo de la Presa de Taguacita y llega a unirse con la tubería Lagartijo-La Guairita antes de la Estación No. 1 de esta línea.

La tubería será diseñada para llevar un gasto de 8000 lps. Se - prevee para ella la protección anticorrosiva adecuada a base de revestimiento y protección catódica adicional.

c) Embalse de Taguaza a Embalse de Taguacita.-

La tubería entre los Embalses de Taguaza y Taguacita será - de 7,0 Kms. de longitud y de 54" de diámetro capaz de un gas-

to de 4500 lps.

Esta tubería parte de una Estación de Bombas en las inmediaciones de la Presa de Taguaza y pasando a través de un túnel de 400 mts de longitud, termina en una quebrada afluente al -- Embalse de Taguacita.

Actualmente se efectúan los trabajos necesarios para el proyecto definitivo de la tubería de Taguacito-Lagartijo, pues de acuerdo con el Plan de Abastecimiento, ésta debe entrar en - servicio, a fines del año 1966.

La utilización de la tubería Taguaza-Taguacita está prevista - para principios del año 1971, por lo que su diseño deberá estar listo para mediados del año 1969. Por conveniencia en - cuanto a la necesidad de adelantar estos proyectos, se prevee su elaboración durante el año 1965.

3.- ESTACIONES DE BOMBEO.-

a) Lagartijo-La Guairita

En esta tubería y a fin de vencer la diferencia de nivel entre - el Embalse y Caracas se ha proyectado 4 Estaciones de Bombeo, con una potencia total de 71.000 K.W. Tres de ellas llevan el agua desde Lagartijo hasta La Guairita y la cuarta toma los excedentes de la tubería a fin de almacenarlos en La Pereza para tomarlos de allí en los picos estacionarios.

Las características principales de las estaciones de Bombeo son:

ESTACION No. 1.-

Está situada en la Progresiva Km. 2 + 200,oo cerca de la Estación No, 1 del Sistema Tuy, a cota 134,52 s.n.m. (eje del impelente). Esta estación toma el agua, que a través de una tubería de diámetro 84", proviene de los Embalses de Taguaza, Taguacita y Lagartijo y la envía al estanque de Los Pantaloncitos, situado en las cercanías de la Estación No. 2.

a) 4 bombas horizontales marca K.S.B., tipo RDL 600-79 L de 1200 RPM capaces de bombear 1500 lps contra 150 mts de altura cada una de ellas. La Potencia absorbida por cada bomba es de 3375 C.V. con un rendimiento de 89%.

b) 4 motores sincrónicos trifásicos de 2650 KW de 6600 V, 60 HZ, Factor de Potencia aproximada 1, de 1200 R.P.M. con un rendimiento de 96% a media carga, marca Siemens.

c) 1 Estación tranformadora, formada de 2 transformadores de 115 KV de entrada y 6600 V. de salida, 60 HZ, de 8000 K.V.A. cada una, marca A.E.G.

d) Un múltiple de succión para cuatro bombas

e) Un venturi registrador totalizador , de entrada.

f) 4 venturis registradores; uno para cada succión de las bombas

g) Válvulas, manómetros, alternador para arranques secuenciales de los motores, transformador para servicio de alumbra-

Chimenea de equilibrio de esta Estación y la envía a la Planta de Tratamiento de La Guairita.

Los excedentes en caso de no trabajar la Planta a plena capacidad, son enviados a través de la Estación No. 4 al Embalse de La Pereza.

El equipo que usará en esta Estación , es igual, tanto su número de unidades como en características técnicas, al de la estación No. 2 ya descrita.

ESTACION No. 4.-

Esta Estación como dijimos anteriormente tiene por objeto, tomar la diferencia entre el Bombeo de la Estación No. 3 y la rata de trabajo de la Planta de La Guairita, para almacenarla en el Embalse de La Pereza, de donde en los Picos Estacionarios es tomada para completar el gasto de la Planta de Tratamiento citada, para poder satisfacer la Demanda.

La Estación estará situada en la Progresiva Km 27 + 440,00 a cota 948,46 (ojo del impelente) y estará equipada con:

a) 3 bombas horizontales , marca K. S. B. tipo R. D. L. 500-71 L de 1200 R. P. M. cada una de ellas capáz de bombear 1000 lps contra 110 mts de altura. La potencia absorbida por cada bomba es de 1650 C. V. con un rendimiento de 89%.

b) 3 motores sincrónicos trifásicos de 1360 KV cada uno, de 6600 V, 60 HZ, factor de potencia 1, 1200 R. P. M. y rendi-

La Estación será electrificada, por medio de una línea de - transmisión que será enlazada con la del Tuy No. 2 que des-- cribiremos más adelante; tendrá una capacidad de 7500 lps, pero se tomarán previsiones, sobredimensionando la Carcaza de las bombas, para poder ampliar la estación en caso necesario sin tener que realizar obras muy costosas.

En esta Estación se colocará una Planta de Tratamiento para cloración y estabilización del agua a fin de poder mantener el coeficiente de fricción de la tubería con los valores adoptados en el diseño, evitando así que aumente el costo en el transporte del agua.

3c) ESTACION DE BOMBEO DE TAGUAZA.-

Esta estación será similar a la anteriormente descrita de - Taguacita,pero será diseñada para una capacidad de 4500 lps con posibilidad de ampliarla de ser necesario.

Tomará el agua del Embalse de TAGUAZA y lo enviará a la divisoria de las hoyas TAGUAZA y TAGUACITA a través de la tubería ya descrita anteriormente.

4.- PLANTA DE TRATAMIENTO LA GUAIRITA.-

Las aguas provenientes de los Embalses de LAGARTIJO, TAGUACITA, TAGUAZA y LA PEREZA, serán purificadas en la Planta de La Guairita antes de entregarla a la RED DE DISTRIBUCION.

Esta Planta estará situada en la margen izquierda de la -

Mezclador rápido, con un período de retención de 30 segundos - para el gasto normal, dotado de cuatro agitadores eléctricos, con un volumen de 190 m3.

Coaguladores, consistentes de un sistema mecánico de paletas con ejes - perpendiculares a la dirección del flujo y velocidad variable entre 0, 5 y 2, 0 pies por segundo en la perisferia.

Constarán de 6 unidades con un volumen de 1890, oo m3 y un período de retención de 30 minutos.

Sedimentadores, dotados de recolectores de lodo, tipo puente, apoyado - sobre las paredes laterales de los estanques. Constarán de 6 unidades - con un volumen de agua total de 45. 420 m3 para un período de retención de dos horas.

Filtros, serán del tipo rápido de arena con fondo falso del tipo Wheeler, vaciado en sitio.

Están previstas 24 unidades con un rendimiento por unidad de - 262, 50 lps para una pérdida de carga total de 2, 70 mts.

Los filtros tendrán una profundidad de 4, oo mts y el lecho fil--- trante estará formado por una capa de grava de 35 cm. de espesor debajo de una arena de 60 cms. El tamaño efectivo de la arena será de 0, 54 con un coeficiente de uniformidad de 1, 55.

Cada filtro llevará un regulador de gasto de salida de diámetro 16" con llave de mariposa actuada por cilindro hidráulico.

Cada filtro dispondrá de una mesa de operación con controles - hidráulicos para su manejo.

Venturi de Salida, se instalará en la tubería de 72" de salida de la Planta y señalará el gasto enviado a la Red de Distribución.

Estanque de Lavado de concreto con capacidad de 593 m3 para el lavado de los filtros.

Almacenamiento de sustancias químicas consistentes en:

a) 2 Silos rectangulares de concreto con capacidad de 113,39 - m3, cada uno, para el sulfato de aluminio que es lo requerido para el tratamiento del gasto medio, con dosificación media de 40 - p. p. m. durante 10 dias.

b) 2 Silos rectangulares de concreto para cal viva con capacidad de 70,87 m3 cada uno que es lo requerido para el gasto medio con dosificación media de 25 p. p. m. durante 10 dias.

c) 1 Silo con 70,87 m3 de capacidad para carbón activado que es el almacenamiento requerido para el tratamiento del gasto - medio durante 5 dias, con dosificación media de 5 p. p. m.

d) 1 Silo con 70,87 m3 de capacidad para flurosilicato de sodio que representa 106 dias de almacenamiento para la dosis media estimada en 1 p. p. m. con el gasto medio.

e) Para el cloro se ha previsto almacenamiento para 24 cilindros de 2000 lbs. cada uno, con los 12 cilindros que descansan - sobre las balanzas, representan el consumo de 12 dias con dosificación media y gasto medio.

Manejo de sustancias químicas.-

Para subir y distribuir el sulfato de aluminio, la cal viva, el carbón activado y el flurosilicato de sodio, se utilizará transporte neumático. Para el manejo de los cilindros de cloro, tanto de los camiones al depósito, como desde éste hasta las balanzas y viceversa, se utilizará una grúa eléctrica de control manual.

Dosificación de sustancias químicas.-

El sulfato de aluminio, el carbón activado, el flurosilicato de sodio y la cal viva, se dosificarán por medio de dosificadores secos de tipo gravimétricos, dotados de estanques de solución y apagadores respectivos.

El cloro se dosificará por medio de cloradores del tipo de solución.

Equipo de Bombeo.-

La Planta tendrá un equipo de Bombeo para:

a) Lavado, consistente en tres bombas verticales de 82 lps contra una carga máxima de 9,30 mts.

b) Lavado superficial consistente en 2 bombas verticales de 44 lps. contra 80 mts de carga máxima.

c) Servicio a los dosificadores, consistentes en 3 bombas verticales; una para 22,67 lps y dos para 11,34. cada una, contra una carga máxima de 39 mts.

d) Recirculación del agua de lavado de los filtros, la que será bombeada desde el canal de drenaje al mezclador, consistente en

micas, las luces indicadoras de tres niveles en cada uno de los silos de almacenamiento; un indicador de nivel de la tanquilla de salida con alarma; alarma del nivel de aguas altas y bajas del - canal de salida de los sedimentadores; un registrador de cloro-- residual, los registradores de PH, los interruptores del circui-- to de alumbrado interior y exterior y un reloj eléctrico con esfera de 30 cms de diámetro.

Controles de la Planta

Además de los instrumentos arriba enumerados, existirán los - siguientes controles adicionales: en cada una de las galerías de opera-- ción de los filtros se instalará un indicador combinado para señalar la rata de ascenso de agua en los filtros durante el lavado y el nivel de - agua en el estanque de lavado, las mesas de operación de los filtros estarán dotados de indicadores de pérdida de carga y de posición de las - llaves de lavado y lavado superficial.

Edificio de la Planta.-

Se ha proyectado, destinando espacio para oficinas de adminis - tración, laboratorio con su depósito y comodidades para el personal.

5.- ALIMENTADOR CHUAO.-

Esta es una tubería que partiendo de la Planta de Tratamiento de La Guairita se empalma con la Red de Distribución en la Zona Baja de - la ciudad.

Será una tubería de acero con juntas Dresser, protegida interior

y exteriormente de 84", 78" y 72" de diámetro. Su nombre es debido a que en su mayor longitud atraviesa una de los desarrollos urbanísticos de la ciudad que lleva ese nombre.

6.- RED DE DISTRIBUCION.-

La mayor parte de la red de distribución de la ciudad ya está colocada, pero para poder utilizar el agua que llega por el alimentador - Chuao, es necesario la colocación de varios tramos de diámetros que - van de 84" a 24" en la Zona Este de la ciudad y en una extensión discriminada así:

Diámetro	84"	=	3.000	mts
"	78"	=	2.600	"
"	72"	=	1.000	"
"	66"	=	1.600	"
"	48"	=	2.500	"
"	42"	=	1.400	"
"	24"	=	1.500	"

Del mismo modo y a ser requerido por el desarrollo de la ciu-- dad se construirán estanques de compensación y estaciones de bombeo - para llevar el agua a los diferentes niveles de consumo.

7.- LINEA DE TRANSMISION ELECTRICA.-

Se ha proyectado una linea de transmisión eléctrica de 115 KV. que partiendo de una Estación de Transformación de la Empresa CADA-FE, situada cerca de Santa Teresa del Tuy, lleva energía a la Planta de Tratamiento de La Guairita, pasando por cada una de las Estaciones de Bombeo de la Linea Lagartijo-La Guairita, para suplirles la energía -- necesaria para su funcionamiento.

INVERSIONES REQUERIDAS

Las obras necesarias a efectuar para construir el Sistema - Tuy No. 2 requieren de una inversión estimada en 296.162.266 millones de bolívares (Bs 296.162.266,oo) discriminados en el cuadro de Inver-- siones que se anexa.

Las inversiones en moneda extranjera se destinan a la adquisición de bienes necesariamente de Importación como son:

Motores
Bombas
Controles eléctricos y
Materiales no producidos en el País.

FINANCIAMIENTO

El Instituto se ha propuesto como meta que los acueductos bajo su administración, sean autosuficientes.

Bajo este concepto se pretende, que no sólo produzcan lo necesario para pagar los costos de administración, operación y mantenimiento, sino que además sean capaces de financiar sus nuevas inversiones.

Este es el fin que se pretende actualmente para hacer de los - acueductos de la Zona Metropolitana de Caracas, una organización moderna que pueda llenar los requerimientos de la meta propuesta.

A fin de obtener los fondos necesarios para ejecutar las obras, lo que redundaría en un servicio eficiente a la población, se puede recurrir a varias fuentes de recursos:

ceta Oficial No. 26900 del 16 de julio de 1962, que faculta al INOS, para adquirir compromisos hasta por Bs 30.000.000.- pagaderos en 10 años y a un interés máximo de 6% anual.

De esta manera se financian actualmente los equipos necesarios para las Estaciones de Bombeo del Tuy No. 2.

b) Tarifa adecuada.-

La única fuente de recursos segura, para poder financiar las obras, es en nuestro concepto, la implantación de una TARIFA que permita con los ingresos de la recaudación por conceptos de servicios prestados, cancelar los compromisos contraídos, a la vez que permita sugragar los gastos de administración de la Empresa.

Con los ingresos de una tarifa bien estudiada, se podrán amortizar los capitales provenientes del crédito, se podrá hacer un apartado para DEPRECIACION de las instalaciones, aplicable a las NUEVAS INVERSIONES necesarias para mantenerlas en servicio y se podrán cubrir los gastos derivados de la Administración, Operación y Mantenimiento del Sistema.

Siembargo, la tarifa únicamente no puede lograr el objetivo, ya que se necesitan capitales inciales cuantiosos para poder realizar las obras; pero la tarifa hará que esos capitales puedan obtenerse y puedan ser amortizados.

c) Aportes del Gobierno Nacional.-

Otra fuente de recursos es el Gobierno Nacional, si por medio del Presupuesto Anual dedica partidas dentro de él, para cubrir los gastos locales. Estos capitales, a nuestro juicio, deben tratarse de la misma manera que los obtenidos del Crédito y por lo tanto el Acueducto debe amortizarlos a fin de que puedan ser invertidos en obras para otras ciudades que cuenten con menores recursos económicos.

De otra manera, resultaría que el resto de la Población Venezolana, con sus impuestos, estaría subvencionándole el agua a los usufructuarios de Caracas, posición que conceptuamos injusta.

d) Recursos combinados.-

La combinación de la totalidad, o de algunas de las fuentes de recursos mencionados será como dijimos antes, la más conveniente, a la vez que la más factible. La tarifa necesariamente tendrá que estar presente en cualquier combinación adoptada, ya que como dijimos anteriormente, por medio de ella se podrán cancelar los compromisos derivados de las otras.

Los aportes del Gobierno Nacional, a título de Préstamo, tambien serán requeridos, dado que es difícil obtener Crédito Exterior para financiar gastos locales; por último, una combinación de Bonos para cubrir gastos locales y Crédito Exterior para gastos de importación serían muy recomendables.

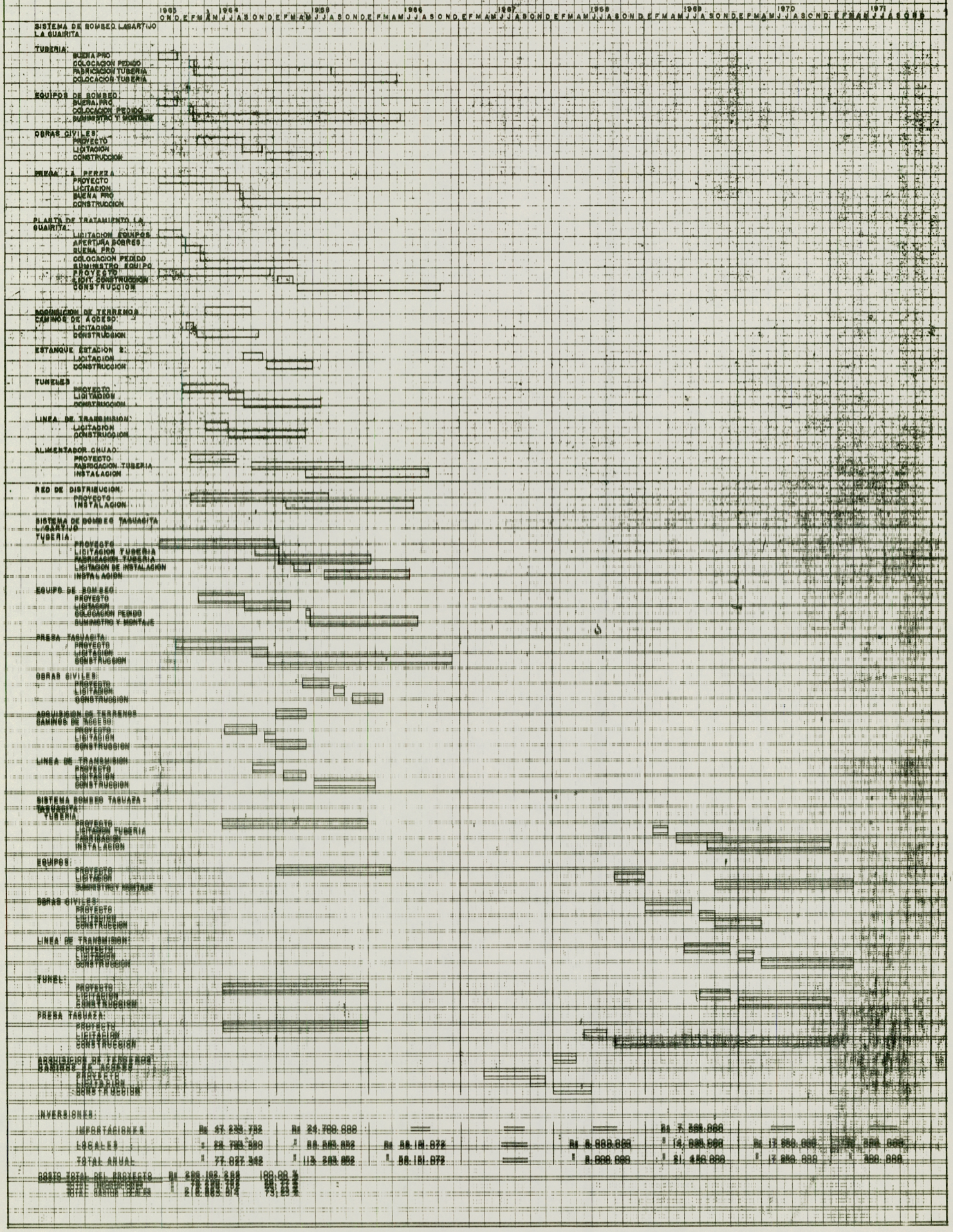
Basado en esta combinación de recursos se ha elaborado el cuadro financiero anexo que nos muestra como podrían costearse los trabajos y amortizar las inversiones realizadas.

JAF/grc

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

ACUEDUCTOS DE CARACAS

PROGRAMA DE OBRAS 1963-1971



APENDICE

ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS DE LA ZONA METROPOLITANA

Siendo que el problema del abastecimiento de agua de Caracas es y ha sido tan complejo y difícil, por lo que se han tenido que vencer - ingentes dificultades no sólo de producción sino de conducción, almacenamiento y distribución, nos permitimos iniciar este informe, con una serie de datos recopilados a través de varias publicaciones, que por sus razones históricas nos podrán dar una visión rápida y amplia de nuestro ambicioso cometido como es, describir sucintamente orígenes, obras, desarrollo, operación y administración de tan compleja organización, - que ha contribuído a mantener y mejorar el saneamiento ambiental en - toda el Area Metropolitana, no obstante el crecimiento explosivo de su población en los últimos 20 años.

Remontándonos al año 1573, nos encontramos que por primera vez el Cabildo Colonial de Caracas en Acta fechada el 4 de febrero - trata sobre agua y se refiere a agua para lavar oro de minas y en Acta del 3 de octubre del mismo año "se aprobó por mayoría de votos, repartir el agua por los solares de los vecinos de la ciudad para que el agua que viene por las acequias no se vierta en las calles (aquí hay un gran espacio roto) al efecto se dispuso que por cada cuadra vayan dos ace--- quias principales que corran derecho sirviendo de unos solares a otros derechamente, con las que desagüaren por la calle, hagan en la dicha -

acequia de la calle se abra o se enlose o pase por debajo de las dichas losas, continuando encontramos que en sesión del Cabildo en abril de 1580 una disposición que dice "limpiar cada vecino las acequias so pena de.....", en posterior sesión (fecha ilegible) "pide Francisco Infante se encañe el agua que va a San Francisco por la plaza" y en sesión del 5 de enero de 1581 " se sometió al Sr. Alcalde que mande abrir las acequias y limpiar calles y plazas" y en sesión del 8 de marzo de 1581 "se concedió un permiso para tomar agua para un molino, siempre que ellos ofrecían tener aderezado el Acequia y buco del dicho agua hasta meterla en la casa. Es fácil deducir de todo lo expuesto que la primera distribución de agua de Caracas o sea su primer Acueducto, se hizo por medio de acequias que conducían el agua del río Catuche, de la esquina de la Caja de Agua al resto de la población que se componía de sólo dos calles llamadas La Mar y San Sebastían, que partiendo de Caja de Agua y Luneta llegaban a Reducto y Miracielos.

Para el año 1600, Caracas tiene 2.000 habitantes y se iniciaron los trabajos de tendido de tuberías de barro cocido, completamente forradas en un macizo de cal, de tal fortaleza, que en algunas partes como en las esquinas de Chorro, Traposos, Cruz Verde, Doctor Paúl, hubo necesidad de romperlas a golpes de mandarria, llegando así a lo que podríamos llamar el segundo Acueducto.

Como se puede observar, ha sido preocupación de las autoridades municipales y civiles desde la época colonial hasta nuestro días,

en 1919 en que el Ejecutivo Federal resolvió la construcción de las redes y cloacas de la Ciudad Capital, de acuerdo con exposición presentada en la Memoria de Obras Públicas del año 1915, la cual esboza el problema en términos generales y hace recomendación para adoptar coeficientes y normas apropiadas para el cálculo de redes.

Con tal disposición, entre los años 1915 y 1941 se procedió a tales construcciones teniendo períodos de mayor impulsión como son durante los años 1930 y 1936, habiendo decaído el ritmo de la ejecución de estas obras para el año 1941, en que el Ministerio de Obras Públicas - contrató a la firma Consulting Engineers C. A. la cual realizó un estudio general del proyecto de Acueducto y Cloacas de Caracas, que ha servido de guía para los proyectos recientemente elaborados por el INOS.

Fácil es comprender, que en razón a lo expuesto, el origen de las diversidad de sistemas de alcantarillados, empleados en las diferentes zonas del Area Metropolitana, sin que deba omitirse y sumarse a - esto la quebrada topografía de ésta, enmarcada entre las Cotas 1050 al norte y 900 al sur.

A partir de la fundación del Instituto Nacional de Obras Sani-- tarias en el año 1943, mediante Decreto del Ejecutivo Nacional No. 71 - del 15-4-43, dió origen al paso decisivo para la tecnificación de la construcción, operación, mantenimiento y administración de sistemas de - abastecimiento de agua potables y recolección de aguas servidas, no - sólo en el Area Metropolitana sino en escala nacional.

Acueducto de Caracas: Por contrato celebrado entre el Ilustre Concejo Municipal del D. F. representada por el Gobernador del Dto. Federal - conforme al Art. 11 de la Ley Orgánica del Dto. Federal y el Instituto - con fecha 30-12-43 el INOS SUBROGO A LA MUNICIPALIDAD en la - construcción, operación, mantenimiento y administración de los Acueductos y Cloacas del Area Metropolitana y con fecha 3 de noviembre de - 1943 fue sancionada la Ordenanza sobre Acueductos (Gaceta Municipal del D. F. No. 6151 del 18-2-43) la cual fue reformada en su Artículo 27 el - 31-8-61.

En cuanto a los Acueductos del Dto. Sucre del Estado Miranda, con fecha 4 de julio de 1952 se celebró contrato entre el INOS y el Honorable Concejo Municipal del Dt. Sucre, por el cual el INOS subroga a la Municipalidad en la construcción, operación, mantenimiento y administración de los Acueductos y Cloacas comprendidos en la jurisdicción de dicho Distrito, habiéndose sancionado la Ordenanza Municipal sobre Acueductos el 1o. de febrero de 1944, la cual fue derogada mediante Ordenanza sobre Servicios Municipales de Acueductos y Cloacas del Dto. Sucre del Edo. Miranda de fecha 24-8-54 (Gaceta Municipal Número Extraordinario del 30-8-54) y modificado parcialmente el 24-5-55 (Gaceta Municipal Número Extraordinario del 24-5-55).

ORGANIZACION

En el año 1943 quedó centralizada bajo una sola Dirección, que orienta el desarrollo de la Operación, Mantenimiento y Administración -

de los Acueductos de Caracas a los cuales y en año 1952 se le integran - los Acueductos del Dto. Sucre. Ahora bien, posteriormente en 1963 en base a la reorganización impuesta por la evolución y crecimiento explosivo de la población del Area Metropolitana, ocurrida en estos últimos - años, la Presidencia del Instituto con la asistencia del Ing. Director de estos Acueductos y otros funcionarios del INOS programaron previa la anuencia de nuestro Directorio, se pone en vigencia a partir del 22-4-63, quedando denominado "Acueductos y Alcantarillados de la Zona Metropolitana" y estructurado según Organograma anexo y cuya sucinta descripción damos a continuación:

JUNTA ADMINISTRADORA:

Hasta tanto se concluyan las gestiones que viene adelantando - la Presidencia del Instituto con los respectivos Concejos Municipales y se legalice la constitución de la Junta Co-Administradora, la Dirección de los Acueductos y Alcantarillados de la Zona Metropolitana cuya jurisdicción comprende tanto al Departamento Libertador del D. F. como el Dto. Sucre del Estado Miranda, continuará constituyendo una dependencia Técnico-Administrativa adscrita a la Presidencia y por ende al Directorio.

Ante dichas unidades de mando y conforme a lo estatuído en la Ley y Reglamento Orgánico vigentes, se gestiona y tramita todo lo concerniente a las actividades que le competen, salvo aquellas cuya autoridad y responsabilidad directa le hayan sido delegadas.

de todos aquellos asuntos que así lo ameritan y en particular, lo relativo a la marcha de los programas en ejecución. En cuanto a sus relaciones con las otras Sub-Direcciones, evacua las consultas técnicas que le son presentadas, dictando sus normas y supervisando el desarrollo de la operación y mantenimiento e informando a las Sub-Direcciones Administrativas las modificaciones a que haya lugar, en particular los casos de emergencia o especiales. Asimismo, cumple con las atribuciones que a juicio de la Dirección le sean delegadas.

Sub-Dirección Administrativa de los Acueductos de Caracas. -

Tiene las atribuciones de planificar, coordinar, dirigir y controlar las unidades técnico-administrativas que están a su cargo: a) División Administrativa; b) División Operación y Mantenimiento y c) Secretaría, con ajuste a la política general emanada de la Dirección, velando por la operación y mantenimiento de los sistemas de diversas índoles que comprende su jurisdicción, cuida de la eficiente administración financiera y de las disposiciones contractuales existentes entre el INOS y la Municipalidad y vigila con celo de que las recaudaciones por los diversos servicios que prestan estos acueductos, se perciban con prontitud y eficacia sin escatimar esfuerzos para incrementarlos. Asimismo, vela por el cumplimiento de las disposiciones vigentes que atañen a sus actividades así como tambien del desarrollo, mantención y mejoramiento de los sistemas y procedimientos implantados para la buena marcha de los servicios y en general de la administración de los Acue--

ductos elevando bien sea en cuenta periódica y/o cuando así lo amerite el caso, los asuntos que a su criterio o porque escapen a sus facultades, deba hacer hacer del conocimiento de la Dirección.

En lo que se refiere a sus relaciones con las otras Sub-Direcciones y demás Dependencias, se mantienen en constante comunicación a - fin de llevar a felíz término los programas de trabajo.

Sub-Dirección Administrativa-Acueductos del Dto. Sucre.

Funciona con una estructura orgánica idéntica a la Sub-Dirección Administrativa de los Acueductos Caracas.

RECAUDACIONES. - Por ser la base de nuestro Presupuesto se les ha dado especial atención, habiéndose realizado substanciales mejoras para su incremento, entre ellas a) modificación de la identidad catastral del suscritor, mediante el cambio de nomenclatura de los Puntos de Propiedad a Puntos de Servicio; b) modificación del sistema trimestral de la facturación de los Derechos Fijos a mensual; c) facturación en un sólo recibo mensual los derechos fijos y Excesos de consumo, ya que con el anterior sistema se facturaban por separado estos dos servicios, cobrándose trimestralmente al propietario el Derecho Fijo y al inquilino los - Excesos de Consumo, en los casos de inmuebles alquilados o en su de-- fecto al propietario, ambos ervicios pero por separado; d) implantación del cobro mensual domiciliario; e) instalación de 19 tanquillas perisféricas, mediante la contratación con Farmacias convenientemente distribuídas en toda el Area Metropolitana; f) modificación de nuestro Sistema

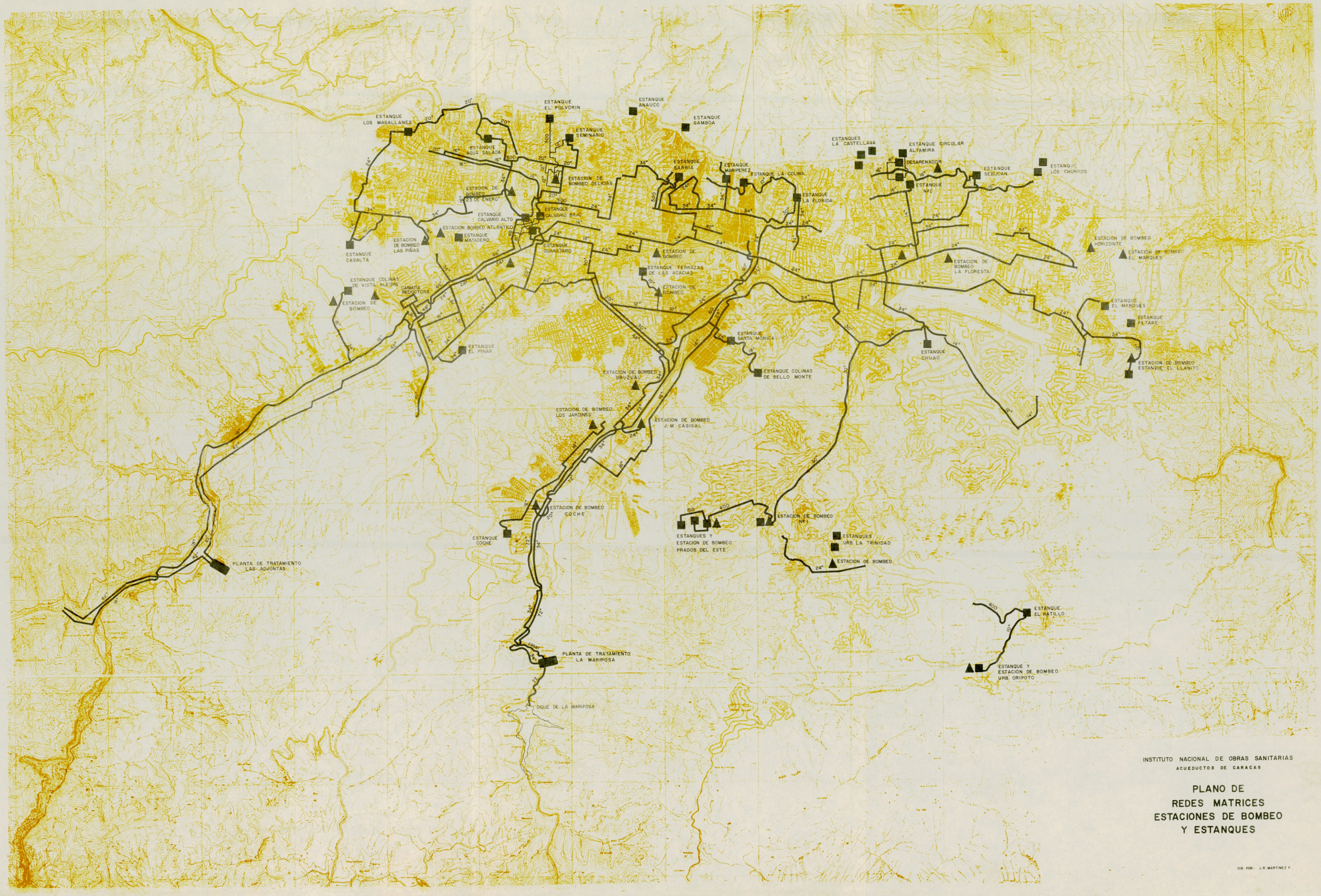
IBM y modernización de dichos equipos y g) mejoras de orden administrativo lo que nos ha permitido actualizar, agilizar e incrementar nuestras recaudaciones mensuales.

Es de hacer notar, que siendo preocupación tanto de la Presidencia del Instituto como de esta Dirección mejorar nuestra Organización, se gestionó y obtuvo de la Oficina Panamericana de la Salud que contratara por su intermedio, una firma que por su experiencia técnica y administrativa hiciera un estudio profundo de nuestros sistemas y organización, habiendo sido seleccionada la firma Gilbert Associates Inc. de U.S.A., la cual a fines del año 1963 realizó tales trabajos y de cuyo Informe tan pronto sea recibido y estudiado esperamos se deriven importantes mejoras con beneficios técnicos, operacionales y administrativos, para la buena marcha y efectividad de nuestros servicios.

TARIFA DEL SERVICIO DE AGUA.-

El servicio de agua a nuestros suscritores está condicionado a tarifas sancionadas por las Municipalidades del Dto. Federal y Dto. Sucre (Edo. Miranda), las cuales fijaron la cantidad de Bs 10,oo mensuales por 36 M3/Derecho y los Excesos de consumo a Bs 0,25/M3, garantizando estos Acueductos un suministro diario de 1.200 litros por cada Derecho.

Es de observar que estas tarifas están en proceso de estudio ya que, se consideran anacrónicas y en desproporcionada relación con los costos actuales de producción y operación.



INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

ACUEDUCTOS DE CARACAS

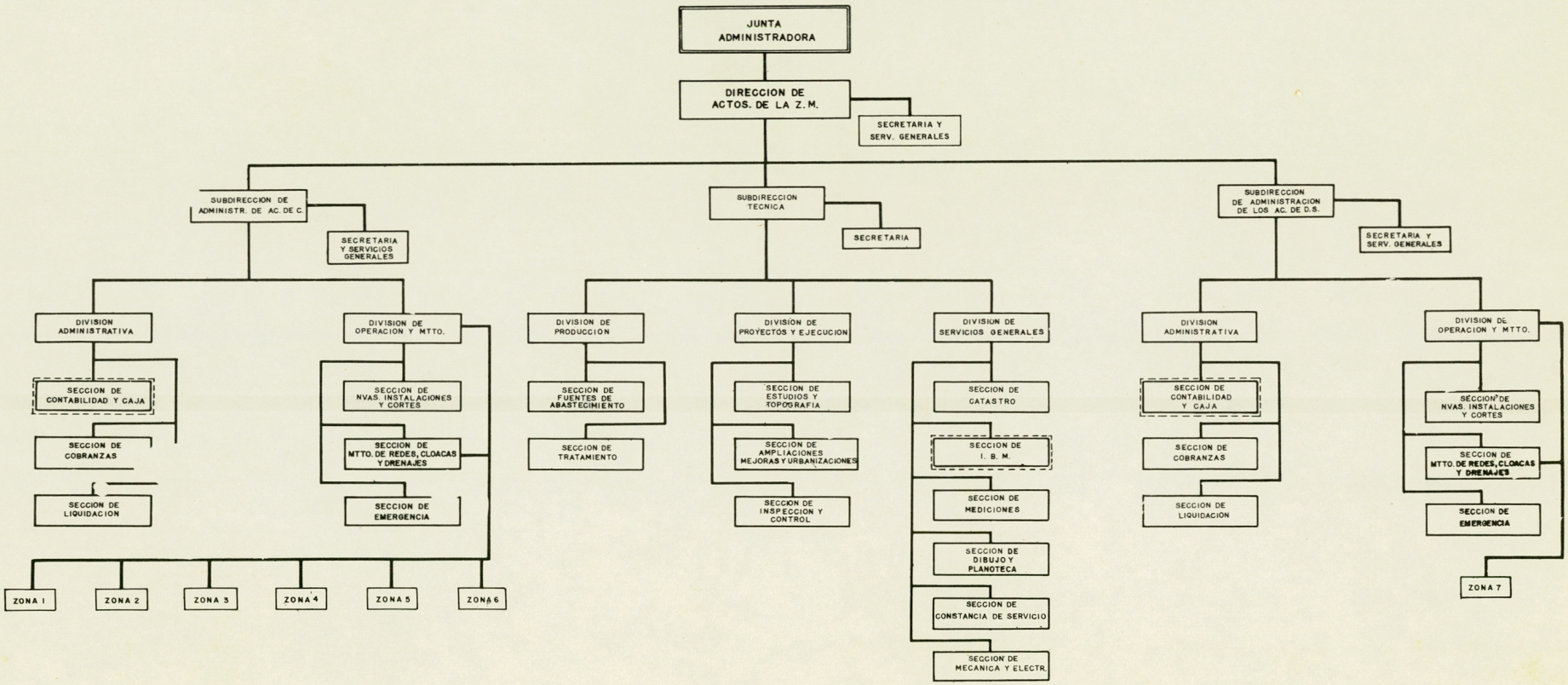
PLANO DE REDES MATRICES ESTACIONES DE BOMBEO Y ESTANQUES

DIB. POR: J.R. MARTINEZ F.

INSTITUTO NACIONAL DE OBRAS SANITARIAS

OFICINA DE ORGANIZACION Y METODOS

PROYECTO DE ORGANOGRAMA DE LA ESTRUCTURA DE LA DIRECCION DE LA ZONA METROPOLITANA



d) Pozos en el valle de Caracas

e) Las aguas del río Tuy tomadas directamente en Santa Teresa

f) Las aguas del río Lagartijo embalsadas y

g) Las aguas del río Valle embalsadas en "La Mariposa"

Las Fuentes arriba mencionadas, suplen un caudal estimado - de 4.200 lps., de los cuales 3.200 lps. son aportados por el Sistema Tuy No. 1.

1.- Sistema Tuy No. 1

El agua del río Tuy se toma directamente a una cota de - 132,oo m.s.n.m. por medio de un Dique-Toma y es bombeada por me-- dio de una estación elevadora de bombeo a una planta de sedimentación - situada en la Margen Izquierda del río; De allí es enviada por medio de 4 estaciones de bombeo hasta el Embalse de La Mariposa, venciendo una altura de 953 mts.

La tubería tiene una longitud de 27.8 Kms. y es de 49,5 - pulgadas de diámetro.

El gasto bombeado es del orden de 3.250 lps y la potencia - total instalada es de 54.000 KW.

2.- Ampliación del Sistema Tuy No. 1.-

Con miras a aprovechar el máximo las instalaciones existentes se ha proyectado ampliar las capacidades de conducción del Tuy No. 1 - de 3.250 lps a 4.200 lps, mediante mejoras en los equipos actualmente en uso.

Para llevar a cabo la ampliación, se rebobinarán los motores - actuales, se rediseñarán los impulsores de las bombas y se harán modificaciones en las chimeneas de equilibrio. Se intercalará una nueva estación de bombeo entre la No. 1 y No. 2 actuales y se colocará una nueva Estación de Bombas elevadora en la Estación No. 1.

Con las mejoras y cambios la potencia total instalada para llevar el agua hasta "La Mariposa" es del orden de 69.200 KW.

II.- SITUACION FUTURA

Para poner al día el abastecimiento de agua y cubrir la demanda futura de población, se ha concebido un Plan General consistente en regular las aguas de los afluentes del río Tuy y llevarlos a Caracas por medio de un nuevo sistema de Aducción por Bombeo que llamamos Tuy No. 2.

3.- Fuentes Futuras

Los rios que se aprovecharán para el abastecimiento futuro son:

a) Lagartijo con 3800 lps

b) Taguacita con 3000 lps

c) Taguaza con 400 lps

d) Cuira con 7600 lps

Los rios Tácata y Ocumarito se usarán para las poblaciones - industriales de las riberas del Tuy.

4.- Sistema Tuy No. 2

Los excedentes del río Lagartijo y las aguas de los rios Taguacita en primer término y Taguaza posteriormente, serán enviadas a Caracas donde serán potabilizadas en una nueva Planta de Tratamiento antes de entregarlas a la Red de Distribución.

Para regular las aguas de los rios se construirán presas que - los embalsen en Taguacita y Taguaza. Además para garantizar el agua - durante los picos estacionarios se construirá un embalse en "La Pereza".

Se tenderán tuberías entre Taguaza y Taguacita; entre Taguacita y Lagartijo; y entre Lagartijo y la Planta de Tratamiento nueva, llamada "La Guairita". Como es necesario llevar el agua desde la cota 107,50 en Taguaza a la cota 945,oo de la Planta de "La Guairita", es necesario intercalar estaciones de bombeo para efectuarlo.

De este modo tendremos:

Una estación de bombas en Taguaza, una en Taguacita y 4 entre Lagartijo y La Guairita.

La Potencia total instalada para llevar el agua de Lagartijo a "La Guairita" es de 71.000 KW para 6000 lps.

litofotos PRIETO
TELEFONOS: 33.14.28 · 32.12.46