

**INFORMACION SOBRE EL PROYECTO PUBLICO
DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE ENCARNACION
(REPUBLICA DEL PARAGUAY)**

JULIO, 1964

**LA AGENCIA DE COOPERACION TECNICA DE ULTRAMAR
(OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION AGENCY)**

TOKIO, JAPON

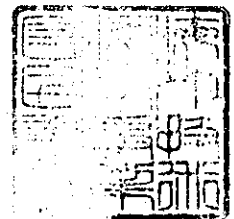


**INFORMACION SOBRE EL PROYECTO PUBLICO
DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS DE ENCARNACION
(REPUBLICA DEL PARAGUAY)**

JULIO, 1964

**LA AGENCIA DE COOPERACION TECNICA DE ULTRAMAR
(OVERSEAS TECHNICAL COOPERATION AGENCY)**

TOKIO, JAPON



調査統計課

国際協力事業団	
受入 月日 84. 3. 23	708
登録No. 01763	618
	KE

PREFACIO

El gobierno del Japón, por demanda del gobierno del Paraguay decidió llevar a cabo investigaciones básicas sobre el plan para el suministro de agua potable de la ciudad de Encarnación, y subsiguientemente se lo encargó a la O. T. C. A. , agencia gubernamental para su ejecución. La O. T. C. A. envió una misión de cuatro miembros dirigida por el Dr. Shinzo KITAMURA, jefe del Departamento del Ultramares de la Cía de Consultantes de Servicio de Agua del Japón. La misión permaneció en el Paraguay desde el 5 de Abril al 3 de Mayo de 1964, y realizó las investigaciones sobre el plan de la ciudad de Encarnación y colectaron informaciones al respecto, mientras también se discutieron diversos puntos referentes al plan.

Paralelamente, se realizaron investigaciones similares sobre los planes de suministro de agua potable para la ciudad de Concepción y de Villarica. Los estudios se llevaron a efecto gracias a la efectiva colaboración de las autoridades locales. Posteriormente en el Japón se hizo un minucioso recuento de las investigaciones llevadas a cabo y se presentó un reporte analítico sobre el proyecto.

La arriba mencionada entidad, se estableció en Junio de 1962, constituyendo la autoridad máxima para la cooperación técnica en el exterior por el gobierno del Japón. Esta entidad además se dedica a enviar técnicos y expertos en diversas especialidades a países en pleno desarrollo con la finalidad de asistir a los profesionales locales, como también cuenta con un programa de intercambio de estudiantes y de cooperación técnica gubernamental. Serían de gran provecho mutuo si el presente informe fuera de utilidad con miras hacia la ejecución del plan de suministro de agua potable en el Paraguay, y también fortalecer el intercambio económico y amistad de los dos países.

Deseamos dejar constancia de nuestro sentimiento de mayor gratitud y aprecio a las personas que con tanto desinterés prestaron su valiosa cooperación, entre ellos el Dr. Samaniego, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Dr. Domingo Robledo, Intendente municipal de la ciudad de Encarnación, los comisionados del Comité de Servicio de Agua y otras personas cuya cooperación fué de invaluable ayuda.

December de 1964.



Agencia de Cooperación
Técnica en Ultramar,

Shin'ichi SHIBUSAWA
Gerente General.

ÍNDICE

Sumario	1
1. Prólogo	1
2. Organización de esta Misión de Investigación.....	2
3. Actividad diaria.....	3
4. Colaboradores de esta Investigación.....	5
Proyecto básico de agua potable de la ciudad de Encarnación.....	6
1. Prólogo	6
2. Población, regiones previstas de distribución de agua y su cantidad	7
3. La cabecera del río	10
4. La cantidad de agua corriente	16
5. Construcción de purificadores de agua y redes de cañerías	18
6. Envío de agua	22
7. Estanque de distribución de agua y red de los tubos distribuidores de agua	24
8. Pesaje y manera de operación	27
9. Abastecimiento de electricidad y los otros equipos	28
10. Gastos de la construcción estimada	29
11. Problemas de la administración y su disposición	30
12. Conclusión	35
El proyecto del agua potable de la ciudad de Concepción y Villarica.....	36
1. El proyecto de agua potable de Concepción	36
2. El proyecto de sistema de desagadero de Concepción	38
3. El proyecto de sistema hidráulico de Villarica	39

SUMARIO

1. PRÓLOGO

Por la solicitud gubernamental de la República del Paraguay, el gobierno japonés envió la *misión para ayudar en el sistema público del agua potable de Encarnación, Paraguay*, realizada por la Agencia de Cooperación Técnica de Ultramar. La Misión permaneció en Paraguay desde el 5 de abril hasta 3 de mayo, 1964, para estudiar y formar el proyecto básico de la construcción hidráulica de Encarnación. Además, por otras solicitudes de la ciudad de Concepción y de Villarica en este país, colaboró en su proyecto básico observando los planes hidráulicos de estas ciudades.

Hasta ahora, las ciudades no tienen agua potable excepto la de Asunción. Al construir el sistema de agua potable de Encarnación, nos causa gran placer en poder ayudar y colaborar en el proyecto de esta construcción por medio de misión. Deseamos fervorosamente realizar este proyecto.

Para esta construcción se necesitan varias maquinarias, materiales y también los expertos técnicos especiales. Nuestro grupo estudia no sólo el plan de construcción hidráulica sino también varias soluciones para resolver los problemas financieros y técnicos con respecto a la construcción en general.

2. LA ORGANIZACIÓN DE LA MISIÓN.

Los miembros de la misión son los siguientes:

Jefe: Dr. Shinzo KITAMURA.

Director del departamento de ultramar de La
Japan Waterworks Consultants Co., Ltd.

Asistentes:

Dr. Haruo HATTORI

Kubota Waterworks Engineering & Contracto Co., Ltd.

Dr. Tsukasa HIRABAYASHI

Japan Waterworks Consultants Co., Ltd.

Dr. Hidetoshi NOJIMA

Kubota Waterworks Engineering & Contracto Co., Ltd.

3. ACTIVIDAD DIARIA REALIZADA PARA ESTA INVESTIGACIÓN.

3 de abril. Averiguación sobre el transporte de maquinarias y materiales, y la posibilidad de adquirir las materiales en la ciudad de Buenos Aires.

5 de abril. Llegada a Asunción.

6 de abril. Investigación sobre la situación actual de Encarnación y del interior del país en la Embajada Japonesa bajo la gentil y atenta orientación del Exmo. Sr. Embajador ISHII.

Visita al Ministerio de Construcción del Paraguay.

7 de abril. Estudio de las obras hidraulicas de Asunción y de la fábrica de polietilena.

8 de abril. Llegada a Encarnación procedente de Asunción.

Visita al Sr. Alcalde y conferencia desde el momento, sobre los problemas de investigación. Visita a la instalación de fuerza eléctrica local con la compañía del Exmo. Sr. Alcalde.

9 de abril. Entendimientos acerca de los proyectos de la Comisión de las obras hidráulicas de Encarnación y el presentado por nosotros. Observación de los sitios previstos de las cabecera del río y de estanque de distribución de agua con la compañía de los de la comisión.

De 10 hasta 25 de abril. Se hizo el proyecto básico de nuestra construcción discutiendose con los dignos miembros de la Comisión y también con el Sr. Alcalde u examinandose minuciosamente los sitios escogidos y haciendose las necesarias comparaciones y la corrección de la agrimensura de las areas en proyecto.

26 de abril. Conferencia sobre nuestro trabajo entre la Comisión, el Sr. Alcalde y nosotros dando así por concluida la presente investigación.

27 de abril. Espera del vuelo regular que fue suspendido debido a las lluvias fuertes.

28 de abril. Salida de Encarnación con destino a Asunción.

29, 30 de abril. Estudio del sistema público de abastecimiento de agua de Concepción.

1 de mayo. Semejante estudio para la ciudad de Villarica.

3 de mayo. Vuelta al Japón procedente de Asunción.

4. COLABORADORES DE ESTE ESTUDIO.

Los colaboradores que nos ayudan para esta investigación en Paraguay son los siguientes señores:

En Asunción.

Exmo. Sr. Ministro Samaniego. Ministerio de Construcción.

Exmo. Sr. Carlos M. Bobeda. Administrador de la Corposana.

En Encarnación.

Sr. Domingo Robledo. Alcalde de Encarnación.

La comisión del sistema público de agua potable través de:

Sr. Arias. Jefe de comisión.

Sr. Domingo. Comisionado.

En Concepción.

Sr. Guillermo Rutti. El alcalde.

Sr. Hugo R. Sienra. Ingeniero.

En Villarica.

Sr. Gelberto Careaga. El alcalde.

EL PROYECTO BÁSICO DE SISTEMA PÚBLICO DE
AGUA POTABLE DE ENCARNACIÓN.

1. PRÓLOGO.

Cuando recibí la posición oficial hace 5 años, el Sr. Domingo Robledo, el actual alcalde de Encarnación, se empezó en trabajar la maquina administrativa para la modernización de la ciudad, especialmente para electrificación, introducción del agua corriente y puertos. En cuanto a la electrificación, la instalación a diesel fué terminada en el término de 1963 con gran suceso pero las obras de distribución de la electricidad todavía no se terminaron.

Con respecto al servicio de agua, se encuentra en face de estudio de la comision de las obras hidráulicas. Nuestra comisión llega así a realizar el senor de los ciudadanos y coronar el esfuerzo del Sr. Alcalde de Encarnación, porque los habitantes la llegada de alguna misión japonesa a que habian solicitado al gobierno japonés través de la Embajada Japonesa en Paraguay.

Sr. Robledo, el alcalde, visita al Japon para estudiar su estado actual del servicio de agua fontanería, las fábricas manufactureras y los ejemplos de la construcciones de las obras hidráulicas.

En vista de que instalaciones de puerto, la promoción de las industrias, y el desarrollo de las condiciones generales, la actual administración está estudiando los problemas técnicos de la construcción de puertos para la próxima oportunidad. Y la actual administración considera que el aumento del consumo de agua dependerá estrechamente de la construcción de puertos que por su vez atraeran las fábricas.

2. POBLACIONES, SITIOS PREVISTOS Y SU CANTIDAD.

Al hacer el proyecto del servicio del agua, el consumo del agua per capita determinará la base de la capacidad de las instalaciones. Su población en total es de 36,590 habitantes para el año 1963 como se den nuestra en la pagina siguiente. Ya que no hay censo para 1964, se cree con base en el cálculo de 2 o 3 % del aumento normal de la población llega a una cifra aproximada de 38,800 habitantes para el año corriente.

A través de la planta municipal se puede ver la obediencia a un plano pre-establecido. En el centro se reúnen la mayor parte de la población de esta ciudad. También fuera de esta plan pre-trazado se vé el gran surto poblacional por el numero extraordinario de viviendas. Por eso, incluímos todas las partes de la ciudad para la zona a suministrarse de agua, lo que significa que todos los habitantes calculados, serán beneficiados. Este proyecto básico del servicio de agua establece que hasta 50,000 ha. para de aca a 10 años, la población estimada por los cálculos, continuará a ser beneficiados.

El proyecto hecho por el alcalde y la comisión que espera 50,000 ha., parece una conclusión acertada.

Tabla 1. Lista de habitantes.

A. Areas y poblaciones.

	Areas	Poblaciones		Poblaciones por Km ² .	
		1950	1962	1950	1962
Rep. del Paraguay	406,752 Km ²	1,328,452	1,892,000	3.3	4.7
Itapua Dist.	16,525	111,424	157,036	6.7	9.5
Encarnación	715	33,660	36,590	47.0	51.0

B. Porcentaje de aumento y estimacion de poblacion.

	% de aumento por un año.	1950	1960	1970	1980
Rep. del Paraguay	2.5	1,328,452	1,768,000	2,210,000	2,800,000
Itapua Dist.	2.7	101,424	141,508	179,715	228,238
Encarnación	2.1	33,660	40,729	49,282	59,631

Consumo de agua por persona en esta ciudad, no tiene ejemplos actuales para ser comparados. Y no es posible suponer consumo de agua por persona porque los ciudadanos usan actualmente el agua de pozos y el agua del río. Es necesario estimar la cantidad cierta del consumo de agua por habitante de alguna forma, aplicando el ejemplo actual de Asunción. En aquella ciudad, el consumo llega a ser de 200 ℓ/diario per capita y es el ejemplo usado para este proyecto.

Según el ejemplo japones, el consumo por habitante aumenta proporcionalmente. Se puede imaginar también las fábricas y las otras instalaciones industriales que necesitan mucho agua, se concentran en ciudades grandes. Porque no se encuentran ahora, en Paraguay las grandes fabricas que usan mucho agua, y no se puede entonces adoptar este método de cálculo. No se puede imaginar que haya diferencia en el consumo de agua por diferentes maneras de vida entre las ciudades grandes y las pequeñas. No hay razón para reducir o aumentar los índices del ejemplo actual de Asunción para su aplicación a Encarnación.

Al frente de Encarnación está la ciudad de Posadas de la Argentina con 100,000 habitantes. Posadas tiene su servicio de agua potable puesto en 1927 con las instalaciones ampliadas en 1964 y su consumo actual por persona llega a ser de 220 litros por día.

Se determina de este modo el consumo de agua a razon de 180 litros, por persona/diario, para esta ciudad, incluyendo 30 litros para fábricas y combate al incendio. Por el dicho anterior, la población para los objetos presentes, se determina en 50,000 habitantes. La cantidad total de agua para suministrar llega a ser: 210 ℓ/dia/hab. por 50,000 = 10,500,000 ℓ/dia. o sea 10,500kℓ/diario.

Esto significa la cantidad básica del consumo de agua, que determina la capacidad de instalaciones de servicio de agua que influye especialmente en la capacidad de los equipos.

No se necesitaría tanto para la vida cotidiana en el espacio del tiempo, cuando ocurre incendio, esto influirá profundamente en la capacidad de bomba y cañería.

Al observar esta ciudad, se nota que casi todas las construcciones son hechos de ladrillos inflamables. Aún considerando que ha habido incendios en estos últimos años, es conveniente incluir dentro de los cálculos esta pequeña cantidad de agua.

3. NACIMIENTO DEL RÍO.

(1) Condiciones necesarias del nacimiento del río.

Las condiciones necesarias en el nacimiento del río son: i) La abundancia del agua. ii) La buena calidad sin necesidad del equipo de purificador. iii) Cercanía al lugar de distribución del agua. iv) Estar en el punto mas alto del trayecto.

Nos empeñamos en el estudio y observaciones de los lugares que posean estas condiciones ideales. Encarnación no es una ciudad grande y su consumo de agua, no es proporcionalmente tan grande. Por otro lado, como el consumo no se puede imaginar así, el ideal sería encontrar en el subsuelo un manantial de agua potable suficiente para la construcción de pozos artesianos.

(2) Observaciones sobre el agua del sub-suelo.

De las observaciones de las condiciones del sub-suelo de la ciudad, se nota que en la parte sur, los peñascos se encuentra a poca profundidad, y consecuentemente no hay posibilidad de obtener agua. En el centro y norte de Encarnación, la cámara del suelo es gruesa pero la cámara donde brota la agua se encuentra a poca profundidad y ella son fuentes de agua potable. Como Encarnación fué construida sobre un sitio de relevono ondulado, poco accidentado y de baja altitud, se deduce que la presión hidráulica sea insuficiente para expulsar el agua. Es posible que haya un manantial grande de agua en el sub-suelo profundo no obstante si se busca eléctrica o técnicamente.

Parece que no será posible sacar agua del sub-suelo por pozo de 10 metros de profundidad ya experimentado por la Agencia Japonesa de Migración.

Entretanto, por existencia de los pozos relativamente someros en la ciudad, es de esperarse encontrar una camara freatica. El agua de nacimiento del río es impuras y por otro lado la del todo sub-suelo local no es suficiente para mantener y abastecer el consumo municipal.

(3) Agua superficie del río Paraná.

Por las razones expuestas, resta a recoger el agua del caudaloso Río Paraná. Había también las corrientes pequenos al nordeste de la ciudad, pero son muy

inconvenientes. Por la mucha distancia que dificulta, y no se hicieron estudios especiales.

Las aguas turnias del Río Paraná contiene muchos impurezas peculiares al que dificilmente cambian. Incluímos aquí el resultado de analisis químicos del agua del Río Paraná. De este resultado se comprende el grado de impurezas contenidas que son de la orden de 25 - 40 ppm, cuyo grado, comparando con el de los rios japoneses por la época de las llenas, es relativamente bajo. Además es conveniente purificar el agua porque su grado de impurezas contenidas es poco variable.

Refiere a las tablas segunda y tercera.

Tabla 2. Resultado de analisis químicos del agua del Río Paraná.

SUBSTANCIAS QUÍMICAS	FECHAS Y HORAS						
	11-I-61 8.30 hs.	18-I-61- 9 hs.	25-I-61- 9 hs.	25-I-61- 9 hs.	8-II-61- 9 hs.	8-II-61- 10 hs.	22-II-61- 9 hs.
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
TURBIEZAS	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0	40.0	30.0
N. AMONIACAL	0.5	0.5	0.1	0.05	0.05	0.01	0.2
N. DE NITRICOS	0.0	0.001	0.0	0.0	0.001	0.003	0.0
CLORUROS	10.6	14.2	14.0	14.2	14.2	14.2	10.6
DUREZA TOTAL	14.0	16.0	12.0	14.0	14.0	16.0	14.0
DUREZA EN CALCIO	8.0	10.0	8.0	10.0	10.0	10.0	8.0
DUREZA EN MAGNESIO	6.0	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	6.0
ALCALINIDAD P	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ALCALINIDAD M	40.0	40.0	35.0	45.0	40.0	50.0	40.0
FLUOR	0.2	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2
SÚLFATOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SÓLIDOS TOTALES	165.0	132.0	173.0	153.0	151.0	210.0	165.0

Nota: Analisis efectuado en el laboratorio central de Salud Publica, Asuncion.

Referencia p. p. m. parte por millon.

Tabla 3: Resultado de analisis químicos del agua del Río Paraná.

Lugares de recogida del agua	Sitio previsto
Fecha de recogida	9 de abril, 1964.
Tiempo	Claro
Temperatura del aire	30 C grados
Temperatura del agua	28 C grados
Apariencia	Amarillear obscuro
Olor	Ninguna
Coficiente de lo PH	7.5
N. amoniacal	Ninguna
N. nitricos	-----
N. de nitroso	Ninguna
Ion cloruros	10 P. P. M.
Índice de dureza	22 P. P. M.
Alcalinidad	36 P. P. M.
Sulfato de ión	Ninguna
Colibacilio	320 por 100 c. c.

Notas.

- i) Aguas superficiales del Río Paraná.
- ii) Recogida en la orilla del río, en el sitio previsto para el nuestro objetivo.
- iii) Experimento por utensilios externo de prueba.

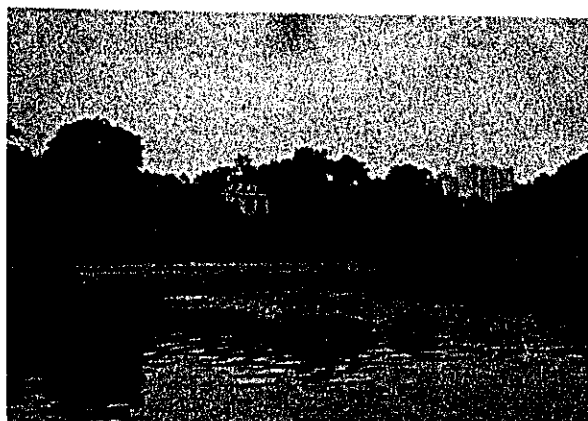
(4) Posición del río.

Es conveniente que el lugar para sacar el agua del río está cerca a la zona de ser beneficiado por el agua, además que no sea afectado por la suciedad en el futuro y de fácil construcción de las instalaciones. Por esto se hizo el estudio comparativo de tres sitios preseleccionados por la Comisión.

La oscilación del nivel de agua es de 5 a 6 metros entre crecida y decrecida. Y se mueve la línea de la orilla del río por su movimiento. Por eso hemos seleccionado el sitio que no sea afectado por el cambio del nivel de agua, o sea, desde orilla del río se encuentra repentidas depresiones, esto es, un lugar por calles rodeado de profundidad, lo que facilitara la construcción. Se ha determinado finalmente el lugar

que está al lado del corriente abajo, cerca del muelle de barca de ferry-boat. Aquí está planta regeneradora privada de agua para el hospital de caridad. Casí nunca es afectado por turbieza de las aguas porque este sitio está situado en el río arriba de la ciudad. Aunque un km de aqui, hubo un sitio adecuado para la planta regeneradora, no proveemos de la entrada de agua pero es inconveniente debido a la distancia y se inundad del lado detras.

Foto 1. Muestra el sitio proyectado de la cabecera del río.



(5) Orificio de entrada.

Se han proyectado los siguientes orificios de entrada como se explica en el plan básico.

Torre de orificio de entrada. (Intake Tower)

Hecho de hormigón armada

Perfiles de la torre. Enadrado. 5 m por 6m.

La altura de la torre. 9.8 m

Cuartos de la bomba de la entrada del agua. Se construye sobre la torre

Hecho de hormigon armada

Espacio del suelo 6 m por 7 m = 42 m²

Altura 5.8 m

DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN RÍO PARANÁ
 Estación Hidrométrica,
 Encarnación

Planilla de Máximas y Mínimas

Año	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre			
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.		
1932	3.40	2.82	4.28	3.50	4.54	3.04	5.43	3.28	3.74	2.24	3.54	2.70	3.50	1.31	2.33	1.26	2.32	1.22	4.66	1.65	2.70	1.42	3.49	2.74	5.43	1.22
33	4.00	4.00	3.75	2.96	3.52	2.08	2.50	1.83	2.00	0.75	0.75	0.32	0.50	0.20	0.20	0.07	0.42	0.06	1.15	0.25	1.35	0.05	1.51	0.05	4.00	0.05
34	2.26	1.48	2.09	1.40	2.03	1.06	1.82	0.80	1.77	0.35	0.44	0.12	0.10	0.02	0.08	-0.41	-0.08	-0.48	0.37	-0.12	0.14	-0.40	2.13	-0.28	2.26	-0.48
35	2.64	1.66	3.02	1.82	3.27	1.94	2.22	1.85	1.86	0.98	2.40	0.78	1.49	0.56	3.24	1.04	3.52	0.48	5.26	4.00	4.30	1.72	2.50	1.55	5.26	0.48
36	3.78	2.10	2.00	1.34	3.08	1.40	2.25	1.10	1.95	0.70	5.80	0.71	1.46	0.70	1.75	0.67	1.65	1.00	1.50	0.39	0.89	0.30	2.20	0.38	5.80	0.30
37	4.12	2.15	3.20	2.10	2.65	2.00	2.12	1.80	1.75	1.22	1.53	0.75	0.73	0.30	0.87	0.07	0.87	0.03	1.76	0.25	4.34	1.05	2.46	1.77	4.34	0.03
38	3.35	2.16	3.38	2.25	2.25	1.34	1.93	1.35	4.02	0.79	4.04	1.13	4.53	1.22	1.28	0.49	0.69	0.22	1.04	-0.04	1.20	0.41	1.83	0.28	4.53	-0.04
39	2.75	1.68	2.60	2.30	2.40	1.29	1.81	0.63	2.86	0.65	1.77	0.84	2.10	0.55	0.87	-0.03	1.15	-0.05	1.02	-0.10	3.46	0.20	4.58	2.10	4.58	-0.10
40	3.48	2.30	3.55	2.18	3.50	2.44	3.28	1.80	2.25	1.43	1.80	0.86	1.38	0.42	0.95	0.17	0.26	-0.21	0.14	-0.27	1.44	0.23	2.60	0.78	3.55	-0.27
41	2.62	1.38	4.00	1.48	2.34	0.96	3.18	1.49	2.10	0.68	2.20	0.65	1.42	0.58	2.75	1.00	1.33	0.65	2.02	0.60	2.74	0.54	3.66	2.18	4.00	0.54
42	2.60	1.80	3.36	2.02	3.60	2.76	3.85	2.75	3.20	1.70	2.65	1.70	1.78	1.15	1.58	0.71	1.30	0.47	1.71	0.64	0.88	0.36	1.90	0.74	3.85	0.47
43	3.13	1.87	3.54	2.57	3.09	2.60	2.49	1.35	1.36	0.66	1.98	0.95	1.10	0.28	0.95	0.14	0.75	0.06	1.76	0.34	1.83	1.20	1.49	0.36	3.13	0.06
44	1.60	0.85	2.05	0.79	2.78	2.00	2.05	0.90	0.95	0.20	0.23	0.03	-0.04	-0.35	-0.35	-0.58	-0.34	-0.66	-0.38	-0.69	0.83	0.34	0.96	0.01	2.78	-0.69
45	1.20	0.05	2.88	1.15	2.89	2.02	2.54	1.63	1.65	0.71	1.22	0.38	2.08	0.66	0.60	-0.08	-0.07	0.26	0.32	-0.16	0.84	0.08	2.50	0.59	2.88	-0.28
46	4.50	2.50	4.45	3.20	4.80	3.45	3.80	1.60	2.90	1.40	2.75	1.40	3.90	1.30	2.05	0.60	0.80	0.35	2.82	0.50	1.80	0.75	2.70	0.75	4.80	0.35
47	2.90	1.40	3.30	2.45	4.12	3.25	4.11	1.88	2.50	1.60	2.91	1.09	1.49	0.80	1.40	0.60	2.63	0.63	2.93	1.25	1.49	0.58	2.64	0.46	4.12	0.46
48	2.80	1.44	3.09	2.31	3.00	2.28	2.56	1.13	1.20	0.73	1.45	0.32	0.71	0.12	1.18	0.37	0.64	-0.07	1.85	0.30	2.48	1.12	1.55	0.88	3.09	-0.07
49	2.10	0.80	2.58	2.16	2.77	1.30	1.90	0.90	1.64	0.61	1.49	0.40	0.68	0.02	0.01	-0.24	-0.10	-0.35	-0.06	-0.52	0.08	-0.22	1.50	-0.17	2.77	-0.52
50	1.86	1.36	3.56	2.04	3.80	2.36	3.12	1.32	2.00	1.06	1.16	0.64	1.40	0.27	0.24	-0.26	-0.02	-0.38	2.56	-0.12	1.44	0.50	2.38	1.54	3.80	-0.38
51	3.40	1.20	3.90	3.20	4.42	3.50	3.42	1.48	1.40	0.85	1.10	0.50	0.96	0.16	0.14	-0.03	-0.02	-0.54	1.85	-0.42	1.58	0.54	1.88	0.50	4.42	-0.54
52	1.28	0.40	2.32	1.34	3.50	2.30	3.10	1.10	1.15	0.48	1.53	0.68	1.10	0.40	0.38	-0.34	1.35	0.36	2.25	0.50	2.30	1.40	1.30	0.43	3.50	-0.36
53	1.60	0.35	1.25	0.36	1.54	0.54	1.79	1.21	1.20	0.45	1.35	0.41	0.41	-0.01	0.47	0.01	1.26	-0.29	2.80	0.90	3.23	1.40	1.70	1.26	3.23	-0.29
54	2.60	1.03	2.64	1.00	2.54	0.85	1.12	0.38	3.83	0.78	3.95	2.06	2.75	1.30	1.28	0.18	1.78	0.10	1.83	1.07	1.75	0.06	1.44	0.20	3.95	0.06
55	1.61	0.45	1.68	0.26	1.32	0.16	1.69	0.94	2.13	0.40	3.88	0.89	3.70	0.91	1.76	0.49	2.07	0.05	0.93	-0.26	1.09	0.04	1.45	0.00	3.88	-0.26
56	2.34	1.28	1.75	0.45	1.70	0.97	3.35	1.23	3.37	1.56	3.75	2.10	2.50	1.30	3.42	1.20	1.90	0.73	1.45	0.55	0.82	0.06	1.00	0.00	3.75	0.90
57	2.75	1.24	3.18	2.72	3.09	2.01	2.68	2.06	2.00	1.17	1.50	0.81	2.90	1.30	4.20	2.17	4.45	2.30	4.06	1.34	3.30	1.42	2.30	1.38	4.45	0.81
58	2.12	0.50	2.99	2.16	2.39	1.86	2.18	1.75	1.75	1.00	1.88	0.98	1.37	0.55	1.90	0.26	2.69	0.30	2.09	0.91	1.97	1.24	2.28	1.35	2.99	0.28
59	3.00	1.46	4.00	3.32	2.79	1.58	2.90	1.72	1.80	1.10	1.60	0.77	1.20	0.19	0.67	0.19	0.60	0.10	0.87	0.00	0.80	0.50	1.43	0.75	4.00	0.00
60	2.12	0.50	2.99	2.16	2.39	1.86	2.18	1.75	1.75	1.00	1.88	0.98	1.37	0.55	1.90	0.26	2.69	0.30	2.09	0.91	1.97	1.24	2.28	1.35	2.99	0.28
61	3.10	2.65	3.10	2.40	4.55	3.10	3.80	2.35	3.05	1.50	1.95	1.30	1.30	0.56	0.55	0.23	1.00	0.26	1.90	0.30	2.20	1.10	2.25	0.80	4.55	0.23
62	2.55	1.30	3.65	2.20	3.35	2.51	3.10	1.05	1.37	0.84	1.17	0.55	0.52	0.22	0.20	0.02	1.57	0.00	2.64	1.40	0.84	2.65	0.79	3.65	0.00	

Puente de acueducto

Hecho en flema de acero

Dos radiantes por 25 m = 50 m

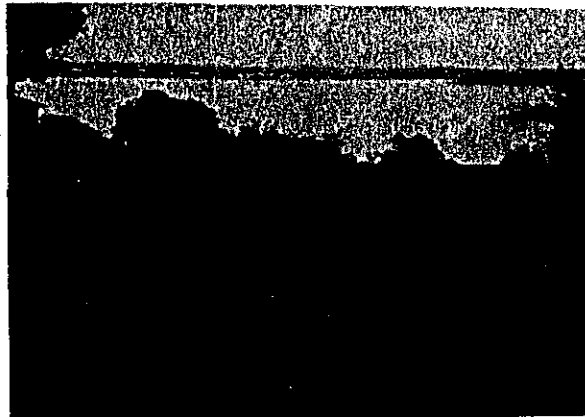
Bomba de la entrada del agua

Forma vertical 4 juegos con un preparativo

Capacidad 2.82 m³/min por 47m por 50HP por ϕ 200 mm

Al proyectar esta entrada hay que tener en cuenta las fluctuaciones del nivel de los aguas que repercutirá directamente en las dificultades tecnicas de construcciones y operaciones.

Foto 2. El sitio previsto del nacimiento del agua y el cuarto de la bomba del agua potable del hospital de caridad.



4. CALIDAD DEL AGUA POTABLE.

Porque se sirve para beber, se limita a regular la calidad de agua por la sanidad de la misma. A continuación se incluye la base de la calidad de agua que se prescribe en la tabla hidráulica de japon.

- i) No contener microbios y sustancias que se mancha o se duda hacer manchar por los vivientes epidémicos.
- ii) No contener las sustancias venenosas como potasium, y mercurio y otros.
- iii) No contener mas de la cantidad permitida como cobre, hierro, fluior, fenol, etc.
- iv) No demostrar reaccion alcalina o acidifera fuerte.
- v) No tener fuertes olores de desinfección.
- vi) Incoloro y transparente en su apariencia.

Con los seis puntos de arriba se regula en detalle la base y la manera de purueba por el Ministerio de Salud e Higiene Pública. De los puntos, el primero y el sexto se explica mas en detalle como sigue:

La base, sobre primero.

- 1) Se prohíbe al mismo tiempo el nitrógeno amoniacal y N. de nitroso.
- 2) Se permite menos de 10 ppm, N. de nitroso.
- 3) Se permite menos de 200 ppm ión cloruro.
- 4) Se permite el consumo de peroxidomagnecio de kalium de organismo y inorganismo menos de 10 ppm.
- 5) Se permite los bacilos generales en menos de 100 por l c. c.
- 6) No contiene ningun colibacilio en el agua de 50 c. c.

Explicacion detallada de la base del punto sexto.

- 1) El grado de color se limita a menos de 5 grados.
- 2) El grado de impurezas se limita a menos de 2 grados.
- 3) Los restos evaporados se limitan a menos de 500 ppm.

Por la base arriba vamos a explicar los ejemplos de la calidad de agua de pozo que se recoge en esta ciudad.

Colibacilio

Viven los colibacilios en intestinos humanos. Esto significa que el agua se mancha por los excrementos humanos cuando estos se tiran en el agua. Hay que purar el servicio de agua de los bacilos cuando se producen epidemias como disenteria y tifoidea por organo digestivo. La apariencia de los colibacilos en agua es la seña de cuidad sanitaria.

Se muestran colibacilio en la purueba del analisis del agua de esta ciudad. Como se ha dicho anteriormente, los pozos de esta ciudad son de poca profundidad y es facil de saturar agua turbia ademas de la estructura del pozo no tiene construida la protectora para agua manchado. Por eso agua de pozo está turbia e impura.

Ión cloruros

Por la prueba actual, la presencia de ión cloruros muestra inferior a 200 ppm, que es la base de japon. Pero se nota ión cloruros en los pozos que estan en la tierra de poca altitud, observandose así la inclinación del graduación de la cantidad de ión cloruro. Ión cloruro se encuentra mas en el agua usado y menos en el agua natural. Es decir está tendencia se observa mas en terreno bajo, o sea se mancha mas. Se aumenta el gradiente de empapacion de lanazas en agua tanto como en la tierra situada a pequeña altitud.

5. TANQUE DE PURIFICACIÓN Y SISTEMA DE CAÑERIAS DE AGUA.

(1) La posición del purificador de agua.

Es preferible que la construcción está cerca de orillas del río. Así se instalan, no resultan costoso el control remoto y la red de comunicacion y se puede hacer junto el control de agua, que la administración de agua del río y el purificador de agua.

Es deseable también que el estanque de purificación tiene la circunstancia limpia para producir agua de beber y para el lugar, talud gradual, bastante espacio y facil de construcción. De acuerdo con estos, se estudia en detalle el lugar prefijado en las orillas del río. Por el resultado del estudio, se ha llegado a pensar la posición del estanque de purificador de agua como se muestra en el plan básico. De su altitud, es capaz de distribuir agua para casi todas las partes de la ciudad por el corriente natural y hasta la zona previstada que tiene poder de desarrollar en el futuro.

Aunque aparecen los peñascos en casi todas partes cerca del lugar del nacimiento del río, pero se parece la construcción es facil cerca del lugar previstado de purificar agua considerando que este 4 o 5 metros de tierras superficiales. Además es muy conveniente para transportar los materiales porque está cerca de la carretera principal.

Por el otro lado de este lugar está proyectada a construir la universidad y el otro está cerca del edificio de La Agencia de Migracion Japonesa.

Para la zona de purificador de agua.

$$100 \text{ m por } 180 \text{ m} = 18,000 \text{ m}^2$$

Se incluye la construcción extensiva en el futuro.

El nivel del estanque de purificación

$$130 \text{ m} \sim 135 \text{ m}$$

Foto 3. Tierra prevista para purificación de agua.



(2) La manera para purificar el agua.

Hay dos métodos para purificar el agua, la primera es por natural y la otra por químico. La manera para purificar el agua de Río Paraná está adecuada por químico. La primera no es económica porque hay que instalar el estanque muy grande de precipitación. El método de sedimentar el agua por químico hay dos procesos que son la sedimentación por la medicina de la corriente perfilada y de la compulsoria. Parece que está adecuado el proceso por la corriente perfilada, que es fácil de operar, para sedimentar agua para esta ciudad como Encarnación que no tiene adecuada instalación para esa.

Los procesos hasta llegar al estanque de asentar, necesitan los equipos como el pozo de abastecimiento el que alimenta el agua por la bomba de tomada de agua, e el equipo para meter los productos químicos en el agua y el equipo de precipitar los cuerpos sólidos del agua en alta y baja velocidad. El proceso químico se usa sulfato de aluminio para condensar, y para control del grado de alcalí se emplea la cal, para la protección contra musgos se recuere al cloro. Porque se muestra la temperatura alta en esta ciudad, la formación de masa se hace en la hora corta, hay que tener cuidado que no rompa aquella masa por la mezcla en la hora sobrepasada. Se llevan tres horas para obtener el sedamiento en el estanque. La manera de filtración a gran velocidad que acompaña a la deposición por el proceso químico se adecua filtrar en gran velocidad. La velocidad de filtrar agua hacen en alta velocidad en estos años, pero para facilitar a operar se recomienda por la velocidad entre 120 a 130 m/día. para filtrar. Para limpiar el estanque de filltación se usa el

agua directo de bomba.

Las construcciones principales son los siguientes:

Pozo de sistema de agua.	Hecho de hormigon armada 7 m por 3,15 m por 3,85 m de profundo.
Estanque para asentar por el proceso químico.	Hecho de hormigon armada 3,5 m por 3,5 m por 3 m de profundidad.
Estanque para condensar.	Hecho de hormigon armada 6,75 m por 5 m por 3 m de profundidad. -- Los dos estanques.
Estanque para sedimentar.	Hecho de hormigon armada. 30 m por 5 m por 3,5 m de profundidad. -- Los tres estanques.
Estanque para filtrar a la alta velocidad.	Hecho de hormigon armada. 5,5 m por 4,2 m --- Las cinco instalaciones.
La bomba de contralavar	9,5 m/min. por 15 m por ϕ 250 mm --- Las dos instalaciones.

(3) Esterilización

Se instala el equipo de verter cloruros sobre la losa de estanque de purificador y se mete cloruro por la boca del equipo, facilitandolo verter al pozo de sistema de agua. Sobre cloruro, se usa el de líquido de la bomba que se cabe 50 kg de su capacidad. Se producen cloruros líquidos en la fábrica argentina de la ciudad de Posadas, además es muy conveniente transportarlos por el barco.

(4) Estanque para purificar

El estanque trabaja así el pozo de envío de agua como el estanque de agua de contralavar y el de distribuidor que alimenta agua directamente del sitio de purificador. La capacidad de el se recomienda 1,000 m de su cantidad.

Hecho de hormigon armada

20 m por 16 m por 3 m

(5) Sistema de cañerías.

Las cañerías entre la boca de nacimiento de agua hasta el estanque de purificación pasan través de la tierra rocosa. Para facilitar la construcción se ponen los tubos para el bajo la tierra y se los cubre con su barro, instalandolo acerca de presente sitio. Para economizar la construcción se utiliza los lodos resta del estanque de purificador y si hace falta mas se usa los que se gana por arreglar él sitio previsto del estanque de purificador.

Los cañerías ϕ 400 mm por 800 mm

(Unas partes de acero 50 m, de hierro colado 750 m)

(6) Sistema de desagüe.

El sitio previsto del estanque de purificación se facilita a desagüar agua de lluvia y agua usado porque tiene rasantes y cerca de él se inclina totalmente. Se hace dirigir el agua exterior a la orilla, utilizando los sistemas de cañería. Para los tubos de desagüe se usa tubo hecho de hormigon armada y una parte la boca de hormigon.

La longitud estimada 200 m.

6. EL ENVÍO DEL AGUA.

(1) Bomba de envío del agua.

Se instala la bomba de envío de agua en el sitio de purificador del agua. El objeto principal es para enviar agua directamente al estanque de distribuidor, pero como se recomendará después, se considera en algún tiempo a distribuir agua en directo. Se instala el sistema de cañerías del lugar previsto interior, considerando a distribuir agua directamente sin el equipo de la bomba que es del estanque de purificador.

La bomba del envío del agua.

3.66 m³/min por 34 m por ϕ 200 mm

--- Los tres máquinas.

El cuarto de la bomba.

Cuerpo, hecho de hormigón armada.

Su pared, ladrillos.

8 m por 30 m = 240 m²

(2) Selección del red de acueducto

La mitad entre el estanque de purificación y distribución de agua se forma la zona rocosa. Es posible que sea difícil la excavación de peñascos y debe de hacer mucho tiempo de su construcción. Estudiando unas maneras para instalar, llega a determinar a utilizar los sitios previstos para ferrocarril para la mitad de prolongación de aquellas cañerías como se muestra en el plan básico. No hay ninguna dificultad para utilizarlo porque hay la zona de 10 m por ambos lados de ferrovías para la instalar los tubos de cañería.

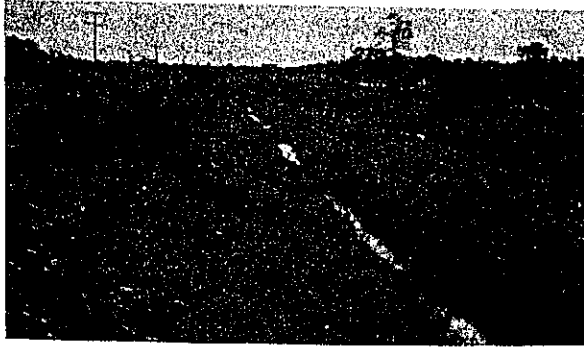
Tubo del envío del agua

ϕ 400 mm de tubo colado por 2,700 m

ϕ 350 mm de tubo colado por 1,300 m

La longitud total son 4,000 m

Foto 4. El sitio previsto para ferrocarriles.



(3) La conexión entre las cañerías y el estanque de distribuidor del agua.

El nivel de la ciudad llega a ser en el sitio de purificador del orden de Encarnación, 132 m, cerca de estanque de distribuidor del agua 138 m, y en la media zona de los dos, 100 m. La cañería pasa por cerca del centro de la ciudad. Con esta relación, se conecta el tubo del envío del agua con el de distribuidor del agua, y se hace instalar el poder que distribuye agua desde el estanque de distribuidor pero también por la manera de la bomba del envío del agua en directo. Además depende de la condición en el futuro, se recomienda a dividir la zona para distribuir agua por la división alta y baja, y se lo hace instalar el equipo que puede distribuir por la bomba del envío del agua y por el estanque de distribuir agua.

7. ESTANQUE DE ALIMENTACIÓN Y RED DE TUBOS DE ALIMENTACIÓN.

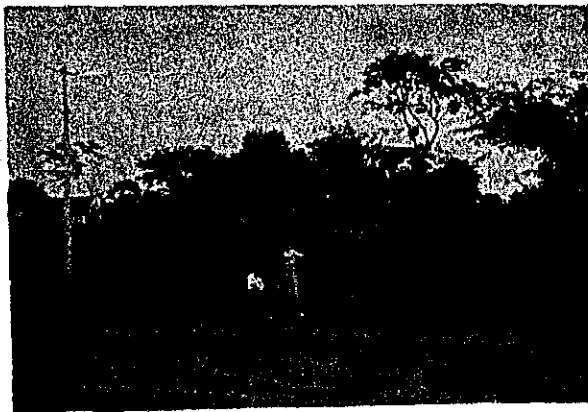
(1) Posición de estanque.

Es ideal construir el estanque en el centro del sitio que es mas abundante en agua, considerado la relacion entre gastos de construir los tubos y la presión hidráulica, pero resulta difícil de encontrar. Su sitio mas alto para distribuir agua se inclina para nordeste en esta ciudad. Se ha seleccionado el sitio de estanque de alimentación en el sitio mas alto que se vé en el plan, aunque sea nesesario considerar el comprimento de tubo suministrador y la distancia que se hace mayor de la zona comercial que es el calle principal de esta ciudad. Casí todas las partes seleccionadas para alimentacion son afortunadamente libres para construcción y no hay ningun problema, ademas muy convenientemente la linea eléctrica está cerca de este sitio. Este sitio está situado en el centro de los viviendas y tiene bastante espacio para un parque en el futuro.

Espacio para el estanque de distribución de agua.

100 m por 60 m = 6,000 m

Foto 5. Estanque previsto de distribución de agua.



(2) La forma de estanque de distribución y su capacidad acuea.

Se construye el estanque hecho de hormigon armada, en la forma de charca elevada. Hay muchas areas mas de 130 m de altitud donde estan las zonas ideales para vivienda, se construyen las viviendas cada vez mas en la actualidad. Es necesaria esta forma de estanque por charca elevada para distribuir agua que exige un minimo de presión hidráulica.

Se considera que no tenga inconveniente para usar agua si la presión hidráulica fuera mas o menos de 1 kg/cm a la altura del estanque construido con 10 metros de altura mínima del nivel de agua.

Es deseable proveer la charca para ahorrar agua para accidente aunque el objeto principal de la charca es para control al cambio de la cantidad de agua distribuida promedio de escasez y abundancia de agua del tanque de purificación. Pero hay que considerar un límite al construirlo porque la estimación si es grande se hace costosa. Se hace tener la capacidad de ahorrar en su tanque 3,000 m³ que es un cuarto de la cantidad necesaria a distribuirse por este proyecto, lo que significa la cantidad para 6 horas de distribución.

Forma de estanque

Forma de charca elevada:	Hecho de hormigon armada.
La altura del fondo del suelo de tanque:	7 m de altura de la base.
Charca:	28 m por su diametro por 5.6 m de su altura.

(3) Sistema del tubo de distribución.

Posición proyectada.

Ponen los tubos principales al lado de las calles principales y contornando las calles secundarias. Parece que el lado exterior de las calles contornadas localizará las viviendas en el futuro los que acaban de reunir en una colectividad. Se hace tener la capacidad de prolongar los tubos para el futuro. Se provee los tubos estrechos que necesitan bastante para estas calles.

Tubos de distribución principal

∅ 350	tubos de hierro colado	por 1,900 m
∅ 300	"	por 900 m
∅ 250	"	por 1,250 m

Otro tubo de distribución

∅ 100 - ∅ 200 tubos de hierro colado 46,900 m

La cantidad de tubos de distribución.

El consumo de agua cambia según las estaciones del año, según el día y también la hora. Hay mayor consumo de agua en verano cuando la temperatura es elevada y también una vez por la mañana y otra por la tarde.

Es necesario no tener solamente la capacidad de distribuir agua sino también prevenir las veces irregulares del consumo de agua. El tubo de distribución se influye fuertemente por el cambio temporario del consumo. Al proyectar el tubo de distribución debe determinar su cantidad teniendo en cuenta la influencia arriba explicada.

El máximo de porcentaje de la cantidad de distribuir agua es supuesto de 30 porcientos y aumenta promedio de la cantidad de distribuir agua. Es capaz de pensarlo que sea gran porcentaje del cambio temporario de la cantidad de consumo porque es usado para fines domésticos. Por eso el tubo de distribución se determina la capacidad de 30 por ciento y aumenta de promedio de la cantidad de distribuir agua.

Generalmente la cantidad de consumo del agua para incendio influye mucho la capacidad del tubo de distribución de agua en el sistema del servicio de agua escala pequeña. Como dicho anteriormente al determinarse la cantidad del tubo no se considera especialmente la capacidad de agua para incendio.

La posición de los tubos de distribución en el plan seccionado de calle.

Para la posición determinada de los tubos a ponerse en el sub-suelo es conveniente investigar las materiales puestos en sub-suelo y las calles en el futuro. No está modernizado el arreglo del pavimento en esta ciudad. Pues, es difícil determinar la posición de tubos puestos en el sub-suelo bajo este estado actual. Resulta al plan básico a poner en subsuelo los tubos en la carretera o cerca de pavimento.

8. MEDIDA Y MÉTODO DE OPERACIÓN.

Debe de considerar la dificultad de la preparación de las maquinarias y los demás equipos hidráulicas cuando ocurren unos accidentes. Por eso debe de adoptar los equipos que son durables, fáciles de operar y reparar.

Al fin, es considerable la medida y el método de la operación como lo siguiente, pensado de los problemas resultados y los posiciones entre la entrada de tomado de agua, estanque de purificación de aguas y estanque de distribución.

a) El sistema de aguas corrientes, que es capaz de considerar por el equipo de purificación es depende de los siguientes:

- 1) La cantidad del tomado de la agua.
- 2) El nivel de agua de la cantidad del envío de agua y el nivel de agua del estanque de purificación.
- 3) El nivel de agua del estanque de distribución.

Calcula la cantidad del tomado de agua y el nivel de agua de estanque de distribución por la represa que instala al aljibe. Provee los equipos para ver la calculación que se muestra la cantidad de agua en el cuarto de bomba del envío de agua.

También se hace mostrar la cantidad del envío de agua, nivel de estanque de purificación y estanque de alimentación.

b) Instala el comienzo y la parada de la bomba, la cerrada y abierta de valvulas y aumentación y reducción de poner la medicina se hacen en el mismo sitio. El comienzo y parado de la bomba del agua se hace mostrar en el cuarto de la bomba del envío de agua.

9. EQUIPO DE ACCEPTACIÓN ELÉCTRICA.

(i) Equipo de aceptación eléctrica y equipo de transformación.

Forma para exterior. Buque desplazada 300 kva.
Primera presión eléctrica 6,600 V
Segunda presión eléctrica.
380 V, 200 V.

(ii) Potencia preparada.

No instara porque es facil de destrubuir agua contra la interrupción eléctrica en la hora corta depende de bastante cantidad de agua en el estanque. Es mejor a instalar el equipo de generador cuando ocurre los accidentes que se influye al distribuir agua en la hora de interrupción eléctrica la que se causa por la aumenta del agua en el futuro.

(iii) Equipo de comunicación.

Instala el equipo de telefon personal entre el estanque de purificación, cabecera del agua, estanque de alimentación y administración oficial.

Cinco lineas.

(iv) Oficinas, depósitos y otros.

Construye el edificio principal hacia del cuarto del envío de agua, incluyendo la oficina y cuarto de prueba.

Edificio principal del estanque de purificación de agua.

Hecho en ladrillo de una parte de hormigon armada.

Piso bajo. 18 m por 12 m = 216 m²

Piso primero. Igual de mencionado.

(v) Fábrica de reparación, el depósito y otros.

Fábrica de reparación. Hecho en ladrillos

Depósito.

"

Juntamente por un oficina.

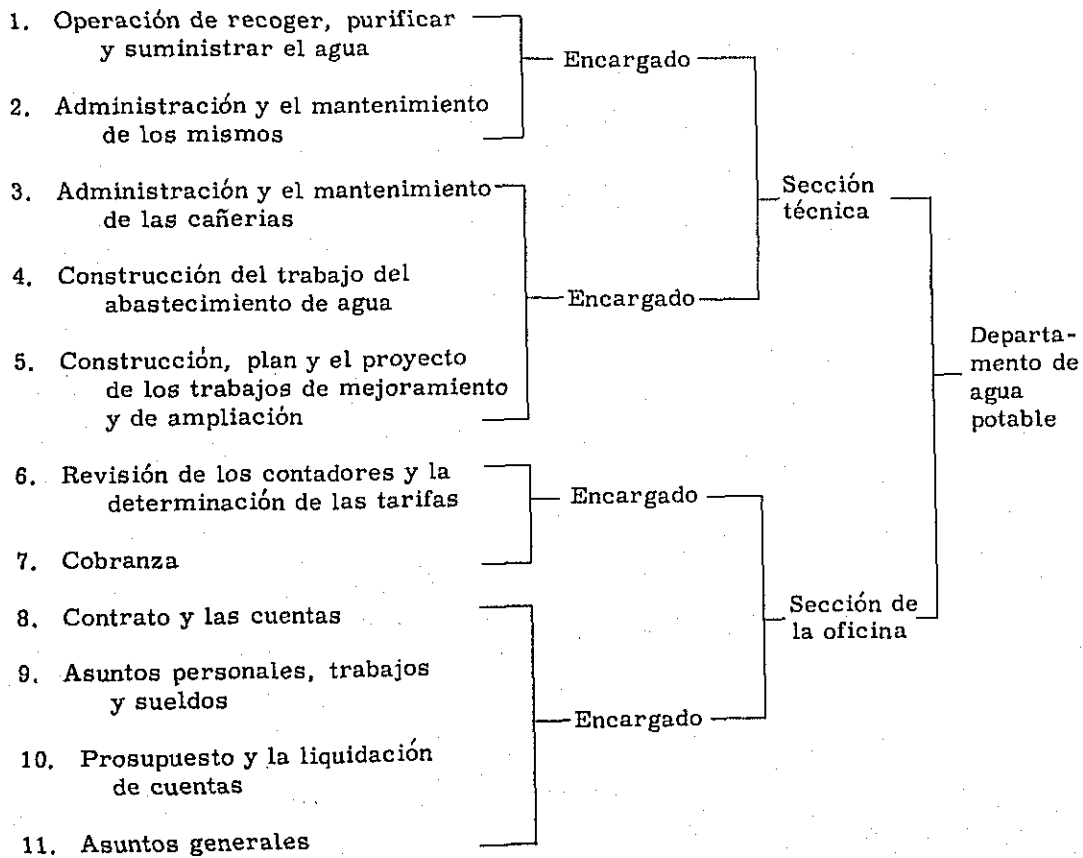
6 m por 18 m = 168 m².

10. GASTOS DE LA CONSTRUCCIÓN ESTIMADA.

Si se calcula el gasto de la construcción estimada según el resumen del plan fundamental arriba mencionado se estima como lo siguiente. En este gasto de la construcción se influyen los materiales y el costo de los obreros que se proveen en el sitio. Los materiales en el sitio son maderas, ladrillos, gravas, arenas, cementos, tubos de porcelana, tubos de hormigon, tubos de polietileno, etc. Los materiales y las maquinarias es importan desde el extranjero, y son tubos dierro fundido, tubos de acero, bombas, motores, esterilizadores, equipos de la filtración, equipos de la medicina, otros aparatos y maquinas, etc.

La construcción del abastecimiento de agua se efectua individualmente por la municipalidad conforme a la demanda del ofertante, por lo cual, los gastos de la construccion nos se estiman, en este gasto de construcción, sino los materiales de la construcción solamente.

RELACIÓN DE LOS SERVICIOS



11. PROBLEMAS DE LA ADMINISTRACIÓN Y SU DISPOSICIÓN.

En la administración del servicio de agua hay la esfera técnica del manejo de los establecimientos y de la administración de su mantenimiento, y la esfera financiera que lo mantiene como una empresa. Hay diversos problemas en estas dos esferas. A continuación explicamos en las disposiciones para estos problemas como se vé en lo siguiente.

(1) Los servicios del agua potable y los sistemas para efectuar sus servicios.

Vamos a enumerar los servicios del agua potable y indicar una de las secciones que se encargue de estos servicios. La tabla siguiente es un modelo apropiado a la escala del servicio de agua de esta ciudad.

Gastos de la construcción estimada

(Dolares americanos)

Facilidades	Valores de Materiales y máquinas	Gastos de la Construcción en el lugar	Total
Construcción del importe del agua	106,090	97,000	203,070
Construcción del purificar el agua	296,640	338,000	634,640
Construcción de suministrar el agua	146,260	52,000	198,260
Tanque elevado	59,740	189,000	248,740
Construcción del distribuir el agua	491,310	234,000	725,310
Las maquinarias de la construcción	157,590	-	157,590
Construcción de la electricidad	221,450	19,000	240,450
Equipos temporales	26,780	42,000	68,780
Materiales para la construcción del agua potable	39,140	-	39,140
Gastos contingentes	5,000	-	5,000
Suma	1,550,000	971,000	2,521,000

La municipalidad estudiará la organización refiriéndose a la tabla arriba indicada antes de comenzar el servicio de agua.

Siguientemente, es necesario que hayan las leyes y los reglamentos que rigen las formas de la administración, etc. para mantener el servicio de agua, pero, en cuanto a esto les rogamos se sirvan estudiar esto, ya que hay un buen ejemplo real de la administración del servicio de agua en la ciudad de Asunción.

(2) Técnicos, etc.

Para manejar los sistemas del servicio de agua es necesario que se equipen de los técnicos y mecánicos que tienen la técnica especial. Para los técnicos principales es necesario que se equipen de los técnicos que para mantener la seguridad del servicio de agua y de los técnicos de condición hidráulica para hacer los trabajos de purificar el agua eficientemente. Para el funcionamiento de las bombas y de otras instalaciones es necesario que se equipen de los técnicos eléctricos y de los mecánicos. Para el mejoramiento y la ampliación de las cañerías es necesario que se equipen de los ingenieros civiles. Para hacer los trabajos del abastecimiento de agua y reparar los tubos es necesario que se equipen de los técnicos de ese ramo.

Para obtención de estos técnicos es deseable se les recomienda lo siguiente:

1. El gobierno japonés invita cada año muchos estudiantes del extranjero para hacerles aprender las técnicas en este país. El término de este estudio dura unos meses y en este periodo se hacen ambos estudios de la teoría y de la práctica. El gobierno japonés paga todos los gastos de estudio y los gastos de viaje de los estudiantes.

Es conveniente que adapte esta forma de obtener los técnicos antes o después de la construcción del servicio de agua en la ciudad de Encarnación.

2. Suplicar ayuda de los técnicos que manejan el agua para uso privado del hospital de caridad.
3. Suplicar ayuda técnica de la ciudad de Asunción.
4. Al hacer los trabajos de la construcción del agua potable se suplica la guía desde los técnicos que contratan los trabajos.

(3) Problema de finanza.

El servicio de agua está administrado generalmente bajo una cuenta independiente. En los principios de la construcción del servicio de agua, generalmente la carga de amortización por ingresos es grande, pero por el contrario la cobranza no anda bien, bajandose considerablemente al demanda del servicio de agua mas que la capacidad del sistema del agua potable, y no se puede aumentar su estimación. Por consiguiente, estará en una situación muy difícil en el campo de la finanza. Sin embargo, aunque se dice que esta en el sistema de cuentas independientes es totalmente una empresa oficial, por lo cual, no se pueden elevar extremadamente sus tarifas.

Es deseable que la municipalidad considere bien este asunto, y determine las tarifas mientras que estudia suficientemente de antemano las formas de reintegro de los gastos de la construcción del servicio de agua. Según la Comisión del Agua Potable, estudia mucho el establecimiento del derecho de mercancias para la construcción del agua potable, y pensamos que este método es uno de los mejores. También para reducir los pagamietos es muy deseable que las tarifas de la electricidad reduzcan sin falta alguna.

(4) Tarifas y los planes de la difusión del servicio de agua.

Para la determinación de las tarifas del agua corriente hay dos problemas. El primer problema es por donde pone el estandard de las tarifas, y el segundo es si se fija alguna clasificación en las tarifas por los que usan el agua potable o por los usos del agua potabia. Como el agua de servicio es necesaria para todos los pueblos sin alguna distinción por sus oficios o situaciones sociales, es necesario que se difunda a todos los ciudadanos abaratando las tarifas lo mas posible. Y ademas, como los que usan el agua de servicio disfrutan de sus favores, cada individual tiene que aguantar naturalmente los gastos administrativos del servicio de agua. Por consiguiente, si se difunde el servicio de agua es posible prevenir las epidemias y se mejora la sanidad pública, y además de esto, formará la base fundamental de las industrias produciendo la prosperidad ciudadana. Y por la parte de la municipalidad en la vista de la administración bajo el sistema de cuentas independientes como una empresa

parece que se impones todos los gastos administrativos del servicio de agua sobre los que utilizan el mismo.

De manera que existen muchos factores que considerar al determinar las tarifas del servicio de agua, y al mismo tiempo, como hay los proyectos de la policía y las circunstancias de la finanza municipal, todo esto de relaciona a la determinación de las tarifas. La municipalidad tiene que estudiar al respecto con detalles y despues de las investigaciones suficientes tiene que determinar las tarifas del servicio de agua mas apropiadas a la situación actual de la ciudad de Encarnación. Como hay un ejemplo previo del sistema de tarifas en servicio de agua de la ciudad de Asunción es deseable estudiar bien al respecto.

Es muy claro que el servicio de agua es indispensable para la vida de todos los ciudadanos, sin embargo, es muy dificil por lo general que se difunda el mismo a todas las casas. Esto quiero decir que se debe pagar todos los gastos para conducir la cañería y además se debe pagar derechos del agua produciendose nueva carga económica. No es tan gran problema la conducción de la cañería para los que ganan menos dineros es una carga grande. La municipalidad tiene que considrear esto especialmente, reduciendo esta clase de cargas para que el servicio de agua pueda dar sus privilegios a todos los ciudadanos. En cuanto a este asunto hay muchas cosas que estudiar del servicio de agua de la ciudad de Asunción.

(5) Establecimiento del sistema de medidas totales.

Para aumentar con certeza el ingreso proporcionalmente a la cantidad usada del agua es indispensable absolutamente el establecimiento del sistema de medidas totales. El abastecimineto de agua no interferido tiende a provocar el gasto innecesario del agua. Se conduce el agua original desde los ríos y se purifica, y despues se lo suministra, por lo cual, se gastan considrables cantidades de dineros. Por lo tanto el agua que llega hasta la boca de agua en casa es el agua muy precioso, y hay que considerarlo ciertamente en su acción de tarifas. Para este objeto, es indispensable equipar de los medidores a todas las instalaciones del abastecimineto de agua, y que los medidores marcan y determinan correctamente y que mantengan los medidores

siempre en la mejor situación.

(6) Observaciones sobre la sanidad.

Uno de los objetos de la administración del servicio de agua es suministrar el agua potable *seguramente desde el punto de vista sanitaria*. Las epidemias del sistema digestivo como el cólera, el tifo, la disentería se difunden por el agua. Según los ejemplos de todos los países del mundo, estas epidemias se reducen grandemente por la instalación del servicio de agua y recientemente, paralelamente a los progresos de la medicina y de los medicamentos proveedores estas epidemias no existen casi nula. Aparte de esto, después del mejoramiento de la sanidad pública por la instalación del servicio de agua se producen la reducción grande de diversas enfermedades y la prolongación considerable de la vida ciudadana.

De manera que la eficiencia sobre sanidad del servicio de agua es grande, pero si hay algun defecto en la administración del agua potable, es posible que trabaja como el intermedio de las epidemias. Hay muchos casos anteriores en que se difundieron el tifo y la disentería por medio del agua de servicio. Si el agua aclarada se mancha por el microbio, muchos ciudadanos estan en condición de infectarse al mismo tiempo. Como el método preservativo, en casi casos hacen la esterilización del servicio de agua. Para el servicio de agua de esta ciudad es indispensable que preste grandemente esta clase de observaciones especiales.

12. RESUMEN.

Aquí hemos explicado todos los procesos de las investigaciones el proyecto fundamental del servicio de agua de la ciudad de Encarnación, e incluimos aquí dentro los planes fundamentales según el resultado, informaciones, fotografías y los dibujos fundamentales para su conocimiento. Este plan fundamental se planeo considerando las situaciones actuales del sitio proyectado y adaptando las instalaciones y organizaciones mas apropiadas al sitio practicamente. Sin embargo, como el período de permanencia de la Comisión de Investiagoiones fué limitado como ya saben Uds., y además, en cuanto a las informaciones necesarias no se prepararon bien por la municipalidad, no podemos decir que las coleccionamos buenamente. Pero en resumen podemos decir que hicimos todo lo posible para evitar las inconveniencias ocurribles.

No obstante, al ejecutar este proyecto, es claro que se preparan los proyectos detallados de la ejecución y las investigaciones geológicas en el sitio de la construcción. Cuando se planea la construcción se adapta el proyecto fundamental, y determinar las organizaciones detalladas, especificaciones y formas de la construcción, etc. considrando las circunstancias del sitio, es cierto que se puede planear los proyectos perfectamente.

PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA DE LA CIUDAD DE
CONCEPCIÓN Y DE LA PLAN DE LA CIUDAD DE VILLARICA.

1. PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN.

Area del abastecimiento de agua.

El objeto del abastecimiento de agua en el primer periodo de su construcción para la zona de casas, indicada en el plan adjunto,

Población a abastecerse.

La población total de esta ciudad es 18,000 personas, y el objeto del abastecimiento de agua en primer periodo la construcción es para la población actual de 10,000 personas en la zona indicada del abastecimiento de agua.

Cantidad del abastecimiento de agua.

Es de 210 litros por día percapita.

Fuente. La fuente es la corriente del Rio Paraguay. El sitio de recoger el agua es según el plan adjunto. Este lugar es un muelle. El método de recoger el agua es por el lanzamiento de una punta desde el muelle según el proyecto original, y además de instalar un cuarto de bomba de forma vertical, pero con esto hay una preocupación por el mantenimiento de las bombas, por lo cual, se correge del muelle y debajo de las superficie terrestre, y la bomba se hace un molde, y hace la estructura que salen en la corriente solamente los tubos de aspiración. Pues se puede hacer facilmente la protección sontra la corrida de los tubos de aspiración. Los cuestiones que necesitan observar especialmente en futuro. --- El nacimiento del río.

Generalmente es la mas conveniente el agua de subsuelo para el nacimiento del río por que se sirve como las aguas potables sin el equipo de purificación de agua y no presenta el cambio de la calidad de agua. Es capaz de determinar el sitio para la posición del nacimiento del río que se sirve distribuir aguas convenientemente y no se necesita las areas para instalar la construcción para purificación. Es deseable con estos resueltos anteriores que conviene los aguas de sub-suelo para la nacimiento del agua.

Utilizan los ciudadanos los pozos profundos de sub-suelo que se encuentra en la ciudad. Porque tan pequeño su capacidad de los pozos para distribuir aguas que nos puede utilizar para la naciente del agua, pero se significa su mismo la cantidad muy buena. El problema de la capacidad de servicio del agua de sub-suelo para el agua potable dependerá de su cantidad. Deseamos al administradores de la ciudad que investigue la posibilidad del sumo del agua de sub-suelo. Se dicen este método que la ciudad de Villarica investiga al agua de sub-suelo y excavación de los pozos por la esfuerzo de Ministerio de Salud y Higiene Pública.

Estación de purificación del agua.

Según el plan, es el lugar del proyecto original. El sistema de la sedimentación fue el de corriente ascendiente según el plan original, pero se cambia al sistema de corriente descendiente mas seguro y en las operaciones de manejo. La filtración se hace por el sistema de tanque preusado del plan original.

Estanque de suministrar el agua.

Conforme al plan original, es el sistema de tanque elevado de hormigon armado. No obstante, se modifica el tamaño del tanque. En el plan original se usa la superficie global en el techo y en la parte inferior del tanque, pero esta forma es muy difícil de construir. Lo difícil de la construcción quiere decir que sus gastos de la construcción ascienden a una suma grande, y al mismo tiempo significa que hay alguna preocupación en la tensión hidráulica y la resistencia. Pues se cambia esto, y se modifica la forma constrada de la superficie plana y de la muralla, etc. Para el ejemplo, superficie del tanque se hace en hexágono u octágono y la face superior y la inferior se hace en horizontal.

Red de distribución de agua.

Porque según el plan original, será mejor interrumpir las obras en las zonas que presentan menor posibilidad de uso.

2. PROYECTO DEL SISTEMA DE DESAGUERO DE LA CIUDAD DE CONCEPCIÓN,

El método de desagüe: Tiene el objetivo para desaguar las aguas usadas domésticos por la instalación del sistema del desagüe por el método de la forma ramal. Parece que sea la mas buena idea por su solución actual de la ciudad de Concepción. Unas razones son las siguientes.

- i) Se llueve mucho como el ejemplo de 160 mm de lluvias en sus tiempos lluviosos. La estimación llega a ser costosa para proveer el sistema de desagüe que sirve desaguar a través de acueductos previstos.
- ii) Es importante a resolver los problemas que se quedan las aguas de inundadas temporales, pero el problema mas importante es la solución para modernizar las calles que sean la causa de focos de mosquitos y se hayan las calles en todos.

Areas para desaguar.

Adopta la misma area la de distribución de aguas corrientes por la razon de:

- i) Instala a los equipos de desagüe, colaborando en mismo tiempo con la construcción de aguas corrientes que atraza a los equipos de desagüe.
- ii) Aumenta el consumo de uso de agua doméstica. Pues se necesita el sistema de desagüe con el desarrollo del sistema de aguas corrientes.

Eliminación de desague.

Las aguas negras son eliminadas al Río Paraguay. Como dicho río tiene aproximadamente unos cuatro Kms. de ancho a la altura de la ciudad de Encarnación, las aguas negras que son emitidas al mencionado río se diluyen notablemente. En conexión a este estudio, deseamos que las autoridades de la ciudad nos proveyera de uniformaciones adecuadas en el sentido de si existieran comunidades río abajo que emplearan las aguas del Río Paraguay para fines domésticos. En caso de que sí lo hubiera, se presentará la necesidad de cloroesterilizar las aguas negras antes de su eliminación.

3. SISTEMA DE RED DE AGUA Y DESAGÜE.

(1) Agua potable.

El plan de suministro sería de la siguiente forma:

- 1) Cálculo de la población actual y su proyección al futuro que utilizaría el servicio.
- 2) Determinación de la demanda de agua en base a la población arriba mencionada.
- 3) Determinación de la zona de suministro de agua. Determinación de la capacidad de las maquinarias requeridas y de la red de distribución para la zona.
- 4) Fuente de obtención del elemento líquido.
- 5) Método de purificación del agua.
- 6) Ubicación de la planta de purificación.
- 7) Sistema de red de suministro del elemento líquido.
- 8) Proyectos de los establecimientos arriba mencionadas.
- 9) Plan integral de ejecución de las obras.
- 10) Presupuesto del proyecto. Condiciones para su posterior reajuste.
- 11) Su financiación.
- 12) Chequeo del sistema al término de las obras antes de su entrega al cliente.

Se requiere la cooperación de las autoridades locales acerca de los siguientes puntos en forma específica.

- 1) Cifras estadísticas sobre la población actual incluyendo de los últimos diez años. Posibilidad de establecimiento de fábricas proyectos estatales.
- 2) Determinación de la zona de distribución del agua.
- 3) Preparación del plano topográfico.
- 4) Determinación de la ubicación de la fuente de obtención del agua.

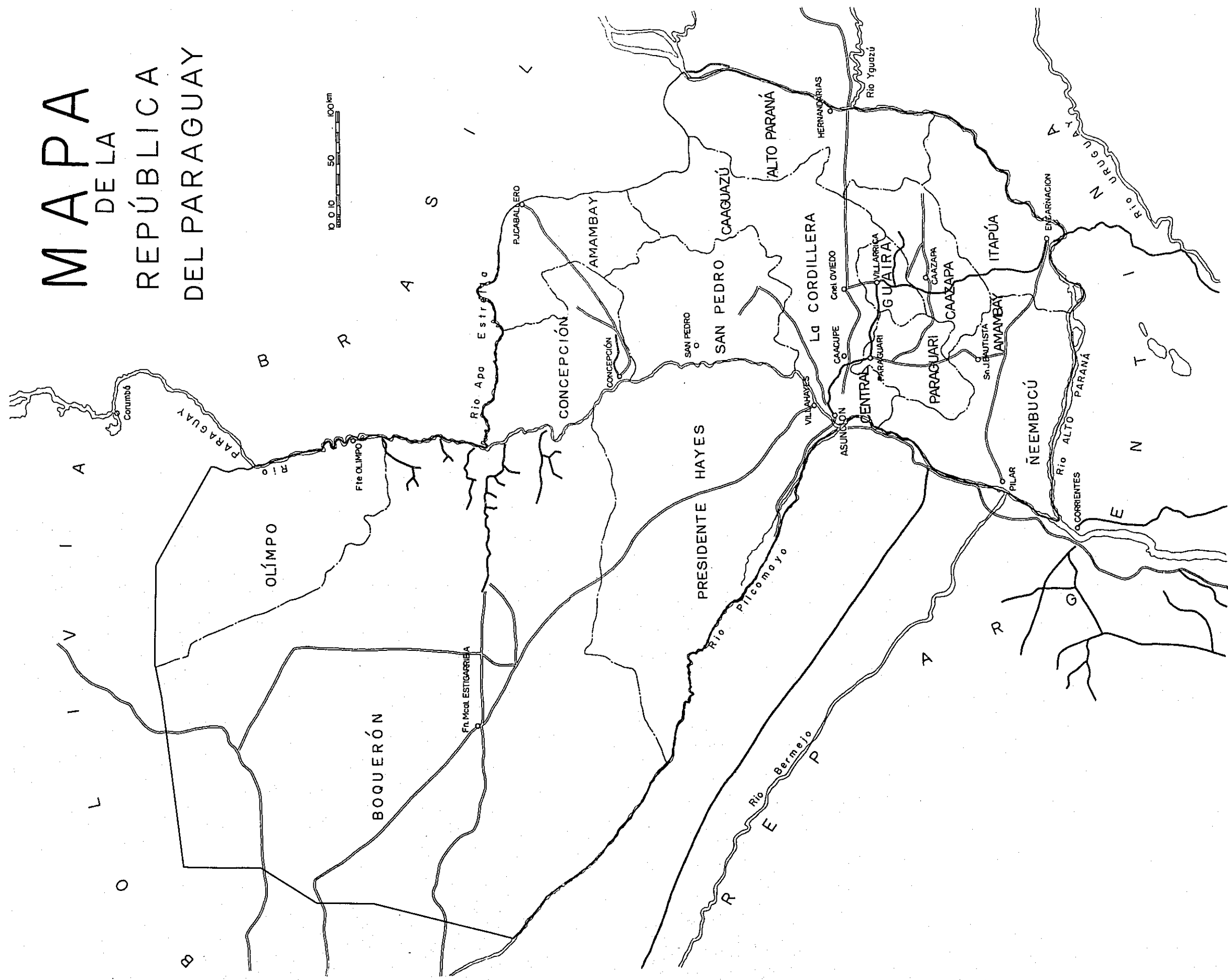
El Ministerio de Salud Pública está en proceso de abrir pozos en la ciudad de Villarica, para hacer investigación del agua subterráneo.

Nota. - Datos sobre la cantidad del agua obtenido.

(2) Sistema de Desagüe.

Los datos requeridos para la red de colección de las aguas negras son similares y paralelas a los requeridos para la red de distribución de agua potable.

MAPA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY



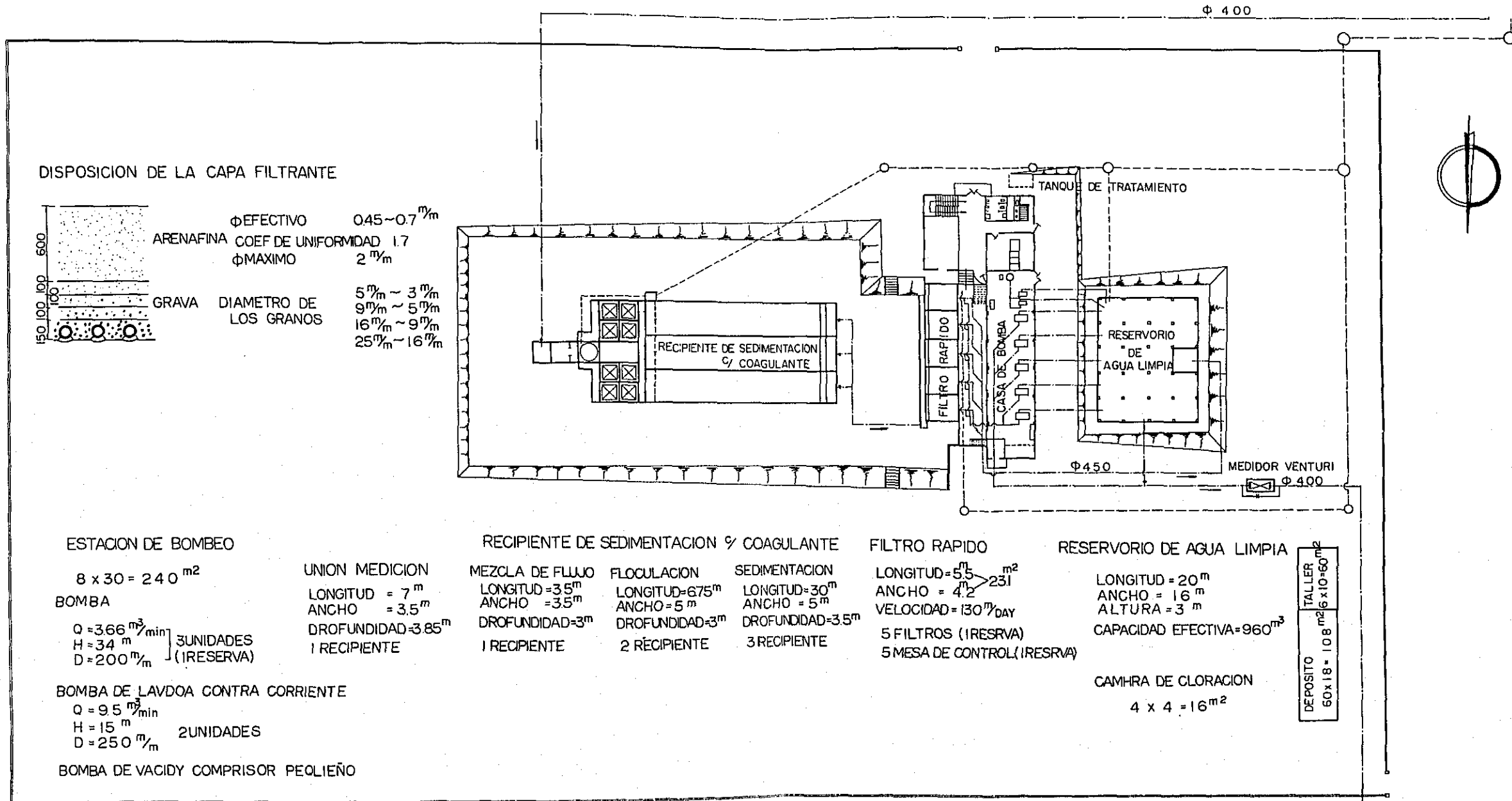


	Φ 400 ^m	(1) 800 ^m	(2) 2.700 ^m	(3) 1900 ^m	① CASA MUNICIPAL
	Φ 350 ^m		1.300 ^m	900 ^m	② CENTRAL TÉRMICA
	Φ 300 ^m			1.250 ^m	③ OFICINA DE EMIGRACIÓN
	Φ 250 ^m			1.750 ^m	
	Φ 200 ^m			9.900 ^m	
	Φ 150 ^m			35.250 ^m	
	Φ 100 ^m				

RED DE TUBERIA DE DISTRIBUCIÓN
ENCARNACIÓN PARAGUAY

0 50 100 200 300 400 500^m

ESQUEMA GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO



PROYECTO: DE UN SISTEMA DE AGUAS CORRIENTES
 ENCARNACION PARAGUAY

NIVEL DE AGUA ENTRE ESTRUCTURAS

