

10) Futuras necesidades

El uso de los tanques cisterna constituirá únicamente una medida transitoria para responder a las necesidades urgentes, y una vez terminado el proyecto actualmente en desarrollo de mejoramiento de la red de distribución urbana, será necesario estudiar inmediatamente la posibilidad de conectar dicha red con el Area de Estudio. En tal caso, las cisternas serán utilizadas como centros de recepción, mientras que las especificaciones de las bombas de impulsión y de las tuberías serán modificadas de acuerdo con el futuro volumen de suministro.

11) Estaciones de suministro de agua municipal con el uso de tanques cisterna

El plan de llenaderos para camiones cisternas actualmente en construcción o en proyecto deberá ser ejecutado con la mayor seguridad posible, para que las nuevas estaciones sean utilizadas exclusivamente por SANAA para suministrar con rapidez y regularidad el agua potable a los barrios marginados.

3.4.2 Estudio de los Requisitos de Diseño

(1) Año meta

No se definirá un año meta del presente Proyecto, ya que éste constituye una medida de emergencia, y aún no se ha materializado el plan de conexión del Area de Estudio con la red de distribución urbana.

(2) Población de diseño

Del Area de Estudio, para los Distritos A y B no se considerará un crecimiento explosivo de la población, por ubicarse en las tierras inclinadas de las lomadas, donde queda poco asiento para las viviendas. La densidad de la población actual en estos distritos es de 5.8 hab./100 m<sup>2</sup>.

Mientras tanto, en el Distrito C aún queda un margen para el futuro crecimiento (la densidad actual es de 3.7 hab./100 m<sup>2</sup>), por lo que, como población de diseño, se deberá considerar la misma magnitud que los otros dos. En el siguiente cuadro se detallan los datos demográficos actuales y de diseño.

Cuadro 3.6  
Población de Diseño

(Unidad: personas)

Distritos	Población actual	Población de diseño
A	33,265	33,265
B	18,000	18,000
C	6,000	9,400

(3) Sistema de abastecimiento de agua

Actualmente, el suministro directo de agua en los barrios marginados de la Ciudad de Tegucigalpa, a través de los acueductos existentes, se limita únicamente a las tierras bajas, quedando excluidos los asentamientos ubicados en las partes altas. Por lo tanto, en el presente Proyecto, siempre como una medida transitoria, se contempla ampliar el servicio a estas comunidades transportando agua en tanques cisterna desde las estaciones municipales hasta la cisterna que será construida dentro del Area de Estudio, de donde se distribuirá a la comunidad local.

Los datos obtenidos de la estación de agua existente son los siguientes:

transporte de agua por camión cisterna: 120 veces por día

volumen promedio de agua por camión: 5.9 m<sup>3</sup>

tiempo necesario para carga de agua: 6 min. (abierta la estación de agua 12 horas al día)

Partiendo de los datos arriba mencionados, el futuro camión cisterna con un depósito de 15.0 m<sup>3</sup> requerirá 15 minutos para carga de agua. Con el fin de facilitar la carga y descarga (15 y 20 minutos respectivamente), el camión cisterna estará dotado de dos mangueras.

En el Distrito C y sus contornos se registran 6 transportes durante 9 horas. Teniendo en cuenta otros datos (5 km de distancia de transporte, 15 minutos para carga y otros 40 minutos para descarga), la velocidad del camión es de 25 km/h, la cual será la base para determinar el número necesario de camiones cisterna (8.0 horas de funcionamiento por día).

(4) Volumen de suministro de diseño

Actualmente, la unidad de suministro de agua a los barrios marginados se ha definido en 100 lit./día/hab., meta que incluso es difícil alcanzar dentro de la ciudad.

Tomando en cuenta que el agua será suministrada a través de llaves públicas y que la demanda media por persona en otros países en desarrollo presentan los niveles descritos en los siguientes cuadros (3.7 y 3.8), se ha definido la demanda media unitaria del Proyecto en 20 lit./día.

Cuadro 3.7  
Volumen típico de uso de agua por persona en un país en vías de desarrollo

Fuentes	Unidad (lit./día)
Pozos (< 250 m.)	20
Llaves públicas (< 250 m.)	30
Servicio domiciliario (simple)	50
Servicio domiciliario (complejo)	150

Fuente: SMALL COMMUNITY WATER SUPPLIES, WHO

Cuadro 3.8  
Demanda media de agua por persona en un país en vías de desarrollo  
(Unidad: lit./día)

Zonas	Llaves públicas	Servicio domiciliario
Húmeda	10-20	20-40
Promedio	20-30	40-60
Seca	30-40	60-80

No se incluye el agua para la letrina, jardinería ni el uso familiar

Fuente: COMMUNITY PIPED WATER SUPPLY SYSTEM IN DEVELOPING COUNTRIES, WORLD BANK

Cuadro 3.9  
Volumen de suministro de diseño

Distrito	Población de diseño P(hab.)	Unidad Q(lit./día/hab.)	Vol. de suministro de diseño P.Q. (lit./día/hab.)
A	33,265	20	665,300
B	18,000	20	360,000
C	9,400	20	188,000

(5) Cisterna

Una vez conectado el Area del Estudio con la red de distribución urbana en un futuro, la cisterna quedará fuera de servicio o será utilizada como estación de bombeo de relé. La cisterna tendrá una capacidad suficiente para un suministro constante durante 13 horas, considerando la combinación de los camiones cisterna y las bombas.

(6) Instalaciones de transmisión

1) Bombas de transmisión

Se incluirá una bomba de reserva que entrará en operación durante la reparación y/o mantenimiento de otros equipos.

2) Tiempo de operación de la bomba

El tiempo de operación será de 8 horas, para que en este intervalo se pueda transmitir el volumen diario de agua, y así no quedar afectado por la interrupción energética.

3) Cálculos de los equipos de bombeo

a. Pérdida por fricción en tubería

La pérdida de carga calcula aplicando la expresión Hasen-Williams:

$$H = 10.666 \times c^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

H: Pérdida por fricción (m)

C: Coeficiente de rugosidad en tubería (110)

D: Diámetro del tubo (m.)

Q: Caudal (m<sup>3</sup>/seg.)

L: Longitud (m.)

b. Otras pérdidas de carga

Se considerará la pérdida de carga de 1.0 m. que se produce en la succión de bomba y válvula.

c. Potencia de la bomba

La potencia de la bomba será calculada mediante la siguiente expresión:

$$P = 0.163 \times \gamma \times Q \times H \times (1 + \alpha) / (\eta \times \rho)$$

P : Potencia del motor (KW)

$\gamma$ : Peso unitario de volumen del líquido (kg./lit.)

Q: Volumen de descarga de la bomba (m<sup>3</sup>/min.)

H: Carga total de bombeo (m.)

$\alpha$ : Margen de seguridad (0.1 - 0.15)

$\eta \times \rho$ : Rendimiento de la bomba (46~55%)

4) Tubería de conducción

Considerando que las obras serán ejecutadas por la propia comunidad, se utilizarán básicamente las tuberías de PVC fácilmente manejables. En cuanto a la tubería superficial en las tierras inclinadas y suelo rocoso, se utilizará el hierro fundido.

(7) Instalaciones de distribución

1) Tanques de distribución

Los tanques tendrán una capacidad suficiente para almacenar el volumen de agua suministrado en un día. Los tanques destinados únicamente a la regulación de presión de agua, por su lado, tendrán una dimensión suficiente para recibir el volumen de suministro de una hora. Para su configuración, se adoptará el tipo estándar adoptado actualmente por SANAA. En la Figura 3.1,2,3 se ilustra la zona de distribución de agua.

2) Tuberías de distribución

a. Tipo de tuberías

Igual que las tuberías de conducción.

b. Diseño de las tuberías de distribución

Para su diseño se adoptó la siguiente expresión:

$$Q = A \times V$$

$$V = 0.35464 \times C \times D^{-1.85} \times I^{0.54}$$

$$I = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85}$$

Q: Caudal

A: Area de la sección

V: Velocidad de flujo

(8) Sistema de suministro

El agua será suministrado por el sistema de llaves públicas, desde una distancia no mayor de 200 m.

(9) Construcción de pozos

La perforación del pozo tiene un diámetro de 10.5", el ademado de 6" y la bomba de 4" respectivamente.

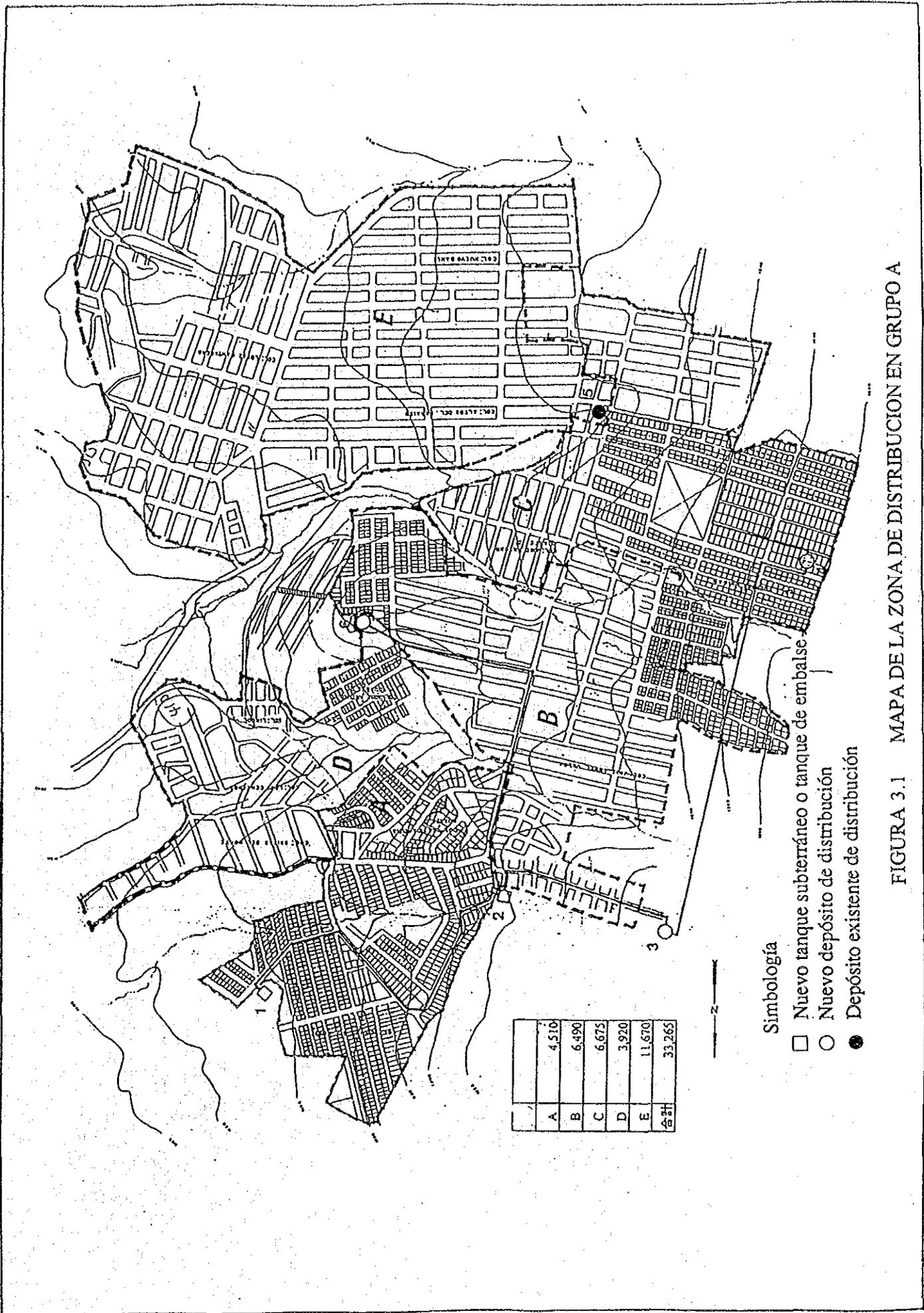


FIGURA 3.1 MAPA DE LA ZONA DE DISTRIBUCION EN GRUPO A

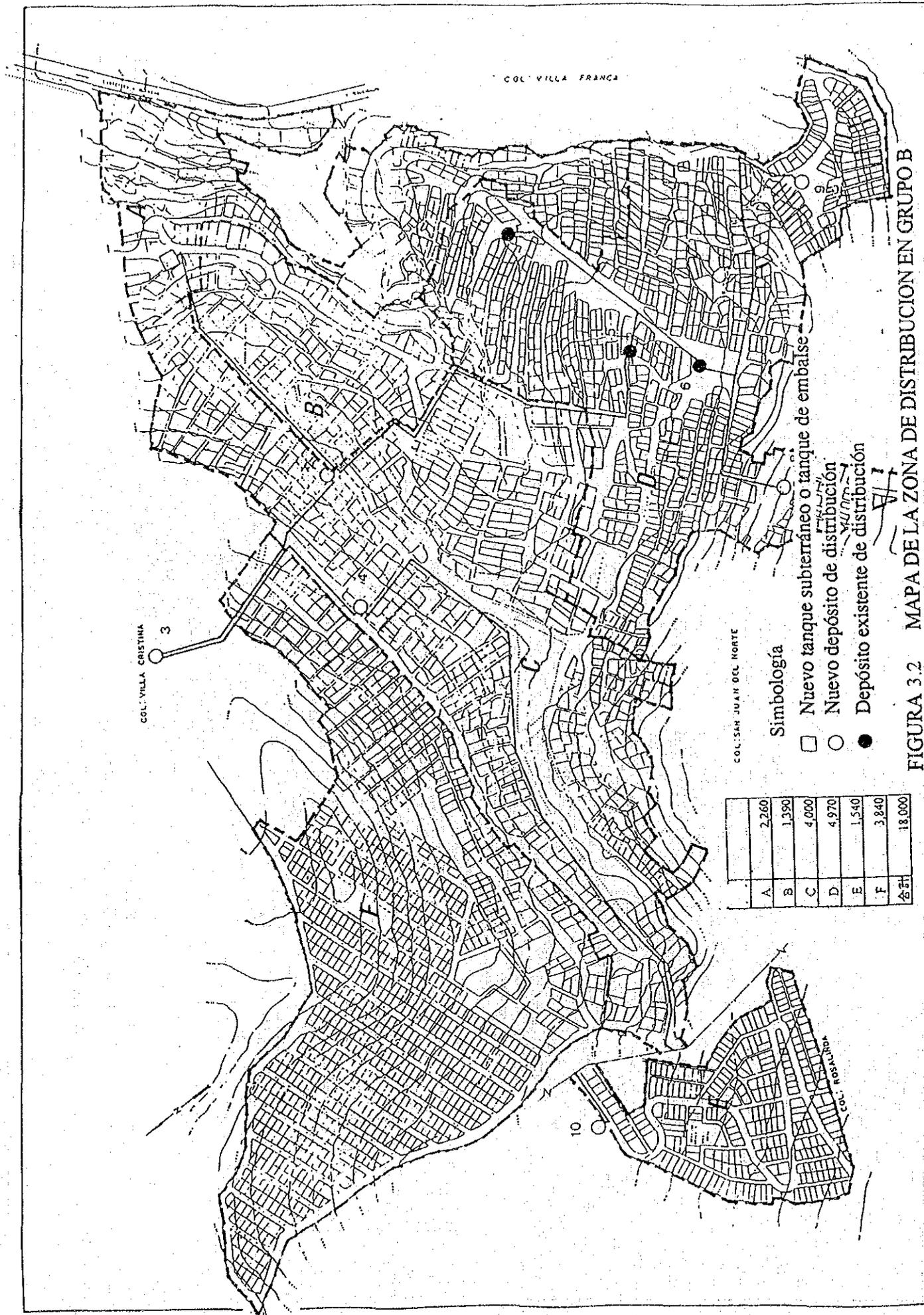


FIGURA 3.2 MAPA DE LA ZONA DE DISTRIBUCION EN GRUPO B

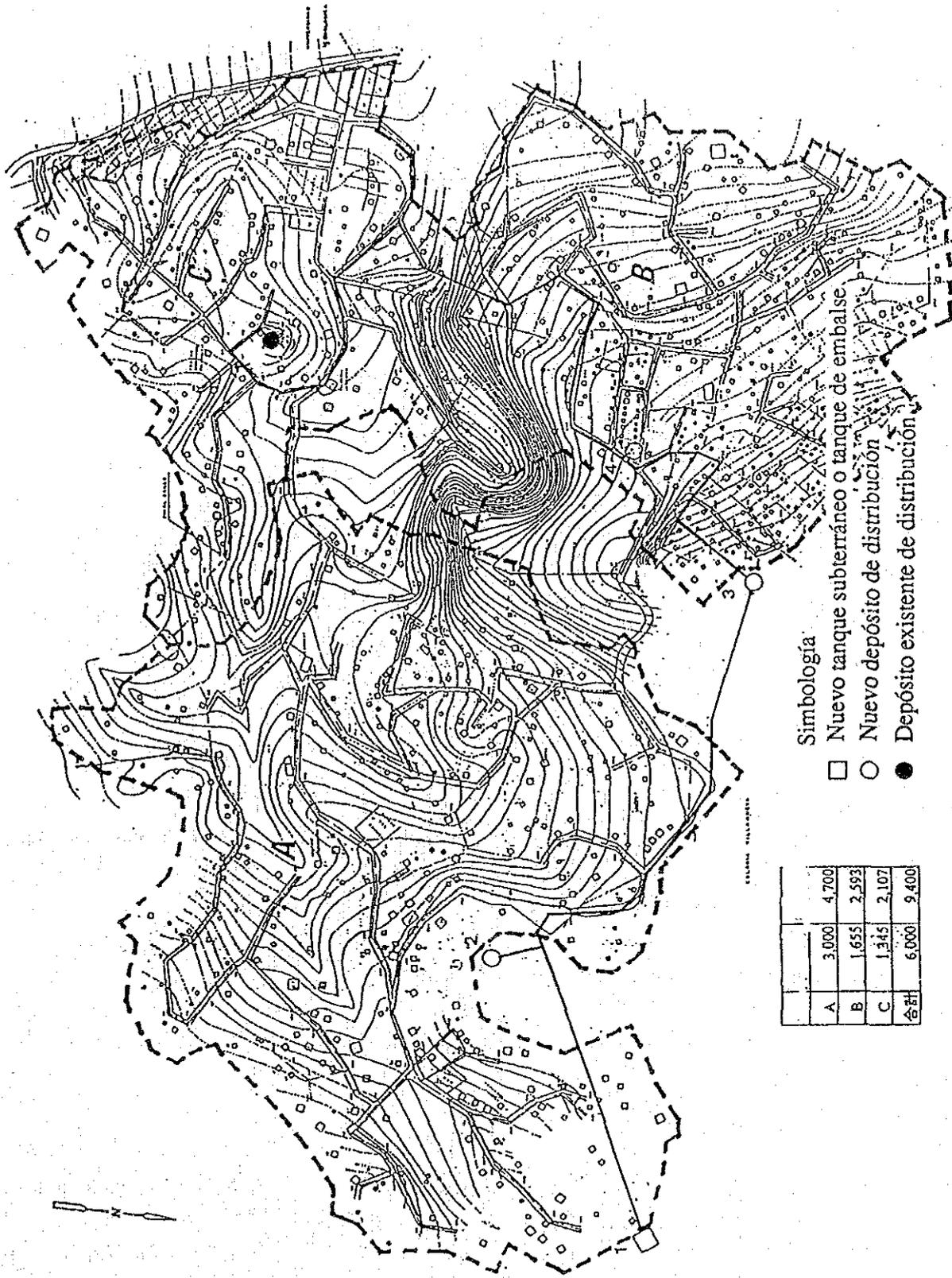


FIGURA 3.3 MAPA DE LA ZONA DE DISTRIBUCION EN GRUPO C

### 3.4.3 Plan Básico

#### (1) Distrito A

##### 1) Unidades y especificaciones de los tanques cisterna

Dado que la distancia entre la estación de suministro hasta la cisterna es de 4 km., el tiempo requerido para un recorrido se calcula mediante la siguiente expresión:

$$4.0 \times 2 \text{ veces} \times 60/25 \times 30 \text{ min.} + 20 \text{ min.} = 54.2 \text{ minutos}$$

Teniendo que el volumen de suministro de diseño es de 665,300 lit./día y que el tiempo laborable diario es de 8 horas, las unidades requeridas serían:

$$665,300/15,000 = 44.35 \text{ u.} \rightarrow 45 \text{ unidades}$$

$$54.2 \text{ min./u.} \times 45 \text{ u.} / (8 \text{ h.} \times 60 \text{ min.}) = 5.08 \text{ u.} \rightarrow 5 \text{ unidades}$$

Los tanques cisterna tendrán las siguientes especificaciones:

Motor: Diesel

Propulsión: 6 x 4

Ruedas: Delanteras: simples ; traseras: dobles

Tanque de combustible: con una capacidad de aprox. 200 lit.

Tanque de agua: Acero con galvanización en el interior

Capacidad: 15,000 lit. ó más

Unidades: 5

Otras especificaciones: 2 bocas de descarga de más de 3 pulgadas (con una bomba)

Repuestos: Juegos de repuestos para 2 años

##### 2) Capacidad de cisterna y tanques de distribución

A continuación se detallan los resultados del cálculo de capacidad de la cisterna y tanque.

#### Cisterna

Población	Capacidad requerida		Capacidad efectiva (gls.)
	V1 (lit.) P <sub>x</sub> 20x13/24	V2 (gls.) V1/3.785	
33,265	360,371	95,210	96,000

\* Especificaciones de cisterna

Estructura: cemento armado; instalación subterránea

Capacidad efectiva: 96,000 gls.

Dimensión: 18.0 m.(long.) x 8.0 m (ancho) x 3.0 m (profundidad)

Interior: Película impermeable

Accesorios: 2 registros de inspección impermeables con llave; 2 bocas de fijación de bomba y bases

Unidad: 1

\* Especificaciones de las bombas para cisterna No.1

Volumen de elevación: 1.4 m<sup>3</sup>/min.

Altura de elevación: 92 m.

Motor: 45 KW; 480 V; 60 HZ, admisión plena de uso interior

Unidades: 2

Accesorios: Panel de control y repuestos

Banco de transformadores

Líneas de transmisión

\* Especificaciones de equipos de bombeo a tanques No.2

Volumen de elevación: 1.04 m<sup>3</sup>/min.

Altura de elevación: 76 m

Motor: 30 KW; 480 V; 60 HZ; admisión plena de uso interior

Accesorios: Panel de control y repuestos

Banco de transformadores

Cables eléctricos (Líneas de transmisión)

Reservorios de distribución

No.	Zonas	Población P (hab.)	Capacidad requerida		Capacidad efectiva (gls)	Observación
			V1 (m3) Px20x1/1000	En galones V1/3.785x		
2	A	4,510	90	23,831	24,000	*Combinar reserv. existente de 20,000 gls.
3	B	6,490	130	35,293	35,000	
4	C	6,675	134	35,271	36,000	
5	E	11,670	233	61,664	62,000	Combinar reserv. existente de 20,000 gls.
6	D	3,920	78	20,713	21,000	

\* A la capacidad adoptada en el No.2, se le agrega, además, 20 m3 del pozo de recepción, sumando en total 290,000 gls.

Zona	Población (hab.)
A	4,510
B	6,490
C	6,675
D	3,920
E	11,670
TOTAL	33,265

3) Bomba de transmisión

No. de bomba	h1 (m)	h2 (m)	h3 (m)	h4 (m)	H1 (m)	Pérdidas de carga por abrasión de la tubería				H3 (m)	Σ (m)	P (KW)
						L (m)	D (m)	Q (m3/seg.)	I			
1->2	1,135.0	1,219.0	3.0	3.0	90.9	673.5	0.250	2.02310	0.00143	0.96	91.96	41.55
2->3	1,219.0	1,219.0	0.0	3.0	74.0	350.0	0.200	0.01725	0.00247	0.87	75.87	25.62

h1: Altitud de la cisterna

h3: Profundidad de la cisterna

H1: h2+h1+h3+h4

D: Diámetro de la tubería

I: Pendiente de conducción

H3: Otras pérdidas de carga

P: Potencia de la bomba

h2: Altitud del reservorio

h4: Altura del reservorio

L: Distancia

Q: Caudal

L\*I: Pérdida de carga

Σ: Elevación total de bombeo ΣH1+H2+H3

No. de bomba	Zona de distribución	Población(hab.)	Volumen de transmisión	
			V1 (m3/día)	V2 m3/seg.)
1->2	A+B+C+D+E	33,265	665.30	0.02310
2->3	B+C+E	24,835	496.70	0.01725

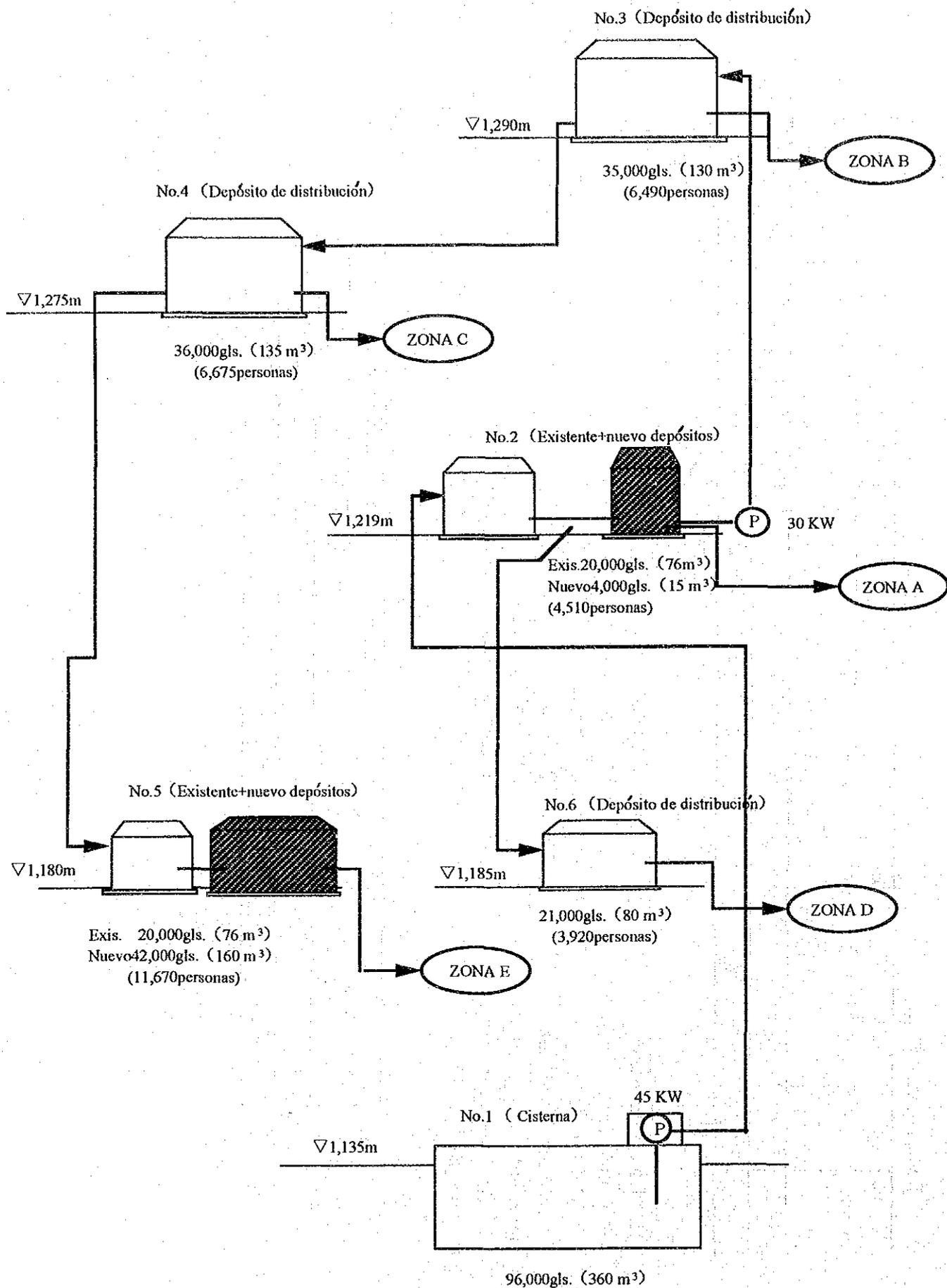


FIGURA 3.4 DIAGRAMA DE AVANCE DE GRUPO A

(2) Distrito B

1) Unidades de los tanques cisterna

Dado que la distancia entre la estación de suministro hasta la cisterna es de 4 km., el tiempo requerido para un recorrido es el siguiente:

$$4.0 \times 2 \text{ veces} \times 60/25 \times 30 \text{ min.} + 20 \text{ min.} = 54.2 \text{ minutos}$$

Teniendo que el volumen de suministro de diseño es de 360,000 lit./día y que el tiempo laborable diario es de 8 horas, las unidades requeridas serían:

$$360,000/15,000 = 24 \text{ unidades}$$

$$54.2 \text{ min./u.} \times 24 \text{ u.} / (8 \text{ h.} \times 60 \text{ min.}) = 2.71 \rightarrow 3 \text{ unidades}$$

Los tanques cisterna tendrán las siguientes especificaciones:

Motor: Diesel

Propulsión: 6 x 4

Ruedas: Delanteras: simples ; traseras: dobles

Tanque de combustible: con una capacidad de aprox. 200 lit.

Tanque de agua: Acero con galvanización en el interior

Capacidad: 15,000 lit. ó más

Unidades: 3

Otras especificaciones: 2 bocas de descarga de más de 3 pulgadas (con una bomba)

Repuestos: Juegos de repuestos para 2 años

2) Capacidad de cisterna y tanques de distribución

A continuación se detallan los resultados del cálculo de capacidad de la cisterna y tanque.

Cisterna

Población	Capacidad requerida		Capacidad efectiva (gls.)
	V1 (lit.) Px20x13/24	V2 (gls.) V1/3.785	
18,000	195,000	51,519	52,000

\* Especificaciones de la cisterna

Estructura: cemento armado; instalación subterránea

Capacidad efectiva: 52,000 gls.

Dimensión: 13.5 m.(long.) x 5.0 m (ancho) x 3.0 m (profundidad)

Interior: Película impermeable

Accesorios: 2 registros de inspección impermeables con llave; 2 bocas de fijación de bomba y bases; indicador de nivel de agua por electrodos (para prevenir la rotación en vacío de la bomba)

Unidad: 1

\* Especificaciones de la bomba de cisterna No.1

Volumen de elevación: 0.7 m<sup>3</sup>/min.

Altura de elevación: 48 m.

Motor: 11 KW; 480 V; 60 HZ

Unidades: 2 (1 de reserva)

Accesorios: Panel de control y repuestos

\* Especificaciones de la bomba (Cisterna No.2 -> Tanque No.3)

Volumen de elevación: 0.44 m<sup>3</sup>/min.

Altura de elevación: 135 m

Motor: 30 KW; 480 V; 60 HZ; admisión plena de uso interior

Unidades: 2 (1 de reserva)

Accesorios: Panel de control y repuestos

Reservorios de distribución

No.	Zonas	Población P (hab.)	Capacidad requerida		Capacidad efectiva (gls)	Regulación de presión (m <sup>3</sup> ) V1 x 1/24	Observación
			V1 (m <sup>3</sup> ) Px 20 x 1/1000	En galones V1/3.785			
2	B	1,390	28	7,345	8,000		*
3	C+F	7,840	157	41,427	50,000	1	
4	Regulación de presión	1,540					
5	D	4,970	99	26,262	27,000		Combinar reserv. existente de 20,000 gls.
6	Regulación de presión	3,720				3	Fuera de uso
7	Regulación de presión	1,250				1	Combinar reserv. existente de 5,000 gls.
8	Regulación de presión	1,860				2	
9	Regulación de presión	1,860				2	
10	E	1,540	31	8,137	9,000		

\* A la capacidad adoptada en el No.2, se le agrega, además, 20 m<sup>3</sup> del pozo de recepción, sumando en total 130,000 gls.

3) Bomba de transmisión

No. de bomba	h1 (m)	h2 (m)	h3 (m)	h4 (m)	H1 (m)	Pérdidas de carga por abrasión de la tubería					H3 (m)	Σ (m)	P (KW)
						L (m)	D (m)	Q (m3/seg.)	I	L*I (m)			
1->2	1,195.0	1,235.0	3.0	3.0	46.0	300.0	0.200	0.01093	0.00106	0.32	1.00	47.32	10.11
2->3	1,235.0	1,365.0	0.0	3.0	133.0	290.0	0.150	0.00651	0.00166	0.48	1.00	134.48	17.12

h1: Altitud de la cisterna

h3: Profundidad de la cisterna

H1: h2+h1+h3+h4

D: Diámetro de la tubería

I: Pendiente de conducción

H3: Otras pérdidas de carga

P: Potencia de la bomba

h2: Altitud del reservorio

h4: Altura del reservorio

L: Distancia

Q: Caudal

L\*I: Pérdida de carga

Σ: Elevación total de bombeo ΣH1+H2+H3

No. de bomba	Zona de distribución	Población (hab.)	Volumen de transmisión	
			V1 (m3/día)	V2 m3/seg.)
1->2	b+c+d+e+f	15,740	314.80	0.01093
2->3	c+e+f	9,380	187.60	0.00651

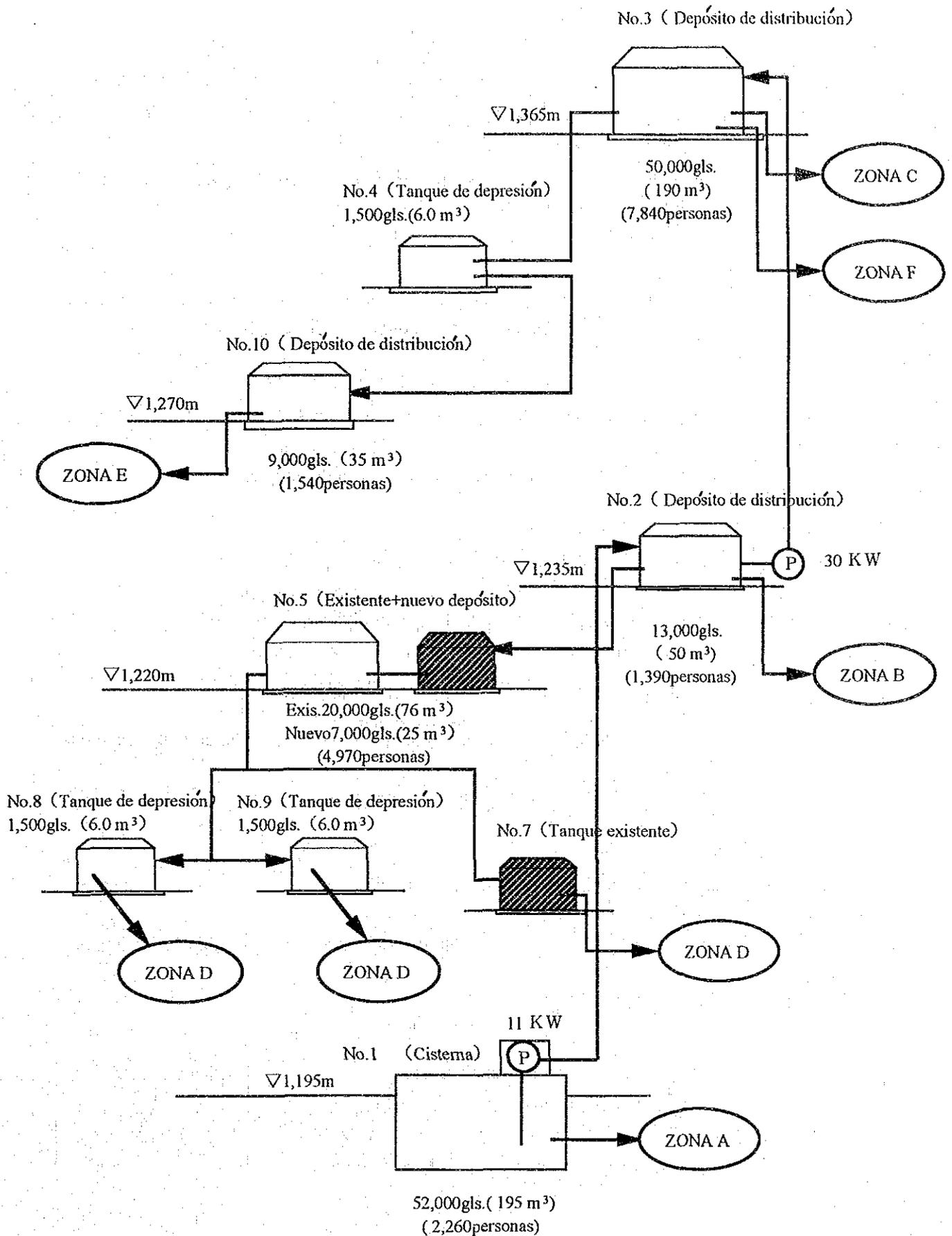


FIGURA 3.5 DIAGRAMA DE AVANCE DE GRUPO B

(3) Distrito C

1) Unidades de los tanques cisterna

Dado que la distancia entre la estación de suministro hasta la cisterna es de 5.0 km., el tiempo requerido para un recorrido es el siguiente:

$$5.0 \times 2 \text{ veces} \times 60/25 \times 30 \text{ min.} + 20 \text{ min.} = 59 \text{ min.}$$

Teniendo que el volumen de suministro de diseño es de 188,000 lit./día y que el tiempo laborable diario es de 8 horas, las unidades requeridas serían:

$$188,000/15,000 = 12.5 \rightarrow 13 \text{ unidades}$$

$$59 \text{ min./u.} \times 24 \text{ u./}(8 \text{ h.} \times 60 \text{ min.}) = 1.59 \rightarrow 2 \text{ unidades}$$

Los tanques cisterna tendrán las siguientes especificaciones:

Motor: Diesel

Propulsión: 6 x 4

Ruedas: Delanteras: simples ; traseras: dobles

Tanque de combustible: con una capacidad de aprox. 200 lit.

Tanque de agua: Acero con galvanización en el interior

Capacidad: 15,000 lit. ó más

Unidades: 2

Otras especificaciones: 2 bocas de descarga de más de 3 pulgadas (con una bomba)

Repuestos: Juegos de repuestos para 2 años

2) Capacidad de la cisterna y tanques de distribución

A continuación se detallan los resultados del cálculo de capacidad de la cisterna y tanque.

Cisterna

Población	Capacidad requerida		Capacidad efectiva (gls.)
	V1 (lit.) Px20x13/24	V2 (gls.) V1/3.785	
9,400	101,833	26,904	27,000

Reservorios de distribución

No	Zonas	Población P (hab.)	Capacidad requerida		Regulación de presión (m <sup>3</sup> )V1 x 1/24	Observación
			V1 (m <sup>3</sup> ) Px 20 x 1/1000	En galones V1/3.785		
2	A	4,700	94	24,835		*
3	B	2,593	52	13,701		
4	Regulación de presión	2,107			2	
5	C	2,107	42	11,133	12,000	Combinar reserv. existente de 25,000 gls.

Zona	Población (hab.)	Población futura
A	3,000	4,700
B	1,655	2,593
C	1,345	2,107
TOTAL	6,000	9,400

3) Bomba de transmisión

No. de bomba	h1 (m)	h2 (m)	h3 (m)	h4 (m)	H1 (m)	Pérdidas de carga por abrasión de la tubería				H3 (m)	Σ (m)	P (KW)
						L (m)	D (m)	Q (m3/seg.)	I			
1->2	1,120.0	1,120.0	3.0	3.0	96.0	1085.0	0.150	0.00653	0.00167	1.81	98.81	12.62

h1: Altitud de la cisterna

h3: Profundidad de la cisterna

H1:  $h2+h1+h3+h4$

D: Diámetro de la tubería

I: Pendiente de conducción

H3: Otras pérdidas de carga

P: Potencia de la bomba

h2: Altitud del reservorio

h4: Altura del reservorio

L: Distancia

Q: Caudal

L\*I: Pérdida de carga

Σ: Elevación total de bombeo  $\Sigma H1+H2+H3$

Zona	No de bomba	Zona de distribución	Población (hab.)	Volumen de transmisión	
				V1 (m3/día)	V2 m3/seg.)
C	1->2	a+b+c	9,400	188.00	0.00653

\* Especificaciones de cisterna

Estructura: cemento armado; instalación subterránea  
Capacidad efectiva: 27,000 gls.  
Dimensión: 10.0 m.(long.) x 5.5 m (ancho) x 2.5 m (profundidad)  
Interior: Película impermeable  
Accesorios: 2 registros de inspección impermeables con llave de diám. 600 ; 2 bocas de fijación de bomba y bases; indicador de nivel de agua de electrodos (para prevenir la rotación en vacío de la bomba)  
Unidad: 1

\* Especificaciones de la bomba de transmisión (cisterna -> Tanque de distribución No.2)

Volumen de elevación: 0.4 m<sup>3</sup>/min.  
Altura de elevación: 99 m.  
Motor: 15 KW; 480 V; 60 HZ  
Unidades: 2 (1 de reserva)  
Accesorios: Panel de control y repuestos

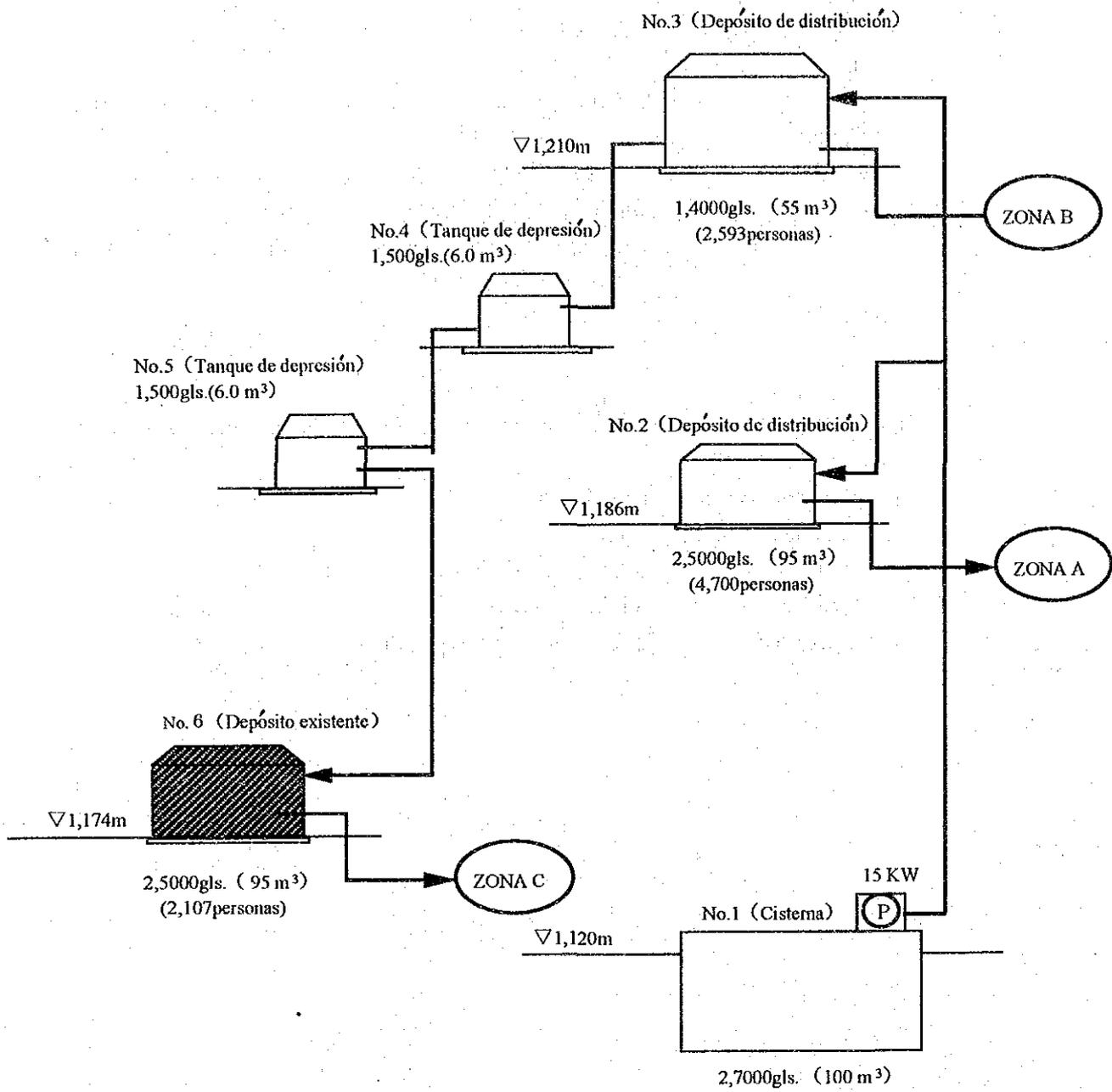


FIGURA 3.6 DIAGRAMA DE AVANCE DE GRUPO C

(4) Perforación de pozos

1) Entrada

La pared interior del pozo se reviste con sello sanitario hasta unos 10 o 15 metros de profundidad con el fin de impedir la peoliferación de bacterias.

Diámetro de boca de pozo 12"

entubado 10"

pozo perforado 10.5"

2) Profundidad

Cuatro variedades de pozos según su profundidad, determinada por las zonas y las condiciones del terreno.

Profundidad	90m	1 pozo
	110m	9 pozos
	120m	5 pozos
	150m	7 pozos

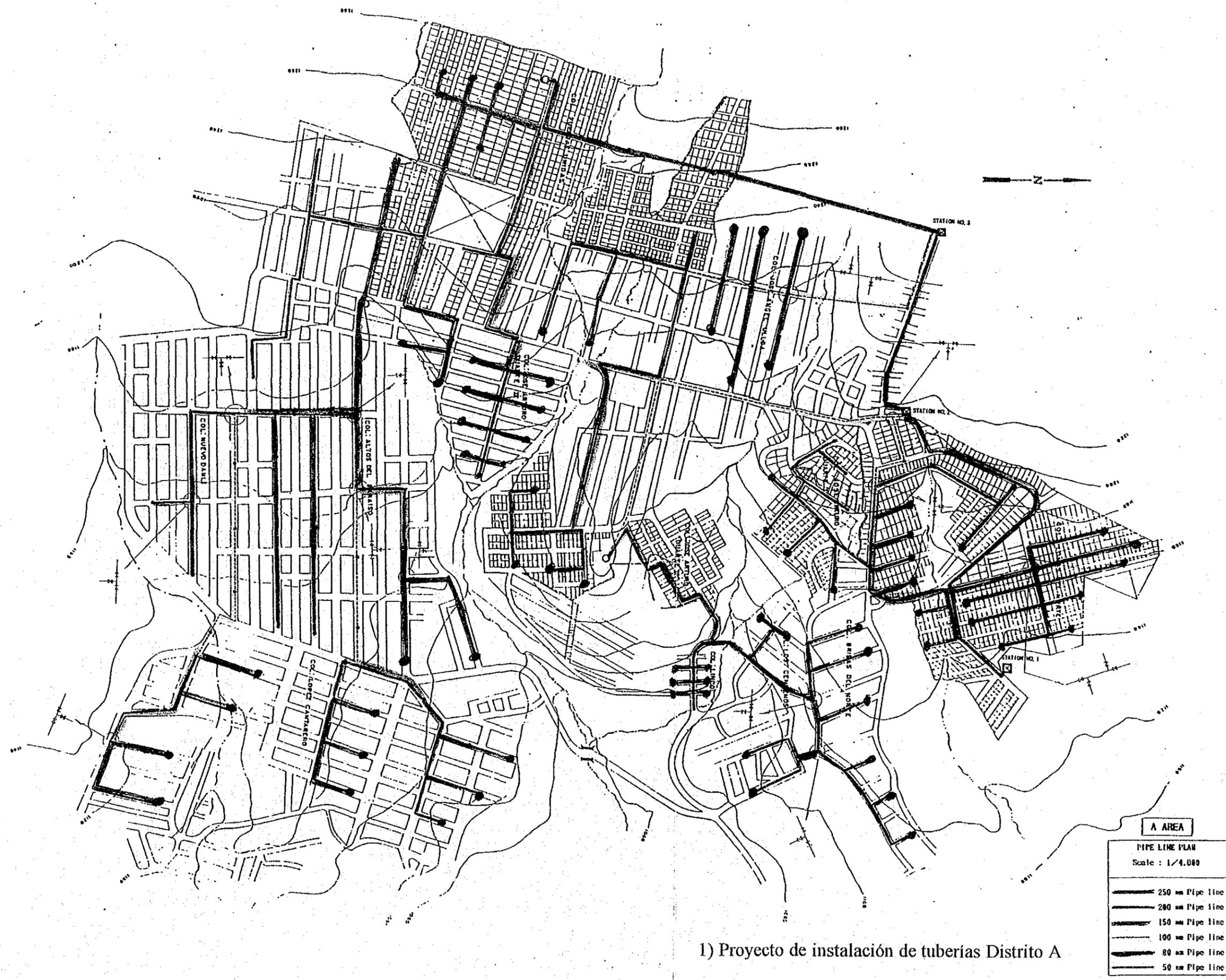
3) Bombas

Prevista la utilización de bombas sumergibles de, aptas para la tubería 4" de elevación de agua, cuya potencia se determina según la distancia y diferencia de altura.

3.4.4. Planos del Diseno Básico

- 1) Proyecto de instalación de tuberías Distrito A
- 2) Proyecto de instalación de tuberías Distrito B
- 3) Proyecto de instalación de tuberías Distrito C
- 4) Cisterna subterránea Distrito A
- 5) Cisterna subterránea Distritos B y C
- 6) Tanque de distribución
- 7) Panel de control de bombas de impulsión de agua
- 8) Sala de control de bombas
- 9) Instalación de tubería de conducción
- 10) Banco de llaves públicas
- 11) Pozo (1),(2)
- 12) Panel de control de bombas sumergibles

0002 11 17272

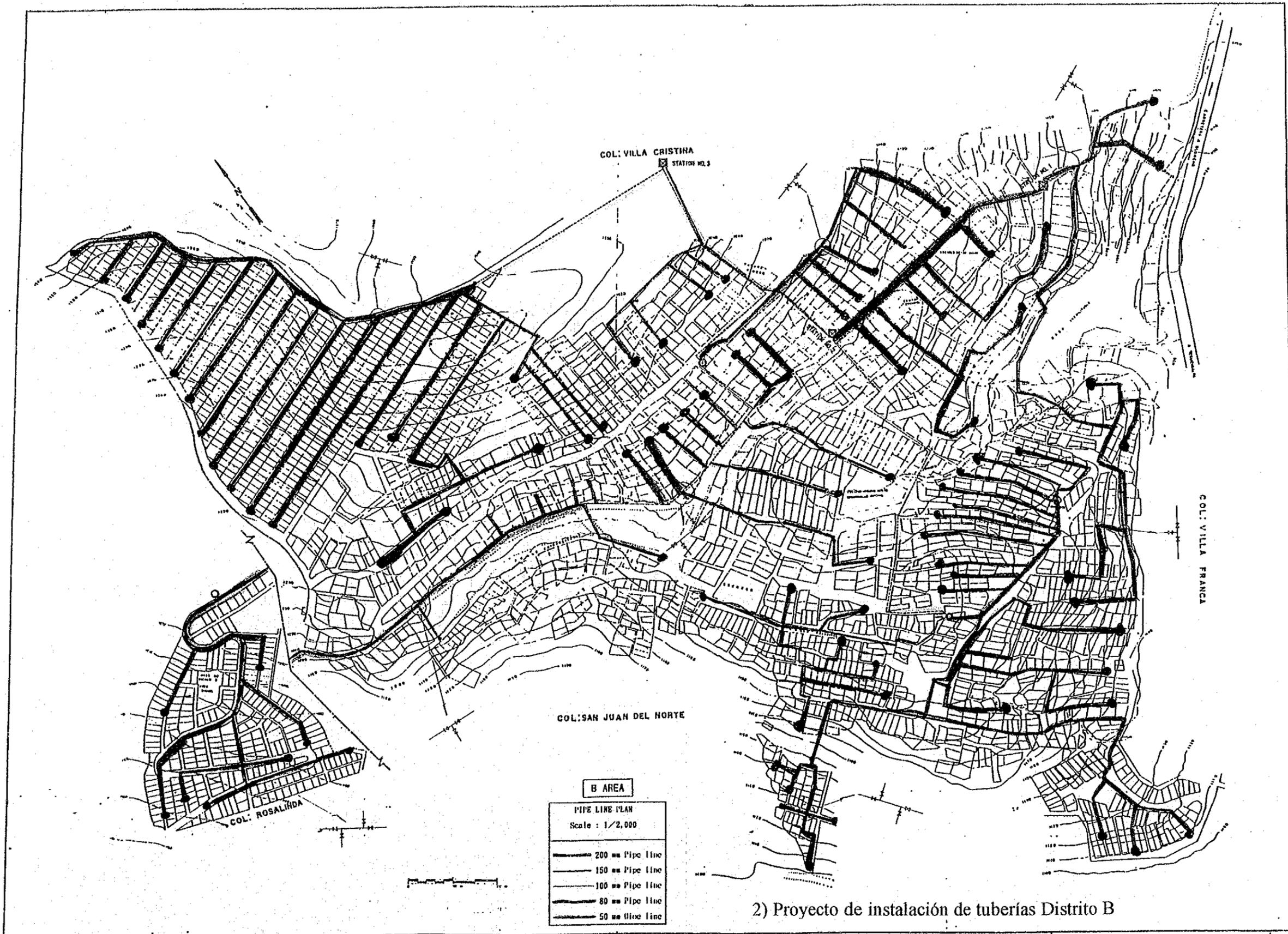


1) Proyecto de instalación de tuberías Distrito A

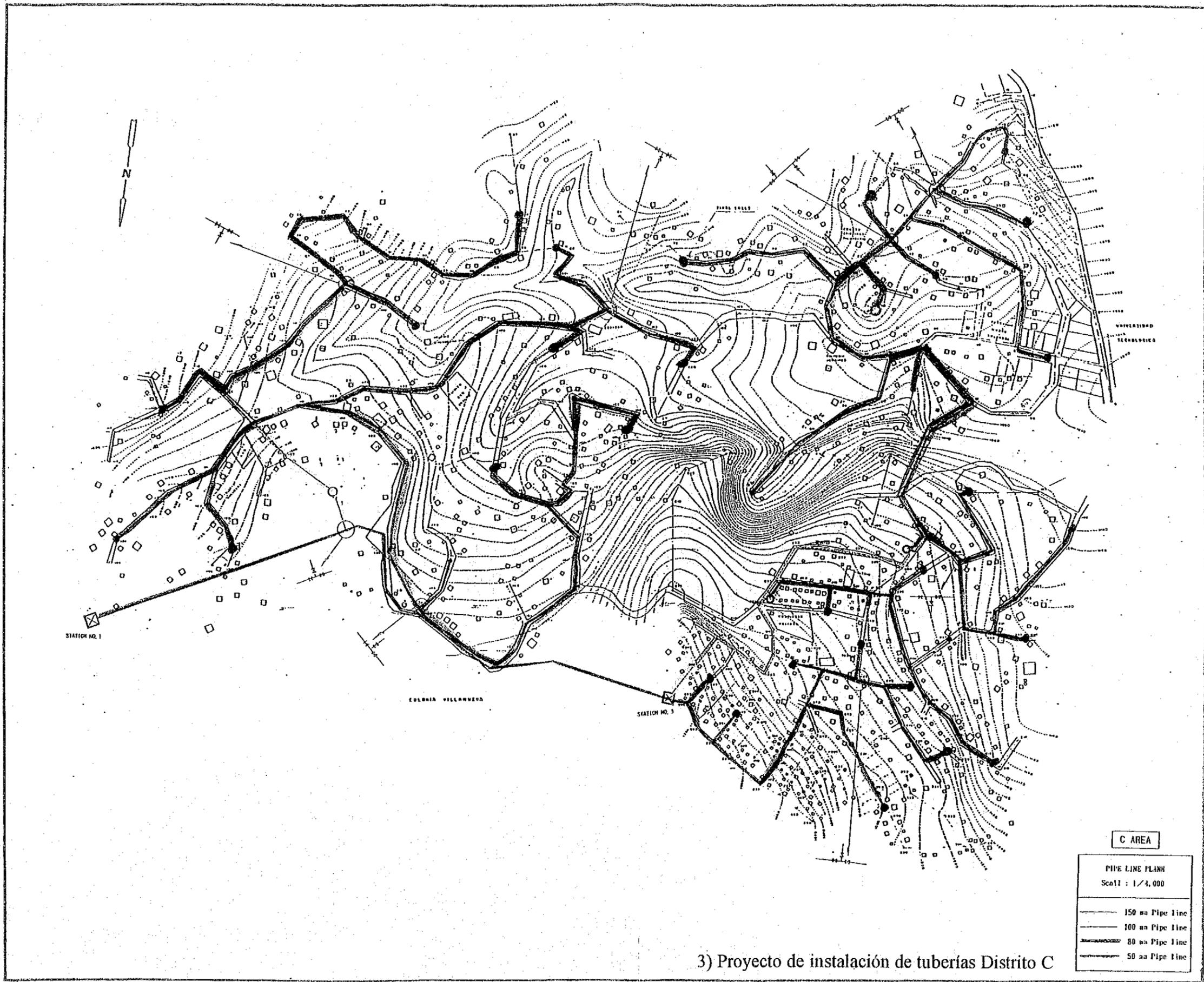
**A AREA**

PIPE LINE PLAN  
Scale : 1/4,000

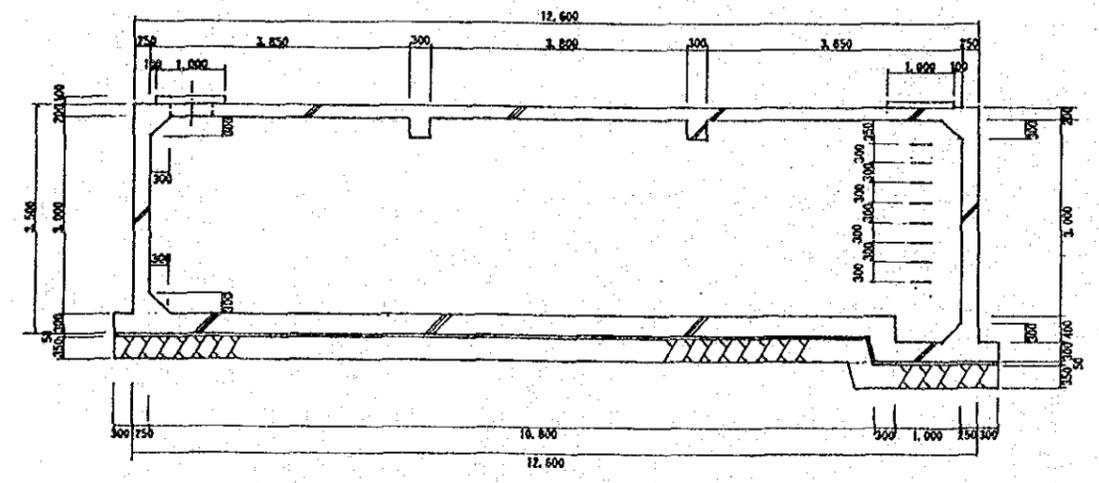
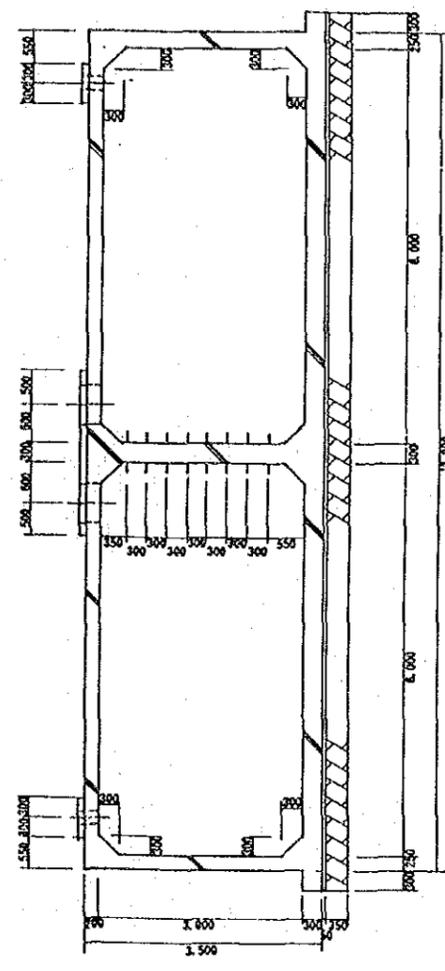
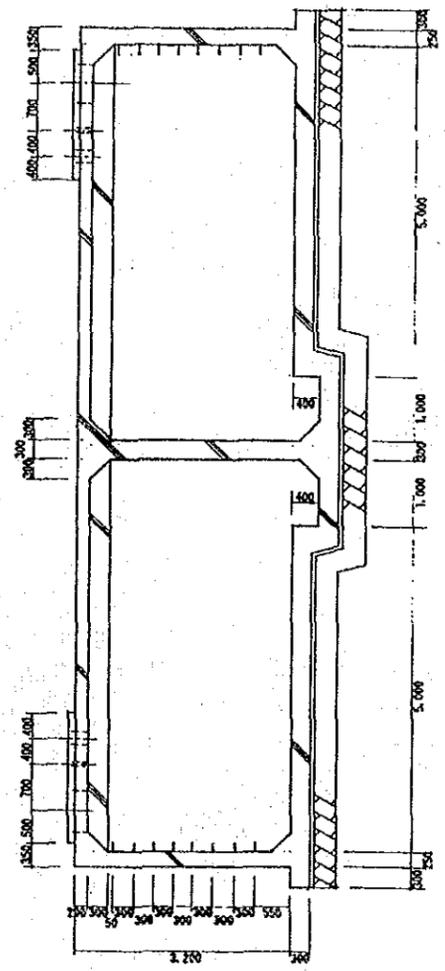
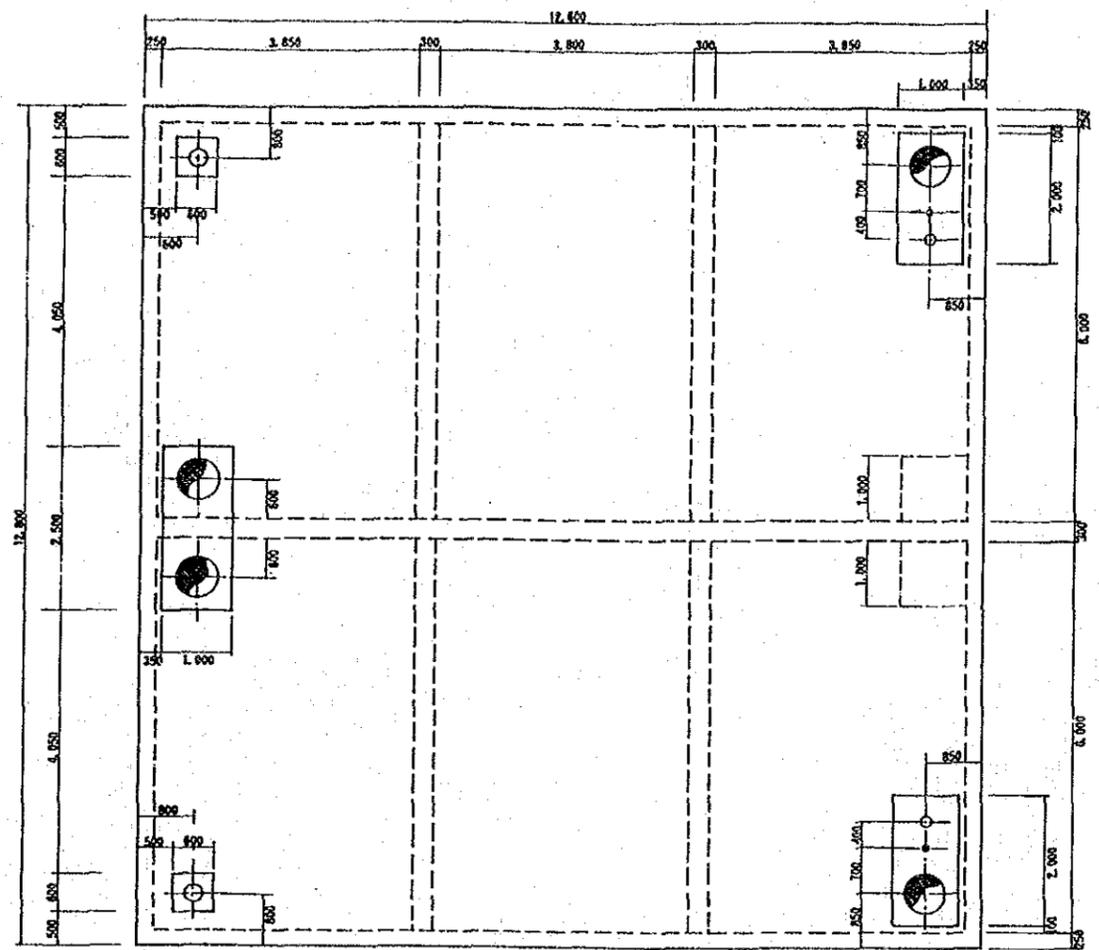
- 250 mm Pipe line
- 200 mm Pipe line
- 150 mm Pipe line
- 100 mm Pipe line
- 80 mm Pipe line
- 50 mm Pipe line



2) Proyecto de instalación de tuberías Distrito B

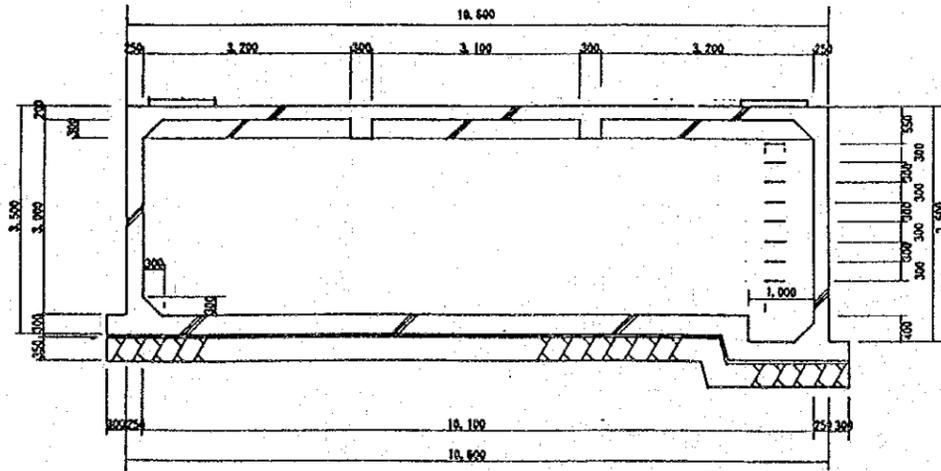
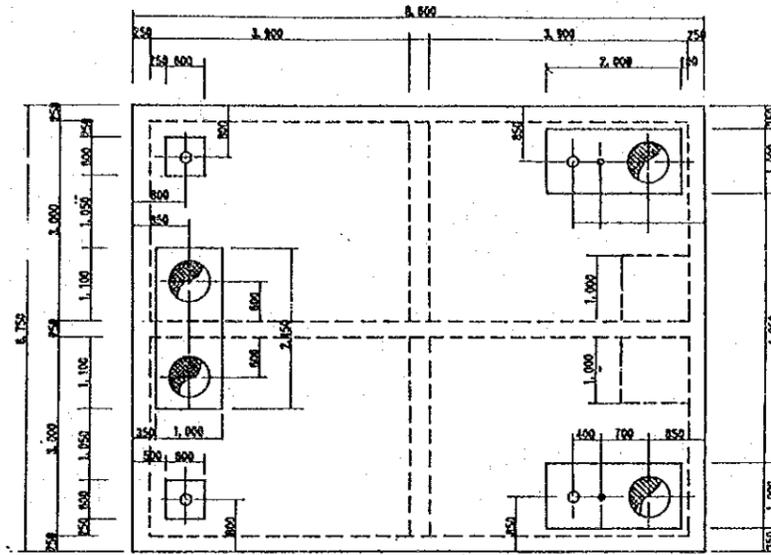
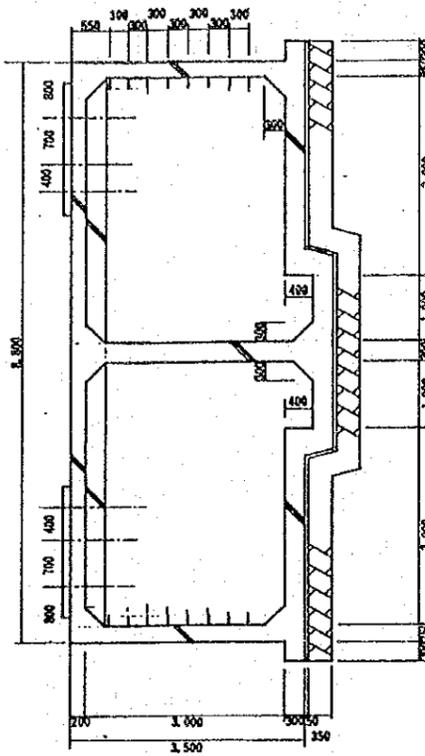
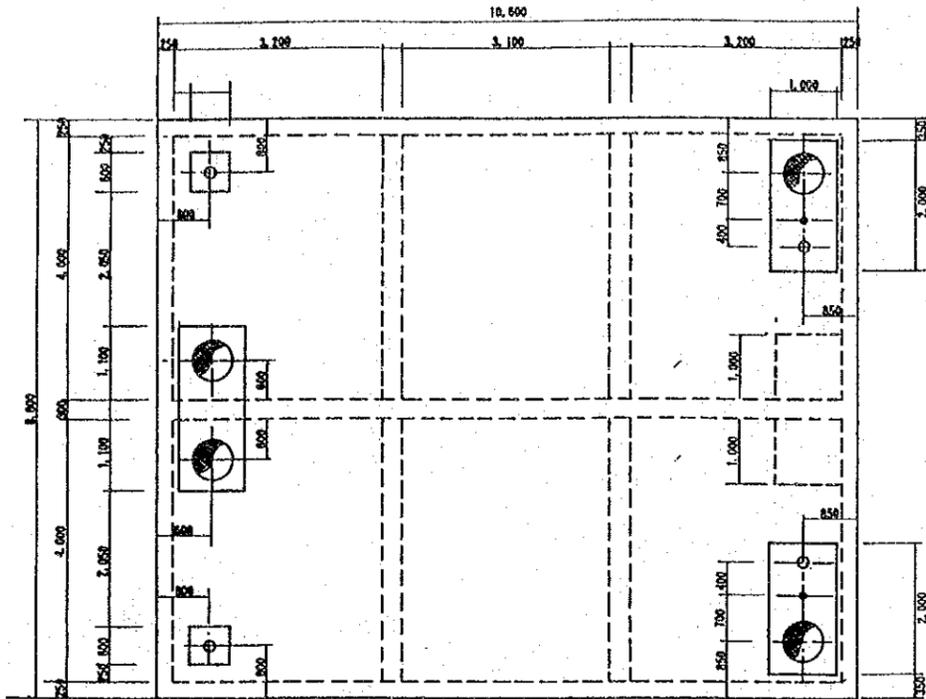


3) Proyecto de instalación de tuberías Distrito C



**A AREA** STATION NO. 1  
 DETAILS OF UNDERGROUND RESERVOIR TANK (360 m<sup>3</sup>)

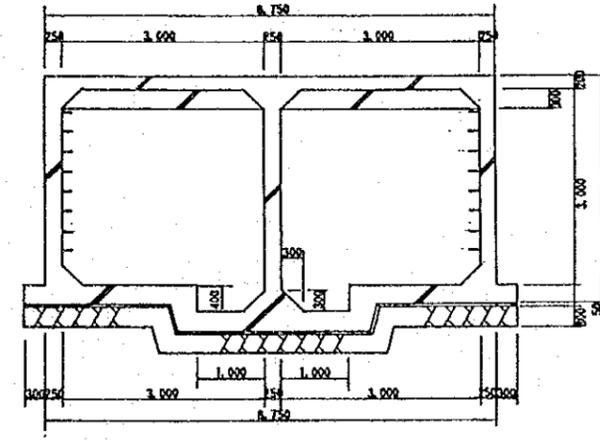
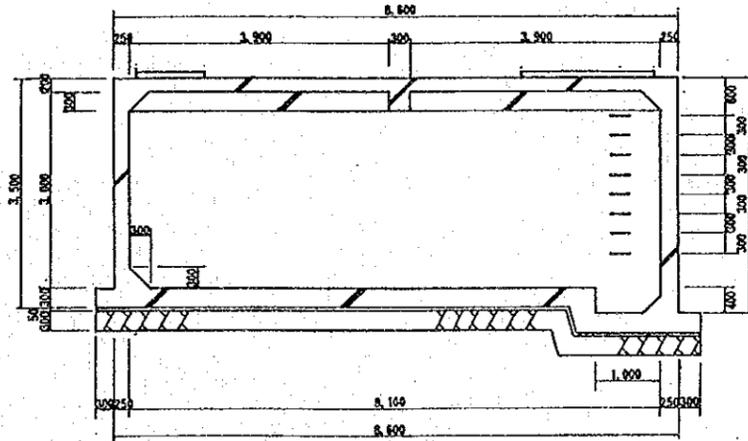
4) Cisterna subterránea Distrito A



**B AREA**

STATION NO 1

DETAILS OF UNDERGROUND RESERVOIR TANK(200 m<sup>3</sup>)

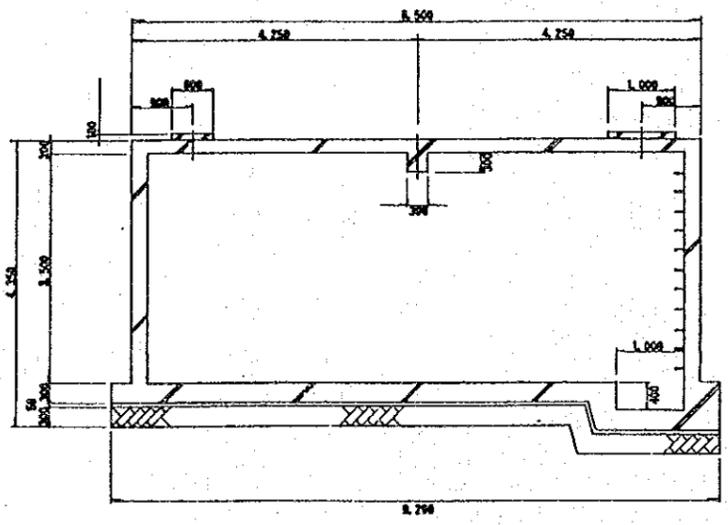
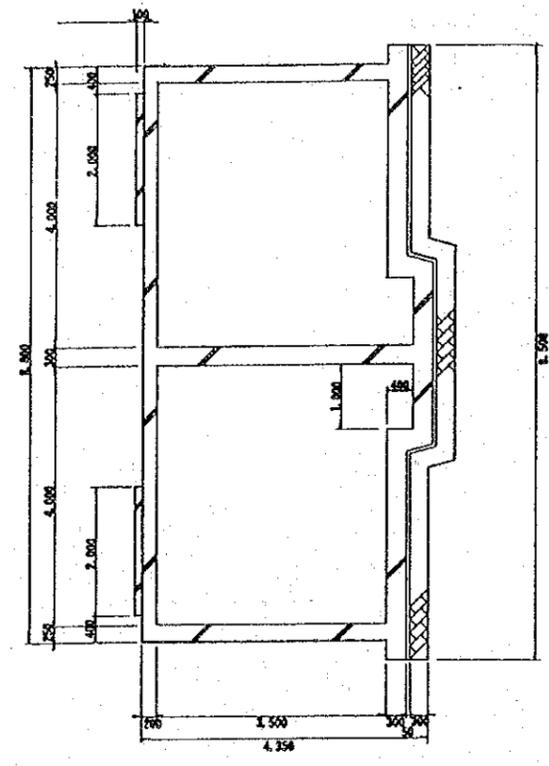
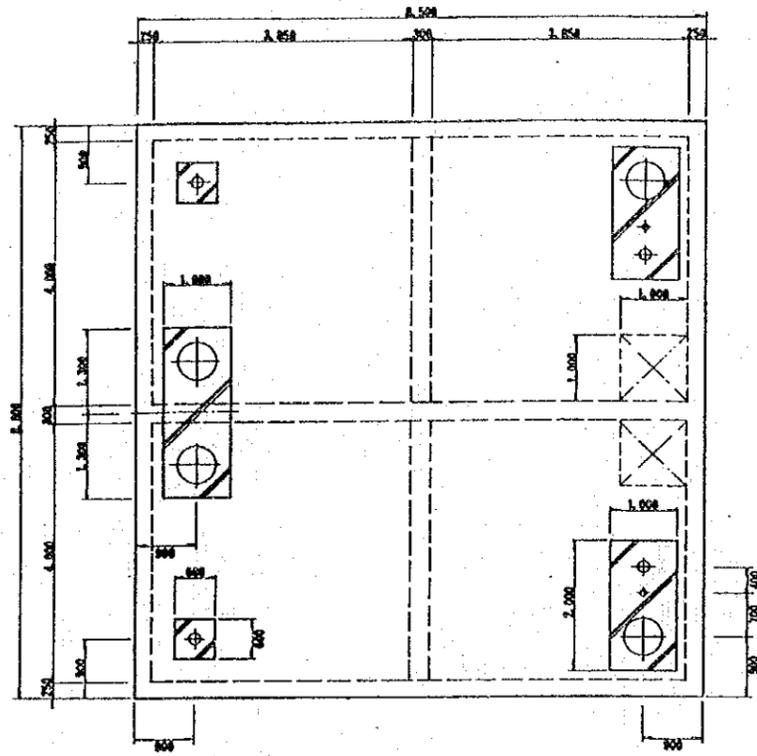


**C AREA**

STATION NO 1

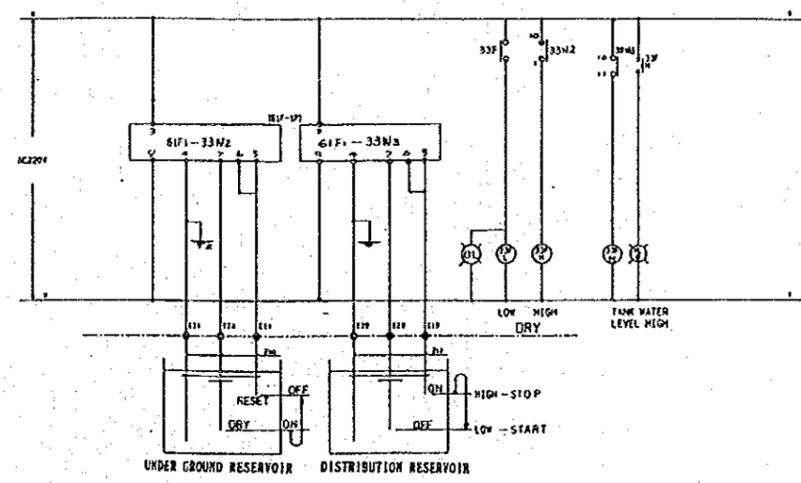
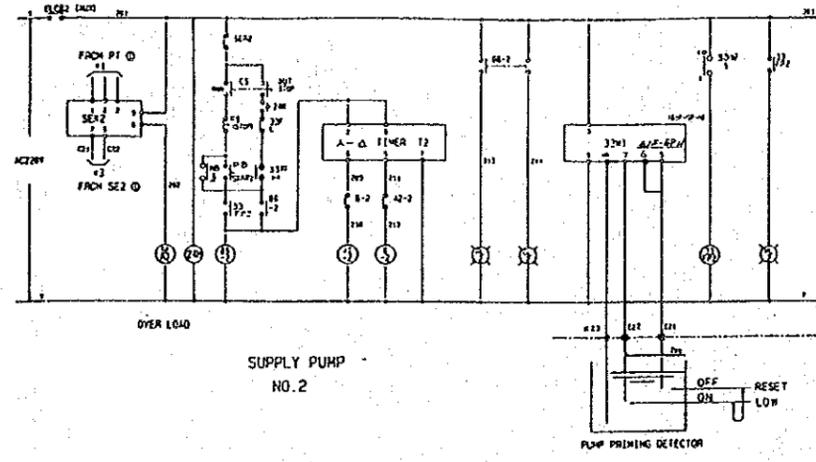
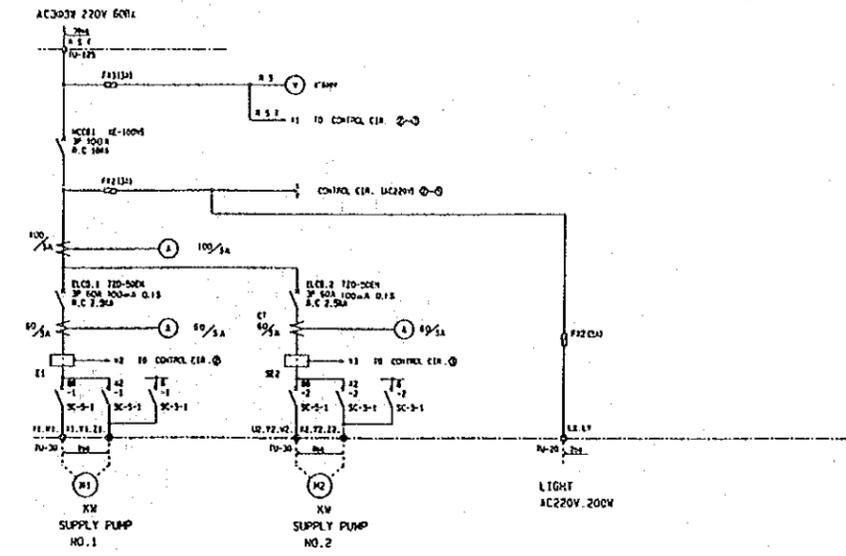
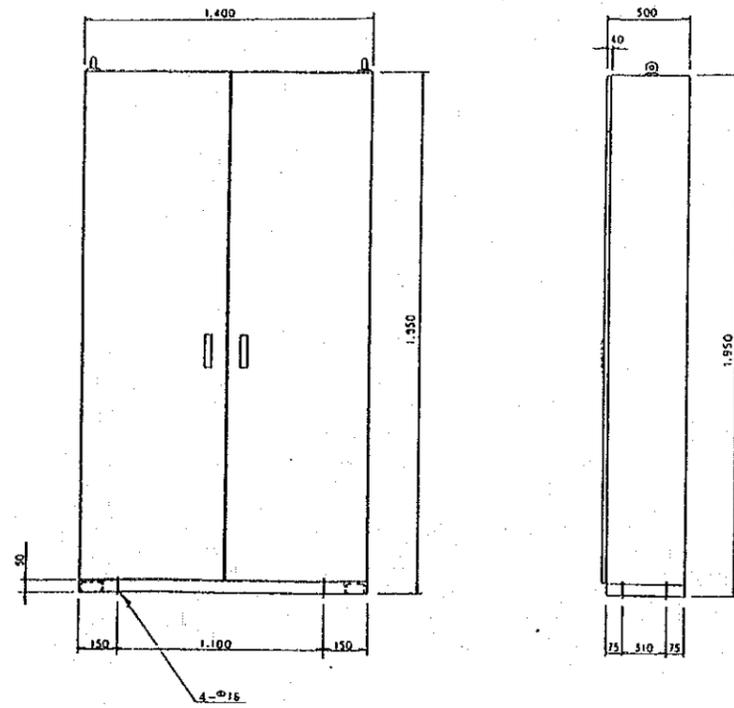
DETAILS OF UNDERGROUND RESERVOIR TANK(100 m<sup>3</sup>)

5) Cisterna subterránea Distritos B y C

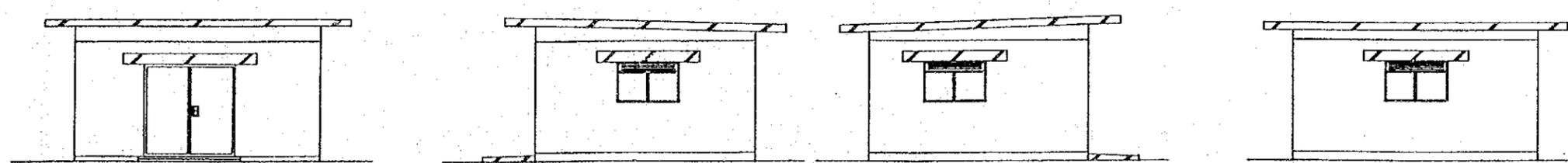
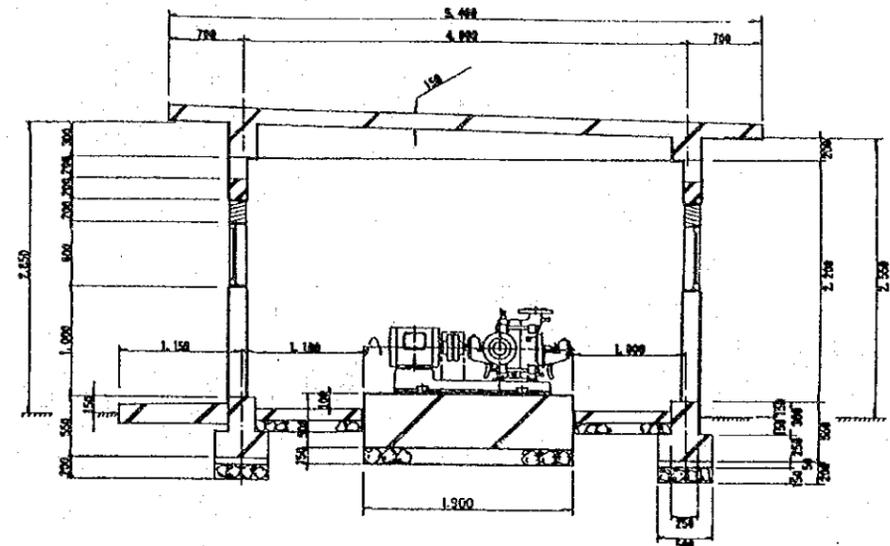
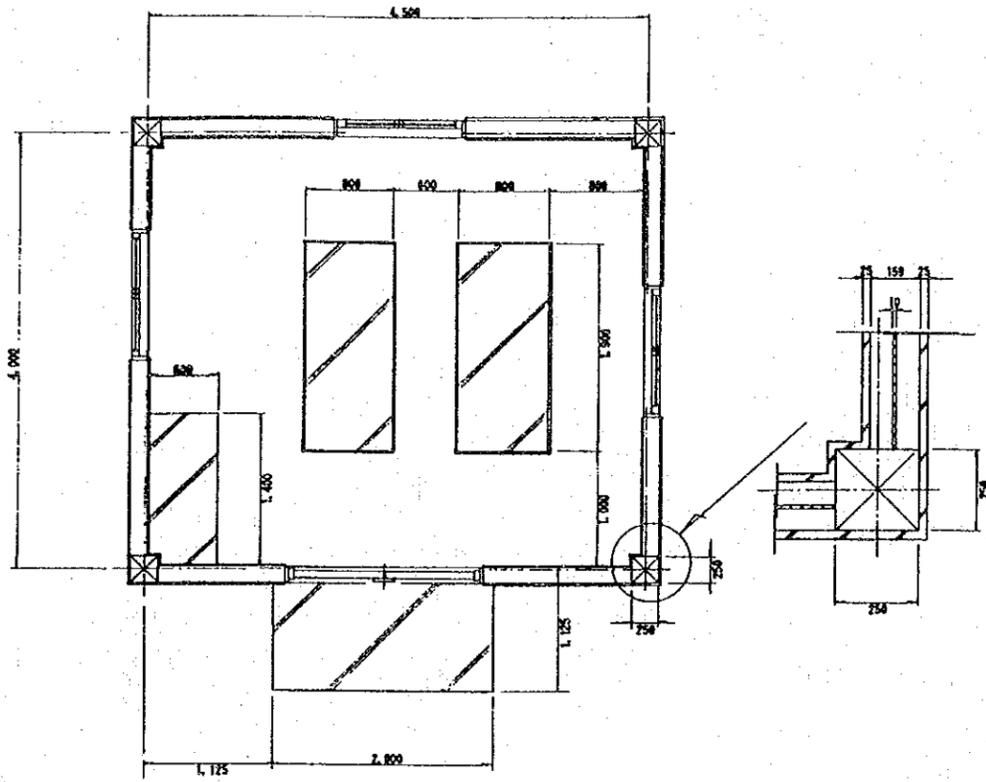


**B AREA** STATION NO 3  
 DETAILS OF WATER DISTRIBUTION TANK(160 m<sup>2</sup>)

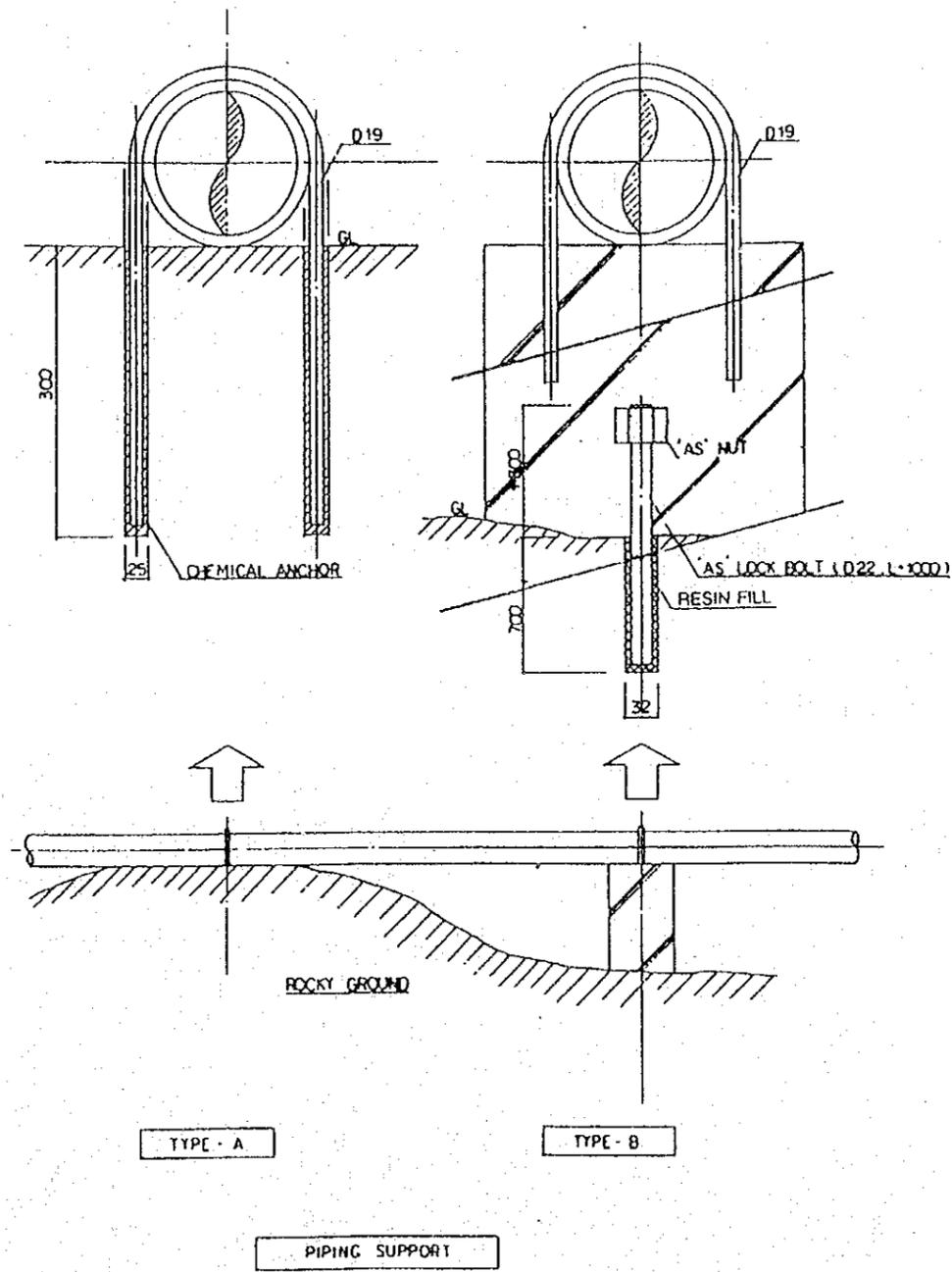
6) Tanque de distribución



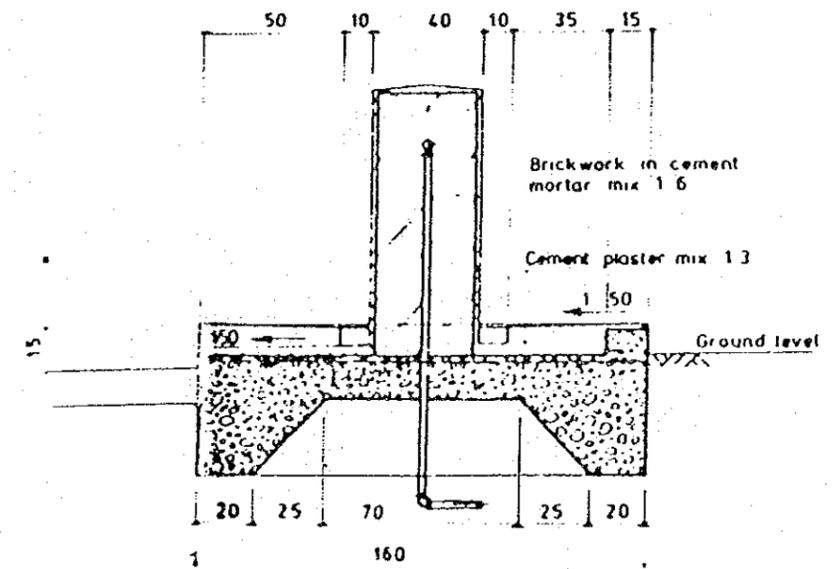
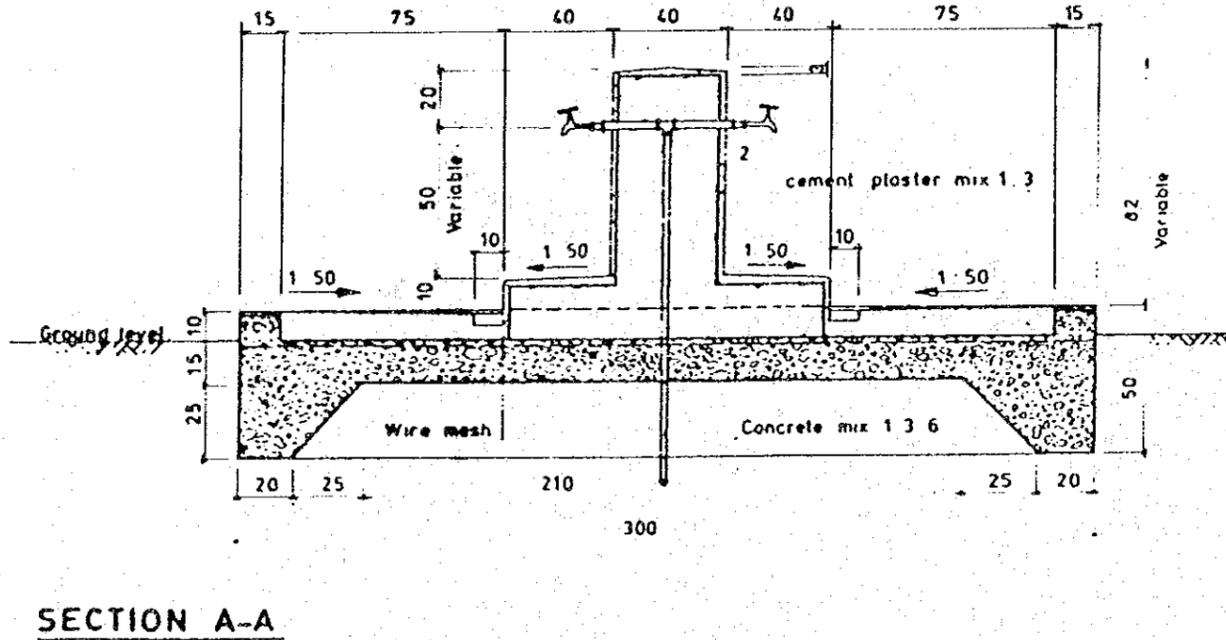
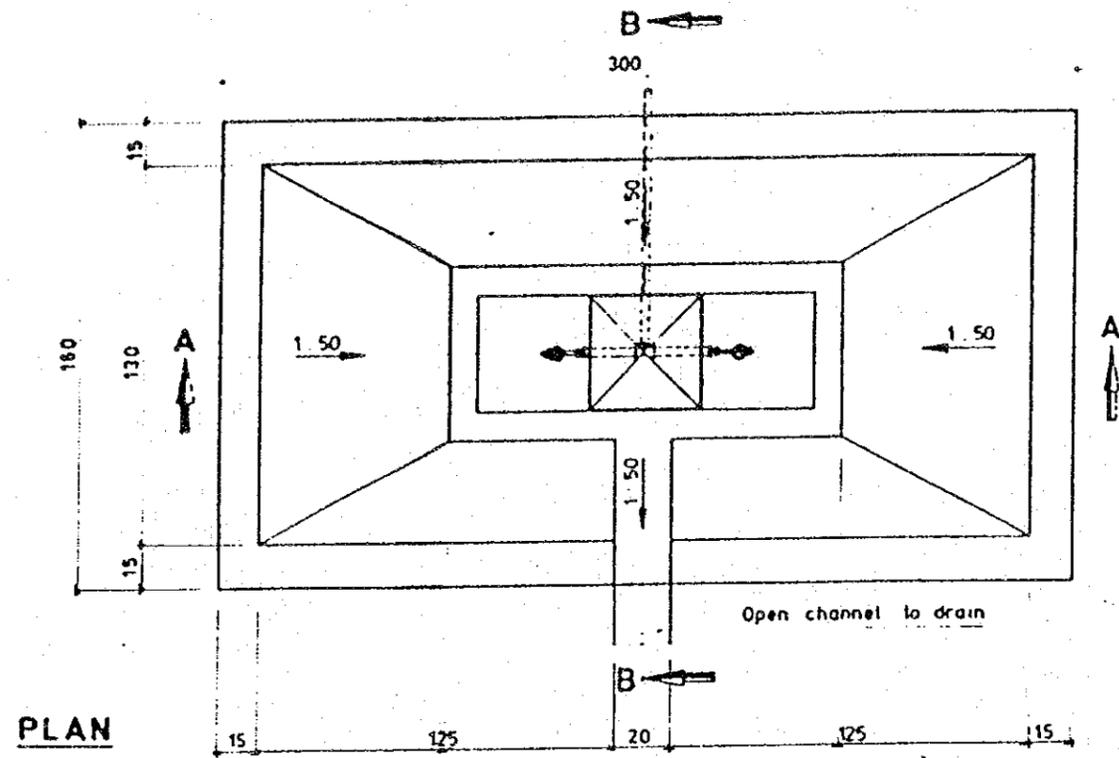
7) Panel de control de bombas de impulsión de agua



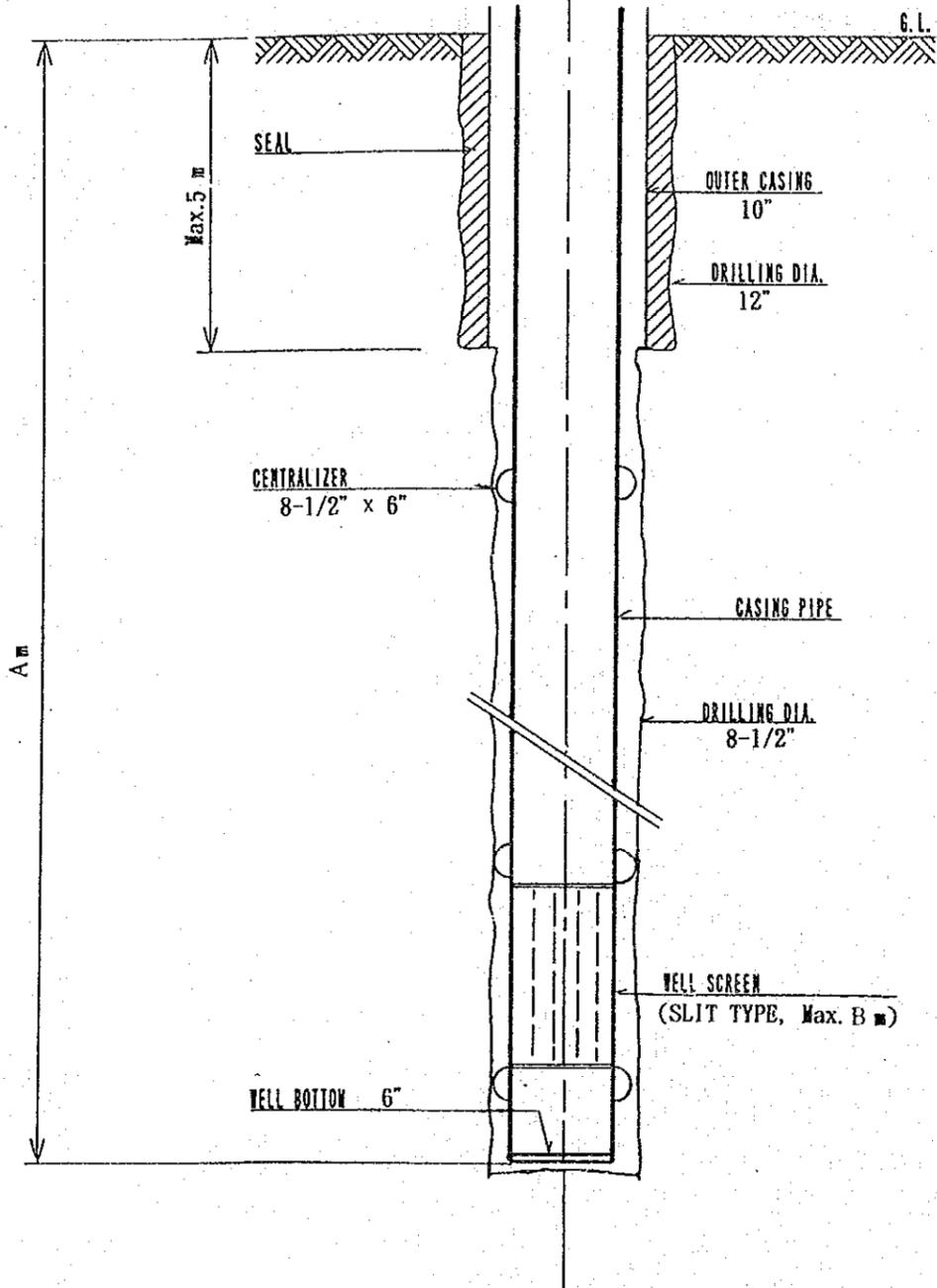
8) Sala de control de bombas



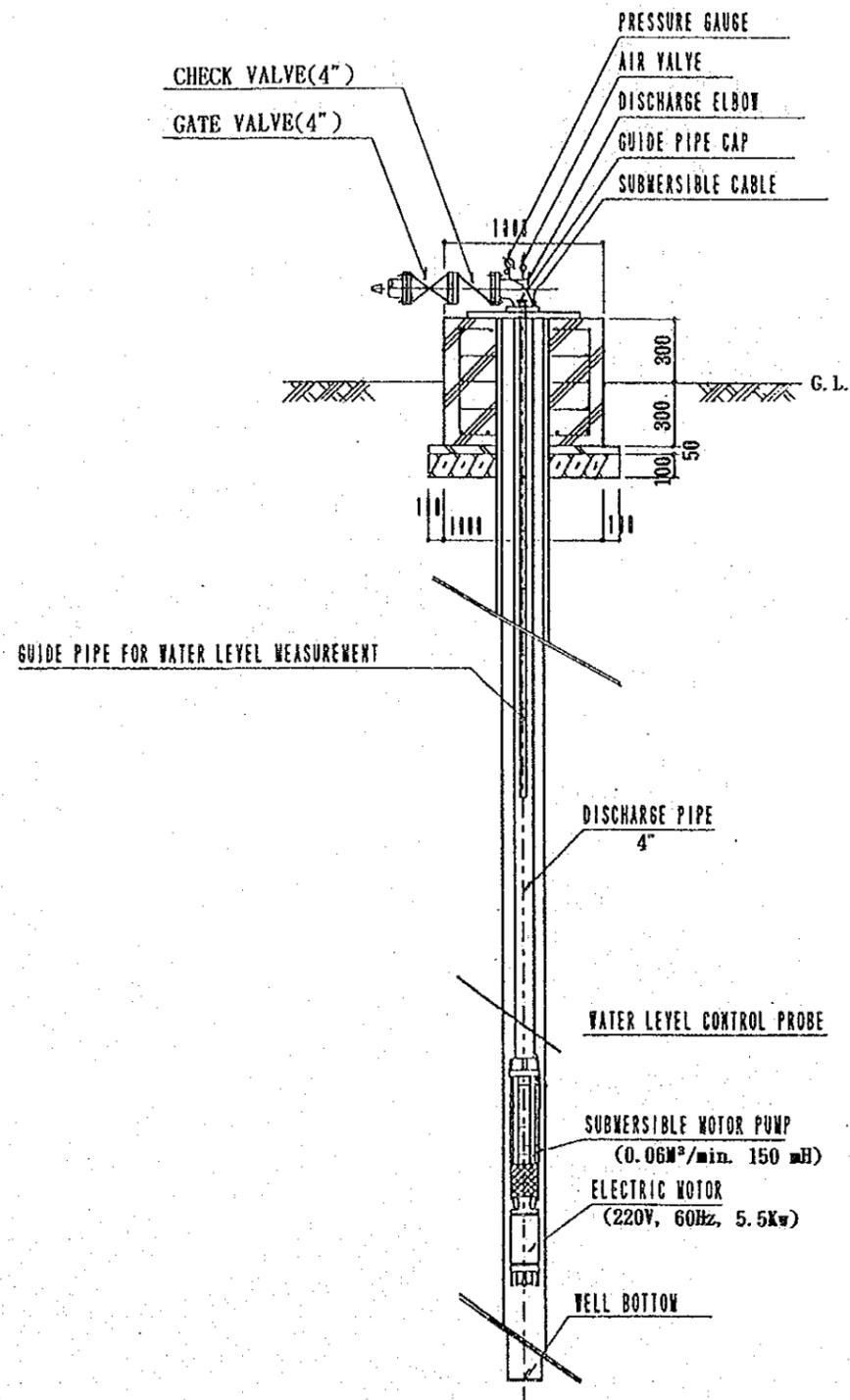
9) Instalación de tubería de conducción



10) Banco de llaves públicas



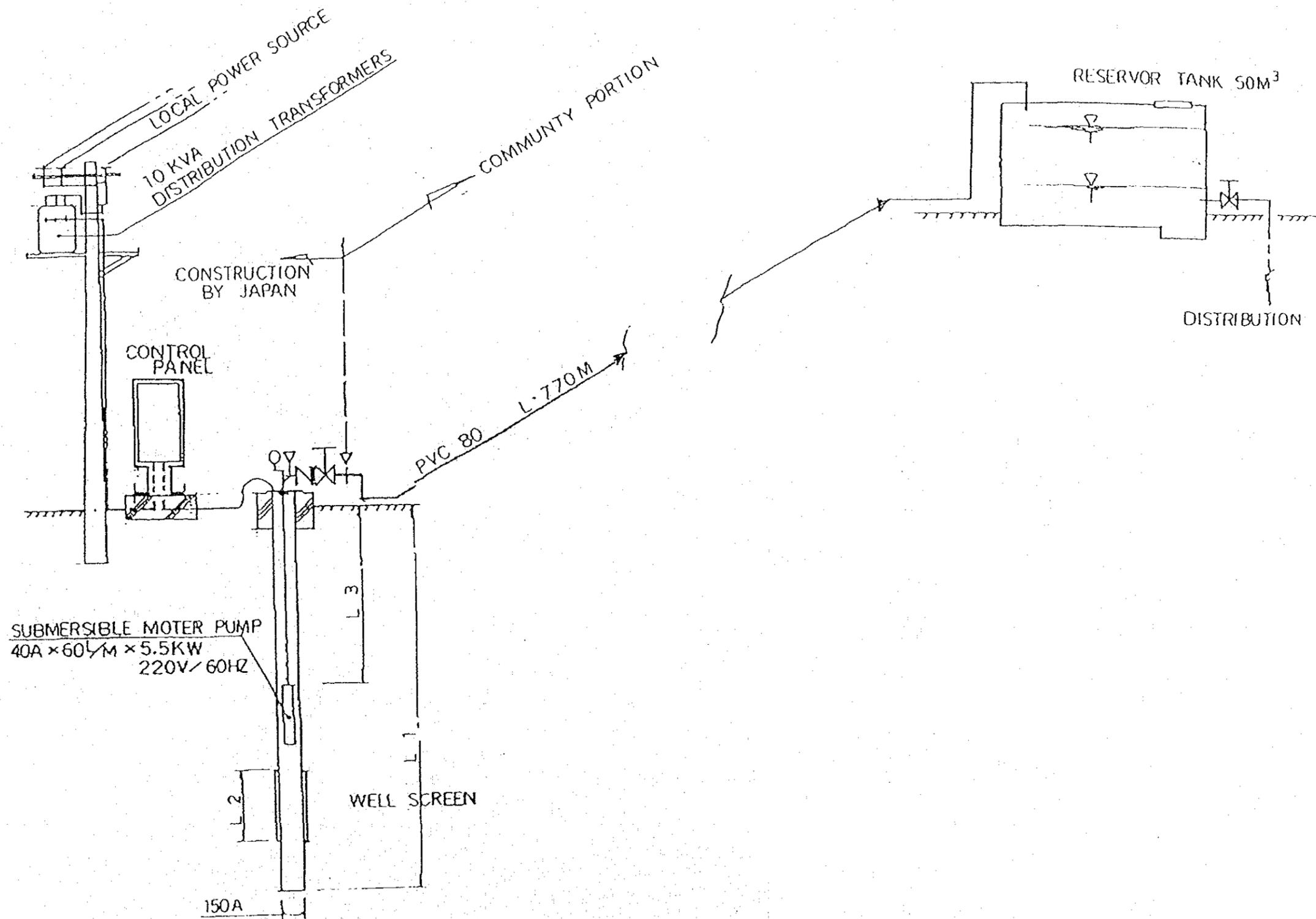
**BOREHOLE STRUCTURE**



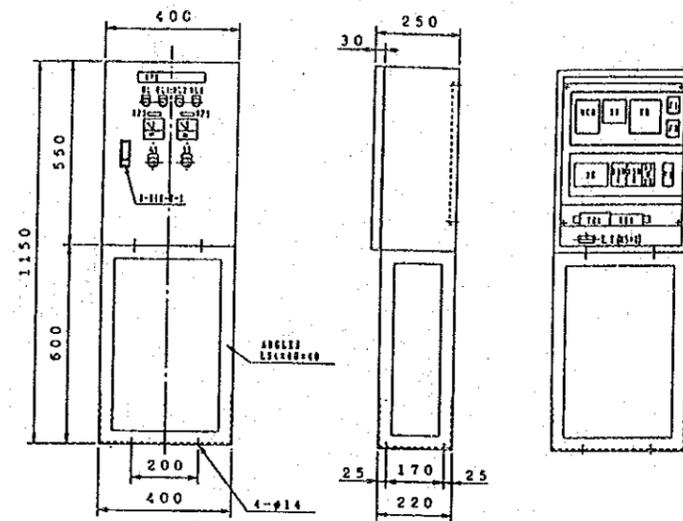
**INSTALLATION OF SUBMERSIBLE MOTOR PUMP**

GENERAL SPECIFICATION OF PROJECT WELL		
	A	B
Type	Well Depth	Length of Screen
I	90 m	30 m
II	110 m	36 m
III	120 m	42 m
IV	150 m	48 m

11) Pozo (1)

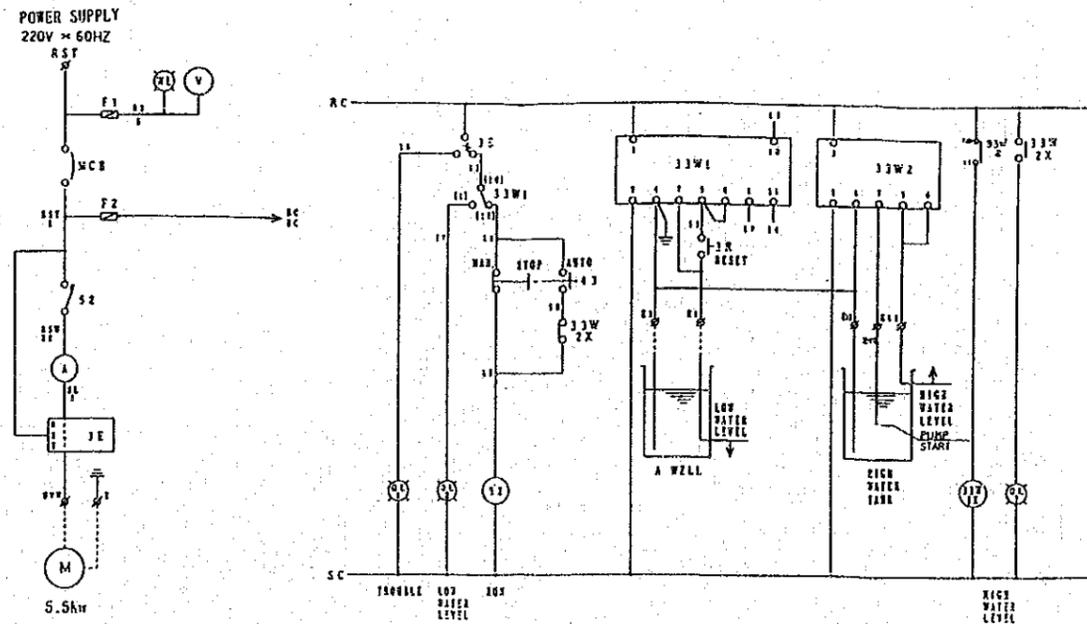


11) Pozo (2)



SPECIFICATIONS OF BOX		
TYPE	INDOOR ENCLOSED TYPE	
PLATE THICKNESS	CASE	SPC 11.6
	COVER	SPC 12.3
	PANEL	SPC 12.3
PAINTING COLOR	OUTSIDE	MUNSELL 1Y1/1
	INSIDE	MUNSELL 1Y1/1

SYMBOL	PARTS NAME	220V 5.5kw
HL	PILOT LAMP	LU22S 4W
OL1,2,3	PILOT LAMP	LU22S 20
V	VOLTMETER	QL1V8600
A	AMMETER	QL1AS15 30A
13	SELECTOR SWITCH	BN22P320B
3R	CONTROL SWITCH	BN22P10Y
NCB	CIRCUIT BREAKER	KB33CA 30 50A
52	MAGNETIC CONTACTOR	HUF18 241
TR	TRANSFORMER	DVSE60AE42 480/220V
3E	3E RELAY	RUK1014 220V
F1,2	FUSE	APAc 30/3A 600V 3A
F3	FUSE	250V 3A
33W1,2	FLOATS RELAY	FLRP301
TR1	TERMINAL BLOCK	TX20 C07 7P
TR2	TERMINAL BLOCK	TX10 C06 6P
33W2X	AUXILIARY RELAY	RABK-2P-AC220V



12) Panel de control de bombas sumergibles



### 3.5 Plan de Ejecución

#### 3.5.1 Política de Ejecución

En el caso de ejecutarse el presente Proyecto, Japón se responsabilizará del suministro de los equipos y materiales necesarios, la construcción de las cisternas y parcialmente de los tanques de distribución y de los pozos profundos. El resto de los tanques y las tuberías de distribución serán construidos y/o instalados por Honduras.

A continuación se ilustra el esquema de ejecución de los trabajos atribuidos al Japón.

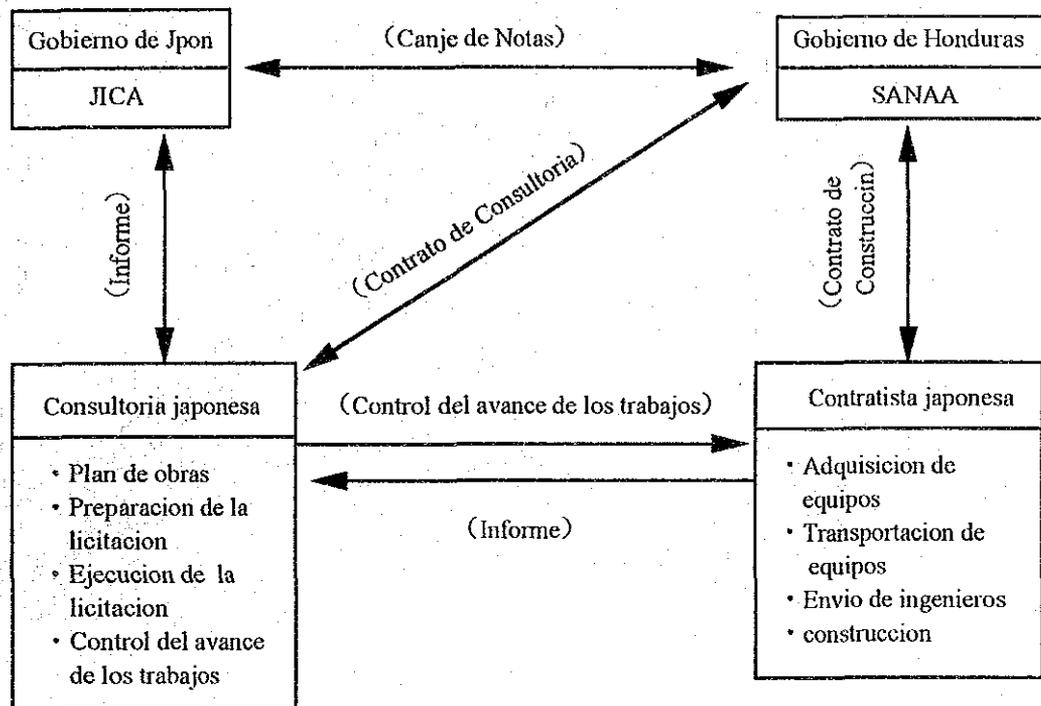


FIGURA 3.7 DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO SOBRE EL ALCANCE DE JAPON

Las responsabilidades hondureñas, por su lado, abarcan la construcción de una parte de las instalaciones y su posterior operación y mantenimiento, de acuerdo al esquema adoptado por UNICEF. Asimismo, serán impulsadas las actividades de concientización comunitaria. A continuación se ilustra el esquema de ejecución de los trabajos atribuidos a Honduras:

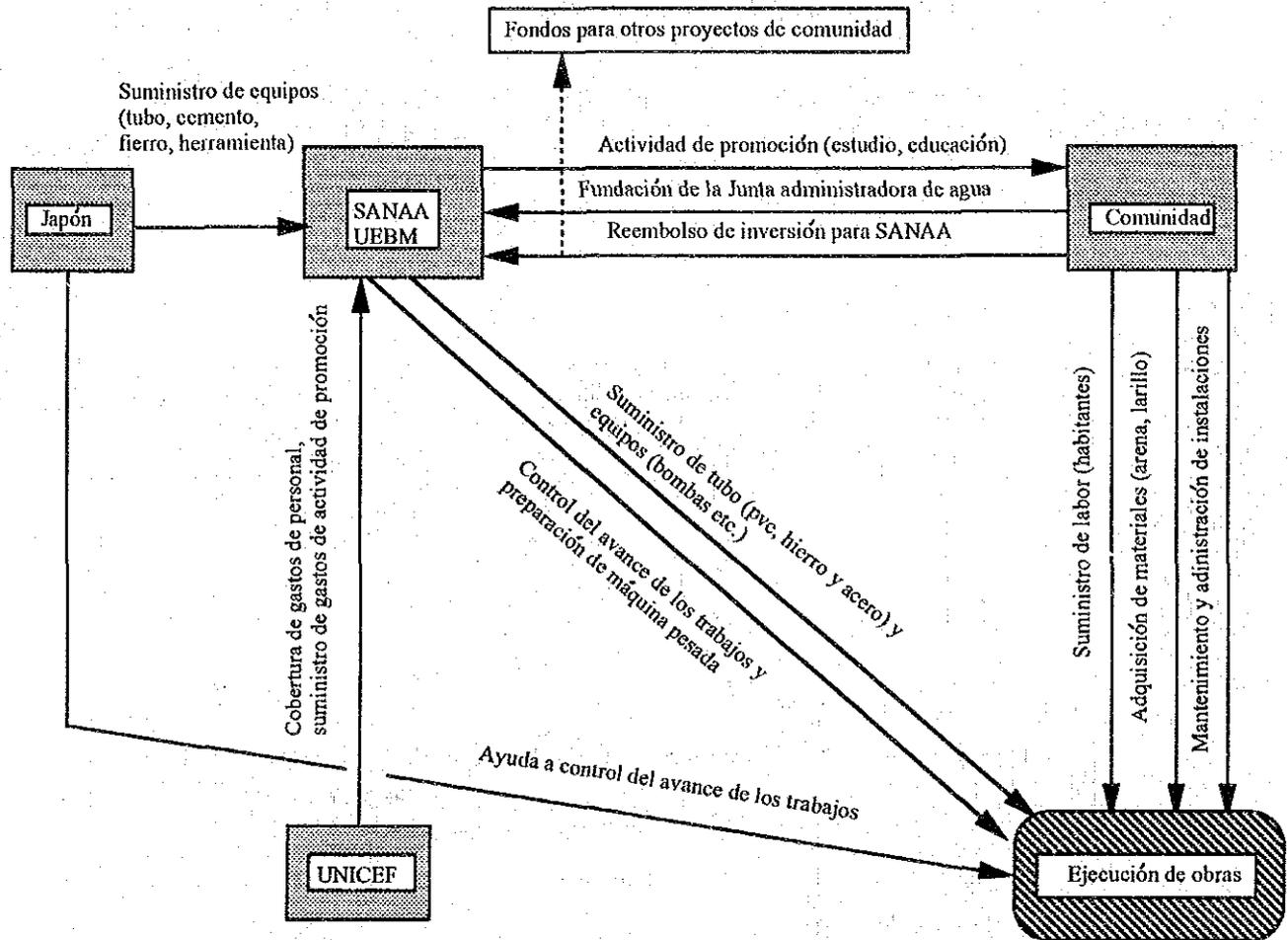


FIGURA 3.8 DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO SOBRE ALCANCE DE HONDURAS

### 3.5.2 Consideraciones que se deben tomar durante la Construcción y Ejecución

El presente Proyecto se compone, tal como se ha mencionado anteriormente, de las obras de construcción con participación comunitaria, y del suministro de los equipos y materiales y obras de construcción a cargo de la cooperación japonesa.

Los equipos y materiales necesarios para el Proyecto serán suministrados por ambas partes. Es decir, la arena y grava para el concreto, los ladrillos y la madera serán dispuestos localmente, mientras que los vehículos, tuberías, equipos de bombeo y el cemento por la parte japonesa.

Los materiales de tubería, equipos de bombeo y el cemento serán adquiridos en la plaza, ya que existe una gran oferta nacional de las tuberías de PVC y cemento. Si bien puede haber algún contratiempo en la producción y envío del cemento, lo cual podría afectar al cronograma de obras, esta situación podrá solucionarse ajustando la cantidad y el plazo de entrega con los vendedores locales. En lo referente a otros equipos, muchos de ellos son productos norteamericanos, por lo que no habrá mayor contratiempo en cuanto al plazo de entrega.

En lo que respecta al terreno de los sitios de construcción, ya se ha reservado el espacio para las instalaciones de suministro. Las cisternas propuestas serán construidas en la cercanía de los asentamientos de densidad relativamente alta. Dado que estos sitios presentan diferentes condiciones topográficas que el área modelo del proyecto de tanques cisterna, la complejidad de las obras es más alta. Además, los tanques que requieren de los pozos de recepción, tendrán una estructura diferente a la adaptada actualmente por SANAA. De ello, se concluye que la construcción de las cisternas y una parte de los tanques, así como la instalación de las bombas y de las tuberías de transmisión serán ejecutadas bajo las responsabilidades japonesas.

La construcción de los pozos profundos, mientras tanto, será ejecutada por los subcontratistas locales, bajo la supervisión y asesoramiento del Japón, considerando que tienen suficiente nivel técnico y equipamiento (5 ó 6 equipos de perforación).

### 3.5.3 Plan de Supervisión de Obras

#### (1) Consultoría

Una vez firmado el Acuerdo Bilateral, el Gobierno de Honduras contratará a una firma consultora japonesa dentro del alcance definido en el Canje de Notas (C/N), para

que realice el diseño de ejecución y la supervisión de obras en los siguientes términos:

1) Diseño de ejecución

a. Estudio en Honduras

Complementar las informaciones meteorológicas, topográficas, geológicas, de materiales de construcción, manos de obra y métodos de ejecución durante el Diseño Básico, y verificar en el terreno los requisitos de diseño de ejecución. Asimismo, confirmará las actividades de promoción del Proyecto que estaría impulsando la UEBM de SANAA y el Area del Proyecto.

b. Diseño de ejecución

Preparar los planos de diseño de ejecución; calcular costos detallados del Proyecto, y; formular el plan de ejecución de obras.

c. Licitación

Preparar los documentos de licitación; evaluar los requisitos de los proponentes; presenciar el acto; evaluar los resultados y; asistir en la contratación de los subcontratistas.

2) Supervisión de obras

a. Verificar el desarrollo de la fabricación de equipos e informar al Gobierno de Honduras

b. Inspeccionar los equipos y materiales a suministrar (del Japón, Honduras o un tercer país)

c. Supervisar las obras de construcción de pozos

d. Supervisar las obras de construcción atribuidas al Japón (cisternas, tanques de distribución con pozos de recepción)

- e. Asistir en la supervisión de obras de construcción atribuidas a Honduras (tuberías y tanques de distribución)

(2) Personal de consultoría

Los especialistas en el diseño de ejecución y en la supervisión de obras del presente Proyecto serán asignados en los siguientes términos:

1) Diseño de ejecución

Desarrollo de aguas subterráneas	1
Instalaciones de suministro de agua	1
Instalación de maquinarias	1
Cómputo	1
Preparación de especificaciones	1

2) Supervisión de obras

Instalaciones de suministro de agua	1
Desarrollo de aguas subterráneas	1

3.5.4 Plan de Adquisición de Equipos y Materiales

Los equipos y materiales requeridos por el presente Proyecto serán suministrados, básicamente, del Japón o adquiridos en la localidad.

Se reconoce la conveniencia de utilizar los productos hondureños propuestos, desde el punto de vista de operación y mantenimiento, ya que éstos no sólo son utilizados en los proyectos implementados en los barrios marginados, sino también en la red de distribución urbana. Asimismo, el cumplimiento del plazo de entrega por los distribuidores locales ha sido confirmado.

A continuación se desglosan los equipos y materiales a ser suministrados, según su responsable:

- 1) Responsabilidad japonesa
  - Vehículos de apoyo (pick-up)
  - Tanques cisterna
  - Bombas sumergibles
  - Tuberías de hierro
  - Banco de transformadores
  - Accesorios, válvulas y macromedidores
  
- 2) Responsabilidad hondureña
  - Cemento
  - Armadura
  - Tuberías PVC

### 3.5.5 Procesos de Ejecución

En el caso aplicar el Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón al presente Proyecto, requerirá cuatro meses y medio para el diseño de ejecución y licitación, siete meses y medio para la adquisición y fabricación de los equipos y materiales, y finalmente once meses y medio para la ejecución de las obras de construcción. El detalle se ilustra en la Figura 3.9.

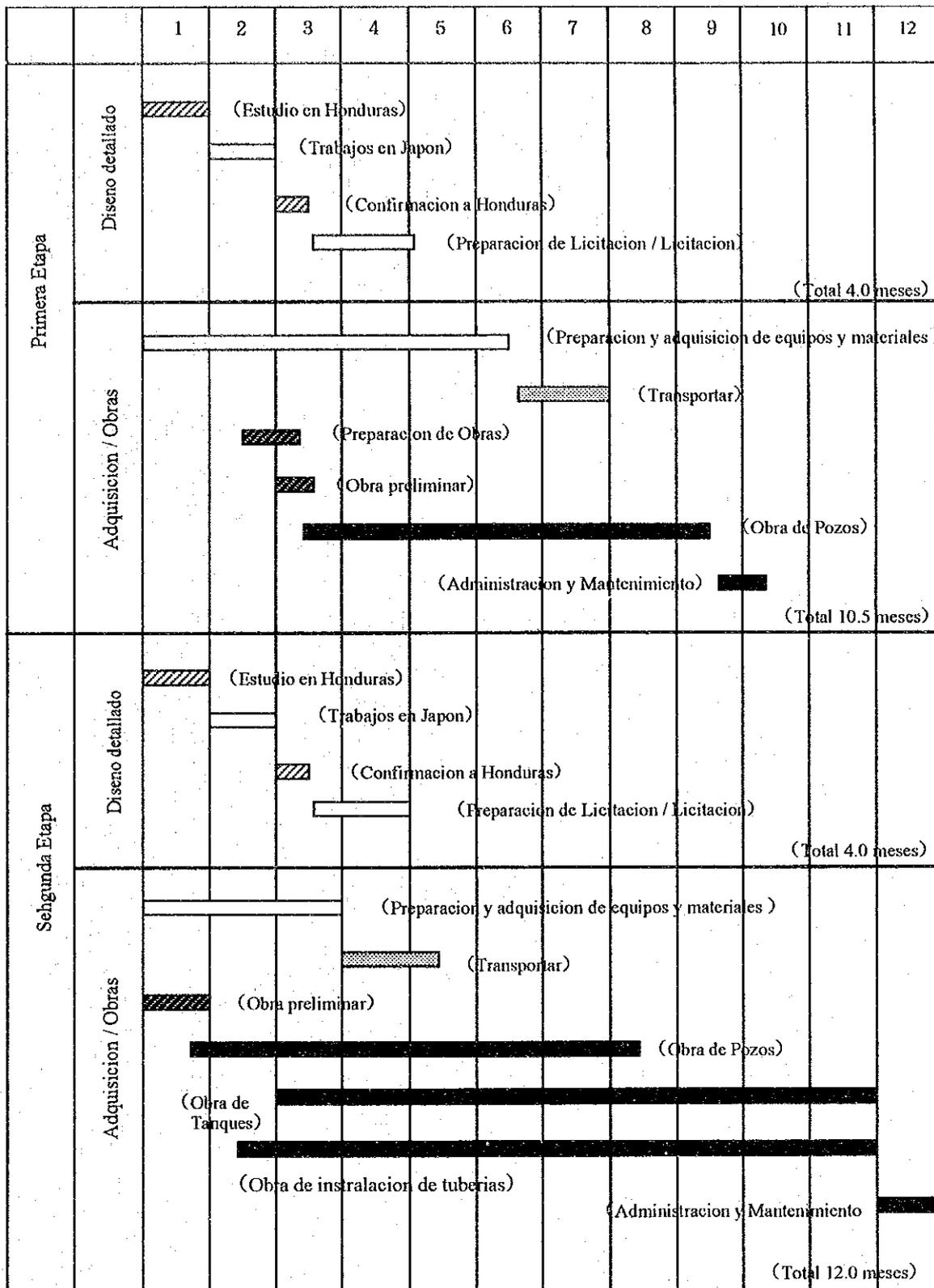


FIGURA 3.9 CALENDARIO DE OBRAS



## **CAPITULO 4 .EVALUACION DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES**



## CAPITULO 4 EVALUACION DEL PROYECTO RECOMENDACIONES

### 4.1 Beneficios

En el siguiente Cuadro 4.1 se resumen los problemas, medidas incluidas en el presente Proyecto y los beneficios directos que se producirán con su ejecución en el Area del Proyecto:

Cuadro 4.1  
Beneficios y grados de mejoramiento por el presente Proyecto.

Situación actual y problemas	Medidas incluidas en el Proyecto	Beneficios y grados de mejoramiento
Actualmente, la población de las áreas de estudio (Distrito A, B, C) no cuentan con el servicio de agua potable, por lo que se ven obligados a adquirir el agua de los vendedores privados, y utilizar las aguas de lluvia en la época de mayor precipitación, para destinarla al consumo diario.	Construcción de instalaciones de acueducto; -Tanque de almacenamiento -Bombas y tuberías de conducción -Tanques de distribución -Tuberías de distribución y llaves públicas	El Proyecto permitirá suministrar 20 lit./día/hab. de agua potable a una población actual de 57,000 habitantes.
Sin embargo, la calidad del agua servido por los vendedores es inestable y su precio es más alto que la tarifa de agua urbana.	Transporte de agua mediante los carros cisterna.	El incremento del volumen de suministro contribuirá, a reducir el índice de morbilidad de las enfermedades digestivas, y a aliviar la carga de presupuesto familiar.
En las comunidades de los barrios marginales (excepto de Distrito A,B,C) que no están con la red de distribución urbana,, el agua que se le suministra no es suficiente ni cuantitativa ni cualitativamente.	Desarrollo de los recursos hídricos subterráneos, desarrollo de nuevas fuentes de agua.	18 comunidades (unos 20,000 habitantes) se beneficiarán de suministro de agua subterránea por los pozos.

#### 4.2 Demostración y Verificación de Factibilidad

Los factores que demuestran la factibilidad de ejecutar el presente proyecto dentro del marco del programa de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón son los siguientes:

- 1) El presente Proyecto contribuirá a elevar el nivel de cobertura de los acueductos que se propone el Gobierno de Honduras.
- 2) El beneficio del presente Proyecto repercutirá a toda la población de la ciudad de Tegucigalpa, en especial a la de escasos recursos económicos de los barrios marginales. Los beneficiarios directos son uno 56,000 habitantes de los distritos A, B y C del Area del Proyecto.
- 3) La ejecución del presente Proyecto concuerda con las necesidades básicas humanas (NBH), contribuyendo a estabilizar la vida ciudadana, y por ende, a mejorar la calidad de vida de la población.
- 4) El presente Proyecto propone, básicamente, a construir, mantener y operar las instalaciones con los recursos económicos y mano de obra de la UEBM y de la propia comunidad.
- 5) El presente proyecto es factible de realizar siguiendo el esquema del Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón.

#### 4.3 Recomendaciones

En base a los resultados del análisis y estudios sobre la ejecución del presente Proyecto, se hacen las siguientes recomendaciones:

- 1) Procurar reducir el volumen de fuga mediante mejoramientos de las instalaciones de distribución existentes.  
Especiales medidas deberán ser tomadas para solucionar la fuga y conexión ilegal de agua de la red actual.
- 2) Despertar la conciencia de los ciudadanos en el ahorro de agua y elevar el rendimiento económico del servicio mediante instalación de medidores.

Dado el alto costo de purificación del agua suministrado y la falta de recursos hídricos en las fuentes (ríos), es muy necesario que los usuarios tomen conciencia de la importancia y la limitación de agua disponible. La instalación de los medidores y la recaudación oportuna del servicio facturado permiten incentivar el ahorro de agua y elevar el rendimiento económico del suministro, por lo que constituye una de las medidas que deberían tomarse en la mayor brevedad posible.

- 3) Procurar conectar al sistema de distribución los barrios marginales ubicados en las proximidades de la red existente.
- 4) Mantener el contacto permanente con las comunidades de los barrios marginales para impartir asesoramiento en O/M de las instalaciones de suministro de agua.  
Con posterioridad a la completación de las obras, SANNA deberá extender apoyo y cooperación técnica permanente a los usuarios, para despertar la iniciativa en O/M.
- 5) Materializar el proyecto de construcción del sistema de alcantarillado y de la planta de tratamiento de aguas servidas.  
Para lograr el mejoramiento del nivel higiénico de la población, debería llevarse a cabo paralelamente con el suministro regular de agua sana, el tratamiento oportuno de las aguas servidas y clocales. Por consiguiente, es necesario elaborar y poner en marcha un plan de mejoramiento de alcantarillado.
- 6) Crear un organismo superior que integre las juntas de usuarios de agua.  
Con posterioridad a la completación de obras, se requiere distribuir equitativamente los costos de O/M de las bombas y de la energía eléctrica, para lo cual se recomienda crear un organismo superior que integre y coordine las actividades administrativas de las juntas de usuarios de agua (de las 14 y 5 comunidades de los Distritos Ay B, respectivamente.)



## **ANEXOS**



## APENDICES

### 1. Nombre de los Miembros de la Misión

#### (1) Estudio del Diseño Básico

Ing. Yasuo MUKAI	Líder de Misión Planificador de desarrollo de Agua Subterranea, Especialista de Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)
Sr. Hiroyuki KINOMOTO	Coordinador de proyectos Primera división de Estudio del Diseño Básico, Dpto. Diseño y Estudio de Cooperación Financiera no Reembolsable, JICA
Ing. Masayuki IGAWA	Hidrogeólogo Gerente del Departamento Internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Ing. Yoichi HARADA	Planificador de Instalaciones de Suministro de Agua, Subgerente del Departamento Internacional, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Ing. Mitsuru MASIO	Planificador de Operación y Mantenimiento y Equipos Ingeniero Senior, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.
Srta. Atsuko YOSHIKAWA	Intérprete, Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

#### (2) Explicación de Informe Borrador

Ing. Yasuo MUKAI	Líder de Misión Planificador de desarrollo de Agua Subterranea, Especialista de Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)
Sr. Yuzuru ASAKURA	Coordinador de proyectos Primera división de Estudio del Diseño Básico,

Ing. Masayuki IGAWA

Dpto. Diseño y Estudio de Cooperación Financiera no  
Reembolsable, JICA  
Hidrogeólogo  
Gerente del Departamento Internacional,  
Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Ing. Yoichi HARADA

Planificador de Instalaciones de Suministro de Agua,  
Subgerente del Departamento Internacional,  
Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

Sr. Toru KATSUTA

Intérprete,  
Kyowa Engineering Consultants Co., Ltd.

## 2. Programa de Estudio

### (1) Estudio de Diseño Básico

No.	Fecha	Viajes	Programa
1	Jun. 6 (Lun.)	Narita -N.Y.	Desplazamiento
2	Jun. 7 (Mar.)	N.Y. - Tegucigalpa	Visita a la Embajada del Japón y Oficina de JICA
3	Jun. 8 (Mié.)		Visita a SECPLAN, Min.de Salud y SANAA; Reunión con UEBM
4	Jun. 9 (Jue.)		Estudio en sitios del Proyecto C y Area servida por UNICEF
5	Jun.10 (Vie.)		Estudio del estado de mantenimiento de aparejos (Unidad Técnica de SANAA); Estudio en sitio del Proyecto : Distrito A; Visita a la Planta Raúles
6	Jun.11 (Sáb.)		Visita a las plantas Concepción y Loarque Miraflores; Estudio de los pozos existentes y sus instalaciones
7	Jun.12 (Dom.)		Ordenamiento de datos; y reunión del equipo de estudio
8	Jun.13 (Lun.)		Entrevista con las Unidades. de Plan Maestro y de BID
9	Jun.14 (Mar.)		Firma de la Minuta de Discusiones; Información a la Embajada del Japón y Oficina de JICA
10	Jun.15 (Mié.)	Tegucigalpa-San Francisco	Retorno al país del Ing. Mukai (jefe del equipo) y oficial Kino; Reunión con UEBM; Entrevista con SANAA
11	Jun.16 (Jue.)	Tegucigalpa-San Francisco	Entrevista a los oficiales de Hidrología y Pozos de la Unidad de Técnica de SANAA; Visita a la Oficina de UNICEF en Honduras

No.	Fecha	Viajes	Programa
12	Jun.17 (Vie.)		Entrevista con UEBM y Depto. de Financiación de SANAA
13	Jun.18 (Sáb.)		Ordenamiento de datos; Estudio sobre el transporte interno; Levantamiento geológico
14	Jun.19 (Dom.)		Ordenamiento de datos; Levantamiento geológico; Reunión del equipo de estudio
15	Jun.20 (Lun.)		Entrevista con UEBM (sobre los sistemas de suministro de agua y el esquema de ejecución del Proyecto); Estudio de los sitios seleccionados para la perforación de pozos
16	Jun.21 (Mar.)		Entrevista con la Unidad del Plan Maestro; Estudio del sitio del Proyecto (Distrito C); Estudio de los sitios seleccionados para la perforación de pozos
17	Jun.22 (Mié.)		Visita al taller y bodegas de SANAA; Estudio del sitio del Proyecto (Distrito B); Estudio de los sitios seleccionados para la perforación de pozos
18	Jun.23 (Jue.)		Visita a la Planta Picacho; Visita a los sitios de los proyectos actual-mente en ejecución; Visita a la Cámara de Industria y Comercio de Honduras
19	Jun.24 (Vie.)		Estudio del sitio del Proyecto (Distrito A); Visita a los sitios de los proyectos actual-mente en ejecución; Observación del desarrollo de diferentes proyectos

No.	Fecha	Viajes	Programa
20	Jun.25 (Sáb.)		Visita a los sitios de los proyectos actual-mente en ejecución; Observación del desarrollo de diferentes proyectos; Estudio de los pozos existentes (medición del nivel freático)
21	Jun.26 (Dom.)		Ordenamiento de datos; Reunión del equipo; Estudio de los pozos existentes (medición del nivel freático)
22	Jun.27 (Lun.)		Entrevista con la Unidad de O/M de SANAA
23	Jun.28 (Mar.)		Entrevista con la Unidad del Plan Maestro; Estudio de los pozos existentes (medición del nivel freático)
24	Jun.29 (Mié.)		Entrevista con la Unidad del Plan Maestro; Estudio de los pozos existentes (medición del nivel freático)
25	Jun.30 (Jue.)		Entrevista con la Unidad Técnica; Estudio de los pozos existentes
26	Jun. 1 (Vie.)		Entrevista con UEBM y el Depto. de Financiación; Estudio de los pozos existentes
27	Jul. 2 (Sáb.)		Ordenamiento de datos; Estudio de los pozos existentes (prueba de bombeo)
28	Jul. 3 (Dom.)	San Francisco - Tegucigalpa	Retorno del Ing. Majio; Ordenamiento de datos; Reunión del equipo
29	Jul. 4 (Lun.)		Reunión con SANAA; Estudio de los pozos existentes (prueba de calidad de agua y muestreo)

No.	Fecha	Viajes	Programa
30	Jul. 5 (Mar.)		Reunión con SANAA; Estudio sobre construcciones
31	Jul. 6 (Mié.)		Recopilación de datos; Confirmación del contenido de los estudios
32	Jul. 7 (Jue.)		Reunión final con SANAA; Información a JICA; Visita general de los sitios del Proyecto
33	Jul. 8 (Vie.)	Tegucigalpa - San Francisco	Retorno de los miembros Igawa, Harada y Yoshikawa
34	Jul. 9 (Sáb.)	San Francisco	Viaje
35	Jul. 10 (Dom.)	-> Narita	Llegada al Japón

(2) Presentación del Borrador del Informe Final

No.	Fecha	Lugar	Programa
1	Sep.10 (Sáb.)	Narita- N.Y.	Viaje
2	Sep.11 (Dom.)	N.Y.- Tegucigalpa	Viaje; Reunión del equipo
3	Sep.12 (Lun.)		Visita a la Embajada del Japón, Oficina de JICA, SECPLAN, SANAA y UEBM
4	Sep.13 (Mar.)		Reunión con UEBM; Visita a los sitios del Proyecto
5	Sep.14 (Mié.)		Firma de la Minuta de Discusiones; Estudios complementarios
6	Sep.15 (Jue.)		Reunión del equipo; Estudio de las rutas del transporte interno
7	Sep.16 (Vie.)		Información a la Embajada del Japón y Oficina de JICA; Estudios complementarios Reunión final con UEBM
8	Sep.17 (Sáb.)	Tegucigalpa - N.Y.	Salida de Honduras
9	Sep.18 (Dom.)	N.Y.->	Viaje
10	Sep.19 (Lun.)	-> Narita	Llegada al Japón



8) CAMARA DE COMERCIO E INDUSTRIA DE TEGUCIGULPA

Lic. Eduardo Facusse H.	Presidente
Lic. José Anibal Madrid	Director Ejecutivo

9) EMBAJADA DEL JAPON EN HONDURAS

Sr. Michio Hamano	Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
Sr. Katsuo Tomita	Consejero
Sr. Haruyoshi Miura	Segundo Jefe

10) JICA EN HONDURAS

Sr. Takeshi Nagase	Director
Sr. Yoshikazu Koike	Jefe
Sr. Shoji Ozawa	Oficinista

(2) Explicación de Informe Borrador

1) MINISTERIO DE SECPLAN

Lic. Rebeca Patricia Santos	Vice Ministra
Lic. Guadalupe Hung	Directora Cooperación Técnica

2) SANAA: SERVICIO AUTONOMO NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

Ing. Manuel Antonio Romero	Gerente
Lic. Gustavo Adolfo Aguilar	Asesor Financiero

3) UEBM: UNIDAD EJECUTORA BARRIOS MARGINALES (SANAA)

Ing. Pedro Ortiz	Jefe Unidad Ejecutora Barrios Marginales
Ing. Carlos Reina	Enlace Técnico SANAA- UNICEF
Ing. Edmond Madrid	Jefe Estudio y Diseño

4) EMBAJADA DEL JAPON EN HONDURAS

Sr. Michio Hamano	Embajador Extraordinario y Plenipotenciario
Sr. Haruyoshi Miura	Segundo Jefe

5) JICA EN HONDURAS

Sr. Takeshi Nagase	Director
Sr. Yoshikazu Koike	Jefe
Sr. Shoji Ozawa	Oficinista

#### 4. Minuta de Discusión

##### (1) Estudio Básico

### MINUTA DE DISCUSIONES

### ESTUDIO BASICO SOBRE EL PROYECTO DEL SUMINISTRO DE AGUA DE LA REPUBLICA DE HONDURAS

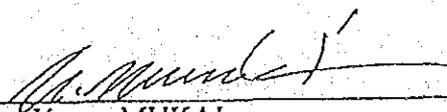
En respuesta a la solicitud de Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió llevar a cabo el Estudio del Diseño Básico sobre el Proyecto del Suministro de Agua, y encargó el Estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

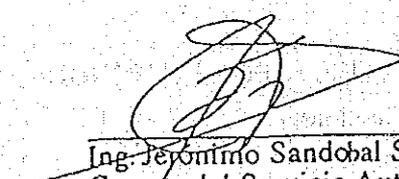
JICA envió a Honduras una misión de estudio, encabezada por el Ing. Yasuo MUKAI, planificador de desarrollo de agua subterránea, especialista de JICA y la estada de la Misión en Honduras es del 7 de junio al 8 de julio de 1994.

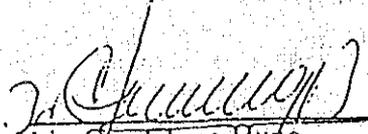
La Misión mantuvo una serie de discusiones con el personal concerniente del Gobierno de Honduras y a la vez ejecutó un estudio de reconocimiento del campo en el área proyectado.

Como resultado de las discusiones y las investigaciones de campo, ambas partes confirmaron los puntos principales descritos en las hojas adjuntas. La Misión procederá a las investigaciones y preparará el Informe de Estudio del Diseño Básico.

Tegucigalpa, 14 de junio de 1994

  
Ing. Yasuo MUKAI  
Jefe de Misión del Estudio  
Diseño Básico  
JICA

  
Ing. Jerónimo Sandobal Sorto  
Gerente del Servicio Autónomo  
Nacional de Acueductos y Alcantarillados

  
Lic. Guadalupe Hung  
Directora Cooperación Técnica  
SECPLAN

## DOCUMENTO ADJUNTO

### 1. Objetivo del Proyecto

Este Proyecto tiene como objetivo mejorar el suministro de agua potable a los habitantes en las zonas marginales de la ciudad de Tegucigalpa de Honduras.

### 2. Sitios del Proyecto

Comunidades relacionadas en el APENDICE I. y puntos proyectados para la perforación de pozos. Y sin embargo, en cuanto a los sitios definitivos, se decidirá según el Estudio que se ejecute en adelante.

### 3. Institución responsable, Institución ejecutora

- (1) Organización responsable : Ministerio de Salud Pública de la República de Honduras
- (2) Organización ejecutora : El Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)

### 4. Contenido de la solicitud del Gobierno de la República de Honduras

A través de las discusiones con la Misión de Estudio de Diseño Básico, la parte hondureña ha solicitado finalmente los equipos que figuran en el APENDICE II. Y sin embargo, en cuanto al contenido definitivo del Proyecto, se decidirá según el Estudio que se ejecute en adelante.

### 5. Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón

- (1) El Gobierno de la República de Honduras ha comprendido el sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón, mediante la explicación dada por la Misión.
- (2) El Gobierno de la República de Honduras llevará a cabo las medidas necesarias, descritas en el Apéndice III, con el fin de facilitar la realización del Proyecto, a condición de que la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón sea otorgada para la ejecución del Proyecto.

## 6. Programa del estudio

- (1) Los consultores procederán a realizar estudios adicionales en la República de Honduras hasta el 8 de julio.
- (2) JICA preparará un borrador del informe en castellano y enviará una misión para explicar su contenido, en septiembre de 1994.
- (3) Una vez que el informe haya sido aceptado, en principio, por parte de la República de Honduras, JICA preparará un informe final y lo enviará al Gobierno de la República de Honduras en diciembre de 1994.



## APENDICE I

### 1. COLONIAS DEL GRUPO A

Centeno Uno  
Centeno Dos  
Abraham Lincoln  
Jardines del Carrizal  
Nueva Danli  
Altos del Paraíso  
Fuerzas Unidas  
José Angel Ulloa  
Vegas del Carrizal  
Nueva Providencia  
San Juan Bosco  
Amulfo Cantarero López  
José Arturo Duarte  
Lomas del Norte  
Vista Hermosa Norte

### 2. COLONIA DEL GRUPO B

Villa Cristina  
Rosa Linda  
San Juan del Norte  
Villa Franca  
Pavas y Amates

### 3. COLONIA DEL GRUPO C

Los Pinos



APENDICE II

LISTA DE EQUIPO Y MATERIALES REQUERIDOS PARA

LA REALIZACION DEL PROYECTO

I. EQUIPOS PARA PROYECTOS DE ACARREO DE AGUA

<u>GRUPO A</u>	<u>CANTIDAD</u>
1) Un camión cisterna (6x4) con tanque, montado tipo elítico con 15,000 lts. (4.000 gal.) de capacidad (Se adjunta detalle de especificaciones técnicas de los camiones cisternas).	7 Unids.
2) Equipo de bombeo de 30 HP con sus controles de mando y banco de transformadores (240\480 V.)	1 Juego
3) Equipo de Bombeo 60 HP con sus controles de mando y banco de transformadores (240\480 V.)	1 Juego
4) <u>Tubería</u>	
Tubería HG SCH-40 8" de diametro	90 Lances
Tubería HG SCH-40 6" de diametro	65 Lances
Tubería HG SCH-40 4" de diametro	518 Lances
Tubería HG SCH-40 3" de diametro	200 Lances
Tubería HG SCH-40 2" de diametro	100 Lances
Tubería PVC-RD-21 4" de diametro	552 Lances
Tubería PVC-RD-21 3" de diametro	800 Lances
Tubería PVC-RD-21 2" de diametro	400 Lances
5) <u>Tanques y Cisterna</u>	
Tanque de 40,000 gls.	1 Unidad
Tanque de 20,000 gls.	3 Unidad
Cisterna de 120,000 gls.	1 Unidad

GRUPO B

- 1) Camiones cisternas (6x4) con tanque montado, tipo elíptico con 15,000lts. (4,000gal.) de capacidad. (Se adjunta detalle de especificaciones técnicas de los camiones cisternas) 4 Unidades
  
- 2) Equipo de Bombeo de 15 HP con sus controles de mando y banco de transformadores (240\480 V.) 1 Juego
  
- 3) Equipo de Bombeo de 30-HP con sus controles de mando y banco de transformadores (240\480 V.) 2 Juegos
  
- 4) Tanque y Cisterna  
  
Tanque 50,000 gls. 1 Unidad  
Tanque de 10,000 gls. 1 Unidad  
Cisterna de 100,000 gls. 1 Unidad  
Cisterna de 10,000 gls. 1 Unidad
  
- 5) Tubería  
  
Tubería HG-SCH-40 8" de diametro 50 Lances  
Tubería HG-SCH-40 6" de diametro 75 Lances  
Tubería HG-SCH-40 4" de diametro 150 Lances  
Tubería HG-SCH-40 3" de diametro 200 Lances  
Tubería HG-SCH-40 2" de diametro 20 Lances  
Tubería PVC-RD-26 6" de diametro 35 Lances  
Tubería PVC-RD-26 4" de diametro 310 Lances  
Tubería PVC-RD-26 3" de diametro 366 Lances  
Tubería PVC-RD-26 2" de diametro 227 Lances



GRUPO C

- 1) Camión cisterna (6x4) con tanque montado, tipo elíptico con 15.000lts. (4.000gal.) de capacidad. (Se adjunta detalle de especificaciones técnicas de los camiones cisternas) 4 Unidades
  
- 2) Equipo de Bombeo de 30 HP con sus controles de mando y banco de transformadores (240\480 V.) 2 Juegos
  
- 3) Tanque y Cisterna
  - Tanque 20,000 gls. 1 Unidad
  - Tanque de 10,000 gls. 1 Unidad
  - Tanque de 5,000 gls. 1 Unidad
  - Cisterna de 60,000 gls. 1 Unidad
  
- 4) Tubería
  - Tubería PVC-RD-21 8" de diametro 200 Lances
  - Tubería PVC-RD-21 4" de diametro 210 Lances
  - Tubería PVC-RD-21 3" de diametro 70 Lances
  - Tubería PVC-RD-26 4" de diametro 30 Lances
  - Tubería PVC-RD-26 3" de diametro 180 Lances
  - Tubería PVC-RD-26 2" de diametro 500 Lances

II. EQUIPO PARA PERFORACION DE POZOS Y SISTEMAS DE BOMBEO

A. EQUIPOS Y MATERIALES CANTIDAD

- 1) Camión con equipo de perforación combinado martillo y rotación, y sus respectivas herramientas para un máximo 800 pies de profundidad con herramientas de corte de 6 a 14 pulgadas, motor de la unidad de perforadora tipo PTO, Diesel 1 Unidad

- 2) Compresor de aire montado en unidad perforadora 1 Unidad
- 3) Equipo de Bombeo sumergible con generador para pruebas de bombeo 4 Juegos
- 4) Camión para acarreo de equipo de perforación 1 Unidad
- 5) Camión con grua para acarreo de tubería 1 Unidad
- 6) Equipo de prospección Geofísico 1 Juego
- 7) Medidor de niveles de agua 1 Juego
- 8) Kit para análisis del agua, portatil 1 Juego
- 9) Soldadora portatil con motor a combustión 1 Unidad
- 10) Rejillas y Tuberías para ademe de pozos
- Rejilla de 8" de diametro por 10' de longitud 100 Lances
- Rejilla de 6" de diametro por 10' de longitud 100 Lances
- Tubería HG-SCH-40 8" de diametro X 20' de long 100 Lances
- Tubería HG-SCH-40 6" de diametro X 20' de long 100 Lances
- 11) Equipo de camara de TV, para ser usado en rehabilitación de pozos con sus respectivos accesorios 1 Juego
- 12) Equipo portatil de perfilaje electrico para pozos 1 Juego
- 13) Equipos de detección de fracturas en las formaciones volcanicas (VLF) 1 Juego
- 14) Kit de repuesto para los equipos mencionados anteriormente, recomendados por el fabricante 1 Lote

B. COSTO DE CAPACITACION EN MANEJO DE EQUIPO, POR 3 MESES

C. EQUIPO COMO SOPORTE AL PROYECTO DURANTE Y  
DESPUES DE SU EJECUCION.

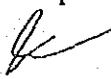
1) Vehículo pick-up doble cabina 4' x 4' 1 Unidad

2) Camión mediano con capacidad de 12,000 lbs.  
para acarreo de materiales 1 Unidad



### APENDICE III

Medidas a tomar por el Gobierno de la República de Honduras, en el caso de que se ejecute la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón

1. Facilitar todos los datos e informaciones necesarios para el Estudio del Proyecto.
2. Asegurar y nivelar terrenos necesarios dentro de los sitios proyectados.
3. Sufragar comisiones al banco japonés autorizado para cambio extranjero por los servicios bancarios basados en el Acuerdo Bancario.
4. Asegurar el rápido desembarco y trámite aduanero de los materiales y equipos que se importen para este Proyecto, y sufragar comisiones de la agencia aduanera necesarias.
5. Exonerar o encargarse de derechos aduaneros, impuestos internos u otras cargas tributarias impuestos a los nacionales japoneses con relación al suministro de los productos y servicios bajo los contratos verificados del Proyecto.
6. Acordar las facilidades que sean necesarias para el ingreso y estadía en Honduras de los nacionales japoneses cuyos servicios se requieran para el suministro de productos y servicios en efectos de la ejecución del Proyecto, conforme a la legalización hondureña.
7. Asegurar que tanto los materiales y equipos suministrados como las facilidades construidas bajo la Donación sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la ejecución del Proyecto.
8. Sufragar todos los gastos necesarios con excepción de aquellos a ser cubiertos por la Donación, para la ejecución del Proyecto. 

(2) Presentación del Borrador del informe Final

MINUTA DE DISCUSIONES

ESTUDIO DEL DISEÑO BASICO

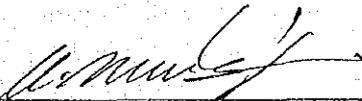
DEL  
PROYECTO DEL SUMINISTRO DE AGUA  
A BARRIOS MARGINALES  
DE TEGUCIGALPA  
DE LA  
REPUBLICA DE HONDURAS  
( CONSULTAS DEL BORRADOR DEL INFORME )

En Julio de 1994, la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) envió a la República de Honduras una misión para el Estudio de Diseño Básico del proyecto de suministro de agua a barrios marginales de Tegucigalpa Capital de Honduras ( que denominaremos de aquí en adelante " El Proyecto " ), mediante discusiones, reconocimiento en el campo y examen técnico de los resultados una vez en Japón, se ha preparado el borrador del informe del estudio.

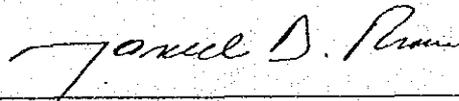
Para explicar y para consultar con los responsables del proyecto por la parte hondureña sobre los detalles del borrador del informe, JICA ha enviado a la República de Honduras una misión de estudio bajo la dirección del Sr. YASUO MUKAI, planificador de desarrollo de agua subterránea, especialista de JICA; que tiene programado permanecer en el país del 11 al 17 de Septiembre de 1994.

Como resultado de estas discusiones ambas partes han confirmado los principales puntos descritos en las hojas adjuntas.

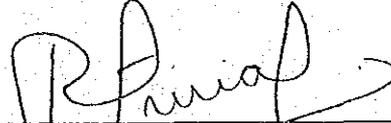
Tegucigalpa, 14 de Septiembre de 1994



ING. YASUO MUKAI  
Jefe de Misión del Estudio  
Diseño Básico  
Agencia de Cooperación  
Internacional del Japón  
(JICA)



ING. MANUEL ANTONIO ROMERO  
Gerente del Servicio Autónomo  
Nacional de Acueductos y  
Alcantarillados (SANAA)



LIC. REBECA PATRICIA SANTOS  
Vice Ministra Secretaria de  
Planificación, Coordinación y  
Presupuesto (SECPLAN)

## ANEXO

### 1. Componentes del Borrador del Informe

El Gobierno de la República de Honduras está de acuerdo y acepta, en principio, los componentes del Borrador del informe propuesto por la Misión.

### 2. Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón

(1) El Gobierno de la República de Honduras ha entendido los términos del sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón ( APENDICE I ), tal como le fueron explicados por la Misión.

(2) El Gobierno de la República de Honduras tomará las medidas necesarias descritas en el APENDICE II para una implementación correcta del Proyecto, siempre que se concrete la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón para el presente Proyecto.

### 3. Calendario de actividades

La misión preparará el Informe Final de acuerdo a los puntos confirmados por ambas partes y se enviará una copia del mismo al Gobierno de la República de Honduras a finales de Diciembre de 1994.

## APENDICE I

### SISTEMA DE LA COOPERACION FINANCIERA NO REEMBOLSABLE DEL JAPON

#### 1.- Procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

El procedimiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón es el siguiente:

- (1) Solicitud (Presentación de una solicitud oficial por el país receptor).

Estudio (Estudio de Diseño Básico por JICA)

Evaluación y Aprobación (Evaluación del Proyecto por el Gobierno del Japón y Aprobación por el Gabinete)

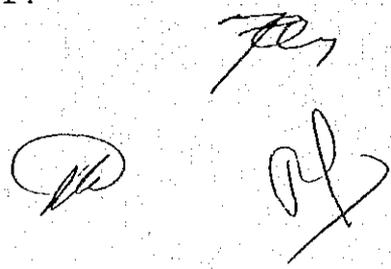
Decisión de Realización (Firma del Canje de Notas por ambos gobiernos).

Realización (Realización del Proyecto).

- (2) En la primera etapa, el Gobierno del Japón (El Ministerio de Relaciones Exteriores) estudia la solicitud formulada por el país receptor si el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable, y ordena el Estudio a JICA en caso de que sea necesario obtener más información.

Luego viene la segunda etapa, que se refiere al Estudio de Diseño Básico; JICA realiza este estudio, en principio, contratando un consultor japonés.

En la tercera etapa, la Evaluación y la Aprobación, el Gobierno del Japón evalúa y confirma que el Proyecto es apropiado para la Cooperación Financiera No Reembolsable, en base al Informe Final de Diseño Básico elaborado por JICA en la segunda etapa, luego envía el contenido del Informe al Gabinete para su aprobación. Sobre el Proyecto aprobado por el Gabinete se firma un Canje de Notas por los representantes del Gobierno del Japón y del Gobierno receptor.



## 2.- ESTUDIO DE DISEÑO BASICO

### (1) Contenido del Estudio

El Estudio de Diseño Básico por JICA está destinado a actualizar los antecedentes, el objetivo, la eficiencia del Proyecto, y la capacidad de la organización responsable para la administración y mantenimiento del Proyecto y examinar la viabilidad técnica y socio - económica. Se confirma mutuamente el Plan óptimo del Proyecto a través de la deliberación del costo del Proyecto. Estos son los datos básicos con que el Gobierno del Japón aprueba la Cooperación Financiera No Reembolsable.

Naturalmente, el contenido del Proyecto aprobado arriba mencionado no siempre coincide totalmente con la Solicitud original.

Al realizar el Proyecto bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del Japón desea el esfuerzo y las medidas necesarias del país receptor y asegura mediante una minuta la realización perfecta de dichas medidas, aún cuando sean efectuadas por otras organizaciones dependientes del Ministerio de Salud.

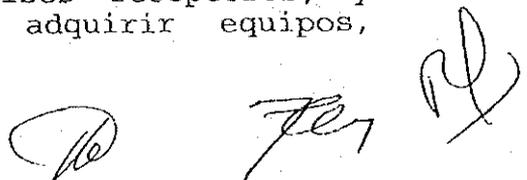
### (2) Selección de Compañía Consultora

Al realizar el Estudio, JICA selecciona una de las compañías consultoras - entre aquellas registradas en JICA - mediante una licitación en la que presentan sus propuestas. La compañía seleccionada realiza el Estudio de Diseño Básico y elabora el informe bajo la supervisión de JICA. Después de la firma de Canje de Notas, con el fin de asegurar coherencia técnica entre el Diseño Básico y el Diseño Detallado, y tomando en cuenta que no hay tiempo suficiente para seleccionar la compañía consultora nuevamente, JICA recomienda al país receptor emplear la misma compañía consultora que se hizo cargo del Diseño Básico para el Diseño detallado y supervisión de la realización del Proyecto.

## 3.- ESQUEMA DE LA COOPERACION FINANCIERA NO REEMBOLSABLE

### (1) Cooperación Financiera No Reembolsable

Cooperación Financiera No Reembolsable consiste en la donación de fondos que no requiere la obligación de reembolso por parte de los países receptores, y permiten a través del fondo adquirir equipos,



materiales y servicios (técnicos, transportes, etc) necesarios para el desarrollo económico y social de los países, bajo las normas siguientes y las leyes relacionadas del Japón.

(2) Firma de Canje de Notas

En la realización de la Cooperación financiera No Reembolsable, se necesita el acuerdo y la firma del Canje de Notas (C/N) entre ambos gobiernos. En el C/N se aclaran el objetivo, el período efectivo de la Donación, la condición de realización y el límite del monto de la Donación.

(3) Período de ejecución

El período efectivo de la Donación debe ser dentro del mismo año fiscal del Japón (del 1° de Abril hasta el 31 de Marzo del siguiente año) en el que el Gabinete aprobó la cooperación. Durante este período el proceso debe concluirse desde firma del C/N hasta el contrato con la compañía consultora o constructora, incluyendo el pago final.

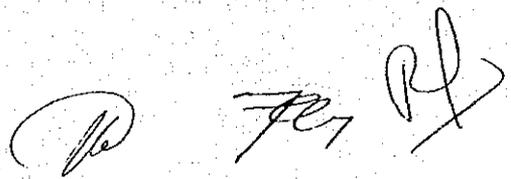
En el caso de un retraso en el transporte, instalación y construcción por la condición de clima u otros, existe la posibilidad de prolongar por un año (un año fiscal) previa consulta entre ambos países.

(4) Adquisición de los productos y servicios

La Cooperación Financiera No Reembolsable será utilizada por el Gobierno del país receptor apropiadamente para la adquisición de los productos japoneses o del país receptor para la ejecución del Proyecto: (El término "Nacionales Japoneses" significa personas naturales japonesas.)

No obstante, lo arriba mencionado, la Cooperación Financiera No Reembolsable podrá ser utilizada, cuando los dos Gobiernos lo estimen necesario, para la adquisición de productos de terceros países (excepto Japón y el país receptor) y los servicios para el transporte que no sean de los nacionales y japoneses ni de nacionales del país receptor.

Sin embargo, considerando el esquema de la Donación del Japón los contratistas para la ejecución del proyecto como consultores, constructores y proveedores deberán ser nacionales japoneses.



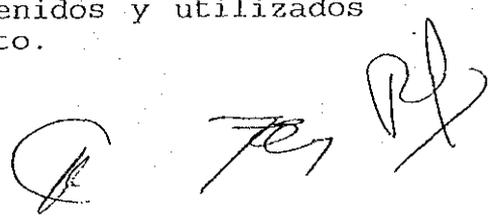
(5) Necesidad de Aprobación

El Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él, concertará contratos, en yenes japoneses, con nacionales japoneses para la adquisición de los productos y servicios.- A fin de ser aceptable tales contratos deberán ser verificados por el Gobierno del Japón.- Esta verificación se debe a que el fondo de Donación proviene de los impuestos generales de los nacionales japoneses.

(6) Responsabilidad del Gobierno Receptor

El Gobierno del país receptor tomara las medidas necesarias para:

- A) Asegurar los lotes de terreno necesario para la ejecución del Proyecto.
- B) Proveer de instalaciones para la distribución de electricidad, suministro de agua el sistema de desagüe y otras instalaciones adicionales fuera del lote.
- C) Proporcionar los edificios y los espacios necesarios en caso de que la Donación fuera solo para la adquisición de equipos.
- D) Asegurar el pronto desembarco y despacho aduanero del país receptor y el pronto transporte interno de los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable.
- E) Eximir el pago de derechos aduaneros, impuestos internos y otras cargas fiscales que se impongan a los nacionales japoneses en el país receptor con respecto al suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados.
- F) Otorgar a los nacionales japoneses, cuyos servicios sean requeridos en conexión con el suministro de los productos y los servicios bajo los Contratos Verificados, las facilidades necesarias para su ingreso y estadía en el país receptor para el desempeño de sus funciones.
- G) Asegurar que los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la ejecución del Proyecto.



H) Reexportación:

Los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsables no deberán ser reexportados por el país receptor.

I) Arreglo Bancario:

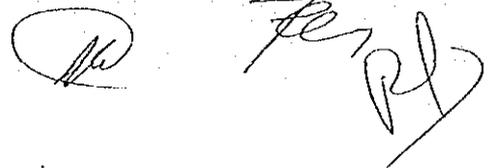
El Gobierno del país receptor o la Autoridad designada por él deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco japonés autorizado de cambio extranjero en el Japón.- El Gobierno del Japón llevará a cabo la Cooperación Financiera No Reembolsable efectuando pagos en yenes japoneses, para cubrir las obligaciones contraídas por el gobierno del país receptor o por la Autoridad designada por él bajo los Contratos Verificados.

Los pagos se efectuarán cuando las solicitudes de pago sean presentadas por el Banco al Gobierno del Japón en virtud de una autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o la Autoridad designada por él.

## APENDICE II

Medidas a tomar por el Gobierno de la República de Honduras, en caso de que se ejecute la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón.

1. Asegurar y nivelar terrenos necesarios dentro de los sitios proyectados.
2. Plantar dentro y fuera de los sitios proyectados e instalar cercos, vallas y luces exteriores en los mismos.
3. Construir caminos de acceso a los sitios proyectados antes del comienzo de las obras.
4. Concluir la construcción de los llenaderos para los distritos A, B y C antes de la llegada de los carros cisternas.
5. Empezar la construcción del Proyecto a partir de la fecha que se reciban los materiales y equipo del Gobierno del Japón, Realizar la construcción de la obra en el tiempo programado por el Gobierno del Japón.
6. Suministrar agua para la realización de las obras.
7. Sufragar comisiones al banco japonés autorizado para cambio extranjero por los servicios bancarios basados en el Acuerdo Bancario.
8. Acordar las medidas de seguridad y las facilidades que sean necesarias para el ingreso y estadía en Honduras de los nacionales japoneses cuyos servicios se requieran para el suministro de productos y servicios en efectos de la ejecución del Proyecto, conforme a la legalización hondureña.
9. Reducir al máximo el impacto y los problemas que pueda causar la parte afectada (vendedores particulares) por el suministro de camiones cisternas y poner mayor cuidado en este sentido.
10. Sufragar todos los gastos necesarios con excepción de aquellos a ser cubiertos por la Donación para la ejecución del Proyecto.



## 5. Cálculo Preliminar de la Tarifa de Electricidad

### (1) Distrito A

Si consideramos que en el Distrito A se utilizarán dos bombas de 30 KW y de 45 KW, respectivamente, con un rendimiento del motor de 85%, el consumo de energía sería el siguiente:

- \* Bomba de 30 KW  $30 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs.} \times 30 \text{ días} \div 0.85 = 8,470.5 \text{ KW/hr.}$
- \* Bomba de 45 KW  $45 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs.} \times 30 \text{ días} \div 0.85 = 12,705.8 \text{ KW/hr.}$

Si aplicamos el sistema tarifario de electricidad establecido en Honduras (Cuadro 1), la energía consumida sería:

- \* Bomba de 30 KW  $1+61.9799+(8,470.5-100) \times 0.6322 = 5,354.8 \text{ Lps.}$
  - \* Bomba de 45 KW  $1+61.9799+(12,705.8-100) \times 0.6322 = 8,032.2 \text{ Lps.}$
- Total = 13,387.0 Lps.

Cuadro 1  
Tarifa de electricidad de los motore

(Unidad: Lps.)

Conceptos	Tarifa
Alquiler de medidor	1.00
Precio por los primero s 100 KWS	61.9799
Precio por el excesos de 100 KWS	0.6323

Fuente: PARIFA "B" 202.

### (2) Distrito B

Si consideramos que en el Distrito B se utilizarán dos bombas de 11 KW y de 30 WK, respectivamente, con un rendimiento del motor de 85%, el consumo de energía sería el siguiente:

- \* Bomba de 11 KW  $11 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs.} \times 30 \text{ días} \div 0.85 = 3,105.9 \text{ KW/hr.}$
- \* Bomba de 30 KW  $30 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs.} \times 30 \text{ días} \div 0.85 = 8,470.5 \text{ KW/hr.}$

Por lo tanto, el costo de energía sería:

\* Bomba de 11 KW  $1+61.9799+(3,105.9-100)\times 0.6322=1,963.3$  Lps.

\* Bomba de 30 KW  $1+61.9799+(8,470.5-100)\times 0.6322=5,354.8$  Lps.

Total = 7,318 Lps.

(3) Distrito C

Si consideramos que en el Distrito C se utilizará una bomba de 15 KW, con un rendimiento del motor de 85%, el consumo de energía sería el siguiente:

\* Bomba de 15 KW  $15 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs.} \times 30 \text{ días} \div 0.85 = 4,235.3 \text{ KW/hr.}$

Por lo tanto, el costo de energía sería:

\* Bomba de 15 KW  $1+61.9799+(4,235.3-100)\times 0.6322=2,677.2$  Lps.

## 6. Situación de los coches para suministro de agua

1994/6

Fecha	Categoría de coches	Numero	Cantidad(galon)
1994/6/1	Coche privado	99	154,056
1994/6/1	Coche pequeno de SANAA	3	7,500
1994/6/1	Coche grande de SANAA	3	13,500
1994/6/2	Coche privado	96	165,696
1994/6/2	Coche pequeno de SANAA	3	7,500
1994/6/3	Coche privado	115	174,722
1994/6/4	Coche privado	124	156,643
1994/6/6	Coche privado	158	219,265
1994/6/6	Coche grande de SANAA	2	9,000
1994/6/7	Coche privado	141	184,152
1994/6/7	Coche pequeno de SANAA	1	2,500
1994/6/8	Coche privado	130	348,949
1994/6/8	Coche pequeno de SANAA	2	5,000
1994/6/9	Coche privado	136	199,890
1994/6/9	Coche grande de SANAA	6	27,000
1994/6/9	Coche pequeno de SANAA	2	5,000
1994/6/10	Coche privado	94	128,427
1994/6/11	Coche privado	82	160,757
1994/6/13	Coche privado	125	181,055
1994/6/13	Coche pequeno de SANAA	5	22,500
1994/6/14	Coche privado	129	205,937
1994/6/14	Coche pequeno de SANAA	4	10,000
1994/6/14	Coche grande de SANAA	3	13,500
1994/6/15	Coche privado	129	194,099
1994/6/16	Coche privado	138	216,159
1994/6/16	Coche pequeno de SANAA	2	5,000
1994/6/17	Coche privado	65	104,659
1994/6/17	Coche grande de SANAA	4	18,000
1994/6/18	Coche privado	86	121,386
1994/6/20	Coche privado	127	185,598
1994/6/20	Coche pequeno de SANAA	7	31,500
1994/6/21	Coche privado	120	171,246
1994/6/22	Coche privado	105	145,208
1994/6/23	Coche privado	93	144,911
1994/6/24	Coche privado	76	123,233
1994/6/25	Coche privado	133	179,389
1994/6/27	Coche privado	145	205,972
1994/6/28	Coche privado	125	201,359
1994/6/28	Coche grande de SANAA	8	36,000
1994/6/28	Coche pequeno de SANAA	1	2,500
1994/6/29	Coche privado	137	201,357
1994/6/30	Coche pequeno de SANAA	5	12,500
1994/6/30	Coche privado	140	197,440
Total		3,109	4,900,065
Cantidad media de toma(m3)			5.97

7. Subcontratistas privados de perforación

Nombre social	SERVICIOS DE PERFORACION S. de R.L. de C.V.	INVERSIONES DIVERSAS S. de R.L.
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforación (Pozos de agua potable, industrial y agrícola)</li> <li>- Limpieza y rehabilitación de pozos</li> <li>- Pruebas de bombeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforación de pozos</li> <li>- Instalaciones de bombas y medidores de nivel</li> <li>- Pruebas de bombeo</li> <li>- Fabricación y venta de bombas sumergibles</li> </ul>
Representante	Admon Empresas	Antonio Hashun Douche
Domicilio y teléfono	Aldea El Loro Carretera Vieja del Norte, Tegucigalpa (Tel.) 22-5501	Boulevard Fuerzas Armadas Zona Tiloarave, Comayagua (Tel.) 33-7070
Sucursales	San Pedro Sula (Tel.) 52-6013 Choluteca (Tel.) 82-3747	San Pedro Sula (Tel.) 58-1951 La Ceiba (Tel.) 43-1363
Plantillas	Ingenieros (2), contadores (2), ingenieros en perforación (4), Operadores y empleados (30)	Ingenieros (3), contadores (2), ingenieros en perforación (4), Operadores y empleados (30)
Máquinas de perforación	7 unidades (operables hasta 1,000pies) Modelos L-36 1 unidad Midway 1 unidad G.D. 4 unidades Ingasol 1 unidad	4 unidades (operables hasta 1,000pies) Modelos G.D. 15w 2 unidades Midway 2 unidades
Equipos de transporte	Camiones (3), volquete (1), pick-up(4), camión cisterna (1)	Camiones (4), pick-up (6), camiones cisterna (2)
Máquinas de construcción	Compresores, bombas soldadores eléctricos, compactadores, mezcladores de cemento	Talleres de reparación de bombas sumergibles y otros
Antecedentes	1993 Obras de desarrollo de Choluteca (20 pozos; 1296m. bajo cooperación alemana) 1994 Tegucigalpa (12 pulgadas 150m.) Otros	A partir de 1987, ha participado en estudios realizados por el Gob. de Italia, construyendo numerosos pozos en Tegucigalpa