

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SISTEMA DE COLECTORAS PARA EL GRAN FORMOSA

ANTEPROYECTO DEFINITIVO

VERSION DEFINITIVA



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

MEMORANDUM

Al Señor Jefe Departamento
ASESORAMIENTO EN SERVICIOS
Ing. Miguel A. BASUALDO

De la Señora
Ing. Irma B.S. de SBARBATI

Ref.: Expte. N°1051- FORMOSA
"Diagnóstico y Anteproyecto de la
Red de Desagues Cloacales del Gran
Formosa"

Habiéndose finalizado la tarea de compaginación y
armado de la VERSION DEFINITIVA del estudio de la referencia, elevo a usted
adjunto al presente con ejemplar del informe para ser entregado a BIBLIOTECA.

Atentamente.

Buenos Aires, 13 de Septiembre de 1988.

[Handwritten signature]

*De acuerdo, pase a consideración de la
Sr. Jefe del Area Asesoramiento
16.09.88*

[Handwritten signature]

ING. MIGUEL ANGEL BASUALDO
JEFE DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FECHA	ASUNTO
16.9.88	261 9 / 88
HORA:	

De acuerdo, por Biblioteca

ING. SUSANA B. de BLUNDT
JEFE AREA ASESORAMIENTO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

EQUIPO DE TRABAJO

DIRECTOR DE PROYECTO: Ing. Irma B. S. de Sbarbati

EXPERTO CONTRATADO: Ing. Leonardo A. Lo Fiego

INGENIERO AUXILIAR: Ing. Silvina Podestá

DEMOGRAFIA: Arq. Alicia Urbietta

COMPUTO Y PRESUPUESTO: Srta. Nieves Cornaló
Srta. Margarita Garbino) no

DIBUJANTES: Srta. Paulina Lewko
Sr. Eduardo Fernández) no

Buenos Aires, febrero de 1988

INDICE TEMATICO

	Pág
<u>II. ANTEPROYECTO DEFINITIVO.</u>	
1. MEMORIA DE CALCULO	4
1.1. Cálculo del gasto hectométrico	4
1.2. Verificación de velocidades en colectores principales	8
1.3. Cálculo y verificación de estaciones elevadoras, colectores máximos y conductos de descarga	12
1.3.1. Barrios San Miguel, Fleming y San Agustín; Zona Céntrica y Semicéntrica	12
1.3.1.1. Estación elevadora adicional N° 1	14
1.3.1.2. Cañería de impulsión de la Estación Elevadora N° 1 Adicional	15
1.3.1.3. Cañería de impulsión Estación N° 1 (existente)	16
1.3.1.4. Nuevo Colector Principal por calle San Martín	17
1.3.2. Barrios El Resguardo, Villa Lourdes, La Floresta, Itatí y Vial	19
1.3.2.1. Estación Elevadora "A"	19
1.3.2.2. Cañería de Impulsión desde Estación Elevadora "A" hasta Avda. Italia	21
1.3.2.3. Estación Elevadora "B"	21
1.3.2.4. Estación Elevadora "Barrio Vial" (existente)	23
1.3.2.5. Cañerías de impulsión	25
1.3.2.6. Cañería de impulsión por Avda. Independencia	25
1.3.2.7. Colector principal por Avda. Independencia	26
1.3.3. Barrio San Pedro	27
1.3.3.1. Estación Elevadora "C"	27
1.3.3.2. Cañería de impulsión	28
1.3.4. Colector Principal existente en Avdas. Cabral - Pantaleón Gómez	29
1.3.5. Colector Adicional	33
1.3.6. Conducto de ingreso a E.E. Nisalco	35
1.3.7. Estación Elevadora Nisalco	35
1.3.8. Cañería de impulsión E.E. Nisalco (existente)	38
1.3.9. Colectores Máximos por Av. Napoleón Urburu	38
1.3.10. Conductos de descarga al Río Paraguay	42

Pág.

1.3.11. Estación Elevadora de Emergencia	44
1.3.12. Barrio Eva Perón (Ex El Centenario)	47
 2. COMPUTO Y PRESUPUESTO	 50
Estación Elevadora Nº 1	51
Estación Elevadora "A"	52
Estación Elevadora Barrio Vial	53
Estación Elevadora "B"	54
Estación Elevadora "C"	55
Estación Elevadora de Emergencia	56
Estación Elevadora Barrio Eva Perón	57
Conducto de descarga al río Paraguay	58
Conducciones	59

II. ANTEPROYECTO DEFINITIVO

1. MEMORIA DE CALCULO

1.1. CALCULO DEL GASTO HECTOMETRICO

Para el desarrollo del Anteproyecto de las redes de colectoras de las distintas zonas, fue necesario calcular los Gastos Hectométricos de cada uno de los barrios que componen las mismas. Dicho cálculo fue realizado en base a la distribución de población fijada en el Anteproyecto Preliminar.

A continuación se calculan los gastos hectométricos de los diferentes barrios, estos gastos se utilizaron para la elaboración de los diagramas de flecha. (Cálculo de caudales).

- BARRIO SAN MIGUEL:

En todos los barrios se efectúa el cálculo para el caso de simple colectora
Población fijada por manzana = 200 habitantes.

Longitud de colectora = 1,2 Hm. (entre bocas de registro)

Población que vuelca en el tramo = 100 habitantes

$$Q_{\max.} = \frac{100 \text{ hab} \times 0,75 \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{día} \times 0,8 \times 1,8}{24\text{h}/\text{d.}} = 1,575 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\max.} = 1,575 \text{ m}^3/\text{h} = 0,4375 \text{ l}/\text{seg.}$$

$$G = \frac{0,4375 \text{ l}/\text{sg}}{1,2 \text{ Hm.}} = 0,367 \text{ l}/\text{seg.Hm.}$$

$$G = 0,367 \text{ l}/\text{seg.Hm.}$$

- BARRIO EL RESGUARDO:

Población total futura = 3500 hab.

Nº de manzanas = 24

$$\text{Población/manz.} = \frac{3.500 \text{ hab}}{24 \text{ man.}} = 145,83$$

Longitud de colectora = 1,2 Hm.

Población que vuelca en el tramo = $145,83/2 = 72,92 \text{ hab.}$

Se adopta 73 hab.

$$Q_{\max.} = \frac{73 \text{ hab.} \times 0,75 \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab.d.} \times 0,8 \times 1,8}{24}$$

$$Q_{\max.} = 1,15 \text{ m}^3/\text{h} = 0,32 \text{ l/seg.}$$

$$G = \frac{0,32 \text{ l/seg.}}{1,2 \text{ Hm.}} = 0,267 \text{ l/seg. Hm.}$$

- Los gastos hectométricos de los barrios Villa Lourdes, Vial y San Francisco son iguales al del Barrio San Miguel, por ser igual la población futura por manzana, fijada en el Informe Parcial, que corresponde a la zona semicéntrica.

- BARRIO SAN PEDRO:

Población fijada por manzana = 150 hab.

Longitud colectora = 1,2 Hm.

Población que vuelca en el tramo = 75 hab.

$$Q_{\max.} = 75 \text{ hab.} \times 0,75 \times 0,35 \times 0,8 \times 1,8 / 24 =$$

$$Q_{\max.} = 1,18 \text{ m}^3/\text{h} = 0,328 \text{ l/seg.}$$

$$G = \frac{0,328 \text{ l/seg.}}{1,2 \text{ Hm.}} = 0,273 \text{ l/seg. Hm.}$$

En el área sin subdividir se considera una población futura por manzana igual al resto del barrio, o sea 150 habitantes, y un total de 16 manzanas. El caudal resultante se lo tendrá en cuenta para el dimensionamiento de la Estación Elevadora "C" cuya implementación fue necesaria por la topografía del terreno y ubicación de los futuros conductos pluviales que no permitieron la descarga por gravedad al colector ubicado en Pantaleón Gómez.

Población total futura: 16 manz. x 150 hab/manz. = 2.400 hab.

$$Q_{\max.} = 2.400 \times 0,75 \times 0,35 \times 0,8 \times 1,8/24 = 37,8 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\max.} = 37,8 \text{ m}^3/\text{h} = 10,5 \text{ l/seg.}$$

- BARRIO ITATI:

En este barrio se adoptó el porcentaje de población servida futura = 85% en lugar de 75%, con el fin de tener una mayor capacidad de la red y la Estación E

levadora, por considerarse que ésta es un área de posible ubicación de barrios del IPV además, por el traslado del cementerio, es factible que se produzca un acelerado asentamiento poblacional.

Población futura fijada = 4.500 hab.

Población servida = $4.500 \times 0,85 = 3825$ hab

Se adopta 3.800 hab.

Vol. de desagüe = $3800 \text{ hab.} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{día} \times 0,8 = 1.064 \text{ m}^3/\text{d}$

Qmed. = $44,33 \text{ m}^3/\text{h}$.

Qmax. = $79,8 \text{ m}^3/\text{h} = 22,2 \text{ l}/\text{seg}$.

Longitud total de simple colectora = 104 Hm.

$G = \frac{22,2 \text{ l}/\text{seg.}}{104 \text{ Hm.}} = 0,213 \text{ l}/\text{seg. Hm.}$

En la esquina de Av. Pueyrredón y calle Girola, se considera un aporte puntual del área lindera, correspondiente a un asentamiento poblacional de 1300 habitantes.

Población = 1300 hab.

Vol. de desagüe = $1300 \text{ hab.} \times 0,75 \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab. d} \times 0,8 =$
 $= 273 \text{ m}^3/\text{día}$

Qmed. = $11,37 \text{ m}^3/\text{h}$.

Qmax. = $20,47 \text{ m}^3/\text{h} = 5,7 \text{ l}/\text{seg}$.

- BARRIOS INDEPENDENCIA Y DON BOSCO:

Población fijada por manzana = 200 hab.

Longitud de un tramo de colectora = 1,2 Hm.

Población que vuelca en el tramo = 100 hab.

Vol. desagüe = $100 \text{ hab.} \times 0,75 \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab}/\text{d} \times 0,8 = 21 \text{ m}^3/\text{día}$

Qmedio = $\frac{21 \text{ m}^3/\text{día}}{24 \text{ h}/\text{día}} = 0,875 \text{ m}^3/\text{h}$.

Qmax. = $0,875 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,8 = 1,575 \text{ m}^3/\text{h} = 0,44 \text{ l}/\text{seg}$.

$G = \frac{0,44 \text{ l}/\text{seg.}}{1,2 \text{ Hm.}} = 0,367 \text{ l}/\text{seg. Hm.}$

- BARRIOS FONTANA Y COVIFOL:

Población total futura = 6.000 hab.

Población servida: de acuerdo al criterio fijado en el Anteproyecto Preliminar, la población servida es el 100 % de la total futura.

Vol. desagüe = 6.000 hab. x 0,35 m³/hab. día x 0,8 = 1.680 m³/día

Qmed. = $\frac{1.680 \text{ m}^3/\text{día}}{24 \text{ h/d}} = 70 \text{ m}^3/\text{h}.$

Qmax. = 70 m³/h x 1,8 = 126 m³/h = 35 l/seg.

Longitud total simple colectora = 120,5 Hm.

G = $\frac{35 \text{ l/seg.}}{120,5 \text{ Hm.}} = 0,290 \text{ l/seg.Hm.}$

- BARRIOS LA PILAR Y MARIANO MORENO:

Población total futura = 26.000 hab.

Población servida = 26.000 x 0,75 = 19.500 hab.

Vol. de desagüe = 19.500 hab. x 0,35 m³/hab.día x 0,8 = 5.460 m³/día

Qmed. = $\frac{5.460 \text{ m}^3/\text{día}}{24 \text{ h/día}} = 227,5 \text{ m}^3/\text{h}.$

Qmáx. = 227,5 m³/h x 1,8 = 409,5 m³/h = 113,75 l/seg.

Longitud total simple colectora = 353,75 Hm.

G = $\frac{113,75 \text{ l/seg.}}{353,75 \text{ Hm.}} = 0,322 \text{ l/seg.Hm.}$

En la esquina de Avda. Gutnisky y calle Vélez Sarfield se ha previsto la descarga de la cañería de impulsión del Barrio Incone cuyo caudal de bombeo es de 120m³/h (33,33 l/seg.) en el nuevo colector que corre por la calle Vélez Sarfield.

- BARRIO EVA PERON (Ex EL CENTENARIO):

Población total futura fijada: 14.230 hab.

Población servida = se toma la total futura.

Dotación Futura: se establece 250 l/hab. día por tratarse de barrios de población de bajos recursos.

Vol. de desagüe = 14.230 hab. x 0,25 m³/hab. día x 0,8 = 2.846 m³/día

$Q_{med.} = \frac{2.846 \text{ m}^3/\text{día}}{24 \text{ h/día}} = 118,6 \text{ m}^3/\text{h}.$

$Q_{máx.} = 118,6 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,8 = 213,5 \text{ m}^3/\text{h} = 59,3 \text{ l/seg}.$

Longitud total de simple colectora = 190,6 Hm.

$G = \frac{59,3 \text{ l/seg.}}{190,6 \text{ Hm.}} = 0,311 \text{ l/seg.Hm}.$

Futura ampliación Barrio Eva Perón (Barrio República Argentina):

Población total = 6.000 hab.

Vol. de desagüe = 6.000 hab. x 0,25 m³/hab. día x 0,8 = 1.200 m³/día.

$Q_{med.} = \frac{1.200 \text{ m}^3/\text{día}}{24 \text{ h/día}} = 50 \text{ m}^3/\text{h}.$

$Q_{máx.} = 50 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,8 = 90 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ l/seg}.$

Este caudal se considera que descarga en forma puntual en cinco bocas de registro, en cada una, 5 l/seg. y se lo ha tenido en cuenta para el cálculo del diagrama de caudales de la red del Barrio Eva Perón.

Con los caudales hectométricos previamente calculados se ha procedido a confeccionar los diagramas de caudales, planos N° 7, 9, 11, 13 y 16.

1.2. Verificación de velocidades en colectores principales

En las planillas adjuntas se detalla el cálculo de la velocidad para cada tramo de los colectores principales, la cual deberá ser superior a 0,45 m/seg. para cumplir con la condición de autolimpieza establecida por O.S.N.

Los tubos de PRFV se consideraron como "extremadamente lisos" y no se tuvo en cuenta la reducción por envejecimiento.

Para el cálculo la rugosidad de estas cañerías se consideró del orden de magnitud de la del abestocemento.

Se han efectuado los cálculos utilizando la regla para el cálculo hidráulico de las tuberías según PRANDTL-COLEBROOK.

El coeficiente k_s , llamado rugosidad en servicio o rugosidad práctica de explotación se lo ha considerado igual a 1.0 para colectores de $D \geq 0.200$ o mayores en los que se consideró conexiones y de 0.25 en los que no tienen conexiones domiciliarias.

CALCULO DE VELOCIDADES EN COLECTORES

Calle	Tramo	D ^o m	i ‰	Q _c l/sg	Q _t l/sg	Q _c / Q _t	he cm.	V _{LL} m/sg	V/V _{LL}	V m/sg
Senes	Parkinson-Italia	0,300	1,64	34,89	48,50	0,72	19,0	0,69	1,07	0,74
"	Girola-Parkinson	0,300	0,95	27,69	36,50	0,76	19,0	0,52	1,07	0,56
"	Winter-Girola	0,300	0,67	26,85	30,0	0,90	23,0	0,43	1,07	0,46
"	Posadas-Winter	0,200	2,18	16,05	19,0	0,84	15,0	0,60	1,07	0,64
"	Las Heras-Posadas	0,200	2,09	12,57	18,8	0,67	12,0	0,60	1,06	0,64
"	O'Higgins-Las Heras	0,200	2,00	10,01	18,3	0,55	11,0	0,58	1,02	0,59
Ruta 11	Posadas-Winter	0,200	2,45	5,79	20,5	0,28	7,0	0,65	0,86	0,56
"	Las Heras-Posadas	0,200	2,35	5,79	20,0	0,29	8,0	0,63	0,87	0,55
Winter	Ruta 11	0,200	2,50	6,72	20,8	0,32	8,0	0,66	0,90	0,59
"	Ruta 11-Senes	0,200	2,62	7,29	21,0	0,35	8,0	0,67	0,91	0,61
G.Lelong	Oliva-Bonaccio	0,200	1,64	8,29	14,4	0,58	11,0	0,45	1,03	0,46
"	Bonaccio-Pantaleón Gómez	0,200	1,79	8,55	15,0	0,57	11,0	0,47	1,03	0,48
Salk	Posadas	0,200	2,0	4,16	15,8	0,26	7,0	0,5	0,85	0,43
"	-Las Heras	0,200	2,0	8,26	15,8	0,52	10,2	0,5	1,01	0,51
"	Las Heras-O'Higgins	0,200	2,0	9,50	15,8	0,60	11,3	0,5	1,04	0,52
O'Higgins	Salk-Uruguay	0,250	1,5	12,84	25,0	0,51	10,2	0,5	1,00	0,50
Uruguay	O'Higgins-Bogado	0,250	1,48	13,76	24,5	0,56	10,8	0,5	1,02	0,51
Bogado	Uruguay-Ituzaingó	0,250	1,5	15,00	25,0	0,60	11,3	0,5	1,04	0,52
"	Ituzaingó-Brown	0,250	1,5	17,35	25,0	0,69	12,4	0,5	1,06	0,53
"	Brown-Rojas	0,250	1,48	20,25	24,5	0,83	1,45	0,5	1,07	0,54
Rojas	Bogado-Arenales	0,250	1,43	21,82	24,0	0,91	16,0	0,49	1,06	0,52
"	Arenales-G.Lelong	0,250	1,67	22,74	26,0	0,87	15,0	0,53	1,07	0,57
"	G.Lelong-EE1	0,250	1,60	22,74	25,5	0,89	19,5	0,52	1,07	0,56
Daneri	Urtubey-Dauzier	0,200	2,0	4,16	18,4	0,23	6,5	0,58	0,82	0,48
"	Dauzier-Bibolini	0,200	2,0	6,43	18,4	0,35	8,2	0,58	0,92	0,53
"	Bibolini-Moiraghi	0,200	2,0	8,01	18,4	0,43	9,1	0,58	0,96	0,56
"	Moiraghi-Gorleri	0,250	1,5	11,18	28,5	0,39	10,8	0,58	0,94	0,54
"	Gorleri-Av.Independencia	0,250	1,5	11,18	28,5	0,39	10,8	0,58	0,94	0,54
Daneri	Oliva-Ayala	0,200	2,0	12,76	18,4	0,69	12,4	0,58	1,06	0,61
"	Ayala-Amor	0,200	2,0	16,05	18,4	0,87	15,2	0,58	1,07	0,62
"	Amor-Bosch	0,200	2,56	19,97	20,3	0,98	18,7	0,66	1,02	0,67
"	Bosch-Madariaga	0,250	1,5	22,36	28,5	0,78	17,2	0,58	1,07	0,62
"	Madariaga-Senes	0,250	2,0	28,26	33,0	0,86	18,8	0,68	1,07	0,73
"	Senes-Independencia	0,250	2,0	30,64	33,0	0,93	20,5	0,68	1,06	0,72
"	Independencia	0,250	2,5	35,80	37,5	0,95	21,2	0,76	1,05	0,79
Independencia	Daneri-Cabezón	0,300	2,28	48,87	49,0	1,00	25,5	0,7	1,13	0,79
"	Cabezón-EE "A"	0,300	2,0	49,67	49,0	1,01	25,5	0,65	1,13	0,73
BARRIO ITATI										
S/N.	Las Heras-Posadas	0,200	2,18	5,34	19,0	0,28	7,3	0,61	0,87	0,53
"	Posadas-Winter	0,200	2,0	5,91	18,5	0,32	7,8	0,59	0,89	0,53
"	Winter-Girola	0,200	2,0	15,52	18,5	0,84	14,6	0,59	1,07	0,63
"	Girola-Italia	0,200	2,0	17,09	18,5	0,92	16,2	0,59	1,06	0,63
BARRIOS INDEPENDENCIA Y DON BOSCO										
Junín	Jujuy-Grotti	0,200	0,2	10,65	15,8	0,67	12,2	0,5	1,06	0,53
"	Grotti-Pantaleón Gómez	0,200	0,22	11,717	16,5	0,71	12,6	0,52	1,06	0,55

Calle	Tramo	D _g m	i ‰	Q l/sg.	Q l/sg.	Q _c l/sg.	h _e cm	V _{LL} m/sg	V _{LL} m/sg	V m/sg
BARRIOS LA PILAR - MARIANO MORENO										
V. Sarfield	Gutniski-Uriburu	0,300	1,18	34,12	38,5	0,89	23,4	0,54	1,07	0,58
"	Uriburu-Branzen	0,300	1,05	37,67	38,0	0,99	28,2	0,54	1,02	0,55
"	Branzen-H. Irigoyen	0,300	1,54	41,69	47,5	0,88	18,4	0,68	1,06	0,72
"	H. Irigoyen-Fotheringham	0,300	1,45	45,74	46,0	0,99	25,5	0,64	1,14	0,73
"	Fotheringham-Salta	0,400	0,67	47,70	57,5	0,83	22,0	0,52	1,07	0,56
"	Salta-Ayacucho	0,400	0,75	49,81	59,0	0,84	22,0	0,54	1,07	0,58
Ayacucho	Vélez Sarfield-Laprida	0,400	0,67	53,21	64,0	0,83	22,0	0,52	1,07	0,56
"	Laprida-Alberdi	0,400	0,70	53,93	66,0	0,82	21,5	0,53	1,07	0,57
COLECTOR CALLES CABRAL - PANTALEON GOMEZ										
Cabral	Las Heras-O'Higgins	0,300	3,83	72,3	72,5	1,0	30,0	1,07	1,0	1,07
"	O'Higgins-Bogado	0,300	3,83	72,3	72,5	1,0	30,0	1,07	1,0	1,07
"	Bogado-Arenales	0,300	3,83	72,3	72,5	1,0	30,0	1,07	1,0	1,07
"	Arenales-Lelong	0,300	3,83	72,3	72,5	1,0	30,0	1,07	1,0	1,07
Pant. Gómez	Lelong-Junín	0,400	0,93	72,3	73,3	0,99	39,5	0,61	1,0	0,61
"	Junín-Corrientes	0,400	1,30	90,35	92,0	0,98	39,0	0,73	1,0	0,73
"	Corrientes-Silva	0,400	1,33	91,89	93,0	0,99	39,5	0,74	1,0	0,74
"	Silva-Maipú	0,400	1,36	91,89	94,0	0,98	39,0	0,75	1,0	0,75
"	Maipú-Pringles	0,500	0,72	116,55	122,0	0,95	42,0	0,62	1,05	0,65
"	Pringles-Saavedra	0,500	0,75	116,55	125,0	0,93	41,0	0,64	1,06	0,68
"	Saavedra-España	0,500	0,75	116,55	125,0	0,93	41,0	0,64	1,06	0,68
"	España-25 de Mayo	0,500	0,75	114,01	125,0	0,94	42,0	0,64	1,06	0,68
"	25 de Mayo-Uriburu	0,500	0,74	120,14	123,0	0,98	46,0	0,63	1,03	0,65
"	Uriburu-Branzen	0,500	0,74	120,14	125,0	0,98	45,0	0,63	1,03	0,65
"	Branzen-H. Irigoyen	0,500	0,77	121,90	126,0	0,97	44,0	0,64	1,04	0,68
"	H. Irigoyen-Fotheringham	0,500	0,75	121,90	125,0	0,97	44,0	0,64	1,04	0,68
"	Fotheringham-Salta	0,500	0,75	122,97	125,0	0,98	45,0	0,64	1,03	0,66
"	Salta-Ayacucho	0,500	0,75	122,97	125,0	0,98	45,0	0,64	1,03	0,66
"	Ayacucho-Paraguay	0,500	0,75	122,97	125,0	0,98	45,0	0,64	1,03	0,66
"	Paraguay-Uriburu	0,500	0,80	123,35	130,0	0,95	42,0	0,66	1,05	0,69
BARRIO EVA PERON										
S/N	(1)	0,200	0,002	13,4	18,4	0,72	12,8	0,59	1,06	0,62
	(2)	0,200	0,0022	19,9	19,0	1,0	-	0,61	-	0,61
	(3)	0,200	0,0025	20,7	20,7	1,0	-	0,66	-	-
	(4)	0,250	0,00115	24,8	24,8	1,0	-	0,50	-	-
	(5)	0,200	0,002	10,53	18,4	0,57	11,0	0,59	1,03	0,61
	(6)	0,250	0,001	14,8	23,2	0,64	14,8	0,47	1,05	0,49
	(7)	0,250	0,0011	24,8	24,8	1,0	-	0,49	1,0	0,49
	(8)	0,250	0,0017	30,5	30,5	1,0	-	0,60	-	-
	(9)	0,300	0,0009	35,5	35,5	1,0	-	0,49	-	-
	(10)	0,300	0,0014	45,2	45,2	1,0	-	0,63	-	-
	(11)	0,250	0,0013	25,4	25,4	1,0	-	0,54	-	-
	(12)	0,250	0,0019	32,16	32,16	1,0	-	0,65	-	-
	(13)	0,300	0,0009	34,00	34,0	1,0	-	0,50	-	-
	(14)	0,300	0,00115	40,0	40,0	1,0	-	0,56	-	-
	(15)	0,400	0,00115	85,2	85,2	1,0	-	0,68	-	-

1.3. CALCULO Y VERIFICACION DE ESTACIONES ELEVADORAS, COLECTORES MAXIMOS Y CONDUCTOS DE DESCARGA.

1.3.1. Barrios San Miguel, Fleming y San Agustín, Zona Céntrica y Semi-céntrica.

El desagüe cloacal del barrio San Miguel, correspondiente al radio servido actual y futuro, se previó descargarlo en la Estación Elevadora N° 1 y su ampliación en la Estación Elevadora N° 1 adicional.

El desagüe del barrio San Agustín se deberá bombear desde el futuro Pozo ubicado en el mismo barrio, mediante una cañería de impulsión, a la cañería de impulsión existente del Pozo de Bombeo Fleming, que es de 0,200 m. de diámetro.

La cañería de impulsión del Pozo de Bombeo Fleming deberá conectarse al conducto de impulsión existente de la Estación Elevadora N° 1, de 0,250 m. de diámetro, en la esquina de las calles Junín y San Martín.

El desagüe cloacal del R.I.M. 29 y del Barrio de oficiales y suboficiales, deberá bombearse desde un Pozo de Bombeo ubicado en el mismo, y su cañería de impulsión se empalmará al conducto de impulsión de la Estación Elevadora Adicional N° 1.

* Estación Elevadora Adicional N° 1

* - Caudal afluente futuro.

El caudal afluente futuro se obtiene calculando el caudal futuro del radio servido actual y el caudal de la ampliación futura del barrio.

. Caudal futuro radio servido actual.

Las longitudes de colectoras que descargan en la Estación Elevadora son las siguientes:

Zona céntrica:

Simple colectora: 83,5 Hm.

Doble colectora: 23,4 Hm.



Zona semicéntrica:

Simple colectora: 24,4 Hm.

Doble colectora: 12,8 Hm.

El gasto hectométrico para la zona céntrica se obtiene en base a la población futura por manzana fijada en el Anteproyecto Preliminar, de donde se tiene:

Población por manzana futura = 250 hab.

Long. de colectora = 1,2 Hm.

Población que vuelca en el tramo = 125 hab.

$$Q_{\max} = \frac{125 \text{ hab.} \times 0,75 \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab.d.} \times 0,8 \times 1,8}{24 \text{ h/d.}} = 1,969 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\max} = 0,547 \text{ l/seg.}$$

Para simple colectora:

$$G = \frac{0,547 \text{ l/seg.}}{1,2 \text{ Hm.}} = 0,456 \text{ l/seg. Hm.}$$

Para doble colectora:

$$G = 0,228 \text{ l/seg.Hm.}$$

Para la zona semicéntrica, el Gasto Hectométrico fue calculado anteriormente (página 4), siendo el mismo de 0,367 l/seg. para simple colectora

Caudal futuro del radio servido actual será:

$$\begin{aligned} Q_{\max.} &= 83,5 \text{ Hm.} \times 0,456 \text{ l/seg.Hm.} + 23,4 \text{ Hm.} \times 0,228 \text{ l/seg. Hm.} + 24,4 \text{ Hm} \\ &\quad \times 0,367 \text{ l/seg.Hm.} + 12,8 \text{ Hm.} \times 0,183 \text{ l/seg. Hm.} = \\ &= 38,08 + 5,33 + 8,95 + 2,34 = 54,7 \text{ l/seg.} \end{aligned}$$

El caudal de la ampliación futura de la red del barrio se obtiene del diagrama de caudales de la Zona I, Planos Nº 9 y 13, que corresponde al Barrio San Miguel, el cual resultó:

$$Q_{\max.} = 22,74 \text{ l/seg.}$$

De donde el caudal afluente futuro será:

$$\begin{aligned} Q_{\max}: 54,7 \text{ l/seg.} + 22,74 \text{ l/seg} &= 77,44 \text{ l/seg.} = \\ &= 278,78 \text{ m}^3/\text{h.} \end{aligned}$$

Se adopta $Q_{\max.} = 280 \text{ m}^3/\text{h.}$

1.3.1.1. Estación Elevadora Adicional N° 1

Caudal máx. afluente:

Calculado $Q_{\text{máx.}} = 278,8 \text{ m}^3/\text{h.}$

De acuerdo a lo establecido en Informe Parcial, el caudal de bombeo será 20% mayor al $Q_{\text{máx.}}$

$$Q_b = 1,2 \times Q_{\text{máx.}} = 1,2 \times 278,8 \text{ m}^3/\text{h} = 334 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Se adopta $Q_b = 335 \text{ m}^3/\text{h.}$

Q_b Estación Elevadora existente = $155 \text{ m}^3/\text{h.}$

$$\begin{aligned} Q_b \text{ Estación Elevadora adicional} &= 335 - 155 = \\ &= 180 \text{ m}^3/\text{h} = 3 \text{ m}^3/\text{min.} \end{aligned}$$

A continuación se realiza la verificación de los tiempos de llenado y vaciado del pozo de aspiración, para verificar la frecuencia de arranque de las electrobombas.

El volumen del pozo de aspiración es de 12 m^3 , fijado en el Informe Parcial.

$Q_{\text{bombeo existente}} = 155 \text{ m}^3/\text{h.}$

$$Q_{\text{máx. afluente a EE existente}} = \frac{155 \text{ m}^3/\text{h}}{1,2} = 129,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se adopta $Q_{\text{máx. afl.}} = 129 \text{ m}^3/\text{h.}$

$$Q_{\text{máx. afluente a EE adicional}} = 280 - 129 = 151 \text{ m}^3/\text{h} = 2,5 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{medio en EE adicional}} = 151/1,8 = 83,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se adopta $84 \text{ m}^3/\text{h.} = 1,4 \text{ m}^3/\text{min.}$

Los tiempos de llenado y vaciado del pozo de aspiración serán:

Para Q_{medio}

$$t_{LL} = \frac{V}{Q_m} = \frac{12 \text{ m}^3}{1,4 \text{ m}^3/\text{min.}} = 8,57 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{V}{Q_b - Q_m} = \frac{12 \text{ m}^3}{3 \text{ m}^3/\text{min.} - 1,4 \text{ m}^3/\text{min.}} = 7,5 \text{ min.}$$

$$t = 8,57 + 7,5 = 16,07 \text{ min.}$$

$$t = 8,57 + 7,5 = 16,07 \text{ min.}$$

Aproximadamente 4 arranques por hora.

Para Qmax.

$$t_{LL} = \frac{12 \text{ m}^3.}{2,5 \text{ m}^3/\text{min.}} = 4,8 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{12}{3,0 - 2,5} = 24 \text{ min.}$$

$$t = 28,8 \text{ min.}$$

Aproximadamente de 2 a 3 arranques por hora.

Por lo tanto el volumen del pozo de aspiración fijado es adecuado.

En el plano N° 18 se desarrolla el Anteproyecto de la EE N° 1 Adicional, con bombas de motor sumergido, que es la alternativa seleccionada por la DOAPS. Se ha previsto la instalación de dos electrobombas, funcionando una y quedando la otra de reserva.

1.3.1.2. Cañería de impulsión de la Estación Elevadora N° 1 Adicional.

En esta cañería empalmará la impulsión del desagüe cloacal del RIM 29, así como el Barrio de Oficiales y Suboficiales, cuyo caudal será:

Población estimada = 1.200 hab.

Vol. desagüe = 1.200 hab. x 0,35 m³/hab. día x 0,8 = 336 m³/día

Qmed. = 14 m³/h.

Qmáx. = 25,2 m³/h

Qbombeo = 30,2 m³/h.

Se adopta Qb = 30 m³/h = 8,4 l/seg.

Caudal total en cañ. de impulsión =

$$= Q_b \text{ EE Ad. N}^\circ 1 + Q_b \text{ RIM 29} =$$

$$Q_b = 180 \text{ m}^3/\text{h} + 30 \text{ m}^3/\text{h} = 210 \text{ m}^3/\text{h} = 58,3 \text{ l/seg.}$$

Aplicamos Fórmula de Prandti-Colebrook y se tiene:

Diámetro 0,250 m.

$$V = 1,20 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0051$$

1.3.1.3. Cañería de impulsión Estación Elevadora N° 1 (existente)

A esta cañería empalmarán las impulsiones del Pozo de Bombeo Fleming, con su caudal futuro, y la correspondiente al Barrio San Agustín.

El caudal de impulsión del Barrio San Agustín será:

Población 3.000 hab.

$$\text{Población servida} = 3.000 \times 0,75 = 2.250 \text{ hab.}$$

$$\text{Vol. desagüe} = 2.250 \text{ hab.} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab.día} \times 0,8 = 630 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{medio}} = 26,25 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\text{máx.}} = 47,25 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 47,25 \times 1,2 = 56,7 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$\text{Adoptamos } Q_{\text{bombeo}} = 55 \text{ m}^3/\text{h} = 15,3 \text{ l/seg.}$$

El caudal futuro del Barrio Fleming es el siguiente:

Población = 2.000 hab.

$$\text{Población servida} = 2.000 \times 0,75 = 1.500 \text{ hab.}$$

$$\text{Vol. desagüe} = 1.500 \text{ hab.} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab. día} \times 0,8 = 420 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{medio}} = 17,5 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\text{máx}} = 17,5 \times 1,8 = 31,5 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 31,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 37,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Adoptamos } Q_{\text{bombeo}} = 40 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Caudal total futuro en cañería impulsión existente del Barrio Fleming:

$$Q_{\text{total}} = 55 \text{ m}^3/\text{h} + 40 \text{ m}^3/\text{h} = 95 \text{ m}^3/\text{h} = 26,4 \text{ l/seg.}$$

La cañería es de 0,200 m de diámetro, y se la verifica aplicando la fórmula de Lang, por obtenerse pérdidas de carga mayores que las que se obtendrían con la de Colebrook; este criterio se aplica por tratarse de una cañería existente, con el objeto de tener un razonable margen de seguridad.

Por aplicación de la fórmula de Lang se obtiene:

$$Q = 26,4 \text{ l/seg.}$$

$$V = 0,85 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0045$$

De lo anterior surge que la cañería tiene suficiente capacidad para conducir el caudal del Barrio Fleming y el Barrio San Agustín.

- Verificación de la Cañería de impulsión de la Estación Elevadora N° 1 existente.

Caudal total = Qbombeo EE N° 1 + Qcañ. Barrio Fleming

$$Q_{\text{total}} = 155 \text{ m}^3/\text{h} + 95 \text{ m}^3/\text{h} = 250 \text{ m}^3/\text{h} = 69,44 \text{ l/seg.}$$

Se utiliza también en este caso la fórmula de Lang:

El diámetro es igual a 0,250 m

$$V = 1,45 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0095$$

La cañería tiene capacidad suficiente para conducir el caudal futuro total.

1.3.1.4. Nuevo colector principal por Calle San Martín

Primer tramo - Entre Av. 25 de Mayo e H. Yrigoyen.

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{cañ. imp. EE 1}} + Q_{\text{cañ. imp. EE Adic. 1}}$$

$$Q_{\text{total}} = 250 \text{ m}^3/\text{h} + 210 \text{ m}^3/\text{h} = 460 \text{ m}^3/\text{h} = 127,8 \text{ l/seg.}$$

Por ser cañería de PRFV se aplica la Fórmula de Colebrook.

$$D^{\circ} = 0,400\text{m.}$$

$$V = 1,03 \text{ m/seg.}$$

$$i = 0,0025$$

Segundo tramo - Entre H. Yrigoyen y Napoléon Uriburu.

De Plano Conforme a Obra del DISAPyS se tiene:

En esquina Paraguay y San Martín, cota intrados cañería existente $D^{\circ} 0,400 = 55,66$.

Fijamos cota invertido nueva cañería = 55,85

Cota intrados cañería $D^{\circ} 0,600 \text{ m} = 56,45$

Pendiente disponible entre H. Yrigoyen y Paraguay

$$i = \frac{57,07 - 56,45}{520} = 0,001192$$

Con Tablas de Bazán se tiene para un $D^{\circ} 0,600 \text{ m}$:

$$i = 0,00119$$

$$V = 0,86$$

$$Q_{\text{max.}} = 240 \text{ l/seg.} = 864 \text{ m}^3/\text{h}$$

A continuación se calcula el caudal futuro que escurrirá por dicho colector.

Del plano N° 22030 y 30684 de O.S.N, surge que desaguan en el mismo 52 manzanas.

Población futura = 52 manz. x 250 hab/manz. = 13.000 hab.

Población servida = 13.000 x 0,75 = 9.750 hab.

$$Q_{\text{med.}} = 9.750 \text{ hab.} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab.día} \times 0,8 \times \frac{1}{24 \text{ h/día}} = 113,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{máx.}} = 113,7 \times 1,8 = 204,75 \text{ m}^3/\text{h} = 205 \text{ m}^3/\text{h}$$

Caudal total que llega a dicha esquina:

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{radio céntrico}} + Q_{\text{total impulsión EE N° 1}}$$

$$Q_{\text{total}} = 205 \text{ m}^3/\text{h} + 460 \text{ m}^3/\text{h} = 665 \text{ m}^3/\text{h}$$

Por lo que el conducto tiene capacidad excedente.

1.3.2. Barrios El Resguardo, Villa Lourdes y La Floresta, Itatí y Vial

El desagüe cloacal de la red de los barrios El Resguardo y Villa Lourdes, volcará en la Estación Elevadora "A" ubicada en Av. Estanislao del Campo y Ruta 11, como así también la cañería de impulsión del barrio La Floresta.

El desagüe cloacal será bombeado desde la Estación Elevadora "A", por una nueva cañería de impulsión, cuya traza es por la Ruta 11, hasta la Av. González Lelong, donde arranca un colector principal que conducirá por gravedad el desagüe hasta un nuevo colector máximo ubicado en Av. Napoleón Uriburu. (Planos Nº 13, 14 y 23).

La red del Barrio La Floresta descargará en un Pozo de Bombeo ubicado en dicho barrio, y desde el mismo el desagüe se bombeará a la Estación Elevadora "A".

El caudal de la futura cañería de impulsión del desagüe de Villa La Floresta será de 50 m³/h

Población = 2.500 hab.

Población servida = 2.500 hab. x 0,75 = 1.875 hab.

Vol. desagüe = 1.875 hab. x 0,35 m³/hab.día x 0,8 = 525 m³/día

Qmed. = 21,9 m³/h.

Qmáx. = 39,4 m³/h.

Qbombeo = 47,2 m³/h; se adopta 50 m³/h.

1.3.2.1. Estación Elevadora "A"

En el plano Nº 9, diagrama de caudales se indica el caudal máximo afluente a la Estación Elevadora "A", que corresponde a los Barrios El Resguardo y Villa Lourdes, y que es de 51,43 l/seg.

El caudal total de la Estación Elevadora "A" será:

Barrios El Resguardo y Villa Lourdes:

51,43 l/seg.	185 m ³ /h
Impulsión Villa Floresta:	50 "
Caudal total Q_t	235 m ³ /h

$$Q_{\text{bombeo}} = 1,2 \times 235 \text{ m}^3/\text{h} = 282 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$\text{Se adopta } Q_b = 280 \text{ m}^3/\text{h} = 77,80 \text{ l/seg.}$$

Se ha previsto la colocación de 3 (tres) electrobombas de 140 m³/h cada una, funcionando dos y quedando una de reserva.

Cálculo del Pozo de Aspiración:

$$Q_{\text{afluente máximo}} = 235 \text{ m}^3/\text{h} = 3,92 \text{ m}^3/\text{min}.$$

$$Q_{\text{afluente medio}} = 102,8 \text{ m}^3/\text{h} + 50 \text{ m}^3/\text{h} = 152,8 = 2,55 \text{ m}^3/\text{min}.$$

El volumen útil del Pozo de Aspiración se fija en 12 m³.

Cálculo de los tiempos de llenado y vaciado para verificar la frecuencia de arranque de los electrobombas

Para $Q_{\text{máximo}}$:

$$t_{LL} = \frac{12 \text{ m}^3}{3,92 \text{ m}^3/\text{min.}} = 3,06 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{12 \text{ m}^3}{4,67 \text{ m}^3/\text{min.} - 3,92 \text{ m}^3/\text{min.}} = 16 \text{ min.}$$

$$t = 3,06 + 16 = 19,06 \text{ min.}$$

Se tendrá aproximadamente 4 arranques por hora.

Para Q_{medio} :

$$t_{LL} = \frac{12 \text{ m}^3}{2,55 \text{ m}^3/\text{min.}} = 4,7 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{12 \text{ m}^3.}{4,67 \text{ m}^3/\text{min.} - 2,55 \text{ m}^3/\text{min.}} = 5,66 \text{ min.}$$

$$t = 4,7 + 5,66 = 10,36 \text{ min.}$$

Se tendrá entre 5 y 6 arranques por hora.

En el plano N° 17 se desarrolla la Estación Elevadora "A", con bombas de motor sumergido, de acuerdo a la alternativa seleccionada por la DOAPS el 7 de julio de 1986.

1.3.2.2. Cañería de Impulsión desde Estación Elevadora "A" hasta Av. Italia

Para $Q_b = 280 \text{ m}^3/\text{h}$, aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$D^o = 0,300 \text{ m.}$$

$$V = 1,10 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0033$$

En los planos N° 9 y 10, se detalla el cálculo de la red de colectoras del barrio Itatí, su desagüe volcará en la Estación Elevadora "B", desde donde el mismo será bombeado a través de una cañería de impulsión hasta empalmar en la Av. Pantaleón Gómez con la cañería de impulsión existente de la Estación Elevadora del Barrio Vial, la cual se dejará fuera de servicio, debido a que desde dicha Estación Elevadora el desagüe será bombeado a la nueva cañería ubicada en la Ruta 11.

1.3.2.3. Estación Elevadora "B"

Del diagrama de caudales (plano N° 9) se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 27,793 \text{ l/seg.} = 100,05 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$\text{Se adopta } Q_{\text{máx.}} = 100 \text{ m}^3/\text{h.} = 1,67 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{med.}} = \frac{100 \text{ m}^3/\text{h}}{1,8} = 55,6 \text{ m}^3/\text{h} = 0,93 \text{ m}^3/\text{min.}$$

El caudal de bombeo será:

$$Q_b = 100 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 120 \text{ m}^3/\text{h} = 2 \text{ m}^3/\text{min.}$$

Se ha previsto la colocación de dos electrobombas de motor sumergido de 120 m³/h cada una, funcionando una y quedando la otra de reserva.

Cálculo del pozo de aspiración

Se fija el volumen de pozo de aspiración en 7 m³.

A continuación se efectúa el cálculo de los tiempos de llenado y vaciado del pozo de aspiración para verificar la frecuencia de arranque de las electrobombas:

Para $Q_{\text{med.}}$:

$$t_{LL} = \frac{V}{Q_m} = \frac{7 \text{ m}^3}{0,93 \text{ m}^3/\text{min.}} = 7,53 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{V}{Q_b - Q_m} = \frac{7}{2 - 0,93} = 6,54 \text{ min.}$$

*

$$t = 7,53 + 6,54 = 14,07 \text{ min.}$$

Entre 4 y 5 arranques por hora.

Para $Q_{\text{máx.}}$:

$$t_{LL} = \frac{V}{Q_{\text{máx.}}} = \frac{7 \text{ m}^3}{1,67 \text{ m}^3/\text{min.}} = 4,19 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{V}{Q_b - Q_{\text{máx.}}} = \frac{7 \text{ m}^3}{2 \text{ m}^3/\text{min} - 1,67 \text{ m}^3/\text{min.}} = 21,2 \text{ min.}$$

$$t = 4,19 + 21,2 = 25,39 \text{ min.}$$

Aproximadamente entre 2 y 3 arranques por hora.

Por lo tanto el volumen del pozo de aspiración fijado es correcto.

- Cañería de impulsión:

$$Q_b = 120 \text{ m}^3/\text{h} = 33,3 \text{ l/seg.}$$

Aplicamos Fórmula de Colebrook:

$$D^2 = 0,250 \text{ m.}$$

$$V = 0,68 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0017$$

La cañería de impulsión de cada una de las electrobombas será de 0,200 m. de diámetro.

1.3.2.4. Estación Elevadora "Barrio Vial". (existente)

En los planos Nº 9 y 10 se detalla el cálculo de la red de colectoras del barrio, cuyo desagüe volcará en la Estación Elevadora existente, a la cual se le deberá ampliar la capacidad de bombeo, mediante la instalación de una electrobomba de motor sumergido que se ubicará en el pozo de aspiración.

Desde esta Estación Elevadora el líquido será bombeado por dos cañerías de impulsión, una que se empalmará con la instalación existente y la segunda que funcionará con la electrobomba adicional, a la nueva cañería ubicada en la Ruta 11.

Cálculo del caudal de bombeo adicional.

Caudal máximo obtenido del diagrama de caudales:

$$Q_{\text{máx.}} = 69,66 \text{ l/seg} = 250,8 \text{ m}^3/\text{h} = 4,18 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{med.}} = 139,33 \text{ m}^3/\text{h} = 2,32 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_b = 250,8 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 300,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Se adopta } Q_b = 300 \text{ m}^3/\text{h} = 5 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{bombeo instalado}} = 145 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{bombeo adicional}} = 155 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Para cubrir el caudal máximo funcionará una electrobomba existente y la adicional de motor sumergido colocada en el pozo de aspiración. De reserva se dispondrá: una electrobomba existente y una de motor sumergido en pañol.

A continuación se calculan los tiempos de llenado y vaciado para verificar las frecuencias de arranque de las electrobombas.

Volumen del Pozo de Aspiración, relevado en oportunidad de efectuarse la visita = 7,5 m³.

Para Q_{medio} :

El arranque de las electrobombas será escalonado, por lo que el caudal medio será bombeado por la electrobomba de motor sumergido de 155 m³/h.

$$t_{LL} = \frac{7,5 \text{ m}^3}{2,32 \text{ m}^3/\text{min.}} = 3,23 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{7,5 \text{ m}^3}{2,58 \text{ m}^3/\text{min.} - 2,32 \text{ m}^3/\text{min.}} = 28,85 \text{ min.}$$

$$t = 3,23 + 28,85 = 32,08 \text{ min.}$$

Se tienen 2 arranques por hora.

Para $Q_{\text{máximo}}$:

$$t_{LL} = \frac{7,5 \text{ m}^3}{4,18 \text{ m}^3/\text{min.}} = 1,79 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{7,5 \text{ m}^3.}{5,0 \text{ m}^3/\text{min.} - 4,18 \text{ m}^3/\text{min.}} = 9,15 \text{ min.}$$

$$t = 1,79 + 9,15 = 10,94 \text{ min.}$$

Se tienen entre 6 y 7 arranques por hora, puede considerarse aceptable.

1.3.2.5. Cañerías de impulsión.

Como se indicó, las cañerías de impulsión serán independientes, una para el bombeo existente y otra para el bombeo adicional.

- Nueva cañería impulsión para Estación Elevadora existente:

$$Q_b = 145 \text{ m}^3/\text{h} = 40,3 \text{ l/seg.}$$

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$D^o = 0,250 \text{ m.}$$

$$V = 0,82 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0026$$

Cañería impulsión bombeo adicional:

$$Q_b = 155 \text{ m}^3/\text{h} = 43 \text{ l/seg.}$$

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$D^o = 0,250 \text{ m}$$

$$V = 0,88 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0027$$

1.3.2.6. Cañería de Impulsión por Avda. Independencia

De acuerdo a las pautas fijadas en el Anteproyecto Preliminar, por la Avda. Independencia se previó una cañería de impulsión que conducirá el bombeo de las Estaciones Elevadoras "A", "B", Barrio Vial, y el bombeo del establecimiento textil, hasta la Av. González Lelong, donde arranca un colector principal que conducirá por gravedad el desagüe hasta un nuevo colector máximo ubicado en Av. Napoleón Uriburu.

Cañería de impulsión de Estación Elevadora "A" hasta Av. Italia:

El cálculo de la misma está detallado en el apartado 1.3.2.2., para un caudal de bombeo $Q_b = 280 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$D^2 = 0,300 \text{ m.}$$

$$V = 1,10 \text{ m/seg.}$$

$$j = 0,0033$$

Tramo entre Av. Italia y González Lelong.

En Av. Italia y Av. Independencia se tienen los siguientes caudales:

Qbombeo EE "A"	280 m ³ /h
Qbombeo EE Barrio Vial	300 "
Q establecimiento textil	30 "
Qbombeo EE "B" (barrio Itatí)	120 "
Q Total	730 m ³ /h

$$Q_{\text{total}} = 730 \text{ m}^3/\text{h} = 202,8 \text{ l/seg.}$$

Aplicamos Colebrook:

$$D^2 = 0,400 \text{ m}$$

$$j = 0,0057$$

$$V = 1,7 \text{ m/seg.}$$

1.3.2.7. Colector principal por Av. Independencia y su continuación por Av. 9 de Julio hasta Av. Napoleón Uriburu.

El caudal que deberá conducir este colector es el caudal de la cañería de impulsión determinado en el punto anterior:

$$Q_{\text{total}} = 730 \text{ m}^3/\text{h} = 202,8 \text{ l/seg.}$$

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$D^{\circ} = 0,600 \text{ m.}$$

$$i = 0,00077$$

$$V = 0,72 \text{ m/seg.}$$

1.3.3. Barrio San Pedro.

En los planos N° 9 y 10 se detalla el cálculo de la red de colectoras de este barrio.

Fue necesario ubicar en este barrio la Estación Elevadora "C", para adecuarse a la topografía del terreno y a interferencias de futuros conductos pluviales, que no permitieron la descarga por gravedad en el colector principal existente ubicado en Av. Pantaleón Gómez.

1.3.3.1. Estación Elevadora "C"

Del diagrama de caudales indicado en el plano N° 9, y al caudal fijado para el área lindera sin subdividir se tiene:

El caudal total afluente en Estación Elevadora "C" será:

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_{\text{s/diagrama}} + Q_{\text{área sin amanazar}} : \\ &= 14,875 \text{ l/seg} + 10,5 \text{ l/seg} = 25,375 \text{ l/seg} = \end{aligned}$$

$$Q_{\text{máx. total}} = 91,35 \text{ m}^3/\text{h} = 1,52 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{med.}} = \frac{91,35}{1,8} = 50,75 \text{ m}^3/\text{h} = 0,846 \text{ m}^3/\text{min.}$$

$$Q_b = 91,35 \times 1,2 = 109,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Se adopta } Q_b = 110 \text{ m}^3/\text{h} = 1,833 \text{ m}^3/\text{min} = 30,6 \text{ l/seg.}$$

Se ha previsto la instalación de dos electrobombas de 110 m³/h cada una, funcionando una y quedando la otra de reserva.

Se fija el volumen de Pozo de aspiración en 6 m³.

A continuación se efectúa el cálculo de los tiempos de llenado y vaciado del pozo de aspiración para verificar la frecuencia de los arranques de las electrobombas.

Para $Q_{med.}$:

$$t_{LL} = \frac{6 \text{ m}^3}{0,85 \text{ m}^3/\text{min.}} = 7,06 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{6}{1,83 - 0,85} = 6,12 \text{ min.}$$

$$t = 7,06 \text{ min} + 6,12 \text{ min} = 13,18 \text{ min.}$$

Aproximadamente entre 4 y 5 arranques por hora.

Para $Q_{m\acute{a}x.}$:

$$t_{LL} = \frac{6 \text{ m}^3}{1,52 \text{ m}^3/\text{min}} = 3,95 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{6}{1,83 - 1,52} = 19,35 \text{ min.}$$

$$t = 3,95 \text{ min} + 19,35 \text{ min} = 23,3 \text{ min.}$$

Aproximadamente entre 2 y 3 arranques por hora.

Por lo tanto el volumen del pozo de aspiración fijado es correcto.

1.3.3.2. Cañería de impulsión.

Desde la Estación Elevadora "C" el desagüe cloacal será bombeado por una cañería de impulsión ubicada en la calle Las Heras, hasta el arranque del nuevo colector principal ubicado en la Av. Pantaleón Gómez.

$$Q_b = 110 \text{ m}^3/\text{h} = 30,6 \text{ l/seg.}$$

Aplicamos Colebrook:

$$\begin{aligned} D^o &= 0,200 \text{ m} \\ j &= 0,0043 \\ V &= 0,98 \text{ m/seg.} \end{aligned}$$

1.3.4. Colector Principal existente en Avdas. Cabral - Pantaleón Gómez

Primer Tramo: Entre calle J. Masferrer y Av. Italia (Plano N° 9)

Capacidad del colector existente de 0,400 m. de diámetro:

Del plano conforme a obra de la DISAPyS, de fecha 25.11.81:

$$\text{pendiente } i = \frac{58,24 - 57,52}{360} = 0,002$$

Utilizando la Fórmula de Bazin se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 110 \text{ l/seg.} = 396 \text{ m}^3/\text{h.}$$

El caudal máximo determinado en el diagrama de caudales en este tramo es de 103,2 l/seg., por lo tanto el conducto existente tiene capacidad suficiente para evacuar dicho caudal.

Segundo Tramo:

Este tramo se subdivide, para su verificación, en dos partes: el primero entre Av. Italia y Las Heras, y el segundo entre Las Heras y González Lelong.

Primera Parte:

El caudal máximo determinado en el diagrama de caudales en este tramo es:

$$Q_{\text{máx.}} = 118,334 \text{ l/seg.}$$

La capacidad del colector existente de 0,500 m. de diámetro determinamos en la siguiente forma:

Del plano conforme a obra del DISAPyS se tiene que la pendiente mínima en el tramo es:

$$i = \frac{0,21}{120} = 0,00175$$

Aplicamos la Fórmula de Bazin y se tiene:

$$Q = 183 \text{ l/seg.}$$

Por lo tanto, la capacidad de la cañería existente es mayor al caudal máximo futuro que escurrirá por la misma.

- Segunda parte :

Capacidad del colector existente.

Del plano conforme obra de la DISAPyS se tiene:

$$\text{Pendiente } i = \frac{0,12 \text{ m}}{120 \text{ m}} = 0,001$$

Aplicando la Fórmula de Bazin para D^2 0,500 m se tiene:

$$Q_{\text{máx}} = 140 \text{ l/seg.}$$

Caudal máximo a conducir:

Aporte del Primer tramo	118,33 l/seg.
Del plano N° 9 (barrios aledaños)	18,73 "
EE Barrio 2 de Abril	41,70 "
EE "C"	30,60
	<hr/>
	209,36 l/seg.

Por lo tanto el colector existente no tiene capacidad suficiente para conducir la totalidad del caudal máximo futuro.

Se considera conducir el caudal de aporte de Primer Tramo y de los barrios aledaños por el conducto existente y el aporte de las Estaciones Elevadoras será conducido por un colector adicional.

Por lo que el caudal máximo a conducir por el conducto existente será de 137,06 l/seg. $<$ 140 l/seg. capacidad de conducción del mismo.

Tercer tramo: Entre González Lelong y 25 de Mayo

Calculamos primero la capacidad del colector existente, cuyo diámetro es 0,600 m. y la pendiente es 0,001, que resulta del plano conforme a obra de DISAPyS

Aplicando Fórmula de Bazin se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 230 \text{ l/seg.}$$

De donde resulta que la colectora existente tiene capacidad para conducir los caudales máximos definidos en el diagrama de caudales. Los caudales resultan de considerar que descargan en la misma el colector del Barrio Guadalupe y la cañería de impulsión de la Estación Elevadora del Barrio Covifol y aportes menores del Barrio Covifol.

El caudal máximo afluente a la Estación Elevadora del Barrio Covifol de acuerdo al diagrama de flechas (plano N° 11) es:

$$Q_{\text{máx}} = 23,642 \text{ l/seg.}$$

por lo tanto se asume al caudal de bombeo igual a:

$$Q_b = 1,2 \times 23,642 \text{ l/seg} = 28,15 \text{ l/seg.}$$

El caudal máximo que escurrirá por el tramo será de 222 l/seg. correspondiente a:

. Aporte del segundo tramo	137,060 l/seg.
. Aporte de barrios adyacentes	56,759 l/seg.
. Aporte EE barrio Covifol	<u>28,150 l/seg.</u>
	221,969 l/seg.

Y menor que 230 l/seg., capacidad de conducción del conducto existente.

Cuarto tramo: Entre Av. 25 de Mayo y Napoléon Uriburu

Verificamos si la colectora existente tiene capacidad suficiente para conducir los caudales determinados en el diagrama de caudales.

Entre 25 de Mayo y Fotheringham:

$$Q_{\text{máx.}} = 232,19 \text{ l/seg.}$$

$$D^2 = 0,700 \text{ m}$$

$$i = 0,001 \text{ obtenido en base a las cotas de intrados del plano conforme a obra del DISAPyS.}$$

Aplicando Fórmula de Bazin se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 335 \text{ l/seg.}$$

De donde surge que la colectora existente tiene una capacidad mayor al caudal determinado en el diagrama de caudales.

- Entre Fotheringham y Ayacucho:

La colectora tiene una pendiente i del 0,002, de donde aplicando Fórmula de Bazin se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 475 \text{ l/seg.}$$

El caudal futuro máximo determinado en el diagrama de caudales es de 237,65 l/seg., por lo que el colector existente tiene una capacidad muy superior al caudal máximo futuro que escurrirá por el mismo. No puede derivarse caudal desde el colector adicional al existente, debido a que éste tiene una cota inferior a la de aquél.

Entre Ayacucho y Av. Napoléon Uriburu:

El caudal máximo futuro determinado en el diagrama de caudales, que escurrirá por este conducto, es

$$Q_{\text{máx}} = 447,26 \text{ l/seg.}$$

El conducto es de Dº 0,700 m. y su pendiente la obtenemos del plano conforme a obra del DISAPyS.

$$i = \frac{53,80 - 53,43}{220} = 0,00168$$

Aplicamos Fórmula de Bazin y se tiene:

$$Q_{\text{máx}} = 440 \text{ l/seg.}$$

De lo anterior surge que el conducto prácticamente tiene capacidad para conducir el caudal máximo fijado en el proyecto de la red.

1.3.5. Colector adicional:

-Entre Las Heras y Avda. González Lelong (Plano Nº 22)

En este colector descargarán las cañerías de impulsión del pozo de bombeo "2 de Abril" y de la Estación Elevadora "C", de donde el caudal total será:

Q pozo bombeo 2 de Abril	150 m3/h
Q estación Elevadora "C"	<u>110 m3/h</u>
Caudal total	260 m3/h

$$Q_{\text{total}} = 260 \text{ m3/h} = 72,3 \text{ l/seg.}$$

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$\begin{aligned} D^{\circ} &= 0,300 \text{ m} \\ i &= 0,0038 \\ V &= 1,05 \text{ m} \end{aligned}$$

-Tramo entre González Lelong y Maipú:

Los caudales en este tramo varían entre 72,3 y 91,89 l/seg. los cuales fueron determinados en el diagrama de caudales; a continuación se calcula su diámetro aplicando Fórmula de Colebrook:

-Entre González Lelong y Junín:

$$\begin{aligned}Q &= 72,3 \text{ l/seg.} \\D^{\circ} &= 0,400 \text{ m} \\i &= 0,0009 \\V &= 0,60 \text{ m/seg.}\end{aligned}$$

-Entre Junín y Maipú:

$$\begin{aligned}Q &= 91,89 \text{ l/seg.} \\D^{\circ} &= 0,400 \text{ m} \\i &= 0,0013 \\V &= 0,73 \text{ m/seg.}\end{aligned}$$

-Entre Maipú y 25 de Mayo:

El caudal máximo determinado para este tramo en el diagrama de caudales es de 117 l/seg.

Por Colebrook se tiene:

$$\begin{aligned}D^{\circ} &= 0,500 \text{ m} \\i &= 0,00075 \\Q &= 125 \text{ l/seg.} \\V &= 0,63 \text{ m/seg.}\end{aligned}$$

-Entre 25 de Mayo y Napoleón Uriburu:

El caudal máximo determinado en el diagrama de caudales varía entre $Q_{\text{máx}} = 120,14 \text{ l/seg.}$ y $Q_{\text{máx}} = 123,35 \text{ l/seg.}$

Aplicamos Colebrook y se tiene:

$$\begin{aligned}D^{\circ} &= 0,500 \text{ m} \\i &= 0,0075 \\Q &= 125 \text{ l/seg.} \\V &= 0,63 \text{ m/seg.}\end{aligned}$$

1.3.6. Conducto ingreso a Estación Elevadora Nisalco.

De los planos conforme a obra del DISAPyS y del plano N° 234-M-026 se tiene:

$$\begin{aligned} D^{\circ} &= 0,700 \text{ m} \\ i &= \frac{53,35 - 53,25}{25 \text{ m}} = 0,004 \end{aligned}$$

Aplicando Fórmula de Bazin se tiene:

$$Q_{\text{máx.}} = 680 \text{ l/seg.}$$

Por lo tanto el conducto existente tiene capacidad suficiente para conducir el caudal máximo total futuro, que es 578,39 l/seg.

1.3.7. Estación Elevadora de Nisalco.

La Estación Elevadora "Nisalco" es existente y está ubicada en la esquina de Av. Napoleón Uriburu y Pantaleón Gómez; a continuación se efectúa el cálculo de verificación de la misma.

El caudal máximo futuro afluente a esta Estación Elevadora, determinado en el diagrama de caudales, es:

$$\begin{aligned} Q_{\text{máx}} &= Q_{\text{colect. exist}} + Q_{\text{colect. adicional}} + Q_{\text{red.}} \\ &= 447,265 \text{ l/seg} + 123,354 \text{ l/seg} + 7,772 \text{ l/seg} = \\ &= 578,391 \text{ l/seg} = 2.082,2 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Dado que este caudal está formado por el funcionamiento simultáneo de seis estaciones elevadoras ubicadas en el área concurrente a esta Estación Elevadora, y por el caudal máximo horario del área que descarga por gravedad, puede considerarse una atenuación del orden de 10% del caudal máximo determinado, debido a la muy probable no simultaneidad en el funcionamiento de una de las seis Estaciones Elevadoras, y por una atenuación del pico de caudal al escurrir por los diferentes tramos de las cañerías que funcionan por gravedad.

De donde se tiene que el caudal afluente máximo a EE será:

$$Q_{\text{máx}} = 2.082,2 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,9 = 1.873,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Para determinar el caudal de bombeo se toma un margen de 20%. Por lo tanto el caudal de bombeo será:

$$Q_b = 1.873,98 \times 1,20 = 2.248,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se adopta $Q_b = 2.250 \text{ m}^3/\text{h}$

En la Estación Elevadora actualmente hay instaladas cuatro electrobombas, las cuales deberán cambiarse e instalar equipos de 750 m³/h cada uno, funcionando tres y quedando una en reserva.

El cambio se efectuaría en dos etapas, de la siguiente forma:

1ª Etapa: Cambio de dos electrobombas existentes por dos de 750 m³/h cada una, y quedarían dos de 500 m³/h.

2ª Etapa: Cambio de las dos electrobombas restantes por dos de 750 m³/h cada una, lo cual llevaría la capacidad de bombeo a la de proyecto.

Verificación de frecuencia de arranque de las electrobombas.

De los planos N° 234-M-017 y 234-P-005 se obtuvo la siguiente información:

Pozo de aspiración:

Ancho:	2,30 m
Largo:	10,30 m
Cota NLíquido máximo:	53,20
Cota NLíquido mínimo:	51,30

Se fijaron las siguientes cotas del nivel líquido para el arranque escalonado de las bombas:

Cota NL arranque 1ª electrobomba = 52,20 m

Cota NL arranque 2ª electrobomba = 52,70 m

Cota NL arranque 3ª electrobomba = 53,20 m

Se efectúa la verificación de la frecuencia de arranque para el $Q_{\text{máx}} = 1.874 \text{ m}^3/\text{h} = 31,23 \text{ m}^3/\text{min}$.

Los caudales de bombeo son los siguientes:

$Q_b \text{ máx} = 2.250 \text{ m}^3/\text{h} = 37,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

$Q_b \text{ 2 electrobombas} = 1.500 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ m}^3/\text{min}$.

$Q_b \text{ 1 electrobomba} = 750 \text{ m}^3/\text{h} = 12,5 \text{ m}^3/\text{min}$.

Los volúmenes del pozo de aspiración para las diferentes cotas de arranque son los siguientes:

Vol. total = 45 m³.

Vol. entre NLíq. mín. y arranque de 1ª electrobomba 21,3 m³

Vol. entre los niveles líquidos de arranque de 1ª y 2ª electrobombas 11,85 m³

Vol. entre niveles líquidos de arranque de 2ª y 3ª electrobombas 11,85 m³

El cálculo de los tiempos de llenado y vaciado es el siguiente:

$$t_{LL} V_1 = \frac{21,30 \text{ m}^3}{31,23} = 0,68 \text{ min.}$$

$$t_{LL} V_2 = \frac{11,85 \text{ m}^3}{31,23 \text{ m}^3/\text{min} - 12,5 \text{ m}^3/\text{min}} = 0,63 \text{ min.}$$

$$t_{LL} V_3 = \frac{11,85 \text{ m}^3}{31,23 \text{ m}^3/\text{min} - 25 \text{ m}^3/\text{min}} = 1,90 \text{ min}$$

$$t_V = \frac{45 \text{ m}^3}{37,5 \text{ m}^3/\text{min} - 31,23 \text{ m}^3/\text{min.}} = 7,18 \text{ min.}$$

$$t = 0,68 + 0,63 + 1,90 + 7,18 = 10,39 \text{ min.}$$

De donde se tendría entre 5 y 6 arranques por hora, por lo que el funcionamiento de las electrobombas se encuadraría dentro de las condiciones que se consideran normales para este tipo de electrobombas.

1.3.8. Cañería de impulsión EE Nisalco (Existente): (Plano Nº 25)

La cañería de impulsión está detallada en los planos 37654-E de O.S.N. y 234-P-003 del I.P.V.; de los mismos se obtiene:

- La cañería es de asbesto cemento Clase 7 de 0,600 m. de diámetro.

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$Q_b = 2.250 \text{ m}^3/\text{h} = 625 \text{ l/seg.}$

$j = 0,006$

$V = 2,25 \text{ m/seg.}$

A continuación calculamos la altura dinámica total, para el caudal máximo de bombeo:

Altura geométrica:

- Cota extrema cañería impulsión en calle Padre Patiño	57,95	
- Cota N.Líq. mín. en Pozo de aspiración	<u>51,30</u>	6,65m.
- Pérdida de carga cañería		
Longitud cañ. = 1.500 m.		
1.500 m. x 0,006	<u>9,00</u>	m
		15,65 m

La presión a la que funcionará la cañería es compatible con el material y clase de la misma, que es Asbesto Cemento Clase 7.

1.3.9. Colector máximo por Av. Napoleón Uriburu. (Plano Nº 25)

Nuevo colector máximo

*Primer tramo, entre Av. 9 de Julio y Mitre

En este colector descargan el nuevo colector ubicado en Av. 9 de Julio y las futuras cañerías de impulsión de los Pozos de Bombeo de los barrios Villa Hermosa y San José Obrero (Ver esquema Nº 1).

- Caudal Villa Hermosa.

$$\text{Total población servida} = 2.444 \text{ hab} \times 0,75 = 1.833 \text{ hab.}$$

$$\text{Vol. desagüe} = 1.833 \times 0,35 \times 0,8 = 513,2 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{máx}} = \frac{513,2 \times 1,8}{24} = 38,5 \text{ m}^3/\text{h}; \text{ se adopta } 40 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Caudal Barrio San José Obrero.

$$\text{Población total} = 1.548 \text{ hab.}$$

$$\text{Población servida} = 1.548 \text{ hab.} \times 0,75 = 1.161 \text{ hab.}$$

$$Q_{\text{med.}} = 1.161 \text{ hab} \times 0,35 \text{ m}^3/\text{hab.día} \times 0,8/24 \text{ hs} = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{máx.}} = 13,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,8 = 24,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se adopta $Q_b = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

El caudal máximo en el Colector será:

$$Q_{\text{máx}} = 730 \text{ m}^3/\text{h} + 40 \text{ m}^3/\text{h} + 25 \text{ m}^3/\text{h} = 795 \text{ m}^3/\text{h} = 220,8 \text{ l/seg.}$$

Aplicamos Fórmula de Colebrook y se tiene:

$$D^o = 0,600 \text{ m}$$

$$j = 0,000923$$

$$V = 0,80 \text{ m/seg.}$$

Por la calle Mitre está proyectado un conducto pluvial de 2 m de diámetro, cuya cota de intrados es 56,19 y la cota del colector máximo proyectado en esta esquina es de 56,46, de lo que surge que el Colector Máximo interfiere 0,36 m en el conducto pluvial a partir de su intrados. Este cruce se ejecutará con cañería de hierro fundido pesado, la cual se colocará dentro de un caño camisa de protección, de acero extra pesado, a fin de conferir una máxima seguridad a este cruce de conductos.

*Segundo tramo, entre Mitre y Belgrano.

En la esquina de la calle Belgrano se ha previsto una cañería de interconexión entre el colector existente (Nisalco) de 0,800 m de diámetro y el nuevo colector máximo.

La cota determinada del intrados del nuevo colector es 55,40, que es inferior a la cota del colector existente (Nisalco) que sería de 55,43, la misma se obtuvo del plano conforme a obra 234-P-003.

La pendiente disponible es:

$$i = \frac{56,46 - 55,40}{620 \text{ m}} = 0,00170$$

De donde, aplicando Fórmula de Colebrook para un diámetro igual a 0,600 m. fijado para el primer tramo, se obtiene una capacidad de conducción superior al caudal máximo de 795 m³/h que escurrirá por el mismo.

*Tercer tramo, entre Belgrano y empalme con Conducto de descarga (frente al asilo de Ancianos).

Verificación del Colector máximo existente (Nisalco) de 0,800 m de diámetro.

La capacidad de escurrimiento entre calle Pedro Patiño, que es la esquina donde comienza el colector, y calle Belgrano, es variable debido a que la pendiente no es uniforme.

Las pendientes de este colector están indicadas en el Plano N° 234-P-003 del IPV (Plano Nisalco), de donde se obtienen las capacidades de escurrimiento que se indican a continuación:

Tramo entre Padre Patiño y Belgrano.

Pendiente $i = 0,00236$

Se aplica Fórmula de Bazin y se tiene:

$$Q_{\text{máx}} = 740 \text{ l/seg} = 2.664 \text{ m}^3/\text{h} > 2.500 = Q_b \text{ EE Nisalco.}$$

$$V = 1,50 \text{ m/seg.}$$

Verificación del tramo entre Belgrano y empalme con el conducto de descarga al Río Paraguay (frente al Asilo de Ancianos).

Se previó que el colector de 0,500 m de diámetro existente por la calle Santa Fe, descargue en el colector existente de 0,800 m de diámetro (Nisalco), dejando fuera de servicio el tramo que corre por la Av. Napoleón Uriburu.

En el esquema N° 2 se indican los caudales de cada tramo.

La pendiente del colector entre Belgrano y frente al Asilo, la obtenemos del plano 234-P-003, cuyas cotas de intrados son 55,43 y 54,85 respectivamente.

Para este tramo se fijaron las siguientes pendientes de verificación del colector.

Entre Belgrano y Santa Fe $i = 0,00075$

Entre Santa Fe y Asilo $i = 0,00115$

De donde la capacidad del conducto aplicando Bazin para esos tramos es:

$Q_{\text{máx}} \text{ entre Belgrano y Santa Fe} = 419 \text{ l/seg} = 1.508 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{\text{máx}} \text{ entre Santa Fe y Asilo} = 517 \text{ l/seg} = 1.863 \text{ m}^3/\text{h}$

Se adopta para el tramo entre Belgrano y Santa Fe, un caudal $Q = 1.500 \text{ m}^3/\text{h}$

El caudal futuro que escurrirá por el colector existente (Nisalco) será:

$Q = \text{caudal Belgrano-Santa Fe} + \text{Caudal colector Calle Santa Fe.}$

$Q = 1.500 \text{ m}^3/\text{h} + 331 \text{ m}^3/\text{h} = 1.831 \text{ m}^3/\text{h.}$

que es menor al caudal máximo que es capaz de conducir el colector existente de 0,800 m de diámetro y que es $1.863 \text{ m}^3/\text{h.}$

. Cálculo de la cañería de interconexión.

Definido el caudal que puede conducir el colector máximo existente de D° 0,800 m, se obtiene el caudal que se derivará a través de la cañería de interconexión entre el colector existente (Nisalco) y el nuevo colector máximo ubicado en calle Belgrano y Napoleón Uriburu.

$$Q_{\text{cañ. interconexión}} = 2.250 \text{ m}^3/\text{h} - 1.500 \text{ m}^3/\text{h} = 750 \text{ m}^3/\text{h}$$

Se fija $i = 0,001$ dado que se tiene un desnivel de 3 cm entre los dos colectores, de donde aplicando Colebrook se tiene:

$$D^2 = 0,600 \text{ m}$$

$$i = 0,001$$

$$V = 0,82 \text{ m/seg}$$

. Cálculo del Tercer Tramo del nuevo colector máximo entre Belgrano y empalme del conducto de descarga (frente al Asilo de Ancianos).

Los caudales que descargan en este conducto son:

- Caudal segundo tramo entre Mitre y Belgrano	795 m ³ /h
- Caudal nuevo colector por calle San Martín	665 m ³ /h
- Caudal cañería de interconexión	<u>750 m³/h</u>
Caudal total	2.210 m ³ /h

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene

$$D^2 = 0,800 \text{ m}$$

$$i = 0,0015$$

$$V = 1,22 \text{ m/seg.}$$

1.3.10. Conductos de descarga al Río Paraguay

En el esquema N° 2 se indican los diferentes colectores máximos, los caudales que escurrirán por cada uno de ellos, la Estación Elevadora de emergencia, y los conductos de descarga al Río Paraguay.

El caudal máximo futuro que se volcará en el Río Paraguay es el siguiente:

. Caudal del colector de 0,800 m de diámetro (Nisalco)	1.381 m ³ /h
. Caudal del nuevo colector de 0,800 m de diámetro	<u>2.210 m³/h</u>
Caudal total futuro	4.041 m ³ /h

Se adopta para los cálculos $Q_t = 4.000 \text{ m}^3/\text{h} = 1.111 \text{ l/seg.}$

- Conductos de interconexión entre colectores máximos y Estación Elevadora de emergencia.

Se previó la colocación de dos conductos, lo cual fue aceptado oportunamente por la DOAPS, de donde:

$$Q_{c/u} = 2.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

En base al desnivel disponible entre la cota de intrados del nuevo colector máximo en correspondencia de la boca de registro frente al Asilo de Ancianos, y el extremo de los conductos de descarga en el Río Paraguay, se tiene que la pendiente disponible para los conductos de interconexión es:

$$\text{pendiente } i = \frac{54,50 - 54,45}{40} = 0,00125$$

Aplicando Fórmula de Colebrook se tiene:

$$D^2 = 0,800 \text{ m}$$

$$V = 1,10 \text{ m}$$

- Conductos de descarga al Río Paraguay.

Cálculo de la capacidad del conducto existente.

Según plano oportunamente entregado por DISAPyS, el conducto de descarga existente es de 0,600 m de diámetro, y a partir de la última boca de registro la colectora máxima es de 0,500 m de diámetro y su cota de intrados es 54,07.

La cota fijada de intrados del nuevo conducto en la Estación Elevadora de Emergencia es 54,45, de donde aplicando Bazin se tiene:

$$i = \frac{54,45 - 54,07}{120} = 0,00317$$

$$Q_{\text{máx}} = 255,5 \text{ l/seg} = 920 \text{ m}^3/\text{h}$$

. Cálculo del conducto de descarga adicional.

El caudal máximo que conducirá este conducto es:

$$Q_{\text{máx}} = Q_{\text{total}} - Q_{\text{exist.}} = 4.000 - 920 = 3.080 \text{ m}^3/\text{h}$$

La cota de intrados fijada en el extremo de la descarga sobre el Río Paraguay es igual a la del conducto existente y es 53,85.

La pendiente para el nuevo conducto es:

$$i = \frac{54,45 - 53,85}{200} = 0,003$$

Aplicando Fórmula de Prandtl-Colebrook, se tiene:

$$D^5 = 0,800 \text{ m.}$$

$$Q_{\text{máx}} = 865 \text{ l/seg} = 3.114 \text{ m}^3/\text{h}$$

La diferencia entre la capacidad de descarga del conducto calculado y el caudal máximo determinado es 7 m³/h, que es poco significativa si se tiene en cuenta que el caudal total se obtiene por el funcionamiento simultáneo de varias Estaciones Elevadoras, y sin tener en cuenta la atenuación de los caudales picos en los colectores.

1.3.11. Estación Elevadora de Emergencia

• Cálculo de la cota del nivel líquido máximo en la cámara de carga.

Cota creciente máxima histórica del Río Paraguay 57,96

Pérdida de carga en conductos de descarga: 200 m x 0,003 0,60

Cota Nivel Líquido máx. en Cámara de Carga 58,56

Se adopta como Cota Nivel Líquido máximo en la Cámara de Carga de la Estación Elevadora de Emergencia 59,00

Se fija para el coronamiento de la Cámara de Carga, un margen de 1,50 m por sobre la cota de nivel líquido máximo, por lo que la cota del mismo resulta 60,50

Esta cota de coronamiento debe ser compatible con las cotas de las obras de defensa de la ciudad, por lo que la DOAPS deberá ajustarla una vez terminado el proyecto y construcción de dichas obras de defensa.

El emplazamiento establecido para la Estación Elevadora de Emergencia, es el predio del actual asilo de Ancianos, ubicado en la Av. Napoleón Uriburu entre el Río Paraguay y la calle Ramos Mejía, el cual fue definido en el Anteproyecto Preliminar.

El sistema definido en el Anteproyecto Preliminar, y aceptado por la DOAPS, consiste en una cámara de desvío, una Estación Elevadora y una cámara de carga.

En la Cámara de Desvío se proyectó la colocación de dos compuertas, cuya finalidad es desviar el desagüe cloacal al Pozo de aspiración, cuando el nivel de agua del Río Paraguay supere la cota de intrados de los conductos de descarga.

El funcionamiento del sistema es el siguiente:

- Para cotas de nivel de agua del Río Paraguay inferiores a las cotas de intrados de los Conductos de descarga, el desagüe cloacal pasará por la Cámara de Desvío y escurrirá por gravedad al Río sin pasar por la Estación Elevadora de Emergencia.
- Para cotas de nivel de agua del Río Paraguay superiores a las cotas de intrados de los conductos de descarga, el desagüe cloacal se desviará mediante el cierre de la compuerta de salida por gravedad y la simultánea apertura de la compuerta de entrada al Pozo de Aspiración, desde donde el desagüe será bombeado a la cámara de carga, y desde ésta escurrirá por gravedad por los conductos de descarga al Río Paraguay.

De acuerdo a nota del 7 de julio de 1986 de la DOAPS, se desarrolló el Anteproyecto de la Estación Elevadora de Emergencia, con la instalación de electrobombas de motor sumergido.

El caudal máximo a bombear será 4.000 m³/h, por lo que se previó la instalación de cuatro electrobombas de 1.000 m³/h cada una, funcionando las cuatro para cubrir el caudal máximo.

No se previó la instalación de una electrobomba adicional, ya que, las bombas funcionarán solamente durante el lapso de tiempo en el que el nivel del río Paraguay supere la cota de intrados de los conductos de descarga. Dichos periodos son de duración relativamente corta, y espaciados en el tiempo por lo que no se justifica la instalación de una electrobomba de reserva.

El caudal de bombeo se adoptó igual al caudal máximo, sin ningún margen adicional, debido a que dicho caudal está formado por el funcionamiento simultáneo de todas las Estaciones Elevadoras y sin tener en cuenta la atenuación de los picos de caudales que se producen en la red de colectoras y colectores máximos, situación más desfavorable.

El cálculo del pozo de aspiración se realizó en forma similar a las otras Estaciones Elevadoras; en este caso se previó el arranque escalonado de las electrobombas, para de esta forma tener aproximadamente seis arranques por hora.

Se proyectó cañerías de impulsión independientes para cada electrobomba, y las mismas se calcularon aplicando Fórmula de Lang, para un caudal de 1.000 m³/h, con lo que se tiene:

$$\begin{aligned} D^2 &= 0,400 \text{ m} \\ j &= 0,0136 \\ V &= 2,20 \text{ m/seg.} \end{aligned}$$

1.3.12. Barrio Eva Perón (Ex-El Centenario)

En el ítem 1.1. y en los planos N° 16 y 17, se detalla el cálculo de la red de colectores de este Barrio, cuyo desagüe volcará en la Estación Elevadora ubicada al norte del barrio, desde donde el mismo será bombeado a través de una cañería de impulsión, al predio donde se ubicará la futura Planta de Tratamiento. (Plano N° 26).

*Estación Elevadora

Del diagrama de caudales se tiene:

$$Q_{\text{máx total}} = 85,25 \text{ l/seg} = 306,9 \text{ m}^3/\text{h} = 5,11 \text{ m}^3/\text{min}.$$

$$Q_{\text{med}} = \frac{306,9 \text{ m}^3/\text{h}}{1,8} = 170,5 \text{ m}^3/\text{h} = 47,4 \text{ l/seg} = 2,84 \text{ m}^3/\text{min}.$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 306,9 \times 1,2 = 368,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Se adopta} = 370 \text{ m}^3/\text{h} = 102,8 \text{ l/seg} = 6,17 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Se instalarán 3 (tres) electrobombas de 185 m³/h cada una; funcionarán dos quedando la otra de reserva.

Se fija el volumen del pozo de aspiración en 12 m³.

A continuación se efectúa el cálculo de los tiempos de llenado y vaciado del pozo de aspiración, para verificar la frecuencia de arranque y parada de las electrobombas:

Para $Q_{\text{máx}}$:

$$t_{LL} = \frac{V}{Q_{\text{máx.}}} = \frac{12 \text{ m}^3}{5,11 \text{ m}^3/\text{min}} = 2,35 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{V}{Q_b - Q_{\text{máx}}} = \frac{12 \text{ m}^3}{6,17 \text{ m}^3/\text{min} - 5,11 \text{ m}^3/\text{min}} = 11,32 \text{ min.}$$

$$t = t_{LL} + t_V = 2,35 + 11,32 = 13,67 \text{ min.}$$

Aproximadamente entre 4 y 5 arranques por hora.

Para Q_{med} en este caso el $Q_b = 185 \text{ m}^3/\text{h} = 3,08 \text{ m}^3/\text{min}$.

$$t_{LL} = \frac{12 \text{ m}^3}{2,84 \text{ m}^3/\text{min}} = 4,22 \text{ min.}$$

$$t_V = \frac{12 \text{ m}^3}{3,08 \text{ m}^3/\text{min} - 2,84 \text{ m}^3/\text{min}} = 50 \text{ min.}$$

$$t = 4,22 + 50 = 54,22 \text{ min.}$$

Aproximadamente entre 1 y 2 arranques por hora.

Por lo tanto el volumen del pozo de aspiración fijado es adecuado, con frecuencias de arranque de las bombas aceptables.

*Cañería de Impulsión

$$Q_b = 370 \text{ m}^3/\text{h} = 102,8 \text{ l/seg.}$$

Para el cálculo aplicamos Colebrook y se tiene:

$$D^o = 0,350 \text{ m.}$$

$$j = 0,0031$$

$$V = 1,07 \text{ m/seg.}$$

Se adoptó para la cañería el diámetro 0,350 m debido a que con el diámetro de 0,300 m resultaría una altura manométrica elevada, lo cual obligaría a la instalación de electrobombas de una potencia significativamente mayor.

La cañería de impulsión de cada electrobomba se calcula aplicando Fórmula de Lang:

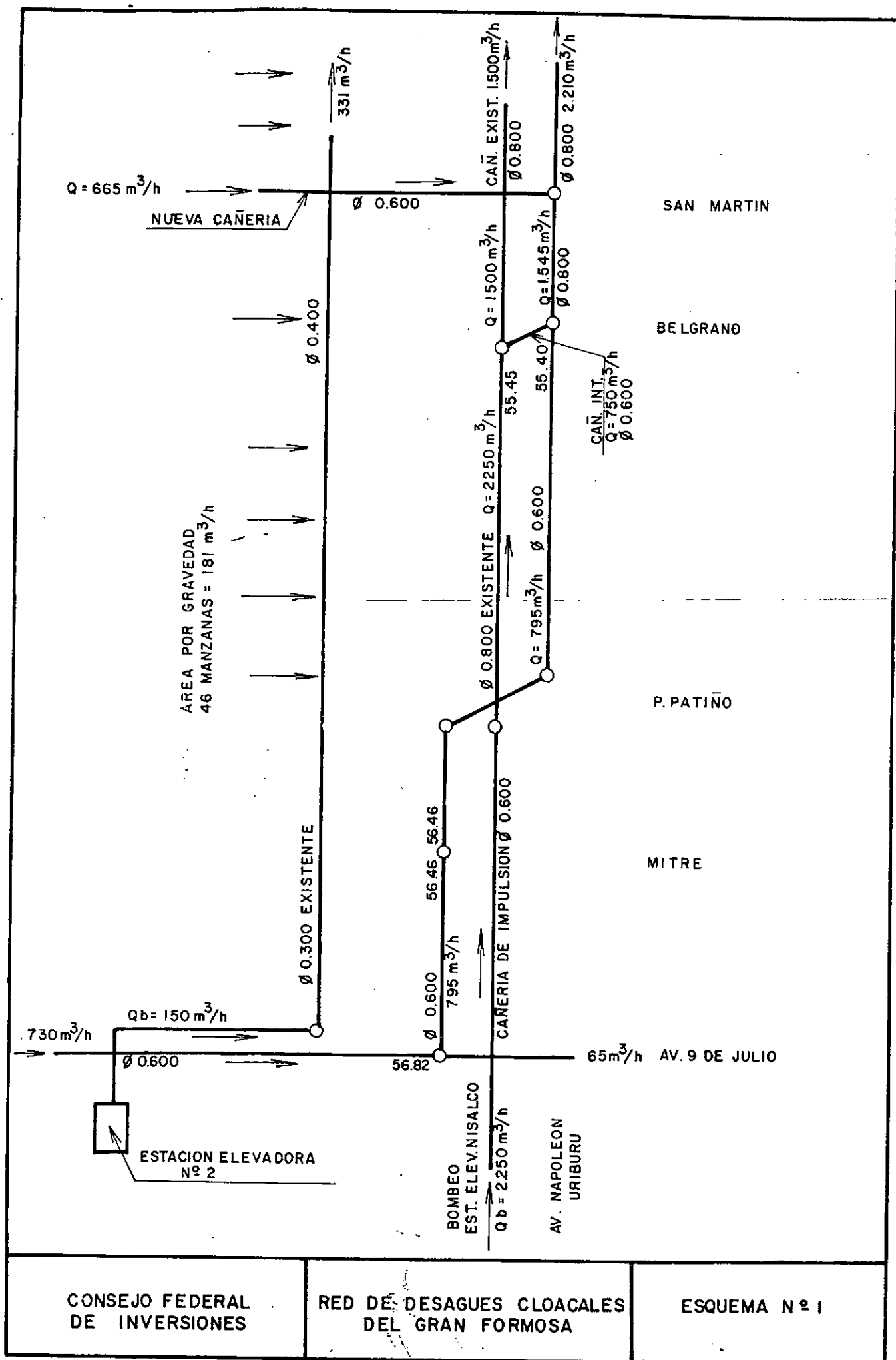
$$Q_b = 185 \text{ m}^3/\text{h} = 51,4 \text{ l/seg.}$$

$$D^{\circ} = 0,200 \text{ m}$$

$$j = 0,0017$$

$$V = 1,65 \text{ m/seg.}$$

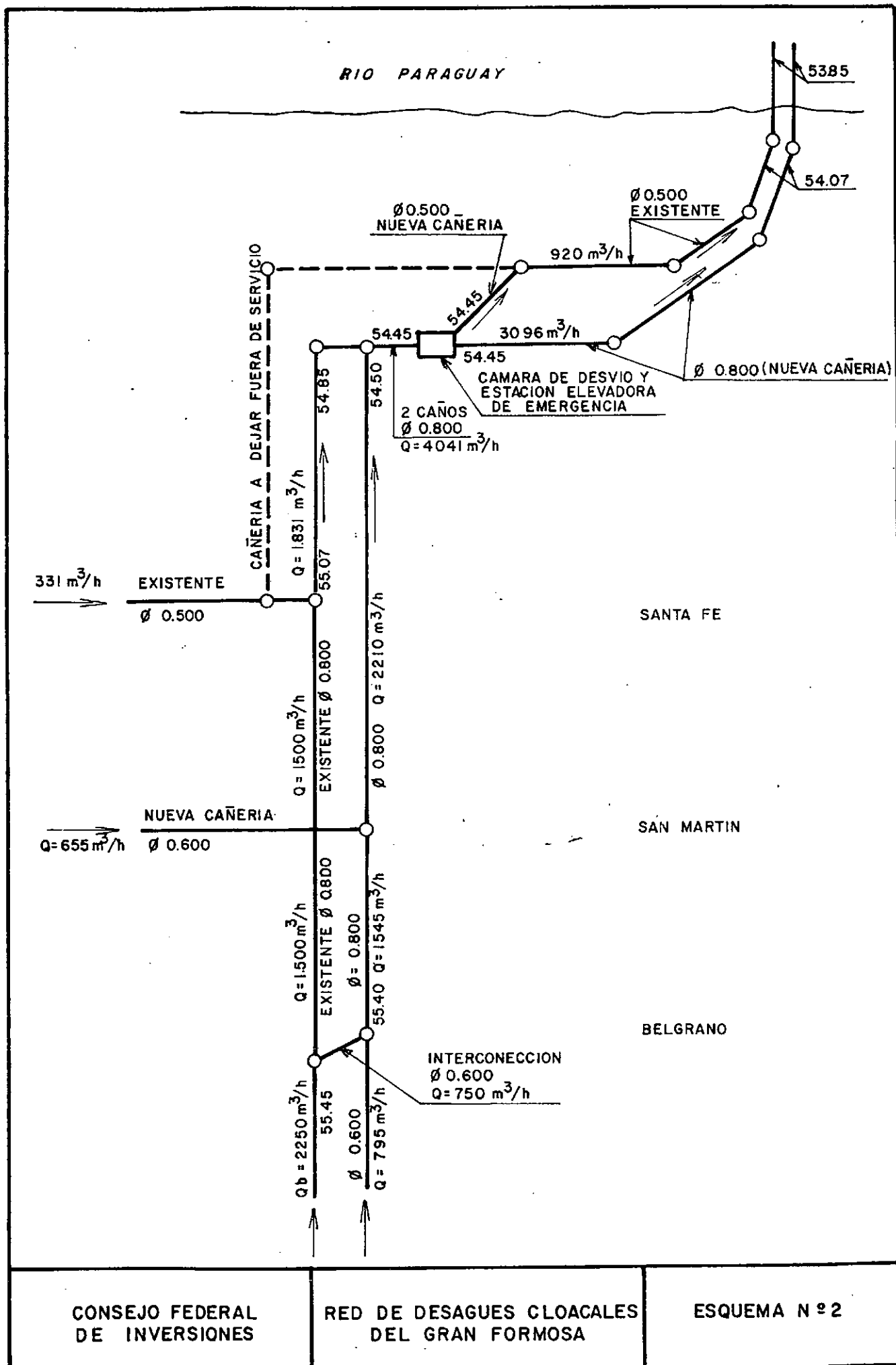
Buenos Aires, febrero 24 de 1988.



CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

RED DE DESAGUES CLOCALES
DEL GRAN FORMOSA

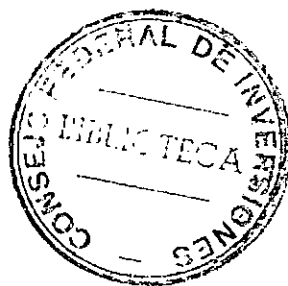
ESQUEMA N° 1



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

COMPUTO Y PRESUPUESTO

Fecha: Diciembre de 1986



PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA Nº 1</u>					
	<u>Obra civil</u>					
1.	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	131	10	1.310	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	24	327	7.848	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 de diámetro	m	45	14	630	
4	Provisión y colocación de tapas de chapas estampadas de 4,8 mm de esp.	G1			485	
5	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			345	
6	Provisión y colocación de válvulas esclusas y de retención diámetro 0,200	Nº	4	1.091	4.364	
7	Piso de cemento alisado y rodillado de mortero	m ²	20	5	100	
8	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	G1			1.100	
9	Alambrado olímpico s/especificaciones c/colocación	m	80	19	1.520	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
10	Provisión y colocación de electrobombas de motor sumergido caudal 180 m ³ /h	Nº	2	16.380	32.760	
	TOTAL					A 50.462

Bs. As. Diciembre de 1985.-

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA "A"</u>					
	<u>Obra civil</u>					
1	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	266	10	2.660	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	61	327	19.947	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 de diámetro	m	67	14	938	
4	Provisión y colocación de tapas de chapas estampadas de 4,8 mm de esp.	G1			485	
5	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			345	
6	Provisión y colocación de válvulas esclusas y de retención diámetro 0,200	Nº	6	1.091	6.546	
7	Piso de cemento alisado y rodillado de mortero	m ²	23	5	75	
8	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	G1			1.100	
9	Alambrado olímpico s/especificaciones c/colocación	m	80	19	1.520	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
10	Provisión y colocación de electrobombas de motor sumergido	Nº	3	24.488	73.464	
	TOTAL					A 107.080
						BS. As. Diciembre de 1986

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA Bº VIAL</u>					
1	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	162	10	1.620	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	69	327	1.863	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 m de diámetro	m	9	14	126	
4	Provisión y colocación de válvulas esclusas y retención diámetro 0,200 mm	Nº	2	1.091	2.182	
5	Piso de mortero de cemento alisado y rodillado	m ²	28	5	140	
6	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	Gl			1.100	
7	Alambrado olímpico s/especificaciones	m	80	19	1.520	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
8	Provisión y colocación de electrobombas 155 m3/h	Nº	2	16.380	32.760	
	TOTAL					41.311

Bs. As. Diciembre de 1986.-

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA "B" ITATI</u>					
	<u>Obra civil</u>					
1.	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	200	10	2.000	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	27	327	8.829	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 de diámetro	m	40	14	560	
4	Provisión y colocación de tapas de chapas estampadas de 4,8 mm de esp.	G1			485	
5	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			385	
6	Provisión y colocación de válvulas esclusas y de retención diámetro 0,200	Nº	4	1.091	4.364	
7	Piso de cemento alisado y rodillado de mortero	m ²	23	5	115	
8	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	G1			1.100	
9	Alambrado olímpico s/especificaciones c/colocación	m	75	19	1.425	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
10	Provisión y colocación de electrobombas de motor sumergido	Nº	2	24.488	48.976	
	TOTAL					A 68.239
				Bs. As. Diciembre de 1986.-		

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA "C"</u>					
	<u>Obra civil</u>					
1	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	114	10	1.140	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	27	327	8.829	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 de diámetro	m	60	14	840	
4	Provisión y colocación de tapas de chapas estampadas de 4,8 mm de esp.	G1			485	
5	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			345	
6	Provisión y colocación de válvulas esclusas y de retención diámetro 0,200	Nº	4	1.091	4.364	
7	Piso de cemento alisado y rodillado de mortero	m ²	23	5	115	
8	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	G1			1.100	
9	Alambrado olímpico s/especificaciones c/colocación	m	80	19	1.520	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
10	Provisión y colocación de electrobombas de motor sumergido 110 m ³ /h	Nº	2	9.381	18.762	
	TOTAL					A 37.500

Bs. As. Diciembre de 1986.-

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA DE EMERGENCIA</u>					
1	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	430	10	4.300	
2	Hormigón Armado para estructura de acuerdo a planos	m ³	58	327	18.966	
3	Provisión y colocación de baranda de caño 0,032 m. de diámetro	m	8	14	112	
4	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			700	
5	Provisión y colocación de tapa de chapa estampada de 4,8 mm de esp.	G1			485	
6	Guía para compuertas	G1			28	
7	Compuerta de H°F°	G1			80	
8	Prov. y coloc. de escalera tipo marinera	G1			150	
9	Piso de mortero de cemento alisado y rodillado	m ²	46	5	231	
	<u>Instalación Electromecánica</u>					
10	Provisión y colocación de electrobomba de motor sumergido 1000 m3/h	Nº	4	83.220	332.880	
	TOTAL					357.932
				Bs. As. Diciembre de 1986.-		

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	<u>ESTACION ELEVADORA Bº EVA PERON</u>					
	<u>Obra civil</u>					
1.	Excavación en cualquier tipo de terreno	m ³	130	10	1.300	
2	Hormigón armado para estructuras de acuerdo a planos	m ³	29	327	9.483	
3	Provisión y colocación de baranda de caño de 0,032 de diámetro	m	50	14	700	
4	Provisión y colocación de tapas de chapas estampadas de 4,8 mm de esp.	G1			485	
5	Provisión y colocación de tapa tipo reja desmontable s/plano	G1			345	
6	Provisión y colocación de válvulas esclusas y de retención diámetro 0,200	Nº	6	1.091	6.546	
7	Piso de cemento alisado y rodillado de mortero	m ²	30	5	150	
8	Provisión y colocación de reja de barrotes de 50 x 6,3 mm	G1			1.100	
9	Alambrado olímpico s/especificaciones c/colocación	m	80	19	1.520	
	<u>Instalaciones Electromecánicas</u>					
10	Provisión y colocación de electrobombas de motor sumergido	Nº	3	16.380	49.140	
	TOTAL					A 70.769
				Bs. As. Diciembre de 1986.-		

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
CONDUCTO DE DESCARGA AL RIO PARAGUAY (plano Nº27)						
<u>Alternativa I</u>						
1	Provisión y colocación de caño HºFº Dº0.800	m	66	3.750	247.500	
2-	Viguetas HºAºpremoldeado 1.50m	Nº	58	5	290	
3-	Bulones de acero inoxidable	Nº	232	10	2.320	
4-	HºAº para pilotes y vigas	m3	69	327	22.563	
5-	Bandas para apoyo de neopreno.	G1			475	
TOTAL						273.148
<u>Alternativa II</u>						
1	Conducto de HºAº	m3	28	327	9.156	
2-	HºAº para pilotes y vigas	m3	30	327	9.810	
3-	Losetas premoldeadas	m2	66	4	264	
TOTAL						19.230
				Bs. As. Diciembre de 1986.-		

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Detomín. y Especific.				Parcial	Total
	<u>Colectora por calle</u> <u>Pantaleón Gomez</u>					
1	Excavación de zanjas para cañerías.	m3.	9.122	10	91.220	
2	Provisión, acarreo y colocación P.R.F.V.					
	de diámetro 0,500 c-6	m	1.465	260	380.900	
	de diámetro 0,400 c-6	m	510	200	102.000	
	de diámetro 0,300 c-6	m	480	148	71.040	
3	Arena para asiento de cañerías	m3.	219	17	3.723	
4	Bocas de registro	nº	22	545	11.990	
	<u>Colector máximo por Av.</u> <u>Napoléon Urikuru</u>					
5	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	6.504	10	65.040	
6	Provisión, acarreo y colocación P.R.F.V.					
	de diámetro 0,600	m.	1.010	350	353.500	
	de diámetro 0,800	m.	590	520	306.800	
7	Arena para asiento de cañerías	m3.	196	17	3.332	
8	Bocas de registro	nº	15	545	8.175	
	<u>Cañería de impulsión</u> <u>Estación Elevadora "B"</u> <u>(Barrio Itati)</u>					
9	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	2.555	10	25.550	
10	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.R.F.V.					
	de diámetro 0,250 c-6	m.	1.640	100	164.000	
11	Arena para asiento de cañerías	m3.	115	17	1.955	
12	Caños Camara	nº	10	640	6.400	
	Transporte					1.595.625

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	Transporte					1.595.625
	<u>Cañería de Impulsión por Avenida Independencia</u>					
13	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	3.313	10	33.130	
14	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de impulsión de P.R.F.V.					
	de diámetro 0,250 m. c-6	m.	570	100	57.000	
	de diámetro 0,300 m. c-6	m.	860	148	127.280	
	de diámetro 0,400 m. c-6	m.	1.060	200	212.000	
15	Protección cruce de vías caño camisa de acero					
	de diámetro 0,400	m.	50	1.050	52.500	
16	Arena para asiento de cañerías	m3.	176	17	2.992	
17	Caños camara	nº	8	640	5.120	
	<u>Cañería de Impulsión por Avenida 9 de Julio</u>					
18	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	4.777	10	47.770	
19	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de impulsión de P.R.F.V.					
	de diámetro 0,600 c-6	m.	1.930	350	675.500	
20	Arena para asiento de cañerías	m3.	203	17	3.451	
21	Bocas de registros	nº	17	545	9.265	
	<u>Cañería de Impulsión Estación Elevadora "C" y calle San Martín</u>					
22	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	4.233	10	42.330	
23	Provisión, acarreo y colocación de cañerías, de impulsión de P.R.F.V.					
	de diámetro 0,200 m c-6	m	590	80	47.200	
	de diámetro 0,250 m c-6	m.	940	100	94.000	

Transporte

3.005.163

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	Transporte					3.005.163
24	Provisión, acarreo y colocación de cañerías por calle San Martín Zona V					
	de diámetro 0,200 m c-6	m.	250	80	20.000	
	de diámetro 0,400 m c-6	m.	360	200	72.000	
	de diámetro 0,600 m c-6	m.	650	350	227.500	
25	Arena para asiento de cañerías	m3.	220	17	3.740	
26	Bocas de registro	nº	11	545	5.995	
27	Caños camara	nº	12	640	7.680	
	<u>Cañería de Impulsión</u> <u>Estación Elevadora Barrio</u> <u>EVA PERON</u>					
28	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	3.284	10	32.840	
29	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.R.F.V. de impulsión					
	de diámetro 0,350 c-6	m.	1.770	160	283.200	
30	Arena para asiento de cañerías	m3.	142	17	2.414	
31	Caños camara	nº	9	640	5.760	
	<u>Red</u>					
	<u>Zona I</u>					
32	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	27.521	10	275.210	
33	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.V.C.					
	A) de Ø 0,150 m.	m.	24.120	20	482.400	
34	Arena para asiento de cañerías	m3.	1.568	17	26.656	
35	<u>Bocas de registro</u>					
	Ejecución de bocas de registro de Hº simple, incluida excavación, revoque impermeable. Colocación y provisión de juego de marco y tapa según especificación	nº	195	545	106.275	4.556.833

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	Transporte					4.556.833
	<u>Zona II</u>					
36	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	59.119,9	10	591.199	
37	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.V.C.					
	de diámetro 0,150	m.	42.990	20	859.800	
	de diámetro 0,200	m.	2.110	31	65.410	
38	Provisión, acarreo y colocación de cañería P.R.F.V.					
	a) Ø 0,250 m c-6	m.	1.530	100	153.000	
	b) Ø 0,300 m c-6	m.	540	148	79.920	
39	<u>Bocas de registro</u>					
	Ejecución de bocas de registro de Hº simple, incluida excavación, revoque impermeable. Colocación de juego de marco y tapa según especificaciones	nº	340	545	185.300	
40	Arena para asiento de cañerías	m3.	3.079	17	52.190	
	<u>Zona III</u>					
41	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	62.917,1	10	629.171	
42	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.V.C.					
	a) Ø 0.150 m.	m.	49.320	20	986.400	
43	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.R.F.V.					
	a) Ø 0,300 m c-6	m	440	148	65.120	
	b) Ø 0,400 m c-6	m	820	200	164.000	
	c) Ø 0,500 m c-6	m	1.230	260	319.800	
44	Arena para asiento de cañerías	m3.	3.426	17	58.242	
	Transporte					8.766.385

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	Transporte Bocas de Registro					8.766.385
45	Ejecución bocas de registro Hº simple, incluida excavación, revoque impermeable Colocación de juego de marco y tapa según especificaciones.	nº	356	545	194.020	
	<u>Zona IV</u>					
46	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	29.330	10	293.300	
47	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.V.C.					
	a) Ø 0,150 m.	m.	19.320	20	386.400	
	b) Ø 0,200 m.	m.	230	31	7.130	
48	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.R.F.V.					
	a) Ø 0,400 m c-6	m.	480	200	96.000	
	b) Ø 0,500 m c-6	m	1.430	260	371.800	
49	Arena para asiento de cañerías	m3.	1.448	17	24.616	
50	<u>Bocas de registros</u>					
	Ejecución de Bocas de registros de hº simple, incluida excavación, revoque impermeable. Colocación de juego de marco y tapa según especificaciones	nº	166	545	90.470	
	<u>Barrio EVA PERON</u>					
51	Excavación de zanjas para cañerías	m3.	32.956	10	329.560	
52	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.V.C.					
	a) Ø 0,150 m.	m	22.900	20	458.000	
	b) Ø 0,200 m.	m	840	31	26.040	
	Transporte					11.043.721

PARTIDA		Unidad	Cantidad	Precio unitario	IMPORTE	
Nº	Denomin. y Especific.				Parcial	Total
	Transporte					11.043.721
53	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de P.R.F.V.					
	a) Ø 0,250 m c-6	m.	1.260	100	126.000	
	b) Ø 0,300 m c_6	m.	690	148	102.120	
54	Arena de asiento para cañerías	m3.	1.685	17	28.645	
55	<u>Bocas de registro</u>					
	Ejecución de bocas de registro de Hº simple, incluida excavación, revoque impermeable de colocación de juego de marco y tapa según especificaciones.	nº	240	545	130.800	11.431.286

Bs.Aires, Diciembre de 1986.

. Presupuesto Alternativa I

Estación Elevadora n° 1	A	50.462
Estación Elevadora "A"	A	107.080
Estación Elevadora "B° Vial"	A	41.311
Estación Elevadora "B° Itati"	A	68.239
Estación Elevadora "C"	A	37.500
Estación Elevadora de Emergencia	A	357.932
Estación Elevadora "B° Eva Perón"	A	70.769
Red de Colectoras	A	11.431.286
Conducto de Descarga Alt. I	A	<u>273.148</u>
T O T A L	A	12.437.727

. Presupuesto Alternativa II

Estación Elevadora n° 1	A	50.462
Estación Elevadora "A"	A	107.080
Estación Elevadora "B° Vial"	A	41.311
Estación Elevadora "B° Itati"	A	68.239
Estación Elevadora "C"	A	37.500
Estación Elevadora de Emergencia	A	357.932
Estación Elevadora B° Eva Perón	A	70.769
Red de Colectoras	A	11.431.286
Conducto de Descarga Alt. II	A	<u>19.230</u>
T O T A L	A	12.183.809

Buenos Aires, Diciembre de 1986