

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA SANITARIA



Titulación Profesional Extraordinaria

TRABAJO PROFESIONAL

Para optar el Título de:
Ingeniero Sanitario

MARIA CARMELA LOPEZ SANTILLAN

Lima - Perú
1982 - 1983

ESQUEMA No. 2 DE LA PLANICIE

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA

GENERALIDADES

La zona que conforma el Esquema No. 2 de La Planicie, se encuentra ubicada en el Distrito de La Molina, Provincia y Departamento de Lima; ocupa un Area útil de aproximadamente - 168 Ha. y en la cual se habilitarán un total de 1,022 lotes.

ANTECEDENTES

El Sistema con que cuenta en la actualidad la zona del Esquema No. 2 La Planicie, ha sido proyectado y ejecutado en la siguiente forma :

1. En Marzo de 1974.- se realizó un Balance Hidráulico del Sistema de Agua Potable de la Planicie, donde se incluían las urbanizaciones. La Planicie, Club Campestre La Laguna La Planicie Este y habilitaciones futuras como Portada - de La Planicie y el Lote A; en dichos cálculos se consideró una densidad de 7 hab. por lote y demandas mínimas que originaban remanente de la fuente existente.
2. En Noviembre de 1979.- se proyectaron una cisterna y un tanque provisional hasta que se habiliten las parcelas ubicadas en cotas superiores, dicho proyecto se realizó para abastecer a la Parcela Bartra de 2.61 Ha.
3. En Diciembre de 1979.- se proyectó en forma provisional la reubicación de las Tuberías de impulsión del Esquema No. 2 de La Planicie para abastecer al Centro Educativo

Particular Isacc Newton, que iba hacer uso de la infraestructura existente, conformada por 2 pozos, cisterna y caseta de bombeo.

4. En Setiembre de 1980.- Para dar habilitación a las Parcelas A, B, C, D, E y F del Rincón de La Planicie, se realizó un nuevo Balance Hidráulico del Esquema No.2, del que se concluyó que existía déficit de fuente y de almacenamiento, debiéndose desarrollar un proyecto integral que incluyese las 3 zonas de presión ya existentes y 3 zonas de presión que se formarían con las futuras habilitaciones
5. En Diciembre de 1980.- se habilitó la Primera Laguna considerándose que se debería perforar un nuevo pozo, reubicar las tuberías de impulsión existentes, la cisterna y equipo de bombeo.
6. En Marzo de 1981.- se proyectó el primer Sistema Integral del Esquema No. 2 de La Planicie en el que se consideraba las ubicaciones: La Planicie, Club Campestre La Laguna, - La Planicie Este y las Parcelas A, B, C, D, E y F del Rincón de La Planicie; el proyecto consideraba como fuente de abastecimiento el agua subterránea proveniente de 2 pozos, una cisterna 500m³. un nuevo reservorio y complementación de tuberías de impulsión y distribución.

El Sistema consideraba la integración de 3 zonas de presión adicionales, conformando un Sistema de 5 zonas de presión.

El proyecto consideraba una expansión futura de 24.6 Ha. para la segunda etapa del Rincón de La Planicie, con una densidad de 70 habitantes por Hectárea, para lo cual se había diseñado 2 reservorios flotantes de 200m³. una cisterna en la parte baja de 100m³ de capacidad y una cámara reductora de presión.

7. En Junio de 1981.- se consideró el ingreso dentro del Esquema No. 2; de la habilitación. Portada de La Planicie en la primera zona de presión, debiéndose instalar una tubería de Ø 14" que formaría parte de la línea de impulsión.
8. En Agosto de 1981.- se habilitó el lote 26 de La Planicie dentro del cual se encontraba el reservorio existente de 560m³., debiéndose reubicar tuberías, debido a no existir servidumbre de paso a lo largo de las tuberías de impulsión y distribución del reservorio.
9. En Setiembre de 1981.- se proyectó una cisterna de 100m³. de capacidad y un reservorio flotante de 250m³. que abastecerían a la urbanización Lote C.

10. En Octubre de 1982.- se modificaron los proyectos de - Agua Potable de la Urbanización La Portada de La Planicie, al variar el manzaneo y lotización originales.

11. En Abril de 1982.- se modificó la forma de abastecimiento del Lote C, considerándose que se anularía la cisterna de 100m³. que formaba parte del volumen de almacenamiento; y que su abastecimiento se haría a partir de una cámara reductora de presión derivada de la línea de impulsión del Esquema, con lo cual se originó una nueva zona de presión; dejando un déficit de almacenamiento - que debería ser cubierto por la fuente y el cambio de diámetro en la línea de impulsión del Esquema del Ø 14" a Ø 12" en un tramo.

12. En Setiembre de 1982.- se perforó y equipó un nuevo pozo cuyas características son: rendimiento explotable 70lps; altura dinámica: 54mts.; potencia del motor 80HP.

13. En Octubre de 1982.- se realizó el diseño estructural de la cisterna de 500m³. y de la cámara de bombeo donde será instalado el equipo de bombeo que constará de 3 bombas eléctricas tipo turbina de arranque alterno con capacidad de 75lps cada una de ellas; altura dinámica de 125mts. y con una potencia aproximada de 144 HP.

La cisterna de 500m³. de capacidad, servirá también para el abastecimiento por bombeo de la Urbanización Rinconada Alta, para lo cual se instalará un equipo de bombeo - capaz de conducir un caudal de 50 lps a una altura de 50 mts.

ESQUEMA No. 2 LA PLANICIE

1. El Esquema No. 2 de La Planicie se encuentra conformado - por las siguientes Urbanizaciones :

Portada de La Planicie
La Planicie
Club Campestre La Laguna
Constructora Carmary
Colegio Villa María
La Planicie Este
Rincón de La Planicie (Parcelas A,B,C,D,E y F) que ocupan un Area útil de 1'676,187m².

y considerando :

Densidad : 110 Hab/Ha. útil
Dotación : 300 lppd.
No. Lotes : 1,022

Se obtienen las siguientes demandas :

Caudal promedio : 66.8 lps
Caudal Máximo diario: 86.9 lps
Caudal Máximo horario: 169.2 lps
Caudal de bombeo : 116 lps

2. El Esquema No. 2 de La Planicie considera como fuente de abastecimiento el pozo existente denominado PE-1 el cual - tiene un rendimiento de 36 lps y los pozos PP-1 proyectado el cual deberá tener un rendimiento mínimo de 50 lps para garantizar la demanda del Esquema y mantener un remanente de

caudal considerando que hubiese disminución de caudal en el acuífero debido a la explotación en la zona y el pozo PP-2 recientemente perforado de 70 lps. de rendimiento.

Los caudales de los pozos del Esquema No. 2 son :

Pozo	PE-1	36 lps existente
Pozo	PP-1	50 lps proyectado
Pozo	PP-2	<u>70 lps perforado</u>
	Total	156 lps

Demanda del Esquema	116 lps
Caudal comprometido para Rinconada Alta	<u>26 lps</u>
Total	142 lps

El esquema distribuido por demanda de cada habilitación se muestra en el Cuadro No. 1; los requerimientos por zonas de presión en el Cuadro No. 2.

ESQUEMA No. 2 DE LA PLANIFICIE POR DEMANDA DE CADA HABILITACION

HABILITACION	AREA UTIL m ² .	No. LOTES	Qp. 1ps.	Qmd. 1ps.	Qmd. 1ps.	Qb.(18hojas) 1ps.
1. Portada de La Planicie	93,212	150	4.8	6.2	12.40	8.3
2. La Planicie	693,473	226	26.5	24.4	68.8	45.9
3. Club Campestre La Laguna	117,778	92	12.0	15.6	31.2	20.8
4. Constructora Carmary	57,450	35	2.2	2.9	5.8	3.9
5. Colegio Villa María	50,000	3	3.5	4.6	4.6	6.1
6. La Planicie Este	327,195	261	12.5	16.3	32.5	21.7
7. Rincón de La Planicie	336,979	255	12.9	16.7	33.4	22.3
T O T A L	1,676,187	1022	66.9	86.9	169.2	116.0

CUADRO No. 2

REQUERIMIENTO DEL ESQUEMA NO. 2 LA PLANICIE POR ZONAS DE PRESION

ZONA PRESION	HABILITACION	AREA UTIL m ²	No. LOTES	Qp lps.	Qmd lps	Qmh lps	Qb lps
I	Portada de La Planicie	93,212	150	4.8	6.2	12.40	8.3
II	La Planicie	693,473	226	26.5	34.4	68.8	45.9
	Club Campestre La Laguna	12,186	8	0.5	0.6	1.2	0.8
	Constructora Carmar	57,450	35	2.2	2.9	5.8	3.9
	Colegio Villa María	50,000	3	3.5	4.6	4.6	6.1
III	La Planicie Este (III-A)	301,968	242	11.5	15.0	30.0	20.0
	Club Campestre La Laguna (III-B)	105,692	84	4.0	5.2	10.5	7.0
IV	La Planicie Este (IV-A)	25,227	19	1.0	1.3	2.5	1.7
	Rincón de La Planicie(IV-B) Parcelas Bartra A, B y C	106,070	75	4.1	5.3	10.5	7.0
V	Rincón de La Planicie parte de las parcelas Cy D	79,025	67	3.0	3.9	7.8	5.2
VI	Rincón de La Planicie Parte Parcela D y Parcela E	71,061	56	2.7	3.5	7.1	4.7
VII	Rincón de La Planicie Parcela F	80,823	57	3.1	4.0	8.0	5.4
	TOTAL	1'676,187	1,022	66.9	86.9	169.2	116

ESQUEMA INTEGRAL No. 2

LA PLANICIE

DISEÑO DEL SISTEMA

1. Líneas de Impulsión a la cisterna CP-1

Para el diseño de las líneas de impulsión desde los pozos PE-1, PP-1 y PP-2 a la cisterna denominada CP-1, se ha utilizado la Fórmula de Bresse :

$$D = 1.3 \times \frac{1}{4} \sqrt[4]{\frac{V}{Q}}$$

donde : D = diámetro de la tubería en mts.

X = $\left(\frac{N}{24}\right)$ donde N es el número de horas de bombeo.

Q = caudal de bombeo en m³/sg

y se ha considerado rango de velocidades entre 0.60 m/sg y 2.5 mts/sg.

Tramo PP-1 a CP-1

Caudal = 50 lps

$$D = 1.3 \left(\frac{18}{24}\right)^{1/4} \sqrt[4]{0.050}$$

$$D \approx 10''$$

Longitud = 960mts.
para C = 140
V = 0.99 m/sg
S = 3.5 mt/Kms

Tramo PP-2a CP-1

Caudal = 70 lps

$$D = 1.3 \left(\frac{18}{24} \right)^{1/4} \sqrt{0.070}$$

$$D = 10''$$

Longitud = 255 mts.
para :C = 140
V = 1.38 m/sg.
S = 6.5 mts/Km.

Tramo PE-1a CP-1

Caudal = 36 lps

$$D = 1.3 \left(\frac{18}{24} \right)^{1/4} \sqrt{0.036}$$

$$D = 10''$$

Longitud = 10mts.
para C = 130
V = 0.71 m/sg
S = 2.2 mts/Km

2. Cisterna CP-1

Para su diseño se ha considerado que en 1 hora, su capacidad pueda cubrir el caudal de bombeo del Esquema No. 2 La Planicie de 116 lps y del caudal comprometido de 26 lps: para Rinconada Alta.

Demanda Total = 142 lps

$$\text{Volúmen} = 142 \frac{\text{lt}}{\text{sg}} \times 3600 \frac{\text{sg}}{\text{1h}} = 511,200 \text{ lts}$$

Volúmen adoptado = 500 m³.

3. Línea de impulsión desde la cisterna CP-1 al reservorio RP-1

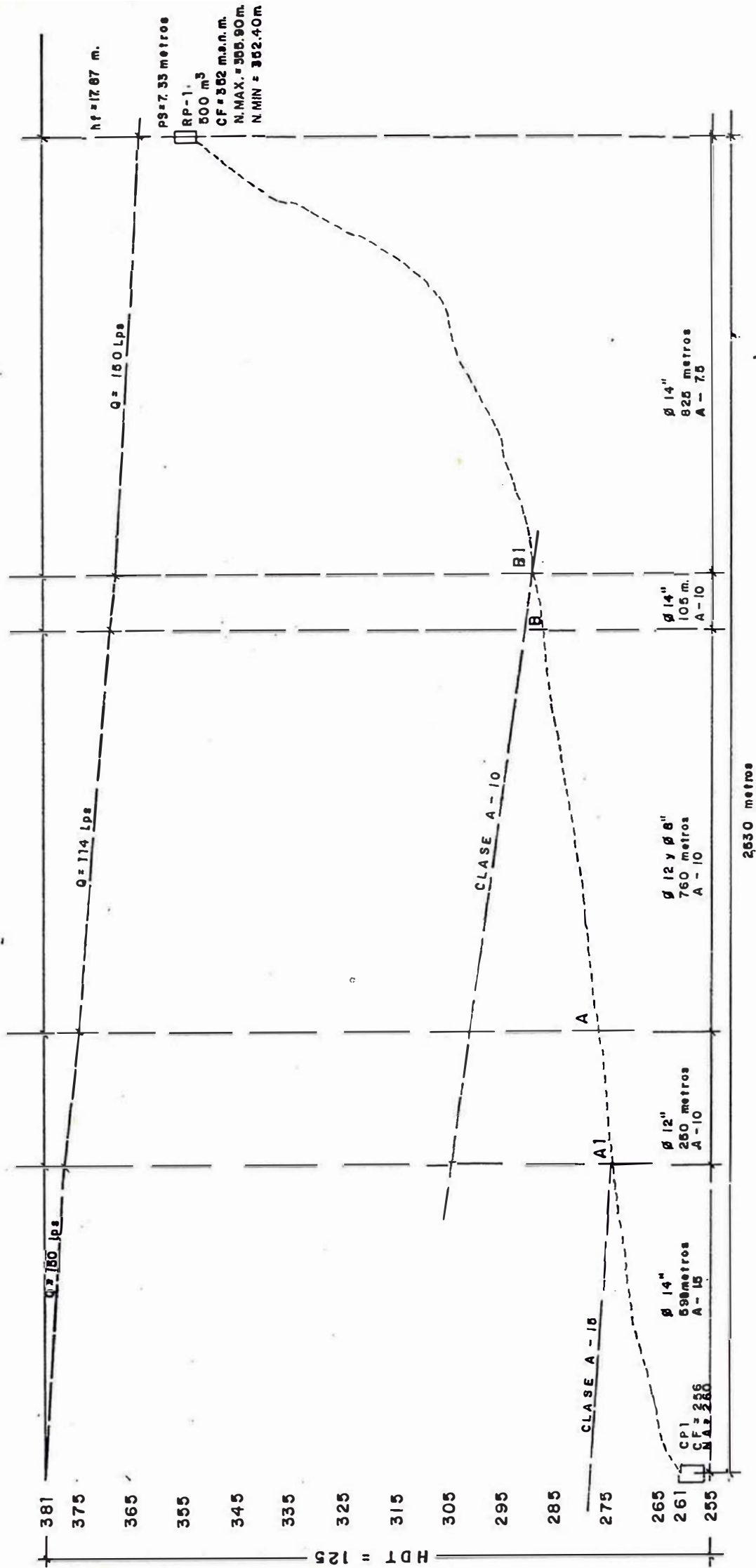
Para su diseño se ha considerado :

1. Que desde la cisterna CP-1 se bombeará a través de una tubería de Ø 14" Clase A-15, hasta el nudo A-1, a partir del cual se cambiará a tubería de Ø 12" de clase A-10, hasta el nudo A.
2. En el tramo A-B se utilizará la tubería de diámetro 8" existente, instalándose en forma paralela una tubería de diámetro 12"; ambas serán de Clase A-10.
3. A partir del Tramo B hasta el nudo B-1 se continuará con tubería de diámetro 14" Clase A-10.

PERFIL HIDRAULICO CP-1-RP-1

CISTERNA CP-1 RESERVORIO RP-1

ESCALA: H=1/10,000
V=1/1,000



4. Desde el nudo B-1 hasta el reservorio RP-1 se continuará con tubería de diámetro 14" Clase A-7.5.

Ver perfil Hidráulico I [CP-1 a RP-1]

4. Reservorios de Almacenamiento RP-1

En los reservorios: RP-1 proyectado de 850 m³ y RE-1 existente de 560 m³; se ha considerado la capacidad para abastecer a la cisterna CP-2, a las Urbanizaciones consideradas en la II y III zonas de presión y el agua contra incendio reglamentaria de 200 m³.

No se ha considerado la Urbanización Portada de La Planicie ya que cuentan con reservorios de almacenamiento de 250 m³ de capacidad.

5. Cálculo del Equipo de Bombeo

Cota en el Reservorio RP-1 --- 356.10 m.s.n.m

Cota en la cisterna CP-1 --- 256.30 m.s.n.m

Desnivel --- 99.80 mts.

Para Tramo I - Cisterna - Nudo A1

donde : Longitud = 590 mts.

∅ = 14"

C = 130

- 14 -

Clase A - 15

Caudal : 150 lps

Se tiene : $S = 5.9 \text{ mt/Km}$

$V = 1.51 \text{ m/sg}$

y $hf = 5.9 \times 0.59 = 3.48 \text{ mts.}$

Tramo II - Nudo A1 - Nudo A

donde : Longitud = 250 mts

$\emptyset = 12''$

C = 130

Clase A -10

Caudal : 150 lps

Se tiene : $S = 12.5 \text{ mts/Km}$

$V = 2.06 \text{ m/sg}$

y $hf = 12.5 \times 0.250 = 3.12 \text{ mts.}$

Tramo III - Nudo A - Nudo B

donde : Longitud = 760 mts

$\emptyset = 12'' - 8''$

C = 130 - 130

Clase = A-10 - A-10

Caudal = 114 lps - 36 lps

Se tiene : $S = 7.6 \text{ mt/Km} - 7.6 \text{ mt/Km}$

$V = 1.56 \text{ m/sg} - 1.12 \text{ m/sg}$

y $hf = 7.6 \times 0.76 = 5.78 \text{ mt}$

Tramo IV Nudo B - Nudo B-1

donde : Longitud : 105 mts

$$\varnothing = 14''$$

$$C = 130$$

Clase : A- 10

Caudal : 150 lps

Se tiene $S = 5.9$ m/Km

$$V = 1.51$$
 m/sg

$$y hf = 5.9 \times 0.105 = 0.62 \text{ mts.}$$

Tramo V Nudo B-1 - Reservorio RP-1

donde : Longitud = 825 mts

$$\varnothing = 14''$$

$$C = 130$$

Clase : A- 7.5

Caudal : 150 lps

Se tiene : $S = 5.9$ m/Km

$$V = 1.51$$
 m/sg

$$y hf = 5.9 \times 0.825 = 4.87 \text{ mts.}$$

Sumando las pérdidas de carga se obtiene = 17.87 mts.

$$\circledast \text{ HDT} = 99.80 + 17.87 = 117.67 \text{ mts.}$$

$$\circledast \text{ HDT} = 125 \text{ mt}$$

$$\text{Pot. teórica} = \frac{150 \times 125}{75} = 250 \text{ HP}$$

Eficiencia : 65%

$$\text{Pot. estimada} = \frac{150 \times 125}{75 \times 0.65} = 385 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia} = 380 \text{ HP}$$

La presión de llegada al reservorio RP.-1 será de 7.33 mts.

6. Línea de Impulsión desde los reservorios RP-1 y RE-1 a la Cisterna CP-2.

Para impulsar el agua a la zona III de presión, se ha considerado una tubería de diámetro de 14" de bajada de los reservorios, que llevará un caudal de 131.4 lps en horas de máximo horario, que será distribuido en las tuberías matrices de diámetro 8" existentes y a complementarse y que de acuerdo a los cálculos hidráulicos efectuados el dimensionamiento de tuberías de diámetro 8" y 12" garantiza la captación de 53 lps para la cisterna CP-2.

Ver Cuadro No. 3 de Reforzamiento de las Tuberías de la II Zona - Caudal Máximo Horario.

Las tuberías son de clase A- 7.5 y se ha empleado el Método de Hardy Cross para la distribución de los gastos, teniendo en cuenta las variaciones de los coeficientes de rigosidad, para la tubería antigua con $C= 120$, y la tubería a instalarse con $C= 130$.

En el Plano AP- 7 se muestra el esquema de la red.

La presión de llegada a la cisterna CP-2 ha calculado de acuerdo a :

Longitud entre Pto G y CP-2 = 370 mts.

Cota Piezométrica Pto G = 333.19 m.s.n.m

Cota nivel de agua en la cisterna = 328.40 m.s.n.m

Diferencia de nivel = 4.79 mts.

CUADRO No. 3

REFORZAMIENTO DE TUBERIAS EN LA II ZONA DE PRESION DEL ESQUEMA No.2
LA PLANICIE - CAUDALES DE MAXIMO HORARIO

TRAMO	LONGITUD mts.	DIAMETRO pulg	CAUDAL 1ps	COEFI- CIENTE C	S mts/Km	V m/sg	HF mts	COTA PIEZA m. s. n. m	COTA TERRE- NO m. s. n. m	PRESION mts	NUDO
C-K	180	8"	69.6	120	25.30	2.40	4.56	350.34	297.00	53.34	C
K-H	280	8"	60.6	120	19.6	1.88	5.49	345.79	305.00	45.79	K
H-1	270	8"	48.4	120	13.0	1.49	3.51	340.29	313.00	27.29	H
I-F	290	8"	39.9	120	9.0	1.23	2.61	336.78	308.00	28.78	I
F-G	280	8"	27.9	130	3.5	0.86	0.98	334.17	313.00	21.17	F
G-L	230	8"	-25.1	130	2.9	0.77	-0.67	333.19	314.00	19.19	G
L-J	190	8"	-32.6	130	4.7	1.00	-0.89	333.86	307.00	26.86	L
J-D	400	8"	-41.6	130	7.4	1.28	-2.96	334.75	300.00	34.75	J
D-B	350	8"	-51.6	120	14.5	1.59	-5.08	337.71	290.00	47.71	D
B-C	370	8"	-61.8	120	20.4	1.90	-7.55	342.79	287.00	55.79	B
								350.34	297.00	53.34	C

Para : caudal = 53 lps
C = 130
Se tiene : S = 1.84 mts/Km
hf = 0.68 mts.

Presión de salida en CP-2 = 4.79 - 0.68 = 4.11 mts.

7. Cisterna CP -2

El volúmen de la cisterna CP-2 de 100 m³ y de la cisterna CE-2 de 50m³ en conjunto, satisfacerán la demanda de las zonas altas del Esquema No. 2, habiendo sido calculadas - para que en el lapso de 1 hora, cubran el caudal de bombeo de las zonas a abastecer,

8. Línea de Impulsión entre la Cisterna CP-2 y Reservorio RP-2

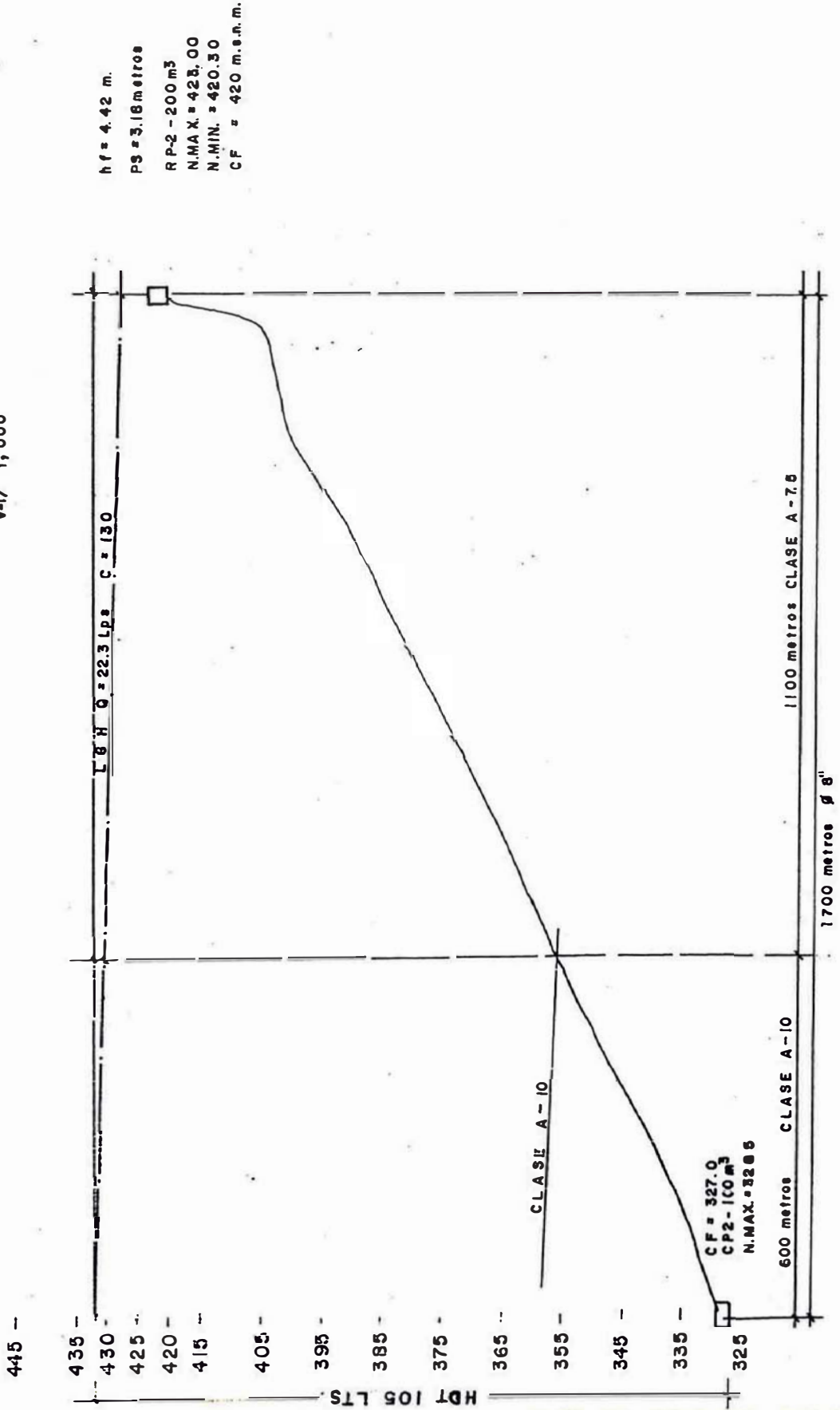
Como se ejecutará bombeo directo desde la Cisterna CP-2 al reservorio RP-2, en una longitud de 1,700 mts., se ha diseñado la tubería de impulsión de Ø 8" de Clase A - 7.5 en 1,100 mts. y de Clase A-10 en 600 mts., que conducirá el caudal de 22.3 lps al reservorio RP-2.

Ver Perfil Hidráulico II [CP-2 - RP-2]

PERFIL HIDRAULICO CP-2 a RP-2

CISTERNA CP-2 a RESERVORIO RP-2

ESCALA: H/H' / 10,000
V=1/ 1,000



9. Cálculo del Equipo de Bombeo

Longitud : 1700 mts.

Cota en el Reservorio RP-2 = 423.20 m.s.n.m

Cota en la Cisterna CP- 2 = 325.60 m.s.n.m

Desnivel = 97.40 mts.

Para : $\emptyset = 8''$

C = 130

Caudal = 22.3 lps.

Se tiene S = 2.6 m/Kms.

V = 0.68 m/sg

y $h_f = 2.6 \times 1.700 = 4.42$ mts.

HDT = 97.40 + 4.42 = 101.82 mts \approx 105 mts.

Pot. teórica : $\frac{22.3 \times 105}{75} = 31.2$ HP

Eficiencia 65%

Pot. estimada : $\frac{22.3 \times 105}{75 \times 0.65} = 48$ HP

Potencia = 45 H.P.

Siendo 3.18 mts la presión de salida en RP-2

10. Reservorio de Almacenamiento RP-2

El Reservorio RP-2 de 200 m³. de capacidad, ha sido calculado para abastecer a la IV Zona de Presión.

11. Línea de Impulsión entre el reservorio RP-2 y el reservorio RP 3

El bombeo se hará a través de una tubería de diámetro 6" Clase A-7.5 de 1,280 mts. de longitud, la cual podrá conducir un caudal de 15.3 lps.

12. Cálculo del Equipo de Bombeo

Longitud 1,280 mts.

Cota en el reservorio- RP3 = 473.20 m.s.n.m

Cota en el reservorio- RP2 = 420.30 m.s.n.m

Desnivel = 52.90 mts.

Para $\emptyset = 6''$

C = 130

Caudal = 15.3 lps.

Se tiene : $S = 5.3 \text{ mt/Km}$

$V = 0.85 \text{ m/sg}$

y $hf = 1.28 \times 5.3 = 6.78 \text{ mts.}$

$HDT = 52.90 + 6.78 = 59.68 \text{ mts} \approx 65 \text{ mts}$

Pot. teórica = $\frac{65 \times 15.3}{75} = 13 \text{ H.P.}$

Eficiencia : 65%

Pot. estimada = $\frac{65 \times 15.3}{75 \times 0.65} = 20 \text{ H.P.}$

Potencia : 18 H.P.

Obteniéndose 5.32 mt. de presión en RP-3

13. Reservorio de Almacenamiento RP-3

Ha sido calculado con capacidad de 200 m³.; volúmen requerido para abastecer a las habilitaciones de la V y VI Zona de Presión.

Línea de Impulsión entre el reservorio RP3 y reservorio RP4

La línea de impulsión será de diámetro 4" Clase A-7.5 que conducirá el caudal de 5.4 lps a través de 390 mts. de longitud.

14. Cálculo del Equipo de Bombeo

Longitud : 390 mts.

Cota reservorio - RP4 = 520.20 m.s.n.m

Cota reservorio RP3 = 470.30 m.s.n.m

Desnivel = 49.90

Para $\emptyset = 4''$

C = 130

Caudal = 5.4 lps

Se tiene $s = 4.9$ Km/mts.

$v = 0.62$ m/sg

y $h_f = 0.39 \times 4.9 = 1.91$ mts.

HDT = $1.91 + 49.90 = 51.81$ mts ≈ 55 mts

Pot. teórica = $\frac{55 \times 54}{75} = 4$ H.P.

$$\text{eficiencia} = 65 \%$$

$$\text{Pot. estimada} = \frac{55 \times 5.4}{75 \times 0.65} = 6 \text{ H.P.}$$

$$\text{Potencia} = 6 \text{ H.P.}$$

Siendo la presión de 3.19 mts. al llegar a RP4 :

15. Reservorio de Almacenamiento RP-4 :

El volúmen de regulación y reserva adoptado ha sido calculado de acuerdo a los requerimientos de la Parcela F ó - 2da. Etapa de Rincón de La Planicie.

$$\text{Area Bruta} = 10.7 \text{ Ha}$$

$$\text{Area Util} = 8.08 \text{ Ha}$$

$$\text{No. Lotes} = 57$$

$$\text{Caudal promedio} = 3.09 \text{ lps}$$

$$\text{Caudal máximo diario} = 4.01 \text{ lps}$$

$$\text{Caudal máximo horario} = 8.03 \text{ lps}$$

$$\text{Volúmen de regulación y reserva} = 86.4 \text{ m}^3$$

$$\text{Reserva contra incendios} = 47.9 \text{ m}^3$$

$$\text{TOTAL} = 134.3 \text{ m}^3$$

Se ha asumido la capacidad de 200 m³ para compensar la reserva contra incendios de las diferentes parcelas, habiéndose adoptado un diseño uniforme de 200 m³ para los reservorios.

Ver Cuadro No. 4 - Balance de Almacenamiento

Cuadro No. 5 - Reservorios del Esquema No. 2

CUADRO No. 5

RESERVORIOS DEL ESQUEMA No. 2 LA PLANICIE

CARACTERISTICAS	RE-1	RP-1	RP-2	RP-3	RP-4
Capacidad m3	560	850	200	200	200
Cota de fondo m.s.n.m	352.00	352.00	420.00	470.00	517.00
Nivel mínimo m.s.n.m	352.40	352.40	420.30	470.30	517.30
Nivel máximo m.s.n.m	355.90	355.90	423.00	473.00	520.00
Volúmen de Regulación y reser _{va.} m3	360	650	143	160	86
Volúmen de R.C.I. m3.	200	200	50	100	50
Volúmen Util de diseño m3	560	850	193	260	136
Díámetro interior mt	3.90	3.90	3.00	3.00	3.00
Tubería de Ingreso. Ø	14"	14"	8"	6"	4"
Tubería de Salida Ø	8"	14"	6"	4"	4"

PRESUPUESTO

AMPLIACION Y REFORZAMIENTO DEL ESQUEMA No.2 LA PLANICIE

PARTI DA No	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
1.00	Pozo tubular PP-1 profundidad 150mts.	Un.	1	Estimado	90'000,000
2.00	Tubería de asbesto-ce mento de Ø 10" Clase A- 7.5. Tramo PP-1 a CP-1	m1	960	35,800	34'368,000
3.00	Tubería de asbesto ce mento de Ø 14" Clase A-75 Tramo Pto.C a RP-1	m1	410	60,000	24'600,000
4.00	Redes complementa- rios. Tuberías asbesto ce mento Clase A-7.5 Ø 8"	m1	1,100	26,000	28'600,000
	Ø 12"	m1	370	48,000	17'760,000
5.00	Cisterna CP-2 capaci dad 100m3	Un	1	estimado	12'000,000

PARTI DA No.	DESCRIPCION	UNI DAD	CANTI- DAD	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
6.00	Tuberías de asbesto cemento: Tramo CP-2- RP2				
	∅ 8" Clase A-10	m1	600	17,000	10'200,000
	∅ 8" Clase A-7.5	m1	1,100	15,000	16'500,000
7.00	Tubería de asbesto cemento Tramo RP3-RP-4				
	∅ 4" Clase A-7.5	m1	1,230	10,000	12'300,000
8.00	Reservorio apoyado de 200 m3 de capacidad	Un	1	estimado	16'500,000
	TOTAL				262'828,000
					=====