

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



ESTUDIO DE LA OPERACION DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE
MIRAFLORES

INFORME DE INGENIERIA

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO SANITARIO

PRESENTADO POR:

ISAAC APOSTOL MENDOZA ESPINO

LIMA - PERU

1998

DEDICATORIA

A mis padres Telésforo y Estela por su amor, ejemplo, dedicación y sacrificio.

A mis hermanos Angel, Lourdes, Rossana y Zulema por su permanente apoyo.

ASESOR

Ingeniero Jorge Luis Olivares vega

**Mi agradecimiento Especial por su orientacion, consejos y
amistad**

INDICE

CAPITULO		Pag.
	INTRODUCCION	
	1.1 Descripción de la Empresa Sedapal	2
	1.2 Organización y Funciones	4
	· Organos de dirección.	
	· Organos de apoyo.	
	· Organos de asesoramiento y asistencia tecnica.	
	· Organos operativos.	
	1.3 Antecedentes del abastecimiento de agua en San Juan de Miraflores	9
	1.4 Objetivo de la Evaluación	10
CAPITULO II	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ZONAL SUR.	
	2.1 Sistema de Redes Primarias a la Zonal Sur	12
	2.2 Ubicación y límites Zonal Sur	14
	2.3 Area Poblacional Zonal Sur	14
	2.4 Ubicación y límites de la zona en estudio conjunto que comprende	15
	2.5 Area objeto Población.	18
	· Característica de la población	
	· Característica de la Vivienda	
	2.6 Línea Atarjea -San Juan de Miraflores.	22
	2.7 Funcionamiento de la Estación Reductora de presión	30
	"Proceres" hacia las estaciones ER1A, R-7C, CR-4.	
	2.7.1 Línea de Conducción al Reservorio R-1A	30
	2.7.2 Línea de Conducción a la Estación CR-4	30
	2.7.3 Línea de Conducción al Reservorio R-7C	31
	2.8 Sistema de Abastecimiento de Agua Operado por la Zonal Sur.	31
	2.8.1 Líneas de Conducción	32
	2.8.2 Almacenamiento	38
CAPITULO III	DETALLES DEL SISTEMA ACTUAL .	
	3.1 Detalles del Sistema Actual	48
	3.2 Derivación de las Redes Matrices.	50
	3.3 Funcionamiento de la Estación de Rebombeo Booster Loyola	50
	hacia la estación de rebombeo R-3.	
	3.4 Descripción de la Operación del Sistema de Abastecimiento	51
	de Agua en San Juan de Miraflores.	
	3.4.1 Regulación de Válvulas.	52
	3.4.2 Horarios de Abastecimiento.	55
	3.4.3 Presión Promedio en las Redes.	57
	3.5 Volumen de Agua Distribuidos.	75
	3.6 Operación de la Red de Distribución.	81

CAPITULO	IV	EVALUACION DEL SISTEMA Y MANEJO OPERACIONAL.	
			Pag.
		4.1 Actividades del Sistema Operacional.	89
		4.2 Operación del Sistema de Bombeo.	90
		4.3 Mantenimiento del Sistema de Bombeo.	90
		4.4 Sistema Regulación Distribución	94
		4.5 Herramientas para Regulación-Distribución	95
		4.6 Mantenimiento de Redes de Agua	96
		4.7 Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Válvulas y GCI	98
		4.8 Materiales Empleados	100
CAPITULO	V	OPTIMIZACION DEL SERVICIO	
		5.1 Objetivo	
		5.2 Optimización de Servicio	75
		5.3 Operación de la Booster EB-5 en reemplazo de la EB-Loyola	75
		5.4 Propuesta de Estaciones de Medición de Caudal mediante los Equipos de Quadrinas.	86
CAPITULO	VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
		6.1 Conclusiones.	106
		6.2 Recomendaciones	107
		6.3 Terminología	109
BIBLIOGRAFIA			157

CAPITULO I

INTRODUCCION

INTRODUCCION

1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA SEDAPAL.-

SEDAPAL, es una Empresa Estatal de Derecho Privado, encargada de brindar los servicios de producción, operación, administración, y abastecimiento de agua potable, así como de evacuación y disposición final de las aguas servidas en las provincias de Lima y Callao, con una población estimada de 7'000,000 de habitantes que representa al 30% del total de la población del país.

Durante el segundo gobierno del Arquitecto Fernando Belaúnde Terry, con la dación del Decreto Legislativo N° 150 de fecha 12 de Junio de 1981, se crea el Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado (SENAPA); se modifica la estructura y función de la Empresa de Saneamiento de Lima (ESAL) y se crea el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL).

En la Empresa se cree firmemente que su trabajo debe ser realizado dentro de una cultura de Productividad con Calidad, en la que la calidad del servicio al cliente es el eje fundamental de la organización y de ella se desprenden los siguientes aspectos:

Actualmente su sede principal administrativa se encuentra ubicada en la planta de La Atarjea. Además cuenta con los siguientes Centros Operativos: Comas, Callao, Breña, Ate Vitarte, San Juan de Lurigancho, Surquillo, Venezuela, Villa el Salvador, La Atarjea y Chacarilla.

SEDAPAL es una empresa de servicios, dedicada a brindar abastecimiento de agua potable y recolección de desagüe en las provincias de Lima y el Callao. Para brindar un mejor servicio se encuentra dividida en los siguientes centros de servicios:

- Centro de Servicios Comas
Av. Víctor Andrés Belaunde Oeste, cuadra 5, Urb. El Retablo, Comas.
Corresponde a los distritos de Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, Rímac, y San Martín de Porres.
- Centro de Servicios Callao
Av. Guardia Chalaca cuadra 11, Callao.
Comprende los distritos de Bellavista, Callao, La Perla, Carmen de la Legua - Reynoso y La Punta
- Centro de Servicios San Juan de Lurigancho
Av. El Bosque, esquina Av. Wiese, Urb. Canto Grande, San Juan de Lurigancho
Distritos de Ate-Vitarte, Chaclacayo, el Agustino, La Molina, San Juan de Lurigancho, Chosica, San Luis, Santa Anita.
- Centro de Servicios Breña
Av. Tingo María N° 160, Breña
Comprende los distritos de Breña, Cercado de Lima, Jesús María, La Victoria, Magdalena, Pueblo Libre, y San Miguel.
- Centro de Servicios Surquillo
Av. Primavera N° 1450, Surquillo
Comprende los distritos de Barranco, Chorillos, Miraflores, San Isidro, Surquillo, Lince, San Borja y Santiago de Surco.
- Centro de Servicios Villa El Salvador.
Av. Industrial Cuadra 3, 1er. sector, Villa El Salvador
Los reclamos corresponden a los distritos de Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa El Salvador y Villa María del Triunfo.

1.2 ORGANIZACION Y FUNCIONES .-

La Estructura Orgánica de Sedapal está orientada básicamente a la optimización de la gestión empresarial, sustentándose en los siguientes lineamientos:

- Alta eficiencia y eficacia (mínimo de niveles para llegar a las operaciones y a los clientes)
- Productividad con calidad
- Alrededor de procesos, no de tareas
- Eliminación de trabajos que no generan valor agregado
- Los Equipos son los pilares para administrar todo
- Los clientes determinan el desempeño empresarial
- Maximización de contactos con clientes y proveedores
- Descentralización y desconcentración efectiva
- Simplificación Administrativa y Austeridad

La Alta Dirección de Sedapal planteó la reestructuración orgánica a fin de lograr una empresa moderna. Es así que el Directorio aprobó una nueva estructura orgánica, orientada a una organización horizontal. En menos de dos años se a reducido de 13 a 9 Gerencias, de 70 a 31 jefaturas y se pasó de 4 a 2 niveles jefaturales.

ORGANIZACIÓN

La Estructura de SEDAPAL se encuentra configurada por los siguientes Organos :

ORGANOS DE DIRECCION

Junta Empresarial

Directorio

Equipo de Auditoria Interna

Equipo de Relaciones Públicas

Gerencia General

Equipo Control de Gestión

Equipo Secretaria General

Equipo de Asuntos Legales

Equipo de Productividad con Calidad

Equipo Protección y Vigilancia

ORGANOS DE APOYO

Gerencia de Recursos Humanos

Equipo de Bienestar social

Equipo Salud y Seguridad Ocupacional

Equipo Evaluación y Proyección

Equipo Capacitación

Equipo Registro y Control

Equipo Remuneraciones, Compensaciones y Beneficios

Gerencia de Finanzas

Equipo de Manejo de Fondos

Equipo Operaciones Financieras

Equipo Contabilidad General

Equipo Contabilidad Analítica

Equipo Costos

Gerencia de Logística y Servicios

Equipo Planeamiento, Control Logístico y Licitaciones

Equipo Adquisición de Bienes

Equipo Gestión de Almacenes

Equipo Servicios Generales

Equipo Telecomunicaciones y Electricidad

Equipo Administración y Conservación

ORGANOS DE ASESORAMIENTO Y ASISTENCIA TECNICA

Gerencia de Desarrollo e Investigación

Equipo Presupuesto

Equipo Investigación, Normalización y Planeamiento Físico

Equipo Planeamiento Operativo y Financiero

Equipo Informática

Equipo Comercialización

Gerencia de Proyectos y Obras

Equipo Licitaciones y Contratos

Equipo Proyectos

Equipo Obras

Equipo Ampliación del Sistema

ORGANOS OPERATIVOS

Gerencia de Producción

Equipo Evaluación de Calidad

Equipo Operación de Plantas

Equipo Mantenimiento de Plantas

Equipo Control de Aguas Subterráneas

Equipo Mantenimiento Electromecánico

Equipo Distribución Primaria

Equipo Recolección y Disposición Final

Gerencia de Servicios Norte

Equipo Operación y Mantenimiento - Comas

Equipo Comercial - Comas

Equipo Operación y Mantenimiento - Callao

Equipo Comercial - Callao
Equipo Técnico - Norte
Equipo Administración - Norte

Gerencia de Servicios Centro

Equipo Operación y Mantenimiento - San Juan de Lurigancho
Equipo Comercial - San Juan de Lurigancho
Equipo Operación y Mantenimiento - Ate Vitarte
Equipo Comercial - Ate Vitarte
Equipo Operación y Mantenimiento - Breña
Equipo Comercial - Breña
Equipo Técnico - Centro
Equipo Administración - Centro

Gerencia de Servicios Sur

Equipo Operación y Mantenimiento - Surquillo
Equipo Comercial - Surquillo
Equipo Operación y Mantenimiento - Villa El Salvador
Equipo Comercial - Villa El Salvador
Equipo Técnico - Norte
Equipo Administración - Norte

Proyectos

Proyectos Especiales
Proyecto Racionalización de la Demanda

Proyecto Micromedición

Proyecto Control y Reducción de Fugas

Proyecto Informático

Unidad de Administración del Proyecto - BIRF

1.3 ANTECEDENTES DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES .-

En la zona de San Juan de miraflores la escasez de agua en muchos sectores es un problema diario, en particular en aquellas ubicadas en cotas altas como Pamplona Alta, en el cual el servicio es restringido debido al poco volumen de agua que es suministrado a los reservorios del sistema, dando como consecuencia un abastecimiento restringido de 01 a 02 veces por semana, según sea la zona establecida.

El estudio del sistema actual de agua potable es necesario teniendo en cuenta que la Zonal Sur presenta problemas de abastecimiento de agua por su ubicación topográfica con respecto a las fuentes de agua potable, dependiendo básicamente de estaciones de bombeo y/o rebombeo para la distribución; esta situación repercute directamente en las presiones de servicio en las redes y los horarios de abastecimiento.

El abastecimiento de agua potable en el ámbito de nuestra zona en estudio proviene del agua superficial del Río Rímac, que es tratada en la planta de la Atarjea y distribuida a través del sistema de redes matrices.

La escasez de agua origina un abastecimiento por sectores preestablecidos y definidos, tratando de lograr un reparto equitativo por horas, conociéndose esta distribución como esquemas de abastecimiento.

Algunas de estas zonas se interconectan entre sí, por medio de una válvula que generalmente se encuentra cerrada y se usará en caso de emergencia .

Para lograr una distribución equitativa y practica en el campo se han determinado los esquemas con la presión real en las redes como se observa en el capítulo III.

1.4 Objetivo de la evaluación .-

Dar pautas para la mejor operación del sistema de abastecimiento de agua en condiciones de racionamiento del sector de San Juan de Miraflores y plantear propuestas de mejoramiento, teniendo como objetivo primordial un abastecimiento continuo, es decir mantener el servicio diario de tal manera que los sectores abastecidos cuenten con la dotación necesaria de agua.

Por tal razón es muy importante la información de campo respecto al abastecimiento y consumo de agua potable, con equipos de medición co el cual se podrá registrar en la hoja de información, datos técnicos de todas las mediciones realizadas con el fin de evaluar continuamente las redes.

CAPITULO II

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ZONAL SUR

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ZONAL SUR

2.1 SISTEMA DE REDES PRIMARIAS A LA ZONAL SUR .-

El Macro Sistema de Distribución abastece de Agua Potable a Lima Metropolitana y el Callao, por medio de tres grandes Redes Primarias :

- Matriz Atarjea-Sur
- Matriz Atarjea -Centro
- Matriz Atarjea-Norte

Las Redes Primarias tienen en general un área de influencia o de servicio determinada, que en alto porcentaje es independiente a las áreas abastecidas por medio de pozos.

La capacidad de conducción de las Redes Primarias, en conjunto, supera los 20 m³/s, mientras que el área servida actualmente tiene una capacidad de consumo promedio inferior a 16 m³/s, habiéndose registrado consumos del orden de 18 m³/s en las horas punta.

Por otro lado siendo posible la producción de agua, a plena capacidad de la Planta, de 20 m³/s en la temporada de mayor disponibilidad de agua en el río Rimac, no es posible su total utilización inmediata por requerirse obras de ampliación de las redes, para en primer lugar reemplazar el abastecimiento de todas aquellas zonas en que el acuífero esta por agotarse, y luego en las que todavía es posible establecer el uso conjuntivo.

Finalmente la falta de un Plan Maestro actualizado, que contemple la ampliación y mejoramiento del Abastecimiento teniendo en cuenta el uso racional de las fuentes de abastecimiento superficial y subterránea hace que las soluciones que se han ido tomando sean parciales mejorando un Sub sistema y empeorando otro, como es el caso de la matriz Atarjea-Sur.

El sistema de abastecimiento de la zonal Sur tiene como fuente principal la Planta de Tratamiento la Atarjea que mediante la línea Atarjea San Juan de Miraflores destina el volumen de agua que es empleada en forma total en los Distritos de San Juan de Miraflores y Villa María del Triunfo mediante las Estaciones de Rebombear la cantidad de agua suministrada, no así en el Distrito de Villa El Salvador que además del ingreso de agua mediante la estación de Rebombear CR-4 cuenta con Pozos ubicados en José Galvez, los Distritos de Lurín y Pachacamac cuentan con pozos como fuente.

MATRIZ ATARJEA-SUR

PROBLEMAS ESPECIFICOS

Presenta capacidad ociosa en su tramo inicial (Atarjea - Carretera Central) actualmente lleva un caudal no mayor de 3.6 m³/seg. , siendo su capacidad máxima de 7.0 m³/seg. No se llegó a construir la matriz de la Av. J. Prado, sobrecargándose el tramo J. Prado-Primavera.

Falta de capacidad en el tramo de 40" entre la Av. Javier Prado y Av. Primavera por el incremento de la demanda, originando bajas presiones y abastecimiento restringido al Sector Sur Medio (Surco, San Borja, parte de Surquillo y Miraflores) y al Sector Sur a la llegada de la Estación Próceres (San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador).

Falta de capacidad en el tramo de 24" (Próceres - Villa El Salvador) debido al deterioro de la estructura metálica por la corrosión en la tubería de Concreto Pretensado.

Requerimiento de expansión del área de servicio de Redes Primarias a aquellas con abastecimiento por medio de pozos en acuíferos con

sobreexplotación (Surco Alto y Bajo) con la finalidad de cambio de fuente y/o uso conjuntivo.

2.2 UBICACION Y LIMITES ZONAL SUR .-

La Zonal Sur se encuentra ubicada en el cono sur de la provincia de Lima, los distritos que la integran son cinco (05): San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa el Salvador, Pachacamac y Lurín (ver plano 1.1).

Límites:

Por el Norte : La Molina, Ate y Cieneguilla.

Por el Sur Oceano Pacifico.

Por el Este Manchay, Pampa Arenal y Cadenas de cerros que los circundan.

Por el Oeste: Chorrillos y santiago de Surco.

2.3 AREA POBLACION ZONAL SUR .-

El área urbana correspondiente al ámbito jurisdiccional de la Zonal Sur comprende una extensión aproximada de 47,051 Ha; donde se desarrollan Asentamientos Humanos y Urbanizaciones Populares. Cuenta con una Población de 828,755 Hab.

2.4 UBICACION Y LIMITES CONJUNTO QUE COMPRENDE EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES .-

El Distrito de San Juan de Miraflores se encuentra ubicado al Sur de la Ciudad de Lima y comprende los sectores de ciudad de Dios, Pamplona Baja, Pamplona Alta y San Juan, el área en estudio abarca una extensión de 23.98 Km.2, teniendo los siguientes límites:

- Por el Norte con Santiago de Surco y la Molina.
- Por el Sur con Villa el Salvador.
- Por el Este con Chorrillos.
- Por el Oeste con Villa María del Triunfo.

Toda esta zona esta comprendida entre las cotas Topográficas 99.15 y 626.6 m.s.n.m. ver plano 1.1

Los sectores comprendidos son:

1. PAMPLONA ALTA 5 DE MAYO I
2. PAMPLONA ALTA LEONCIO PRADO
3. SECTOR NAZARENO, J.M. ARGUEDAS
4. SECTOR SAN FCO. DE LA CRUZ PLAN CANADA LOS ANGELES
5. SECTOR SAN LUIS 12 DE NOVIEMBRE.
6. PAMPLONA ALTA, V. DE BUEN PASO, LOS LAURELES SN.FCO.
7. SECT. 28 DE MAYO NVO HORIZONTE BRILLANTES, ALFONS. UGARTE
8. PAMPLONA ALTA, 28 DE MAYO LOS MILAGROS SAN FCO.
9. PAMPLONA BAJA, CIUDAD DE DIOS.
10. URB. SAN JUAN ZONAS A, E, C, VALLE SARON
11. URB. SAN JUAN ZONAS C-1, C-2, FORTALEZA 1
12. PAMPAS LOS HEROES, 27 DE JULIO, CEDROS, TREBOL, R. PALMA
13. URB. SAN JUAN ZONA D.
14. PAMPAS AL. DETICA, 27 DE JULIO, MERCEDES, LIMA, HERAUD

- 15.PAMPAS, SCORZA PACIFICO, SOLIDARIDAD 3
- 16.PAMPAS SCORZA 2
- 17.URB. SAN JUAN ZONAS A-B-C,SARON AL.FED,HEROES 13 TBOL
- 18.SOLIDARIDAD 1 Y 2 SAN A. DE PADUA, MARTIRES, SOL MILAGROS
- 19.MARTIRES, 7 DE JUNIO BELAUNDE GUADALUPE
- 20.AVITENTEL FONAVI
- 21.PAMPLONA ALTA RINCONADA BAJA
- 22.PAMPLONA ALTA RINCONADA MEDIA
- 23.PAMPLONA ALTA RINCONADA ALTA
- 24.PAMPLONA ALTA AMPLIACION V.SAN.LUIS, RINCONADA BAJA
- 25.ASENTAMIENTO HUMANO JOSE OLAYA
- 26.A H. UMANMARCA, AMERICA.
- 27.LAS BRISAS DEL MAR
- 28.SECTOR 3 DE JULIO
- 29.SECTOR VIRGEN DE BUEN PASO, LOS ANGELES
- 30.SECTOR MIGUEL GRAU, OLLANTAY, AMPLIACION M.GRAU
- 31.SECTOR VILLA LOS ANGELES
- 32.PAMPLONA ALTA SECTOR IMPERIAL
- 33.PAMPAS DE SAN JUAN SARITA COLONIA
- 34.PAMPLONA BAJA, CIUDAD DE DIOS, SECTOR ARENAL

DISTRITO (33)

SAN JUAN DE MIRAFLORES



PROVINCIA LIMA	
1.	LIMA
2.	ANCON
3.	ATE
4.	BARRANCO
5.	BREÑA
6.	CARABAYLLO
7.	CHACLACAYO
8.	CHORRILLOS
9.	CIENEGUILLA
10.	COMAS
11.	EL AGUSTINO
12.	INDEPENDENCIA
13.	JESUS MARIA
14.	LA MOLINA
15.	LA VICTORIA
16.	LINCE
17.	LOS OLIVOS
18.	LURIGANCHO
19.	LURIN
20.	MAGDALENA DEL MAR
21.	MAGDALENA VIEJA
22.	MIRAFLORES
23.	PACHACAMAC
24.	PUCUSANA
25.	PUENTE PIEDRA
26.	PUNTA HERMOSA
27.	PUNTA NEGRA
28.	RIMAC
29.	SAN BARTOLO
30.	SAN BORJA
31.	SAN ISIDRO
32.	SAN JUAN DE LURIGANCHO
33.	SAN JUAN DE MIRAFLORES
34.	SAN LUIS
35.	SAN MARTIN DE PORRES
36.	SAN MIGUEL
37.	SANTA ANITA
38.	SANTA MARIA
39.	SANTA ROSA
40.	SANTIAGO DE SURCO
41.	SURQUILLO
42.	VILLA EL SALVADOR
43.	VILLA MARIA DEL TRIUNFO

LIMA

MAPA PROVINCIAL

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA
 DIRECCION NACIONAL DE CENSOS Y ENCUESTAS
 DIRECCION EJECUTIVA DE CARTOGRAFIA Y GEOGRAFIA

Fuente: Mapa Político del Perú - INEI - Esc. 1: 2'000,000

Capital de Departamento □ Limite Departamental - - - -
 Capital de Provincia. Limite Provincial - - - -
 Capital de Distrito Limite Distrital - - - -

2.5 AREA OBJETO POBLACION .-

Area/Población	Hectáreas	Habitantes
Ciudad de Dios, Pamplona Baja, Pamplona Alta y San Juan	23.98	283,349
Total	23.98	283,349

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). censo 1993

Característica de la Población

Población Total	283349
Hombres	139936
Mujeres	143413
Población de 5 años y más	252174
Población de 6 años y más	245438
Población de 12 años y más	208123
Población Femenina de 12 años y mas	106321

Idioma Dialecto Materno Aprendido en su niñez

Castellano	210609
Quechua	36763
Idioma Extranjero	225

Nivel de Educación Alcanzado

Primaria	83510
Secundaria	99947
Sup. No Universitaria	24653
Sup. Unoversitaria	21806

Condición de Alfabetismo

Sabe Leer y Escribir	214013
No Sabe Leer y Escribir	18025

Religión

Católica	2577906
Evangélica	12645

Estado Civil

Casado-Conviviente	102330
Divorciado-Separado	5334
Soltero	92959

Población Femenina Según Número de Hijos Nacidos Vivos

0	40385
1 - 2	28011
3 - 5	22805
6 y mas	11646

Condición de Actividad

Población Económicamente Activa	103189
Ocupada	94243
Desocupada	8946
Población Económicamente No Activa	142249

Población Según Sectores de Actividad Económica

Extracción	1256
Transformación	24345
Servicios	63270

Característica de la Vivienda

Total de Viviendas Particulares	54789
Viviendas Ocupadas	53526
Con personas	51930
Presentes	
Viviendas	1263
Desocupadas	

Reglmen de la Tenencia de la Vivlenda

Paredes (Ladrillos o bloque cemento)	36276
Techos (Concreto Armado)	22291
Pisos (Cemento)	26254

Servlcios Basicos de la Vivlenda

Abastecimiento de Agua	
Red Publica	31344
Pilon de uso publico	5791
Pozo	1531
Camión cisterna u otro	12459
Rio, acequia, manantial	219

Servicio Higlenico Conectado a:

Red publica	30068
Pozo negro o ciego	12991
Sobre acequia o canal	259
Sin Servicio Higienico	8612

Disponibilidad de Alumbrado Eléctrico

Si dispone	41473
No dispone	10457
Total de Hogares	59628

Actividad Económica

Si dispone	8508
No dispone	48756

2.6 LINEA ATARJEJA - SAN JUAN DE MIRAFLORES .-

La Línea matriz Atarjea-San Juan de Miraflores de 14,312 Km. de longitud, que conduce agua por gravedad desde la planta de tratamiento de la Atarjea (cota de terreno 240 msnm.) está formada por tramos de tubería de concreto pretensado, cuyo diámetros y presiones de trabajo varían entre 72" a 36", 3.5 atm a 15 atm., respectivamente con un total de doce derivaciones que funcionan en forma regulada (cuadro 2.1). La línea matriz de agua llega a la estación Próceres que se encuentra ubicada en el 12.5 Km. de la carretera Panamericana Sur, a una altura de 75.20 msnm. en el distrito de San Juan de Miraflores, la cual opera como una estación reductora de presión, siendo esta de suma importancia, ya que a esta llega una tubería de conducción de 36" de concreto pretensado; para lo cual canaliza el mayor porcentaje (85%) de agua que llegaba a la zona sur de aproximadamente 1.1 m³/seg. pero en la actualidad llega 1.7 m³/seg. (ver Gráfico 2.1, Cuadros 2.2, 2.3 y 2.4).

El caudal entregado a la zona Sur es dada por la Planta N° 2 de la Planta la Atarjea y es de aproximadamente 2000 lps, anteriormente era de 1300 lps. La mejora fue como consecuencia del tendido de una línea paralela de empalmada desde la línea de 72" altura de la Av. Emilio Fori en la Panamericana Sur y a la altura de Cristóbal de Peralta, con una longitud aproximada de 6.5 Km. en diámetros de 72" y 64".

CUADRO 2.1

MATRIZ ATARJEA-VILLA EL SALVADOR

VALVULAS DE LINEA PRINCIPALES

N°	NOMBRE	D(pulg)	UBICACION	TIPO	N° VUELTAS	M.PRINCIP	D(pulg)
1	SAN FRANCISCO	56	SAN FRANCISCO/EVITAMIENTO	MARIPOSA	85	ATAR-V.E.S.	56
2	HIPODROMO	40	J.PRADO/EVITAMIENTO	MARIPOSA	115	ATAR-V.E.S.	40
3	PRIMAVERA	42	PRIMAVERA/EVITAMIENTO	MARIPOSA	67	ATAR-V.E.S.	40
4	PROCERES	36	PANA. SUR KM. 12			ATAR-V.E.S.	36

VALVULAS EN DERIVACIONES

N°	NOMBRE	D(pulg)	UBICACION		N° VUELTAS	M.PRINCIP	D(pulg)
1	GRUMETE MEDINA	8	SAN FRANCISCO/EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	56
2	OLIMPO	16	SAN FRANCISCO/EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	56
3	SALAMANCA	10	J.PRADO/EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	56
4	GRANADOS	12	J.PRADO/EVITAMIENTO	COMPUERTA	50	ATAR-V.E.S.	56
5	DERBY	6	DERBY/EVITAMIENTO	COMPUERTA	18	ATAR-V.E.S.	40
6	PRIMAVERA	24	PRIMAVERA/EVITAMIENTO	MARIPOSA		ATAR-V.E.S.	40
7	C. MONTERRICO	12	PRIMAVERA/EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	40
8	MARCONA	36	MARCONA/ EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	40
9	LOYOLA	14	CERRO BLANCO/ EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	36
10	MONTERRICO SUR	12	CERRO BLANCO/ EVITAMIENTO			ATAR-V.E.S.	36
11	PACHACUTEC	12	PACHACUTEC/PANAMERICANA SUR			ATAR-V.E.S.	36
	PROCERES-R2000	36	LINEA IMPULSION			PROCERES-	36
	PROCERES-R2000	24	LINEA IMPULSION			PROCERES-	24
	PROCERES-R7C	24	LINEA MATRIZ			PROCERES-	24
	PROCERES-CR4	24	LINEA MATRIZ			PROCERES-	24
	LINEA IMPULSION	20				CR4	
	LINEA IMPULSION	24				CR4	
	CAMPIÑA	20	LINEA MATRIZ			ATAR-V.E.S.	

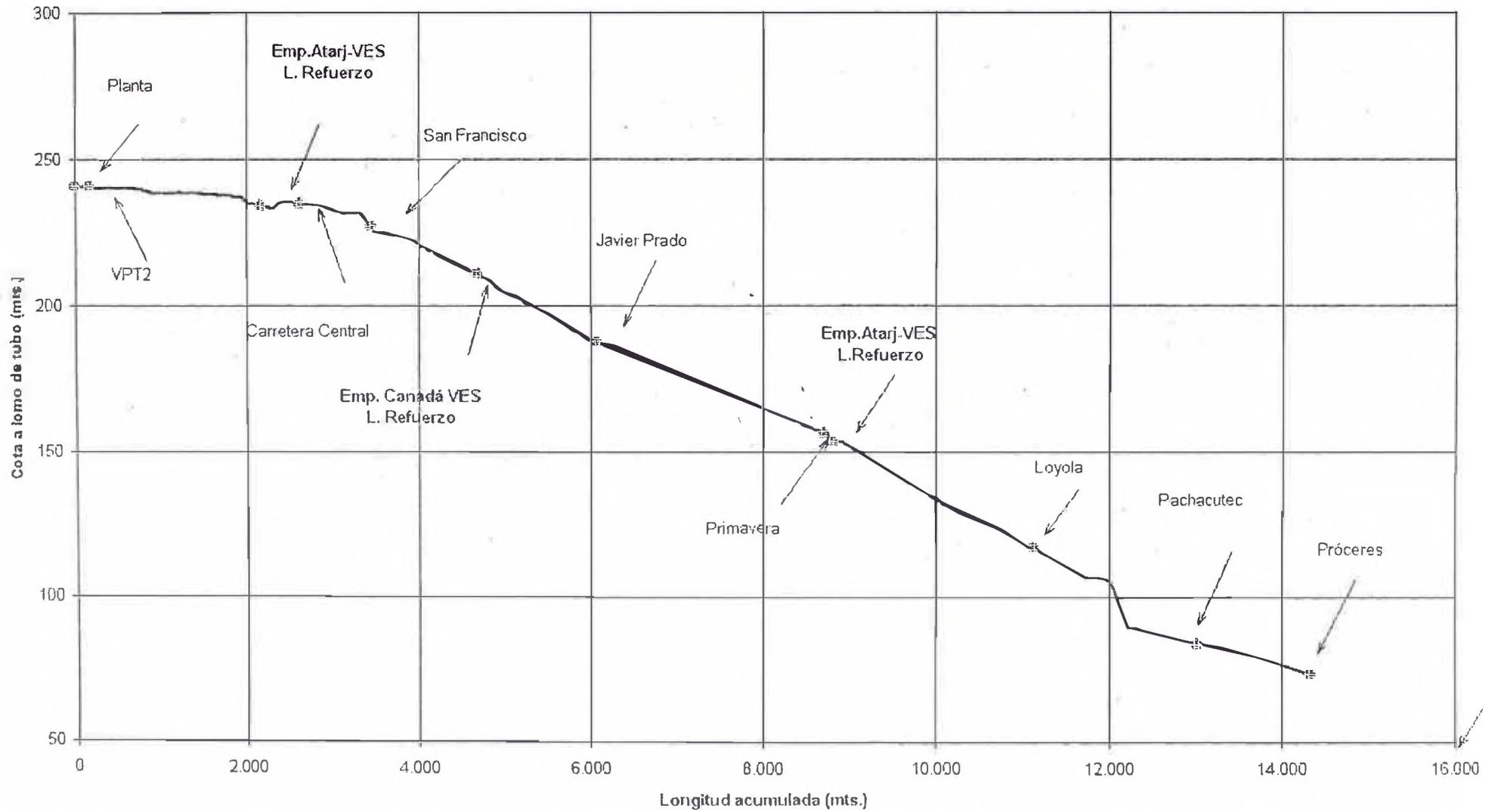
CUADRO 2.2
 PERFIL TOPOGRAFICO LINEA ATARJEJA - VILLA EL SALVADOR
 1era. ETAPA

	Long.Acum.	Cota Topog.	Diametro
	mts	mts	mm
Planta 2	0,0	240,8	1.800
	60,0	240,7	1.800
	100,0	240,7	1.800
V-PT2	163,4	240,7	1.800
	700,0	240,2	1.800
	860,0	238,8	1.800
	1.033,5	238,3	1.800
	1.208,0	239,0	1.800
	1.930,0	237,0	1.800
	2.011,0	235,0	1.800
Emp. Retienero	2.180,0	233,2	1.800
	2.310,5	233,4	1.800
	2.391,0	235,5	1.800
	2.546,9	235,3	1.800
Cambio Diame.	2.546,9	235,0	1.400
C. Central	2.620,0	235,0	1.400
Punto Crítico	2.840,0	234,6	1.400
	3.047,0	232,6	1.400
	3.123,0	231,6	1.400
	3.332,0	231,5	1.400
	3.445,5	226,8	1.400
San Francisco	3.483,5	225,3	1.400
	3.938,0	222,4	1.400
	4.036,0	220,2	1.400
Emp. Canales	4.553,0	210,0	1.400
	4.831,0	208,5	1.400
	4.983,5	204,8	1.400
	5.135,0	203,1	1.400
	5.400,0	198,6	1.400
	5.534,0	196,6	1.400
	5.977,0	188,7	1.400
	6.079,0	187,4	1.400
J. Prado	6.079,0	187,1	1.000
	6.263,0	186,2	1.000
	6.300,0	186,0	1.000
	8.700,0	156,4	1.000
	8.805,6	153,5	1.000
Valv Prim. 42"	8.826,0	153,4	1.000
Emp. Retienero	9.270,0	153,3	1.000
	8.914,8	153,3	1.000
	10.082,0	131,9	1.000
	10.226,4	129,9	1.000
	10.226,4	129,7	900
	10.622,0	125,0	900
	10.781,0	122,5	900
	10.806,9	121,9	900
	10.932,0	119,4	900
	11.129,0	116,6	900
	11.712,0	106,7	900
Loyola	11.883,6	106,4	900
	11.930,8	106,3	900
	12.028,0	105,0	900
	12.228,0	89,9	900
	13.028,0	83,8	900
	13.428,0	82,2	900
	13.500,0	81,3	900
Proceres	14.332,7	73,0	900

* La cota topografica esta a lomo del tubo

GRAFICO 2.1

PERFIL TRAMO ATARJEA - PROCERES
(Matriz Atarjea - Villa El Salvador)



CUADRO 2.3

RELACION DE VALVULAS QUE INTEGRAN EL SISTEMA DE LA ESTACION DE LOS PROCERES

Valv.	Diam.	Total vueltas	Regulación	Tipo	Observación
1	14	54	Cerrada totalmente	Compuerta	Línea desmontada (tapón)
2	10		Cerrada totalmente	Compuerta	Línea desmontada (tapón)
3	14	64	Cerrada totalmente	Compuerta	Línea desmontada (tapón)
4	10		Cerrada totalmente	Compuerta	Línea desmontada (tapón)
5	14	64	Abierta totalmente	Compuerta	
6	10		Abierta totalmente	Compuerta	Buenas condiciones
7	14	66	Abierta totalmente	Compuerta	Buenas condiciones
8	10		Abierta totalmente	Compuerta	Buenas condiciones
9	14	67	Cerrada totalmente	Compuerta	
10	10		Cerrada totalmente	Compuerta	
11	14		Pase libre	Compuerta	
12	10		Cerrada totalmente	Compuerta	
13	24	345	Depende del Nro de equipos	Reductora	Buenas condiciones
14	24		Pase libre	Compuerta	Sin vastago, sin espejo
15	10		Cerrada totalmente	Compuerta	Malas condiciones
16	10		Cerrada totalmente	Compuerta	Malas condiciones
17	6		Cerrada totalmente	Compuerta	Malas condiciones
18	24			Mariposa	
19	36			Mariposa	Pase libre
20	36	65		Mariposa	
21	8	35		Compuerta	
22	24		Cerrada totalmente	Mariposa	
23	24		Cerrada totalmente	Mariposa	
24	3			Ajivo	Presión de llegada al ERP= 156 psi
25	24			Mariposa	
26	12	16		Macho	Opera solamente la línea izquierda
27	8	16		Macho	
28	12			Reductora	Válvula reductora
29	36	260		Mariposa	
30	24	16	Abierta totalmente	Mariposa	

ESQUEMA DISTRIBUCION DE VALVULAS ESTACION LOS PROCERES

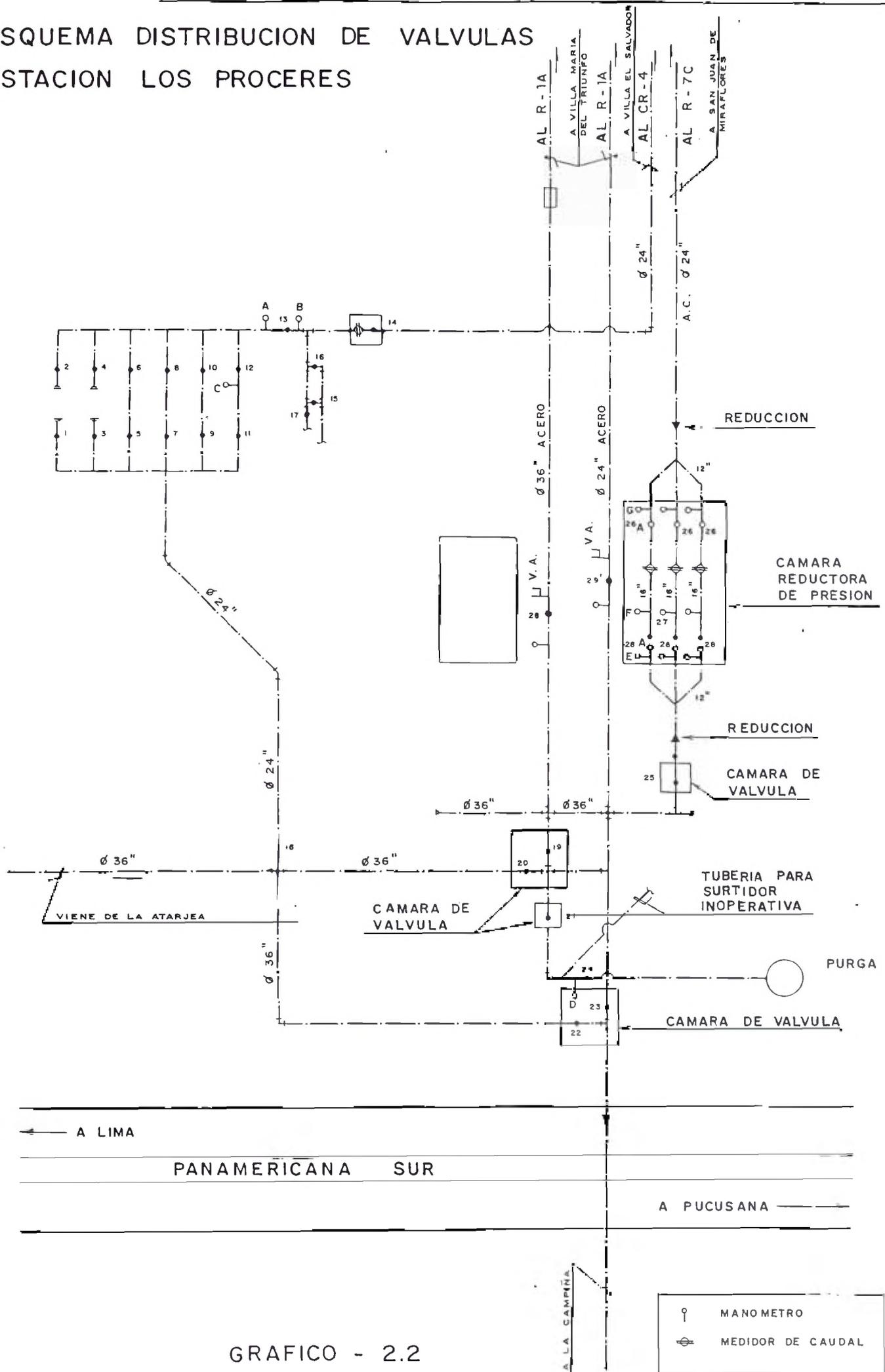


GRAFICO - 2.2

2.7 FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACION REDUCTORA DE PRESION

PRO CERES HACIA LAS ESTACIONES R-1A, R-7C, CR-4.-

La Estación Reductora Próceres tiene llegada la línea de 36" proveniente de la Atarjea con una presión promedio de 160 psi, de esta Estación que es parte importante del sistema de abastecimiento de la zonal Sur salen líneas de conducción las cuales se detallan a continuación:

2.7.1 Línea de Conducción al Reservorio R-1A (R-2000).-

De esta estación reductora salen dos (02) tuberías cuyos diámetro son de 36" de concreto pretensado de 2,750 m. de longitud y de 24" también de concreto pretensado de 2,650 m. aproximadamente de longitud en el recorrido de la línea de 36" presenta 2 derivaciones las cuales van a las estaciones de rebombeo R10 y R10C (ver plano N° 1), además de estas derivaciones las líneas de 24" y 36" presentan válvulas de línea las cuales trabajan regulada y abierta respectivamente para efecto de mantener los parámetros de trabajo que se requieren controlar en forma horaria, tanto de caudal como de presión. La presión que llega al ER1A (R2000) es de 8 psi., este Reservorio es el principal que abastece el Distrito de Villa María del Triunfo, ya que de el depende el correcto funcionamiento del Sistema por tal Razón tanto en la Estación Próceres y el R-1A se cuenta con operadores con experiencia, pertenecientes a Sedapal, en los demás reservorios se cuenta con personal pertenecientes a una Compañía Contratista.

2.7.2 Línea de Conducción a la Estación CR-4 .-

A la Estación de Rebombeo CR-4 que tiene una capacidad de 800 m³ de volumen de almacenamiento, con una Cota de fondo de 70.00 m.s.n.m, llega desde la Estación Próceres la línea de conducción de 24" de concreto pretensado que tiene

una longitud aproximada de 5000 m. Esta Estación es la más importante para el normal abastecimiento del Distrito de Villa el Salvador el cuál tiene un servicio restringido por el insuficiente volumen de agua que ingresa además que la infraestructura no está preparado para mantener en funcionamiento optimo de ser el caso ingresara mayor caudal, las líneas principales no tienen el diámetro necesario y los equipos electromecánicos tienen insuficiente potencia o muy desgastados siendo muy necesario el cambio de muchos de ellos.

2.7.3 Línea de Conducción al Reservorio R-7C .-

De la Estación Reductora de Presión Próceres sale una línea de 24" de Asbesto Cemento, la cual tiene una longitud aproximada de 650 m. y llega al Reservorio R-7C, este reservorio tiene una capacidad de 5000 m³ y se encuentra ubicado en una cota de terreno de 130.00 m.s.n.m., es parte del sistema de abastecimiento del Distrito de San Juan de Miraflores, el cuál tiene varias líneas de ingreso no se limita a un sólo ingreso por lo que su estudio es más complejo, estos ingresos son:

- Línea que ingresa al Reservorio R-3
- Línea que ingresa al Reservorio R-7C
- Línea que ingresa al Reservorio R-8A
- Línea que ingresa por la línea de 12" Pte. Atocongo

2.8 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA OPERADO POR LA ZONAL SUR.-

SEDAPAL, Empresa de Saneamiento Básico de Lima Metropolitana da los servicios a 5 distritos de la Zonal Sur los cuales son:

-San Juan de Miraflores

- Villa María del Triunfo
- Villa El Salvador
- Pachacamac
- Lurín

A fin de atender esa demanda existe un sistema grande y complejo (Ver grafico 2.3 y planos N° 1 y 1.1)

2.8.1 LINEAS DE CONDUCCION.-

Las líneas de Conducción que abastecen a la Zonal Sur son derivaciones de la línea de conducción de 36" proveniente de la Planta de Tratamiento la Atarjea, los Distritos a los cuales abastece directamente son los Distritos de San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo y Villa el Salvador.

Distrito de San Juan de Miraflores:

Como se menciona anteriormente en el ítem 2.7.3, el Distrito tiene varias líneas las que dan el caudal necesario al sistema de redes:

- **Línea de Conducción de 14"**, esta línea de 14" que es una derivación de la línea de 36" de la Planta la Atarjea, llega hasta la Estación EB-Loyola, esta a su vez mediante el equipo de rebombeo de eje vertical de 125 HP se encarga de impulsar a la **Estación R-3**. Esta estación rebombee a su vez de acuerdo a una programación al R-2, apoyando posteriormente mediante líneas de impulsión de reservorio a reservorio a los siguientes Reservorios R1, RP-1, RP-2, RP-3, Rp-4.
- **Línea de Conducción de 24" que ingresa al Reservorio R-7C**, esta línea de 24" llega de la Estación Próceres y tiene un ingreso de agua de 09 horas a la

estación, pero no así al sistema al que se mantiene con las 15 horas restantes mediante el Bypass ubicado en el interior de la estación, esta maniobra mantiene llena la tubería del sistema y los usuarios tienen un servicio continuo pero no con la presión adecuada, la cual llega en el momento de la descarga del reservorio 12:00 m a 20:00 pm.

- **Línea de Conducción de 16" que Ingresa al Reservorio R-8A** , Esta línea de 16" es una derivación la línea de conducción de 36" proveniente de la Planta de Tratamiento la Atarjea llega al Reservorio de 1000 m³ de capacidad el cual se encuentra ubicado en una cota de terreno de 163.0 m.s.n.m. tiene un ingreso de agua de 11 horas a la estación, previo a la descarga se mantiene las redes con agua mediante el Bypass ubicado en el interior de la Estación, la descarga del reservorio es de 04:00 am. a 14:00 pm.
- **Línea de conducción de 12" Pte. Atocongo**, que ingresa por la Av. Pachacutec, altura del Pte Atocongo , también es una derivación de la línea de conducción de 36" proveniente de la Planta la Atarjea, este ingreso es de acuerdo a una maniobra de una válvula de 12" el cual se realiza el cierre y reapertura de 05:00 am. a 20:00 pm.

Distrito de Villa María del Trunfo:

El distrito de Villa María tiene un sólo ingreso de agua, esta se da a través de la Estación Reductora de Presión "Proceres" el cuál mediante las líneas de conducción de 36" y 24" dan el volumen de agua al Reservorio R-1A.

- **Línea de Conducción de 24" que Ingresa al Reservorio R-1A** , Esta línea de 24" proveniente de la Estación "Proceres" tiene un ingreso directo al Reservorio R-1A, sin ninguna derivación a otro reservorio del sistema el horario de funcionamiento de la línea es en forma continua.

- **Línea de Conducción de 36" que Ingresa al Reservoirio R-1A,** Esta línea cuenta con derivaciones a los Reservoirios R-10 y R-10C, antes del ingreso al Reservoirio R-1A, por lo general se encuentra regulado el ingreso, con lo que se obtiene que los reservoirios mencionados anteriormente mantengan el ingreso necesario de agua, lo cual cubrirán los sectores de Villa Jardín los que en la actualidad cuentan con el servicio en forma diaria, entre otras zonas, por lo que de haber baja en el ingreso de agua a la Estación Proceres, entonces se tomará como alternativa la restricción del ingreso a esta línea para lo que se realizaran maniobras en las válvulas, para obtener un ingreso directo al Reservoirio R-1A (R-2000).

Distrito de Villa El Salvador:

En el abastecimiento del Distrito de Villa el Salvador se cuenta con un ingreso directo proveniente de la Estación reductora de Presión "Proceres" el cual mediante la línea de conducción de 24" llega a la Estación de Rebombéo CR-4.

- **Línea de Conducción de 24" que Ingresa a la Estación de Rebombéo CR-4 ,** Esta línea alimenta casi a la totalidad del Distrito de Villa el Salvador , tiene una capacidad de almacenamiento de 800 m³, la estación tiene un horario de funcionamiento de 16 horas, de esta salen 02 líneas de 24" una de ellas impulsa al sistema de redes por la línea de impulsión de 24" antes de llegar a la cámara de válvulas, y la otra llega en forma directa a la cámara de válvulas después de la cuál sólo sigue una línea de 32" el cual llega al CR-6 y abastece al sistema comprendido por reservoirios, cámaras y redes secundarias.

El abastecimiento del Distrito es restringido, las zonas de servicio tienen de 01 a 02 veces por semana, con un promedio de 08 horas por vez.

Los Distritos de Lurín y Pachacamac no cuentan con líneas de conducción provenientes de la Atarjea, tienen pozos como fuente de producción los cuales alimentan el sistema de redes secundarias mediante la línea de conducción del reservorio Lurín, y en forma directa a las redes secundarias en el Distrito de Pachacamac.

Cada Distrito cuenta con **zonas** de abastecimiento (cuadro 3.1) en los cuales se indica el horario y los días del servicio.

Estas zonas programadas mediante esquemas de abastecimiento a veces no se puede lleva a cabo por problemas de roturas de tuberías generalmente, y en otros casos por paralizaciones de los equipos por problemas en el motor o la bomba, esto conlleva a una reprogramación para lo cual se tiene que contar con el debido criterio, ya que además de abastecer el sector programado se tiene que atender los sectores afectados.

En muchos casos se puede prever las situaciones de anomalías en el caso de los equipos de bombeo, realizando un mantenimiento preventivo además de contar con el equipo de emergencia el cual reemplazara en forma inmediata al equipo con problemas.

El personal que realiza las labores de operadores de Reservorios, Valvuleros, y los Técnicos especializados tienen que tomar acciones correctivas en forma rápida para no tener reclamos por falta de agua, la calidad de un buen servicio es un indicativo del personal con que se cuenta.

SITUACION DE ATENCION DE SERVICIO DE AGUA MAYO 98

DISTRITO	ZONAS	Nro Conex
San Juan de Miraflores	34	41337
Villa María del Triunfo	51	36955
Villa el Salvador	25	47855
Lurin	3	2036
Pachacamac	1	710
		128893

CUADRO.2.4

GRAFICO 2.3
DISTRIBUCION DE RESERVORIOS - LINEAS PRINCIPALES

LEYENDA	
R	= Reservoirio
C	= Cisterno
T	= Tanque
CR	= Camara de Rebomreo
CR #	Com. Reducl. Pre



TABLADA DE LURIN

CF. 75.20

2.8.2 ALMACENAMIENTO.-

Los tanques de almacenamiento son partes del sistema de abastecimiento de agua, los cuales cumplen un papel importante en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

Un tanque de almacenamiento cumple tres propósitos fundamentales:

Compensar las variaciones de los consumos que se producen durante el día.

Mantener las presiones de servicio en la red de distribución.

Mantener almacenada cierta cantidad de agua para atender situaciones de emergencia tales como incendios e interrupciones por daños de tuberías de aducción o de estaciones de bombeo.

En la zona sur se cuenta con una topografía variable por lo que se cuenta con Reservorios (tanques de almacenamiento), en las zonas comprendidas como alta, media, baja. De esta manera se mantiene las presiones en cada red, dentro de los límites admisibles.

Esta Separación se logra generalmente mediante válvulas reguladoras de presión, esta operación facilita realizar los esquemas de abastecimiento con sectores o esquemas definidos, en el gráfico 2.3 se detalla la Distribucion de los reservorios de los Distritos de San Juan de Miraflores, Villa María y Villa el Salvador y en el cuadro 2.5 la dirección de los reservorios ubicados en los Distritos mencionados.

Volumen de Almacenamiento Total 63,825 m³

Volumen de Almacenamiento Operativo 61,265 m³

Total de Reservorios 45

Estudio de la Operación del Sistema de Agua Potable del Distrito de San Juan de Miraflores.

Conexiones Domiciliarias : 128,893 conex.

Longitud de Tuberías Matrices : Ø 12"

S.J.M. 16,550 m.

V.M.T 12,400 m.

V.E.S 23,000 m.

TOTAL 51,950 m.

CUADRO 2.5

RELACION DE RESERVIOS DE LA ZONAL SUR

DISTRITO : SAN JUAN DE MIRAFLORES

Nro	ESTAC.	DIRECCION	CAP.	ESTADO	ESTADO
1	R-1(IMP)	AA.HH. IMPERIAL PAMPLONA ALTA	300	APOYADO	OPERATIVO
2	R-1	FTE. AA.HH. 5 DE MAYO	1000	APOYADO	OPERATIVO
3	R-2	FTE. AA.HH. VILLA SAN LUIS P/ALTA	2000	APOYADO	OPERATIVO
4	R-3	FTE. AA.HH. VILLA SAN LUIS P/ALTA	2000	APOYADO	OPERATIVO
5	R-7C	FTE. COMISARIA S.J.M ZONA A	5000	APOYADO	OPERATIVO
6	R-8A	AA.HH LOS EXCEDENTES SAN JUAN	1000	APOYADO	OPERATIVO
7	R-8B	FTE. CONJ. HAPT. FONAVI	500	ELEVADO	OPERATIVO
8	R-8C	AA.HH. SAN ANTONIO PADUA	2000	APOYADO	INOPERATIVO
9	R-10C	PAMPAS DE SAN JUAN	5000	APOYADO	OPERATIVO
10	R-11C	AA.HH. VILLA SOLIDARIDAD	2700	APOYADO	OPERATIVO
11	R-12C	PAMPAS DE SAN JUAN	1500	APOYADO	OPERATIVO
12	R-13C	FTE. AA.HH. MANUEL ESCORZA	300	APOYADO	OPERATIVO
13	RP-1	AA.HH. LA RINCONADA ALTA	1300	APOYADO	OPERATIVO
14	RP-2	AA.HH. LA RINCONADA ALTA	1200	APOYADO	OPERATIVO
15	RP-3	AA.HH. LA RINCONADA ALTA	1150	APOYADO	OPERATIVO
16	RP-4	AA.HH. LA RINCONADA ALTA	250	APOYADO	OPERATIVO
17	RP-6	AA.HH. LA RINCONADA ALTA	1500	APOYADO	OPERATIVO
18	R-UMAM	PAMPAS DE SAN JUAN	1650	APOYADO	OPERATIVO

30350

DISTRITO : VILLA MARIA TRIUNFO

Nro	ESTAC.	DIRECCION	CAP.	TIPO	ESTADO
1	R-1A	MZ-R4 URB. VILLA JARDIN	2000	APOYADO	OPERATIVO
2	R-2A	FTE. MZ. D7 JOSE C. MARIATEGUI	1200	APOYADO	OPERATIVO
3	R-3A	JR. RAMON CASTILLA S/N	1200	APOYADO	OPERATIVO
4	R-4	FINAL AV. RAMON CASTILLA	1200	APOYADO	OPERATIVO
5	R-5	MZ. 28 ALT. PARADERO 3 NVA. ESPERANZA	1200	APOYADO	OPERATIVO
6	R-6	FTE. MZ. R5 NVA. ESPERANZA	1200	APOYADO	OPERATIVO
7	R-7	FTE. AA.HH. CESRA VALLEJO	1200	APOYADO	OPERATIVO
8	R-8	AV. LA MAR S/N TABLADA LURIN	1200	APOYADO	OPERATIVO
9	R-10	JR. LOS LIRIOS FTE. AL 699 URB V. JARDIN	1000	APOYADO	OPERATIVO
10	R-11	MZ. Q6 JR. LOS GIRASOLES AA.HH V. SOL	1000	APOYADO	OPERATIVO
11	R-11A	MZ. Q& JR. LOS GIRASOLES AA.HH V. SOL	50	APOYADO	OPERATIVO
12	R-13	AV. PROGRESO FTE. AL 326 SAN G. ALTO	1500	APOYADO	OPERATIVO
13	R-14	AV. M CARBAJAL S/N SAN GABRIEL ALTO	1500	APOYADO	OPERATIVO
14	R-15	FINAL AV. STA. CRUZ AA.HH. ARENAL ALTO	500	APOYADO	OPERATIVO
15	R-16	CEMENTERIO AA.HH. VIRGEN DE LOURDES	800	APOYADO	OPERATIVO
16	R-17	FINAL JR. PARURO AA.HH. V. DE LOURDES	500	APOYADO	OPERATIVO
17	R-30	FTE. MZ. 18 AV. T. AMARU JOSE GALVEZ	80	APOYADO	OPERATIVO
18	R-CONC.	AV. IQUITOS FTE. MZ. 48 JOSE GALVEZ	1200	APOYADO	OPERATIVO
19	R-MET.	JR. LORETO MZ. 10 JOSE GALVEZ	1225	APOYADO	OPERATIVO

19755

DISTRITO : VILLA EL SALVADOR

Nro	ESTAC.	DIRECCION	CAP.	TIPO	ESTADO
1	R-9	FTE. TORRES DE MELGAR	5000	APOYADO	OPERATIVO
2	R-12	SECTOR 2 G-12 PARQUE	500	ELEVADO	INOPERATIVO
3	R-18	SECTOR 2 G-16 PARQUE	3200	SEM ENTER.	OPERATIVO
4	R-19	FTE. AA.HH. LAS CONCHITAS	2000	APOYADO	OPERATIVO
5	R-20	AA.HH. NUEVO PROGRESO	2000	APOYADO	OPERATIVO

12700

DISTRITO : LURIN, PACHACAMAC

Nro	ESTAC.	DIRECCION	CAP.	TIPO	ESTADO
1	R-900	AA.HH. JULIO C. TELLO	900	APOYADO	OPERATIVO
2	R-PACHA.	FINAL AV. GRAU	60	APOYADO	INOPERATIVO
3	R-LURIN	FINAL AV. BOLOGNESI	60	APOYADO	INOPERATIVO

1020

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO TOTAL 63825

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO OPERATIVO 61265

TOTAL DE RESERVORIOS 45

CUADRO 2.6 (1)

RELACION DE EQUIPOS DE BOMBEO DE LA ZONAL SUR VILLA SALVADOR

ESTACION		MOTORES ELECTRICOS										BOMBAS		
Sista	CODIG	No.	ARRANG.	POTEN.	Marca	TIPO	No. SERIE	VOL.	AMP.	R.P.M.	EST.	MARCA	TIPO	ESTADO
Imp.	CR-301	1	Est.Triáng.	220	Delcrosa	R160L4	130047M	220	52	1765	Oper.	Hidrost.	Turb.	Oper.
CR-4	CR-302	1	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129391M4	440	162,5	1775	Inop.	Peerles	Turb.(4)	Inop.
CR-4	CR-302	2	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M1	440	162,5	1775	Inop.	Peerles	Turb.(4)	Inop.
CR-4	CR-302	3	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129391M3	440	162,5	1775	Inop.	Peerles	Turb.(4)	Inop.
CR-4	CR-302	4	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M2	440	162,5	1775	Inop.	Peerles	Turb.(4)	Inop.
CR-4	CR-302	5	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129391M1	440	162,5	1775	Ino p.	Peerles	Turb.(4)	Inop.
CR-4	CR-302	6	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129391M2	440	162,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	7	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M3	440	162,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	8	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M5	440	162,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	9	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4		440	162,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	10	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4		440	162,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	9	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M5	440	262,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
CR-4	CR-302	10	Vol.Red.	220	Delcrosa	R315LR4	129392M4	440	262,5	1775	Oper.	Peerles	Turb.(4)	Oper.
EB-1	CR-303	1	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M3	440	221	1770	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	2	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M8	440	221	1770	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	3	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M4	440	221	1770	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	4	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M1	440	221	1770	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	5	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M7	440	221	1770	Ino p.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	6	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M5	440	221	1770	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Inop.
EB-1	CR-303	7	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M9	440	221	1770	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-1	CR-303	8	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M6	440	221	1770	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-1	CR-303	9	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M2	440	221	1770	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-1	CR-303	10	Vol.Red.	180	Delcrosa	R315Mr4	161094M10	440	221	1770	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-5	CR-304	1	Est.Triáng.	150	I E M	VFHTCCVE	4903005	440	174	1783	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-5	CR-304	2	Est.Triáng.	150	I E M	VFHTCCVE	4903001	440	174	1783	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-5	CR-304	3	Est.Triáng.	150	I E M	VFHTCCVE	4903004	440	174	1783	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-5	CR-304	4	Est.Triáng.	150	I E M	VFHTCCVE	4903006	440	174	1783	Oper.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper.
EB-6	CR-305	1	Est.Triáng.	60	Delcrosa	R225CM4	135965M1	220	150	1760	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper
EB-6	CR-305	2	Est.Triáng.	60	Delcrosa	R225CM4	135965M2	220	150	1760	Inop.	Hidrostral	Turb.(4)	Oper
EB-6	CR-305	3	Est.Triáng.	40	Siemens	4YK30	SP-246	220	102	1765	Inop.	Johnston	Turb.(1)	Inop.
EB-6	CR-305	4	Est.Triáng.	40	Siemens	4YK30	SP-244	220	102	1765	Inop.	Johnston	Turb.(1)	Inop.
EB-6	CR-305	5	Est.Triáng.	40	Siemens	4YK30	SP-242	220	102	1765	Inop.	Johnston	Turb.(1)	Inop.
R-10C	CR-306	1	Est.Triáng.	150	Delcrosa	R315MR24	160851M2	440	183,5	1765	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-10C	CR-306	2	Est.Triáng.	150	Delcrosa	R315MR24	160851M3	440	183,5	1765	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-10C	CR-306	3	Est.Triáng.	150	Delcrosa	R315MR24	160851M1	440	183,5	1765	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-11C	CR-307	1	Est.Triáng.	75	Delcrosa	R225L4	160850M2	220	184	1760	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-11C	CR-307	2	Est.Triáng.	75	Delcrosa	R225L4	160850M3	220	184	1760	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-11C	CR-307	3	Est.Triáng.	75	Delcrosa	R225L4	160850M4	220	184	1760	Oper.	Hidrostral	Turb.(3)	Oper.
R-12C	CR-308	1	Directo	12	Delcrosa	NV132S2	134912M1	220	34	3460	Oper.	Hidrostral	40-160	Oper.
R-12C	CR-308	2	Directo	12	Delcrosa	NV132S2	134912	220	34	3460	Oper.	Hidrostral	40-160	Oper.

CUADRO 2.6 (2)

ESTACION		MOTORES ELECTRICOS										BOMBAS		
Siste	CODIG	No.	ARRANG.	POTEN.	Marca	TIPO	No SERIE	VOL.	AMP.	R.P.M.	EST.	MARCA	TIPO	ESTADO
R-2	CR-309	1	Est.Triang.	70	Delcrosa	NV225CM4	118392M4	220	172	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Oper.
R-2	CR-309	2	Est.Triang.	70	Delcrosa	NV225CM4	116679M4	220	172	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Oper.
R-3	CR-310	1	Vol.Red.	250	WEG	3155M0494	26872	440	300	1785	Oper.	Hidrostal	345mm	Oper.
R-3	CR-310	2	Vol.Red.	250	WEG	3155M0494	26868	440	300	1785	Oper.	Hidrostal	345mm	Oper.
R-3	CR-310	3	Vol.Red.	250	WEG	3155M0494	26871	440	300	1785	Oper.	Hidrostal	345mm	Oper.
RP-1	CR-311	1	Est.Triang.	75	IEM	VEHTCCVE	4903002	220	192	1775	Inop.	Hidrostal	Turb.(3)	Inop.
RP-1	CR-311	2	Est.Triang.	75	IEM	VEHTCCVE	4903001	220	192	1775	Oper.	Hidrostal	Turb.(3)	Oper.
RP-2	CR-312	1	Est.Triang.	60	IEM	VEHTCCVE	4903001	220	152	1780	Inop.	Hidrostal	Turb.(6)	Inop.
RP-2	CR-312	2	Est.Triang.	60	IEM	VEHTCCVE	4903002	220	152	1780	Inop.	Hidrostal	Turb.(6)	Inop.
RP-2	CR-312	3	Est.Triang.	75	Delcrosa	R225L4	160259M2	220	184	1760	Oper.	Hidrostal	Turb.(8)	Oper.
RP-3	CR-313	1	Est.Triang.	25	IEM	VEHTCCVE	49033001	220	68	1776	Inop.	Hidrostal	Turb.(9)	Inop.
RP-3	CR-313	2	Est.Triang.	25	IEM	VEHTCCVE	4903002	220	68	1776	Inop.	Hidrostal	Turb.(9)	Inop.
RP-3	CR-313	3	Est.Triang.	30	Delcrosa	R180L4	135481M1	220	76	1750	Oper.	Hidrostal	X	Oper.
C005	CR-314	1	Est.Triang.	12	Delcrosa	NV132S2	123162M15	220	34	3460	Oper.	Hidrostal	40-160	Oper.
C005	CR-314	2	Est.Triang.	12	Delcrosa	NV132S2	123162M16	220	34	3460	Oper.	Hidrostal	40-160	Oper.
C-1	CR-315	1	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	120257M7	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-1	CR-315	2	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	7761-F	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-2	CR-316	1	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	109203M4	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-2	CR-316	2	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	C/P-SI#	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-3	CR-317	1	Est.Triang.	30	Delcrosa	R180-L4	123904M	220	76	1750	Oper.	Hidrostal	Peerless	Oper.
C-3	CR-317	2	Est.Triang.	30	Delcrosa	R180-L4	124285M1	220	76	1740	Oper.	Hidrostal	Peerless	Oper.
C-4	CR-318	1	Est.Triang.	30	Delcrosa	NV160L2	115261M2	220	72	3520	Inop.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-4	CR-318	2	Est.Triang.	36	Delcrosa	X	S/P.	220	86	3520	Inop.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-5	CR-319	1	Est.Triang.	30	Delcrosa	NV160M24	SI#	220	72	3520	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-5	CR-319	2	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	SI#	220	60	3600	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
C-6	CR-320	1	Est.Triang.	70	Delcrosa	NV160CM4	S/N	220	70	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Inop.
C-6	CR-320	2	Est.Triang.	90	Delcrosa	NV250CM2	S/N	220	90	3540	Oper.	Hidrostal	65-250	Oper.
C-7	CR-321	1	Est.Triang.	15	Delcrosa	R160Ma2	124284M1	220	60	3450	Oper.	Peerless	Turb.	Oper.
C-7	CR-321	2	Est.Triang.	15	Delcrosa	R160Ma2	124284M2	220	60	3450	Oper.	Peerless	Turb.	Oper.
R-10	CR-322	1	Est.Triang.	50	Delcrosa	NV200La2	116853M3	220	118	3540	Inop.	X	X	Inop.
R-10	CR-322	2	Est.Triang.	75	Delcrosa	R225L4	1070109M	220	184	1760	Oper.	Peerless	Turb.	Oper.
R-13	CR-323	1	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	120155M11	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
R-13	CR-323	2	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	118386M11	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
R-13	CR-323	3	Est.Triang.	70	Delcrosa	NV225CM4	116679M2	220	70	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Oper.
R-13	CR-323	4	Est.Triang.	50	SIEMENS	4YK30	32-2	220	126	1766	Oper.	JOHNSTON	Turbina	Oper.
R-13	CR-323	5	Est.Triang.	50	SIEMENS	4YK30	32-1	220	126	1766	Oper.	JOHNSTON	Turbina	Oper.
R-13	CR-323	6	Est.Triang.	50	SIEMENS	4YK30	32-6	220	126	1766	Oper.	JOHNSTON	Turbina	Oper.
R-16	CR-324	1	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M2	120257M6	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
R-16	CR-324	2	Est.Triang.	24	Delcrosa	NV160M3	120155M10	220	60	3490	Oper.	Hidrostal	65-161	Oper.
R-3A	CR-325	1	Est.Triang.	48	Delcrosa	NV200La2	S/N	220	118	3540	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.

CUADRO 2.6 (3)

		MOTORES ELECTRICOS										BOMBAS		
Sista.	CODIG.	No.	ARRANG.	POTEN.	Marca	TIPO	No. SERIE	VOL.	AMP.	R.P.M.	EST.	MARCA	TPO	ESTADO
R-3A	CR-325	2	Est.Triáng.	48	Delcrosa	NV200La2	10471309	220	118	3540	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
R-5	CR-326	1	Est.Triáng.	75	Delcrosa	R225L4	130890M	220	184	1760	Oper.	Peerless	Turb.(3)	Oper.
R-5	CR-326	2	Est.Triáng.	50	Delcrosa	NV200La2	109204M2	220	125	3540	Oper.	Hidrostal	65-160	Oper.
R-5	CR-326	3	Vol.Red.	200	Newmán	X	X450003	220	478	1775	Oper.	Hidrostal	Turb.(4)	Oper.
R-1A	CR-327	1	Est.Triáng.	125	Delcrosa	NV280S4	120308M1	220	310	1775	Oper	Hidrostal	125-400	Oper.
R-1A	CR-327	2	Est.Triáng.	125	Delcrosa	NV280S4	120308M3	220	310	1775	Oper	Hidrostal	125-400	Oper.
R-1A	CR-327	3	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV250CS4	118392M5	220	172	1760	Oper	Hidrostal	80-315	Oper.
R-1A	CR-327	4	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV250Cs4	116679M3	220	172	1760	Oper	Hidrostal	80-315	Oper.
R-1A	CR-327	5	Est.Triáng.	100	WEG	X	26975	220	238	3560	Oper	Hidrostal	65-250	Oper.
R-1A	CR-327	6	Est.Triáng.	60	Delcrosa	NV225CM4	117053M1	220	150	1760	Oper	Hidrostal	80-315	Oper.
R-1A	CR-327	7	Est.Triáng.	60	Delcrosa	NV225CM4	109261M2	220	150	1760	Oper	Hidrostal	80-315	Oper.
R-1A	CR-327	8	Vol.Red.	200	Newmán	X	V1029703	220	478	1775	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
R-1A	CR-327	9	Vol.Red.	200	Newmán	X	V1029701	220	478	1775	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
R-2A	CR-328	1	Est.Triáng.	60	Siemens	4YK30	43,1	220	143	1770	Inop.	Johnston	Turb.(6)	Inop.
R-2A	CR-328	2	Est.Triáng.	60	Siemens	4YK31	43,1	220	143	1770	Inop	Johnston	Turb.(6)	Inop.
R-2A	CR-328	3	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV225CM4	118392M8	220	172	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Oper.
R-2A	CR-328	4	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV225CM4	10313	220	172	1760	Oper.	Hidrostal	80-315	Oper.
CR-6	CR-329	1	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M1	440	221	1765	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
CR-6	CR-329	2	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M2	440	221	1765	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
CR-6	CR-329	3	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M3	440	221	1765	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
CR-6	CR-329	4	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M4	440	221	1765	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
CR-6	CR-329	5	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M5	440	221	1765	Oper	Hidrostal	Turb.	Oper.
CR-6	CR-329	6	Est.Triáng.	180	Delcrosa	R315MR4	160228M6	440	221	1765	Inop.	Hidrostal	Turb.	Inop.
C-8	CR-330	1	Est-Triáng.	125	S/M.	NV280S	135776	220	310	1770	Oper.	Nowa	125-400	Oper.
C-8	CR-330	2	Est.Triáng.	125	U.S.			220	302	1800	Inop.	Peerless	Turb.	Inop.
C-8	CR-330	3	Vol.Red.	200	Newmán	X	X128301	220	452	1775	Oper.	Hidrostal	Turb.	Oper.
C-9	CR-331	1	Vol.Red.	300	U.S.	H.U.	3585	440	340	1770	Oper.	Hidrostal	Turb.(4)	Oper.
C-9	CR-331	2	Vol.Red.	300	U.S.	H.U.Q.I.	3588	440	340	1770	Oper.	Hidrostal	Turb.(4)	Oper.
C-9	CR-331	3	Vol.Red.	300	U.S.	H.U.	3586	440	340	1770	Oper.	Hidrostal	Turb.(4)	Oper.
R-14	CR-332	1	Est.Triáng.	50	Siemens	YK30	32-4	220	126	1766	Oper.	Johnston	Turb(2)	Oper.
R-14	CR-332	2	Est.Triáng.	50	Siemens	YK30	32-6	220	126	1766	Oper.	Johnston	Turb(2)	Oper.
RP-7	CR-333	1	Est.Triáng.	25	Siemens	4YK35	42-1	220	64	1755	Oper.	Johnston	Turb.(4)	Oper.
RP-7	CR-333	2	Est.Triáng.	25	Siemens	4YK35	42-3	220	64	1755	Oper.	Johnston	Turb.(4)	Oper.
R-2C	CR-334	1	Est.Triáng.		Siemens			220			Inop.	Johnston	Turb.	Inop.
R-2C	CR-334	2	Est.Triáng.		Siemens			220			Inop.	Johnston	Turb.	Inop.
T-1	CR-335	1	Est.Triáng.	4,8	Delcrosa	NV100L2	138547M9	220	13,6	3480	Inop.	Peerles	1x2x8	Inop.
T-1	CR-335	2	Est.Triáng.	4,8	Delcrosa	NV100L2	138547M10	220	13,6	3480	Inop.	Peerles	1x2x8	Inop.
T-2	CR-336	1	Est.Triáng.	15	Delcrosa	NV132M2	13855M4	220	40	3470	Oper.	Peerless	1x2x8	Oper.
T-2	CR-336	2	Est.Triáng.	15	Delcrosa	NV132M2	138553M3	220	40	3470	Oper.	Peerless	1x2x8	Oper.

CUADRO 2.6 (4)

ESTACION		MOTORES ELECTRICOS										BOMBAS		
Sista	CODIG	No.	ARRANQ.	POTEN.	Marca	TIPO	No. SERIE	VOL.	AMP	R.P.M.	EST.	MARCA	TIPO	ESTADO
C-10	CR-337	1	Vol.Red.	200	I.E.M.	VFHTCCVE	690100	440	233	1790	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
C-10	CR-337	2	Vol.Red.	200	I.E.M.	VFHTCCVE	690100	440	223	1790	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
C-10	CR-337	3	Vol.Red.	200	I.E.M.	VFHTCCVE	690100	440	223	1790	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
C-10	CR-337	4	Vol.Red.	200	I.E.M.	VFHTCCVE	690100	440	223	1790	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
C-10	CR-337	5	Vol.Red.	200	I.E.M.	VFHTCCVE	690100	440	223	1790	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
C-11	CR-338	1	Est.Triáng.	30	WEG	E.T	AG-49633	220	70	3520	Oper.	Hidrostal	Hidrostal	Oper.
C-11	CR-338	2	Est.Triáng.	30	WEG	E.T	AG49671	220	70	3520	Oper.	Hidrostal	Hidrostal	Oper.
	CR-339	1	Est.Sólido	100	WEG	E.T	7905001	220	246	1776	Inop.	Hidrostal	Turb.(9)	Inop.
	CR 339	2	Est.Sólido	100	WEG	E.T	7906001	220	246	1776	Inop.	Hidrostal	Turb.(9)	Inop.
	CR-339	3	Est.Sólido	100	WEG	E.T	7905003	220	246	1776	Inop.	Hidrostal	Turb.(9)	Inop.
	CR-340	1	Est.Sólido	60	WEG	E.T	7906003	220	152	1780	Inop.	Hidrostal	Turb.(11)	Inop.
	CR-340	2	Est.Sólido	60	WEG	E.T	7906004	220	152	1780	Inop.	Hidrostal	Turb.(11)	Inop.
P-315	P-315	1	Est.Sólido	20	Delcrosa	R160L4	161503M1	220	52	1745	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-329	P-329	1	Est.Triáng.	125	U.S.	R.U.	1391577	220	302	1770	Oper.	S/M	Turbina	Oper.
P-345	P-345	1	Est.Triáng	150	U.S.	R.U.	13887132	220	360	1800	Oper.	Peerless	Turbina	Oper.
P-346	P-346	1	Est.Triáng.	90	X	Sumergible	X	220	X	X	Oper.	X	Turbina	Oper.
P-365	P-365	1	Est.Triáng.		X	Sumergible	X	220	X	X	Oper.	X	Turbina	Inop.
P-483	P-483	1	Est.Triáng.	150	U.S.	R.U.	G-1760220	220	368	1770	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-3	P-668	1	Est.Triáng.	75	I.E.M.	VFHTCCVE	5903001	440	96	1775	Oper.	National	Turbina	Oper.
P-3A	P-669	1	Est.Triáng.	75	I.E.M.	VFHTCCVE	5903002	440	96	1775	Oper.	National	Turbina	Oper.
P-1	P-671	1	Est.Triáng.	75	I.E.M.	VFHTCCVE	5912001	220	192	1775	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-2	P-672	1	Est.Triáng.	50	I.E.M.	VFHTCCVE	6901004	220	132	1772	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-3	P-673	1	Est.Triáng.	40	I.E.M.	VFHTCCVE	5912002	220	106	1776	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-4	P-674	1	Est.Triáng.	40	I.E.M.	VFHTCCVE	5912004	220	106	1777	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-5	P-675	1	Est.Triáng.	15	I.E.M.	VFHTCCVE	6905001	220	42	1750	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
P-H18	P-676	1	Est.Triáng.	40	I.E.M.	VFHTCCVE	324-TP	220	106	1777	Inop.	Hidrostal	Turbina	Inop.
Lurin-3	P-677	1	Est.Triáng.	60	I.E.M.	VFHTCCVE	364-TP	220	152	1780	Oper.	Hidrostal	Turbina	Oper.
CD-3	CD-201	1	Est.Triáng.	12	Delcrosa	X	137035M3	220	33	1745	Inop.	Grane	P/Sólid	Inop.
CD-3	CD-201	2	Est.Triáng.	12	Delcrosa	X	X	220	33	X	Inop.	Grane	P/Sólid	Inop.
CD-4	CD-202	1	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV225CM4	121205M1	220	172	1776	Oper.	Hidrostal	P/Sólid	Oper.
CD-4	CD-202	2	Est.Triáng.	70	Delcrosa	NV225CM4	120061M3	220	172	1776	Oper.	Hidrostal	P/Sólid	Oper.
CD-4	CD-202	3	Est.Triáng.	50	WEG	E-T	A170740	220	123		Inop.	Hidrostal	P/Sólid	Inop.
CD-5	CD-203	1	Est.Triáng.	12	Delcrosa	NV132S2	123636M8	220	34	3460	Oper.	Hidrostal	P/Sólid	Oper.
CD-5	CD-203	2	Est.Triáng.	12	Delcrosa	NV132S2	123636M2	220	34	3460	Oper.	Hidrostal	P/Sólid	Oper.
CD-6	CD-204	1	Est.Triáng.	50	WEG	200L1091	X	220	120	1770	Oper.	Worthing	P/Sólid	Oper
CD-6	CD-204	2	Est.Triáng.	50	WEG	200L1092	X	220	120	1770	Oper.	Worthing	P/Sólid	Oper
CD-6	CD-204	3	Est.Triáng.	50	WEG	200L1093	X	220	120	1770	Oper.	Worthing	P/Sólid	Oper
CD-6	CD-204	4	Est.Triáng.	50	WEG	200L1094	X	220	120	1770	Oper.	Worthing	P/Sólid	Oper
CD-6	CD-204	5	Est.Triáng.	50	WEG	200L1095	X	220	120	1770	Oper.	Worthing	P/Sólid	Oper

CAPITULO III

DETALLES DEL SISTEMA ACTUAL

3.1 DETALLES DEL SISTEMA ACTUAL .-

Antecedentes.

El sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas estudiadas del Distrito de San Juan de Miraflores, al igual que en muchas ciudades del país, se brinda un servicio discontinuo. Es decir no atienden la demanda de la población durante las 24 horas del día, ya sea por falta de agua en la fuente o por la falta de capacidad del sistema, el mayor problema son las perdidas en las redes, en Sedapal es del orden de 40% aproximadamente.

Con respecto a la falta de agua en la fuente se refiere a que en los proyectos de agua generalmente no se incluyen la fuente y por lo general se acondiciona a los sistemas existente es decir se tiene que unir sistemas de distribución que no fueron diseñadas para trabajar juntas.

Otras de las razones importantes a considerar, para la discontinuidad del servicio, son: los problemas en los equipos de bombeo, las deficiencias en el suministro de energía eléctrica, y por último por perdidas y desperdicios de agua en los sistemas de distribución mencionados anteriormente.

Como puede apreciarse en el cuadro 3.1 de abastecimiento del Distrito de San Juan de Miraflores del mes de mayo del año 1998, las zonas de servicio tienen una programación restringida de 01 a 02 veces por semana, esto es debido al poco ingreso de agua a la parte de Pamplona Alta ya que la Booster Loyola cuenta con Equipo de Bombeo de poca Potencia, además la línea de impulsión es de solamente 14" por lo que no se puede conducir la cantidad suficiente de agua al Reservorio R-3 de 2000 m³ de capacidad, esta estación es la que recibe el caudal durante las 21 horas en que trabaja la Booster Loyola.

Fuente de abastecimiento.-

Para abastecer de agua potable al distrito de San Juan de Miraflores se requiere del agua de la planta la Atarjea proveniente del Tratamiento que se da a las aguas del Río Rímac. El caudal entregado a la zona Sur es dada por la Planta N° 2 y es de aproximadamente 2000 lps con la mejora efectuada en la línea de conducción de la línea la Atarjea anteriormente era de 1200 lps. La mejora fue como consecuencia de la construcción de una línea paralela empalmada desde la línea de 72" altura de la Av. Emilio Fort (Santa Anita) en la Panamericana Sur y a la línea que se encuentra altura de la calle Cristóbal de Peralta, esta línea paralela tiene una longitud aproximada de 6.5 Km. en diámetros de 72" y 64".

La descripción de las Urbanizaciones, cooperativas, Asociaciones, Etapas, Sectores, Zonas, complementada con la fuente y el almacenamiento con la que es abastecido y los horarios normales de servicio se resumen en el cuadro N° 3.1 que se presenta a continuación.

En el cuadro 2.5 se puede apreciar el número de reservorios de la zonal Sur y en el cuadro 2.6 tenemos nombre de los reservorios equipados, cámara de rebombeo, con su respectiva información técnica de los equipos.

El movimiento de válvulas que es realizado por las cuadrillas de valvuleros en los 03 turnos de labores es decir de 7:30 am. a 3:30 pm., de 3:30 pm. a 11:30 pm., de 11:30 pm. a 7:30 am. se especifica en el cuadro 3.2, además de los horarios de funcionamiento de los Reservorios en el cuadro 3.3.

Con el movimiento de válvulas que se efectúa se obtiene el horario de servicio normal el que se describe en el cuadro N° 3.1, la consideración de abastecimiento normal consiste en que no hay interferencia del servicio por causas de falta de servicio eléctrico, tampoco por el bajo ingreso de agua al sistema de redes, el cual llega mediante la línea de conducción Atarjea - San Juan de Miraflores que se da con la planta es a través de la línea de 36".

3.2 DERIVACION DE LAS REDES MATRICES .-

El sistema de redes de abastecimiento de San Juan de Miraflores vienen siendo abastecidos por las derivaciones de las redes principales tal es el caso de las siguientes líneas que se indican (ver grafico 2.3, plano 1).

- La línea de 14" que se deriva a la altura del km. 10 de la Panamericana Sur de la matriz de 36" de concreto pretensado, la cuál es rebombeado a traves de la Estación EB- Loyola.
- La línea de 16" que se deriva altura del km. 11 de la Panamericana Sur de la línea de 36", dicha linea ingresa al Reservorio R-8A.
- La línea de 12" que se deriva altura del puente-Atocongo, de la matriz de 36".
- La estación de Proceres al cual llega la parte final de la linea de conducción de 36" de la Atarjea, derivandose de esta varias líneas que alimentan casi la totalidad del sistema Operativo del sur. Una de las cuales llega al reservorio R-7C.

3.3 FUNCIONAMIENTO DE LA ESTACION DE REBOMBEO EB-LOYOLA HACIA LA ESTACION DE REBOMBEO R-3 .-

La estación Booster EB-Loyola ubicada en la Av. Agustín la Rosa Lozano en la parte de Pamplona Alta en San Juan de Miraflores se encuentra en una cota de terreno de 115 msnm. desde la cual opera 01 electrobomba de eje horizontal de 125 HP, dicha estación se encarga de rebombear el caudal entregado por la línea de 14" que se deriva a la altura del km. 10 de la Panamericana Sur de la matriz de 36" de concreto pretensado a la estación de bombeo R-3 cota de terreno 190 msnm. 2000 m3.

La línea de impulsión de 14" de diámetro de Asbesto Cemento de 800 m. de longitud conduce un caudal de bombeo de 90 lps.

Estación	: Booster Loyola
Caudal de Bombeo	: 90 lps.
Horas de Bombeo	: 21 horas.
Potencia	: 125 HP.
Presión de salida	: 25 lb/Pulg ²

El tiempo de operatividad de este equipo de bombeo es de 21 hrs. teniendo una paralización de 3 hrs. aproximadamente el volumen producido en el tiempo de bombeo es de 6804 m³ equivalente a 3.402 veces el llenado del reservorio.

3.4 DESCRIPCION DE LA OPERACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SAN JUAN DE MIRAFLORES.-

La operación del Sistema de Abastecimiento es de gran responsabilidad, no solo en términos de la distribución si no también por la seguridad de las redes.

El sistema de Abastecimiento donde se realiza la operación y el mantenimiento es, a través de 34 sectores la mayoría de los sectores se dividen en dos zonas de presión alta y baja. (ver Cuadro N° 3.1).

En un sistema ideal, la maniobra solo sería necesario como un complemento del mantenimiento en caso de ser necesario descargar una línea para permitir una reparación o conexión.

La operación y maniobra de rutina del sistema de distribución se debe al poco caudal de agua lo cual es determinante para que se cierren determinadas válvulas para abastecer a una zona en diversos días u horas diferentes dividiendo

así el volumen recibido para posibilitar la atención de todas las zonas en un horario racionado.

Un servicio racionado mal orientado además de ahondar el problema de falta de agua provoca accidentes pues podría ocasionar golpes de ariete por tres motivos principales; admisión de aire, choques o exceso de velocidad.

Así el movimiento de válvulas es necesario cuando no se dispone de caudal o presión suficiente para todo el abastecimiento de un sector siendo pues necesario una programación diaria de atención.

Es importante que el ingeniero responsable por la regulación de la distribución del agua tenga conocimientos técnicos y programe una operación en buenas condiciones.

3.4.1 Regulación de Válvulas .-

En la ejecución de los proyectos todas las válvulas están abiertas o cerradas, en la practica pueden estar de uno u otra manera y muchas veces es necesario mantenerlas reguladas .

La graduación ideal es dada por la practica acompañada de mediciones; si una determinada zona puede ser abastecida por una válvula con 10 vueltas abiertas, tal graduación puede ser adoptada . Esto ocurre por el hecho de no poderse aperturar totalmente todas las válvulas debido a que el caudal suministrado es insuficiente.

Un esquema global puede llegar a un equilibrio en todo el sistema, con una serie de graduaciones preestablecidas. Si de cualquier modo fuera del todo imposible la atención global es preciso que se restrinja el agua por áreas preestablecidas.

Este es un estudio particular de cada sector pues hay zonas de difícil recuperación y otras de recuperación inmediata. El movimiento de válvulas debe ser hecho dentro de un programa rígido que permita al consumidor prepararse para el racionamiento, es mejor recibir agua tres veces por semana, siempre en los mismos días que no saber cuando va a entrar el agua (Ver cuadro 3.1).

Exactamente por esto se debe hacer el movimiento de restricción evitando que la falta de agua se explaye sin control tornándose imposible la atención. Si el esquema fue bien elaborado puede atenderse bien a cada sector, en su día de tal manera que prácticamente no se sienta el problema de falta de agua.

Cuando el abastecimiento es precario esto es cuando no se entrega la dotación de agua requerida para la zona programada en su totalidad, no se consigue una buena atención regulando válvulas, es necesario un refuerzo para el área crítica.

En periodos de racionamiento podemos establecer, además de las operaciones de rutina, maniobras de refuerzo que consiste básicamente en que uno de los días de abastecimiento se refuerce con un mayor caudal de agua para el área afectada.

Esta maniobra debe ser cuidadosamente estudiada, pues un refuerzo para un lado, significa una deficiencia para otro esquema. Muchas veces el cambio de regulación en el número de vueltas de una válvula produce falta de agua afectando una parte del área de abastecimiento.

Evidentemente la regulación de válvulas trae serios problemas, pues la compuerta sufre enorme desgaste y cuando es necesario el aislamiento de áreas o líneas estas dejarán pasar agua, por esto es aconsejable un mantenimiento preventivo o correctivo de las válvulas manipuladas en la regulación de la distribución del agua (ver cuadro 3.1, esquemas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y plano N° 2).

Con relación al mantenimiento preventivo de las válvulas esta observación es muy importante en razón que las roturas de tuberías en el sistema de redes de agua es en forma cotidiana y al momento de la reparación al hacer el cierre de circuitos se hace muy dificultoso dicha operación ya que al no haber realizado un mantenimiento preventivo de la válvula se tiene que cortar el abastecimiento en toda la zona de servicio mediante la válvula de salida del reservorio ubicada en la línea de aducción.

Generalmente las válvulas utilizadas en las redes secundarias son válvulas compuerta de f°do tipo mazza debido a la fácil operación en las redes del sistema y las del tipo mariposa por empleado generalmente en estaciones de rebombeo, cámaras, reservorios en las salidas de los reservorios en líneas de diámetros superiores a 8", estas válvulas son maniobrables y herméticas en las condiciones mencionados.

En los proyectos de ampliaciones es importante evaluar la **ubicación de las válvulas y grifos contra incendio**, que son accesorios con los cuales se lleva a cabo las regulaciones y purgas de las redes de agua. En el ámbito operativo por lo general las válvulas no se ubican con facilidad por diversos motivos tales como por la falta de esquineros, por los malos datos de los planos de replanteo a continuación se da algunas pautas técnicas que nos facilitara una mejor operación del abastecimiento de agua.

UBICACION DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIO

Para la operación y funcionamiento de la línea de agua, sus registros de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillos con tapa de fierro fundido u otro material normalizado cuando éstas sean accionadas directamente con cruzetas; y con cámaras de concreto armado de diseño especial, cuando sean accionadas mediante reductor y/o by-pass o cuando se instalen válvulas de mariposa de compuerta mayores de 16".

La parte superior de las válvulas accionadas directamente con cruzetas, estarán a una profundidad mínima de 0.60 y máxima de 1.20 con respecto al nivel del terreno o pavimento. En el caso de que las válvulas se instalen a mayor profundidad el constructor está obligado a adicionar un suplex a su vástago hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

Los registros de válvulas estarán ubicados en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del límite de propiedad de los lotes, debiendo el Constructor necesariamente, utilizar 1 (un) niple de empalme tipo M.O.A. a la válvula, para facilitar la labor de mantenimiento o cambio de la misma. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0.40 x 0.40 x 0.10 mts.

Los grifos contra incendio se ubicarán también en las esquinas, a 0.20 mts. interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a 0.30 mts. sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas.

Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. El anclaje y apoyo del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un sólo bloque.

3.4.2 Horarios de Abastecimiento

El abastecimiento de agua en la zona de San Juan de Miraflores de acuerdo a la regulación de válvulas detallado en el cuadro 3.2 se da de tal forma que se asegure el servicio del punto más alto de la zona programada, el horario establecido debe ser como consecuencia de una definida en la manipulación de válvulas así como el llenado de los repertorios mediante rebombeo el cuál debe ser coordinado en el transcurso del día por la unidad de válvulas respectiva.

Toda maniobra debe tener un horario de ejecución, los movimientos de válvulas para el refuerzo de las zonas altas deben ser hechas de noche pues siendo el consumo menor es más fácil llegar a los puntos de peor abastecimiento (Ver cuadro 3.2 y 3.3). Además se determinó los tiempos de abastecimiento promedio por zonas.

Como se aprecia en el cuadro 3.1 de las zonas de servicio por zonas el criterio de dar mayor o menor cantidad de horas de servicio se debe a que se asegura en toda la zona de abastecimiento un promedio de 04 horas en el punto más crítico por su ubicación se toma como indicativo de la llegada del servicio a dicho punto ya que por lo general les llega el servicio después de algunas horas es decir con retraso, es por esta razón que se tiene variación en la cantidad de horas abastecidas.

En otros casos es por la distribución de las líneas principales a las cuales se han realizado derivaciones y es operativamente imposible de restringirles el servicio por que dichas líneas se encuentran con agua las cuales se derivan a un reservorio o cámara, y en otros las válvulas de interrupción tienen pase de agua por esta razón se debería hacer una evaluación general de las válvulas ubicadas en líneas principales.

En la actualidad se cuenta con servicio en forma diaria en las zonas que tienen ingreso de líneas principales las que conducen el agua proveniente de la atarjea siendo los beneficiados las zonas A, B, C, D de la Urb. San Juan, Asentamiento Humano José Olaya, Avitotel Fonavi, y otras que tienen servicio interdiario tales como Pamplona Baja, Ciudad de Dios y Sector Arenal.

A continuación se presentan las zonas de servicio, abastecimiento mayo 1998 (Ver cuadro 3.1) .

3.4.3 Presión Promedio en las Redes

Muchas veces no se consigue abastecer ciertas zonas altas, siendo necesario que se restrinja las partes bajas permitiendo que con la disminución del consumo, la carga piezométrica aumente.

Esta maniobra de puntos altos puede ser muy bien planeada pues con el cerrado de las partes bajas con menor caudal puede conseguirse mayores presiones.

En caso de no ser posible la separación de la parte alta de la baja es necesario que se abastezca plenamente toda la parte baja para dar un refuerzo a la parte alta.

La presión encontrada se en las horas de servicio nos da una idea de que la regulación de las válvulas del sistema se ha realizado en forma eficiente ya que no se ha encontrado presiones bajas de 05 lb/pug², los puntos de medición han sido por lo general los puntos de riego de los parques y domicilios en los que se contaba con un punto de toma fuera de la vivienda.

La hora de la medición es variable según el horario de servicio, por lo general tomando en forma aproximada la mitad del total de horas es decir si el servicio se efectuaba de 07:00 am. a 15:00 pm., la toma de la presión se efectuaba entre las 12:00m y 1.00 pm.

Con la toma de presión realizada en forma continua o periodica se pueden determinar las causas de problemas en cierto sector abastecido, que en muchos casos es por la obstrucción en la tubería secundaria en algunos tramos por falta de purgas en las redes.

Es un problema que no lleva tiempo en su solución si se tiene en cuenta algunos conceptos de presión y caudal en un sistema de Distribución.

Las redes de distribución tienen limitaciones en cuanto a presiones de servicio, por lo que se establece presiones mínimas de acuerdo a la importancia y desarrollo de la Ciudad, esta mención se hace por que una presión máxima puede provocar incomodidades por la excesiva presión y daños en las instalaciones domiciliarias.

A continuación se presentan valores de muestreo de presiones promedio máximas y mínimas de las zonas de abastecimiento (Ver cuadro 3.4) .

CUADRO 3.1

**ZONAS DE SERVICIO - ABASTECIMIENTO MAYO DE 1998
DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES**

ZONA	DESCRIPCION	Fuente	Horario	Total	Conn. Domic	Frecuencia
SJM-1	P.ALTA 5 DE MAYO I	R-1	20 a 05	9	800	Mir.
SJM-2	P.ALTA LEONCIO PRADO	R-1	18 a 05	11	601	V
SJM-3	SECTOR NAZARENO,J.M.ARGUEDAS	R-1	17 a 05	12	900	S
SJM-4	SECTOR SAN FCO. DE LA CRUZ PLAN CANADAD LOS ANGELES	R-1	17 a 07	14	952	V
SJM-5	SECTOR SAN LUIS 12 DE NOVIEMBRE.	R-2	18 a 06	12	1279	Mar.
SJM-6	P.ALTA V. DE BUEN PASO,LOS LAURELES SN.FCO.	R-2	17 a 08	15	1213	J
SJM-7	SECT. 28 DE MAYO NVO HORIZONTE BRILLANTES,ALFO UGARTE S	R-3	07 a 15	8	1497	D
SJM-8	P.ALTA 28 DE MAYOLOS MILAGROS SAN FCO.	R-3	18 a 08	14	1473	L
SJM-9	P.BAJA CIUDAD DE DIOS.	R-8-A	04 a 14	10	2227	Interdiario
SJM-10	URB SAN JUAN ZONAS A,E,C,VALLE SARON	PUENTE	05 a 20	15	4319	Diario
SJM-11	URB SAN JUAN ZONAS C-1,C-2,FORTALEZA 1	R-10-C	05 a 15	10	918	Diario
SJM-12	PAMPAS LOS HEROES,27 DE JULIO,CEDROS,TREBOL,R.PALMA	R-10-C	18 a 24	6	3815	Mar-S
SJM-13	URB SAN JUAN ZON D.	R-10-C	05 a 15	10	1654	Diario
SJM-14	PAMPAS AL DETICA,27 DE JLIO. MERCEDES,LIMA.HERAUD	R-11-C	18 a 24	6	3480	J-D
SJM-15	PAMPAS,SCORZA PACIFICO,SOLIDARIDAD 3	R-12-C	18 a 24	6	217	L-V
SJM-16	PAMPAS SCORZA 2	R-13-C	24 a 10	10	83	M-S
SJM-17	URB SAN JUAN ZONAS A-B-C,SARON AL.FED,HEROES 13 TBOL	R-7-C	12 a 20	8	5879	Diario
SJM-18	SOLIDARIDAD 1 Y 2 SN A.PADUA MARTIRES SOL MILAGROS	R-11	13 a 06	17	1949	L-Mir-S
SJM-19	MARTIRES ,7 DE JUNIO BELAUNDE GUADALUPE	R-10	05 a 20	15	817	L-Mir-S
SJM-20	AVITENEL FONAVI	R-8-B	05 a 18	13	691	Diario
SJM-21	PAMPLONA ALTA RINCONADA BAJA	R-P-2	19 a 02	7	566	D
SJM-22	PAMPLONA ALTA RINCONADA MEDIA	R-P-3	19 a 02	7	11	D
SJM-23	PAMPLONA ALTA RINCONADA ALTA	R-P-4	19 a 02	7	269	D
SJM-24	PAMPLONA ALTA AMPLIACION V.SN LUIS RICONADA BAJA	R-P2	21 a 06	9	100	V
SJM-25	ASENTAMIENTO HUMANO JOSE OLAYA	Atanea	05 a 24	19	135	Diario
SJM-26	A.H. UMANMARCA, AMERICA.	R.1600	19 a 24	5	1217	L-Mir-V
SJM-27	LAS BRISAS DEL MAR	R-1400	06 a 11	5	564	Diario
SJM-28	SECTOR 3 DE JULIO	R-1	07 a 15	8	159	S
SJM-29	SECTOR VIRGEN DE BUEN PASO LOS ANGELES	R-P-6	07 a 15	8	152	V
SJM-30	SECTOR MIGUEL GRAU OLLANTAY AMPLIACION M.GRAU	R.2	21 a 06	9	1200	Mir.
SJM-31	SECTOR VILLA LOS ANGELES	R-1-A	21 a 06	9	500	V
SJM-32	PAMPLONA ALTA SECTOR IMPERIAL	R-Imp.	06 a 12	6	100	Mir.
SJM-33	PAMPAS DE SAN JUAN SARITA COLONIA	R-12-C	18 a 24	6	100	L-V
SJM-34	P.BAJA CIUDAD DE DIOS.SECTOR ARENAL	R.8A	04 a 14	10	1500	Interdiario

CUADRO 3.2 (1)

MOVIMIENTO DE VALVULAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

ZONA	FUENTE	HORARIO	DIA	PREPARACION DE VALVULAS				HORA DE PREPAR		PREPARACION			OBERVACION
				Nº VAL	PULG	ABIER	CERR	V. ABIER	V. CERRA	DIA	TURN	Z.U.P	
SJM 32 (1A)	R-IMPER R1 24:00 a 9:30	DE 05:00 A 09:30	MIE	2	6	X		21:00		ma	2		
				1	6		X		11:00	jue	1	29	quedó preparado
				3	4		X		21:02	ma	2		
				4	3		X		6:30	sab	3	28	quedó preparado
				5	4		X		6:20	sab	3	28	quedó preparado
				6	6		X		6:05	sab	3	28	quedó preparado
				7	6		X		21:30	ma	2		
				8	8		X		15:15	sab	1	3	quedó preparado
SJM 1	R-1	DE 20:00 A 05:00	MIE	1	6	X		13:30		mie	1		
				2	6	X		21:00		ma	2	32	quedó preparado
				3	4	X		13:50		mie	1		
				4	3		X		6:30	sab	3	28	quedó preparado
				5	4		X		6:20	sab	3	28	quedó preparado
				6	6		X		6:05	sab	3	28	quedó preparado
				7	6		X		21:30	ma	2	32	quedó preparado
				8	8		X		15:15	sab	1	3	quedó preparado
SJM 29 (4A)	R-1	DE 07:00 A 15:00	VIE	8	8	X		11:40		jue	1		
				10	6	X		11:55		jue	1		
				1	6		X		11:00	jue	1		
				2	6		X		11:20	jue	1		
				4	3		X		6:30	sab	3	28	quedó preparado
				5	4		X		6:20	sab	3	28	quedó preparado
				6	6		X		6:05	sab	3	28	quedó preparado
				7	6		X		21:30	ma	2	32	quedó preparado
9	4		X		12:00	jue	1						

CUADRO 3.2 (2)

MOVIMIENTO DE VALVULAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

ZONA	FUENTE	HORARIO	DIA	PREPARACION DE VALVULAS				HORA DE PREPARAR		PREPARACION			OBERVACION	
				N° VAL	PULG	ABIER	CERR	V. ABIER	V. CERRA	DIA	TURN	Z.U.P		
SJM 4	RP-6	DE 20:00 A 06:00	VIE	18	4	X		12:00		vie	1			
				19	4	X		11:20		vie	1			
				20	10		X		11:40		vie	1		
				PREPARACION PARA VILLA MARIA DEL TRIUNFO										
				20	10	X		11:40		ma	1			para el abastecimiento de
				18	4		X		12:00	ma	1			Villa Maria del Triunfo
				19	4		X		11:20	ma	1			de 18:00 a 06:00
SJM 2	R-1	DE 18:00 A 05:00	VIE	4	3	X		16:30		vie	2			
				5	4	X		16:40		vie	2			
				6	6	X		16:55		vie	2			
				1	6		X		11:00	jue	1	29	quedó preparado	
				2	6		X		11:20	jue	1	29	quedó preparado	
				7	6		X		21:30	ma	2	32	quedó preparado	
				8	8		X		17:00	vie	2			
SJM 28 (3A)	R-1	DE 07:00 A 15:00	SAB	8	8	X		6:00		sab	3			
				9	4	X		17:25		vie	2			
				1	6		X		11:00	jue	1	29	quedó preparado	
				2	6		X		11:20	jue	1	29	quedó preparado	
				4	3		X		6:30	sab	3			
				5	4		X		6:20	sab	3			
				6	6		X		6:05	sab	3			
				7	6		X		21:30	ma	2	32	quedó preparado	
				10	6		X		17:30	vie	2			

CUADRO 3.2 (3)

MOVIMIENTO DE VALVULAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

ZONA	FUENTE	HORARIO	DIA	PREPARACION DE VALVULAS				HORA DE PREPAR		PREPARACION			OBERVACION
				Nº VAL	PULG	ABIER	CERR	V. ABIER	V. CERRA	DIA	TURN	Z.U.P	
SJM-3	R-1	17:00 a 7:00	sab	7	6	X		15:10		sab	1		
				1	6		X		11:00	jue	1	29	quedó preparado
				2	6		X		11:20	jue	1	29	quedó preparado
				4	3		X		6:30	sab	3	28	quedó preparado
				5	4		X		6:20	sab	3	28	quedó preparado
				6	6		X		6:05	sab	3	28	quedó preparado
				8	8		X		15:15	sab	1		
				SJM-5	R-2	18:00 a 6:00	ma	21	4	X		9:00	
22	3	X						9:15		ma	1		
23	4	X						9:30		ma	1		
24	4	X						9:50		ma	1		
25	6	X						10:00		ma	1		
26	4	X						10:20		ma	1		
27	8		X						10:35	ma	1		
28	12		X						10:50	ma	1		
SJM-30 (5A)	R-2	18:00 a 6:00	mie	27	8	X		10:35		mie	1		
				28	12	X		10:50		mie	1		
				29	4	X		11:10		mie	1		
				30	4	X		11:20		mie	1		
				31	6	X		11:30		mie	1		
				32	4	X		11:40		mie	1		
				21	4		X		9:00	mie	1		
				22	3		X		9:15	mie	1		
				23	4		X		9:30	mie	1		
				24	4		X		9:50	mie	1		
				25	6		X		10:00	mie	1		
				26	4		X		10:20	mie	1		
				33	10		X		12:00	mie	1		

CUADRO 3.2 (4)

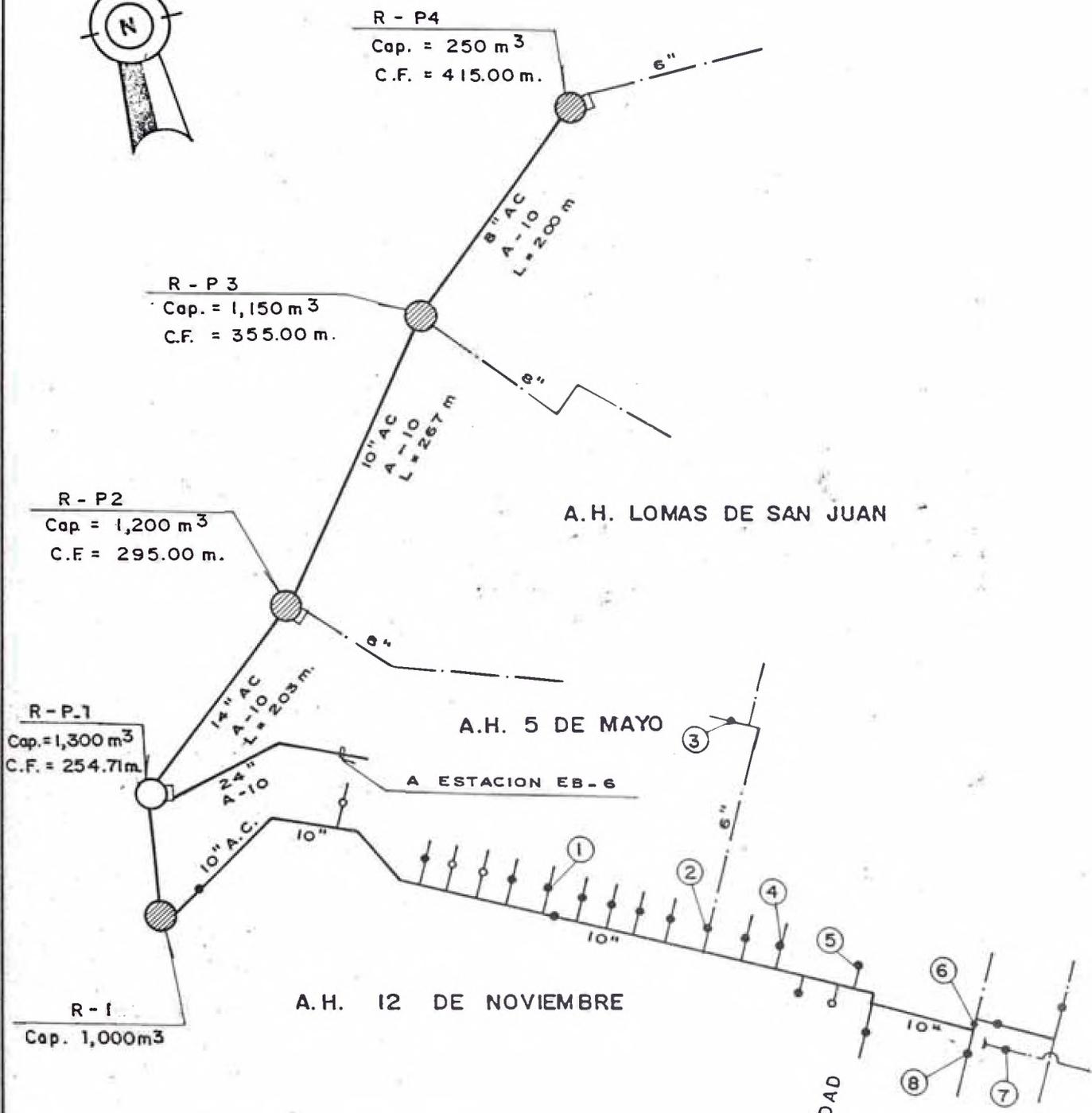
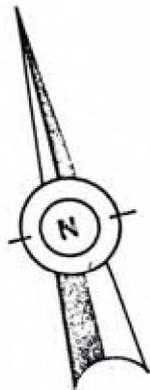
MOVIMIENTO DE VALVULAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

ZONA	FUENTE	HORARIO	DIA	PREPARACION DE VALVULAS				HORA DE PREPAR		PREPARACION			OBERVACION
				NOVAL	ORCA	ADREN	LEON	LA ABIES	LA OBRA	DIA	TURN	Z.U.P	
SJM-6	R-2	17:00 a 8:00	jue	28	12	X		10:50		mie	1	30	quedó preparado
				33	10	X		9:30		jue	1		
				34	3	X		9:00		jue	1		
				35	6	X		8:50		jue	1		
				21	4		X		9:00	mie	1	30	quedó preparado
				22	3		X		9:15	mie	1	30	quedó preparado
				23	4		X		9:30	mie	1	30	quedó preparado
				24	4		X		9:50	mie	1	30	quedó preparado
				25	6		X		10:00	mie	1	30	quedó preparado
				26	4		X		10:20	mie	1	30	quedó preparado
				27	8		X		10:40	jue	1		
				29	4		X		10:20	jue	1		
				30	4		X		10:10	jue	1		
				31	6		X		10:00	jue	1		
				32	4		X		9:50	jue	1		
				34	3		X		2:00	vie	3		parte alta
				35	6		X		2:00	vie	3		parte alta
SJM-31 (7A)	R-3	21:00 a 6:00	vier	36	10	X		9:00		vie	1		
				37	6	X		9:25		vie	1		
				38	4	X		9:35		vie	1		
				39	4		X		9:40	vie	1		
				40	4		X		9:50	vie	1		
				41	8		X		10:10	vie	1		
				42	10		X		10:20	vie	1		
				43	10		X		9:10	vie	1		
				44	10		X		9:10	dom	1	7	quedó preparado

CUADRO 3.2 (5)

MOVIMIENTO DE VALVULAS EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

ZONA	FUENTE	HORARIO	DIA	PREPARACION DE VALVULAS				HORA DE PREPAR		PREPARACION			OBERVACION
				N°VAL	PULG	ABIER	CERR	V. ABIER	V. CERRA	DIA	TURN	Z.U.P	
SJM-7 (7 alta)	R-3	21:00 a 6:00	sab	43	10	X		9:00		sab	1		
				44	10	X		9:10		sab	1		
				45	4	X		9:40		sab	1		
				46	4	X		9:50		sab	1		
				47	4	X		10:10		sab	1		
				36	10		X		9:20	sab	1		
				48	8		X		10:20	sab	1		
SJM-7	R-3	18:00 a 7:00	dom	36	10	X		9:00		dom	1		
				39	4	X		10:00		dom	1		
				40	4	X		10:10		dom	1		
				41	8	X		10:30		dom	1		
				42	10	X		10:40		dom	1		
				37	6		X		9:40	dom	1		
				38	4		X		9:50	dom	1		
				43	10		X		9:20	dom	1		
				44	10		X		9:10	dom	1		
SJM-8	R-3	18:00 a 7:00	lun	43	10	X		11:10		lun	1		
				48	8	X		10:20		lun	1		
				49	6	X	X	9:50		lun	1		
				50	6	X	X	9:30		lun	1		
				51	4	X	X	9:20		lun	1		
				52	3	X	X	9:00		lun	1		
				36	10		X		11:20	lun	1		
				44	10		X		9:10	dom	1	7	quedó preparado
				45	4		X		10:55	lun	1		
				46	4		X		10:45	lun	1		
				47	4		X		10:30	lun	1		
				49	6		X		2:00	mar	3		
				50	6		X		2:00	mar	3		
				51	4		X		2:00	mar	3		
52	3		X		2:00	mar	3						



LEYENDA



RESERVORIO



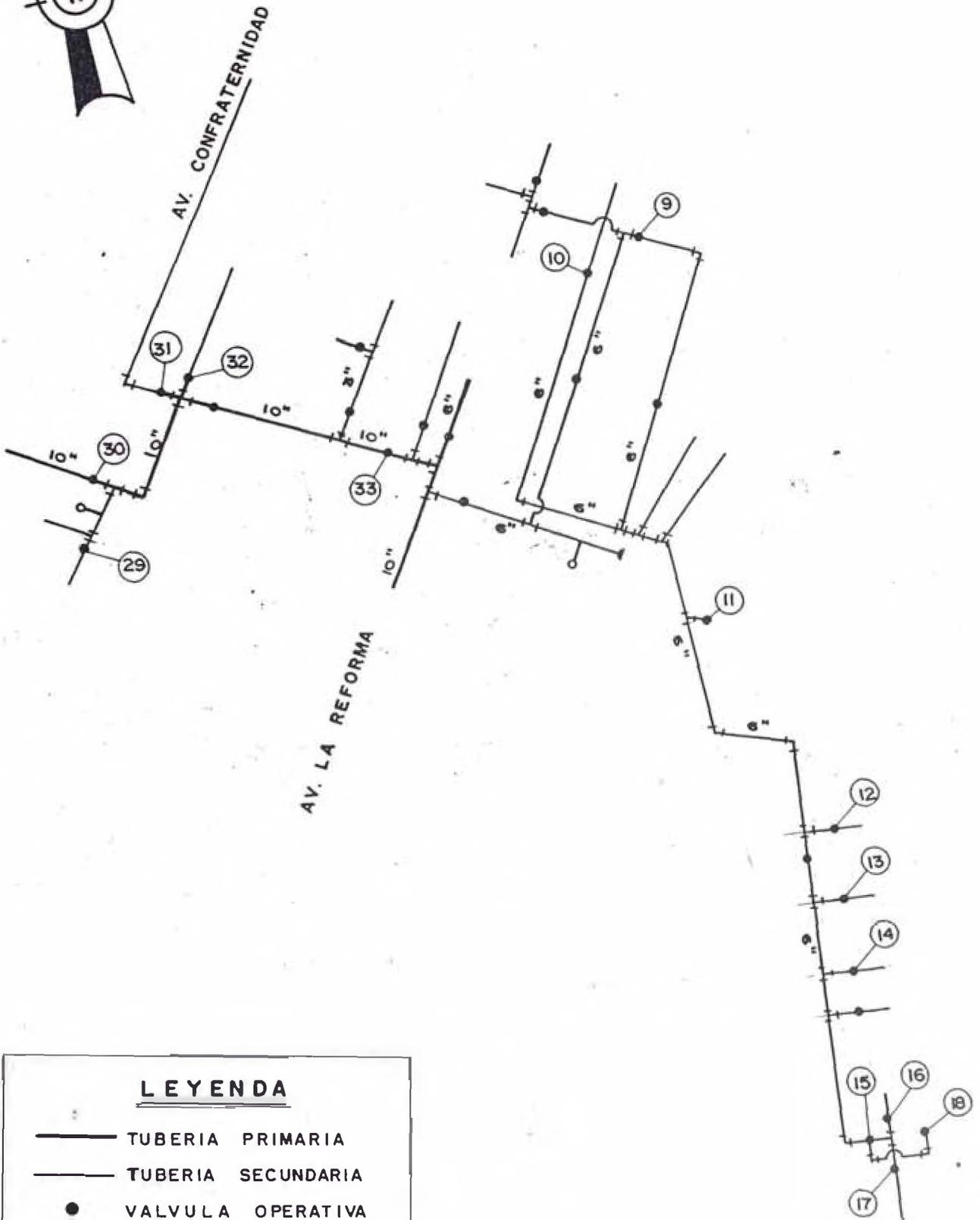
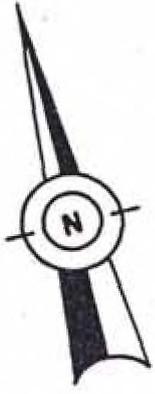
VALVULA OPERATIVA

PROYECTO :
**ESTUDIO DE LA OPERACION DEL
 SISTEMA DE AGUA POTABLE**

DESCRIPCION
**RED DE ABASTECIMIENTO Y CODIFI-
 CACION DE VALVULAS DE S.J.M.**

LAMINA :

3.1



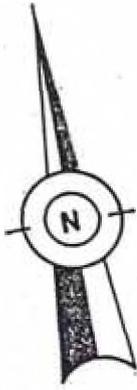
LEYENDA

- TUBERIA PRIMARIA
- TUBERIA SECUNDARIA
- VALVULA OPERATIVA

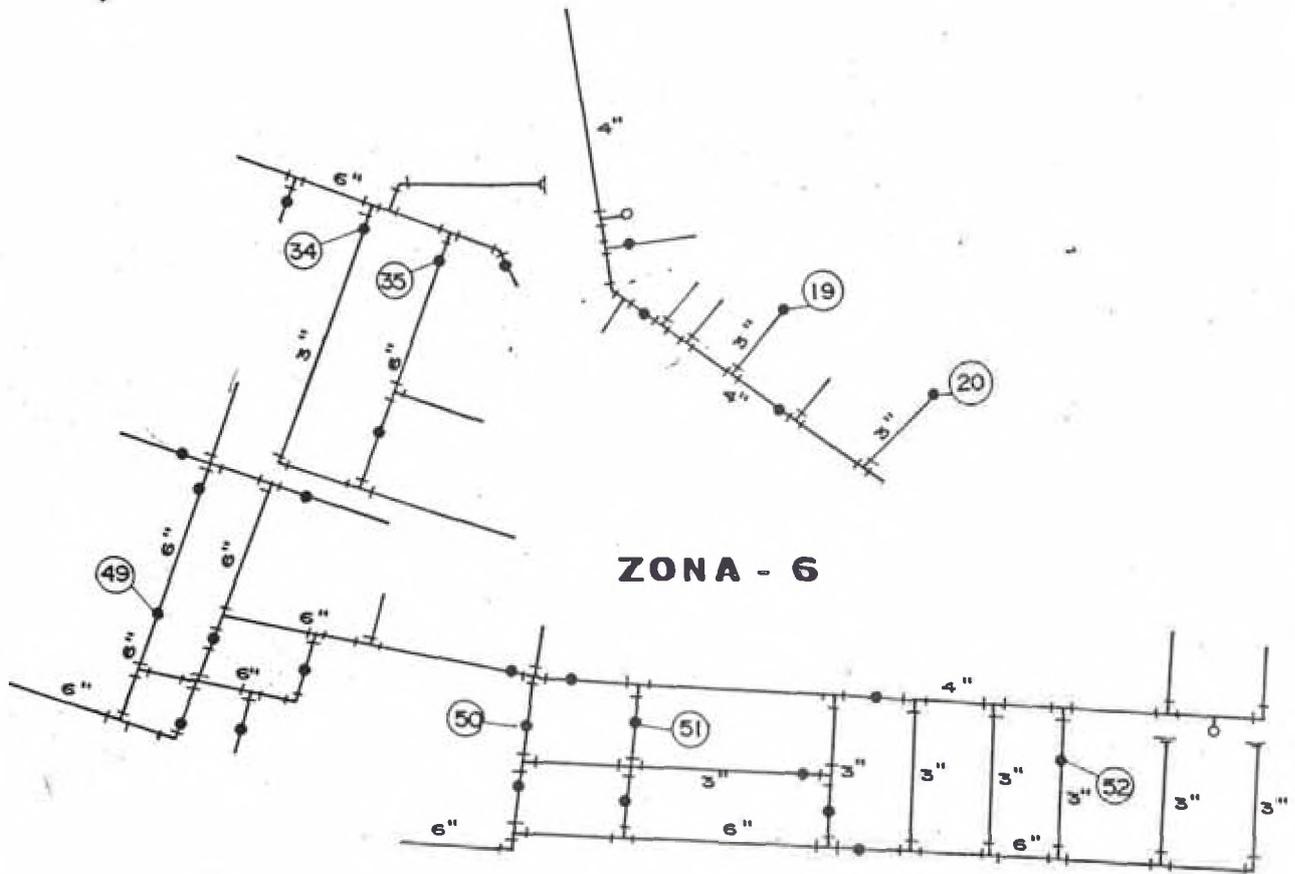
PROYECTO :
**ESTUDIO DE LA OPERACION DEL
 SISTEMA DE AGUA POTABLE**

DESCRIPCION :
**RED DE ABASTECIMIENTO Y CODIFI-
 CACION DE VALVULAS DE S.J.M.**

LAMINA :
3.2



ZONA - 4



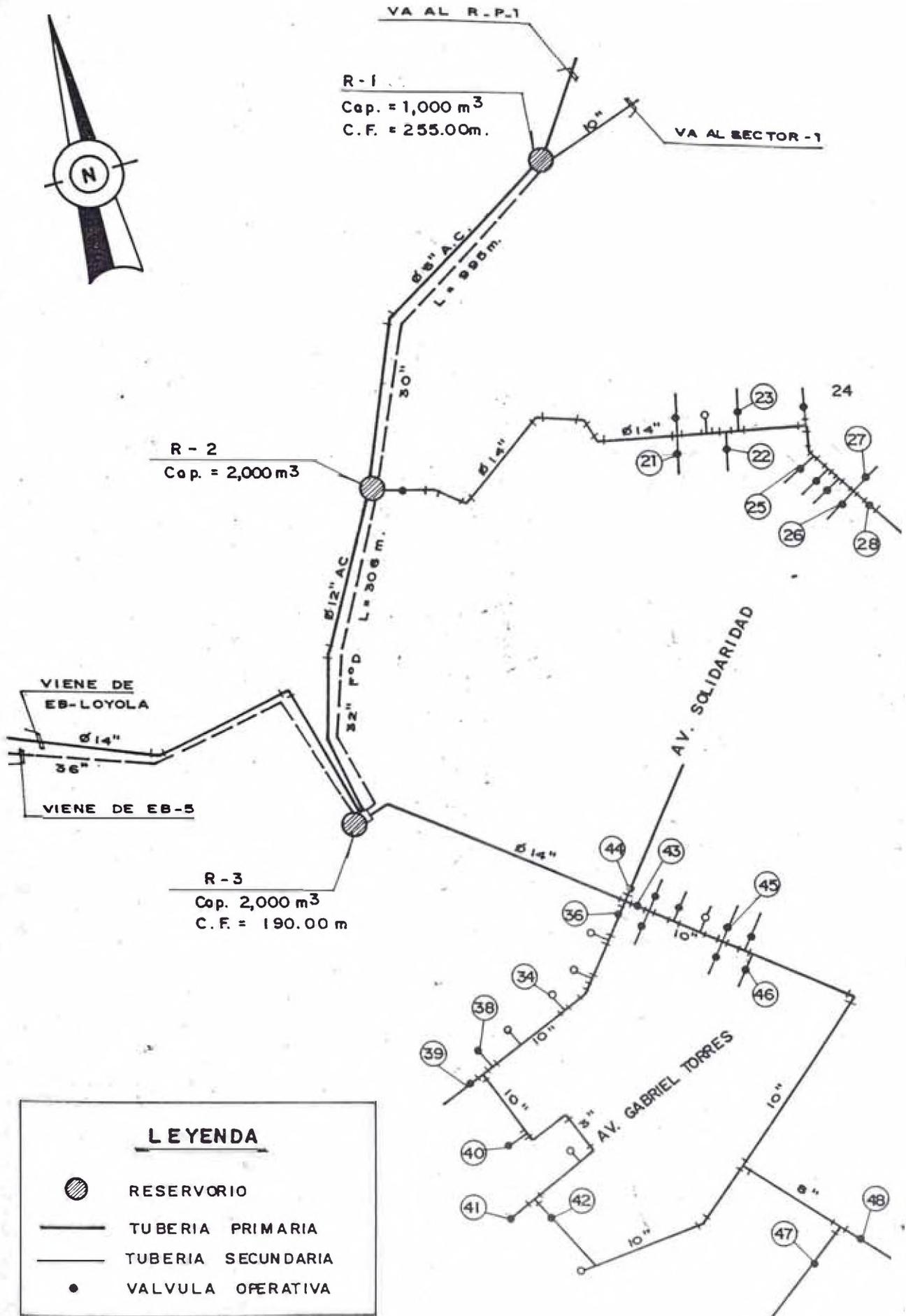
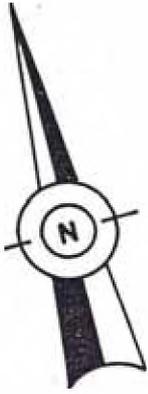
ZONA - 6

AV. AGUSTIN LA ROSA LOZANO Y TIRADO

ZONA - 8

LEYENDA

- TUBERIA PRIMARIA
- - - TUBERIA SECUNDARIA
- VALVULA OPERATIVA



LEYENDA

-  RESERVORIO
-  TUBERIA PRIMARIA
-  TUBERIA SECUNDARIA
-  VALVULA OPERATIVA

PROYECTO:
ESTUDIO DE LA OPERACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

DESCRIPCION:
RED DE ABASTECIMIENTO Y CODIFICACION DE VALVULAS DE S.J.M.

LAMINA:
3.4

CUADRO 3.4

**PRESIONES DE SERVICIO - ABASTECIMIENTO MAYO DE 1998
DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES**

ZONA	DESCRIPCION	Horario	Horas Efectivas	Regim en	Presion maxima	Presion Minima
SJM-1	P.ALTA 5 DE MAYO I	20 a 06	9	Mir.	35	10
SJM-2	P.ALTA LEONCIO PRADO	18 a 06	11	V	25	5
SJM-3	SECTOR NAZARENO, J.M. ARGUEDAS	17 a 06	12	S	40	12
SJM-4	SECTOR SAN FCO. DE LA CRUZ PLAN CANADAD LOS ANGELES	17 a 07	14	V	35	15
SJM-5	SECTOR SAN LUIS 12 DE NOVIEMBRE.	18 a 06	12	Mar.	40	10
SJM-6	P.ALTA V. DE BUEN PASO, LOS LAURELES SN.FCO.	17 a 08	15	J	30	8
SJM-7	SECT. 28 DE MAYO NVO HORIZONTE BRILLANTES, ALFO UGARTE S-I	07 a 15	8	D	35	18
SJM-8	P.ALTA 28 DE MAYO LOS MILAGROS SAN FCO.	18 a 08	14	L	25	5
SJM-9	P.BAJA CIUDAD DE DIOS.	04 a 14	10	Interdia	45	10
SJM-10	URB SAN JUAN ZONAS A, E.C. VALLESARON	05 a 20	15	Diario	25	14
SJM-11	URB SAN JUAN ZONAS C-1, C-2, FORTALEZA 1	05 a 15	10	Diario	42	10
SJM-12	PAMPAS LOS HEROES, 27 DE JULIO, CEDROS, TEBOL, R.PALMA	18 a 24	6	Mar-S	20	12
SJM-13	URB SAN JUAN ZONZ D.	05 a 15	10	Diario	25	18
SJM-14	PAMPAS AL DETICA, 27 DE JLIO, MERCEDES, LIMA, HERAUD	18 a 24	6	J-D	30	8
SJM-15	PAMPAS, SCORZA PACIFICO, SOLIDARIDAD 3	18 a 24	6	L-V	25	5
SJM-16	PAMPAS SCORZA 2	24 a 10	10	M-S	40	14
SJM-17	URB SAN JUAN ZONAS A-B-C, SARON AL FED. HEROES 13 TBOL	12 a 20	8	Diario	36	18
SJM-18	SOLIDARIDAD 1 Y 2 SN A. PADUA, MARTIRES SOL MILAGROS	13 a 06	17	L-Mir-S	48	20
SJM-19	MARTIRES, 7 DE JUNIO BELAUNDE GUADALUPE	05 a 20	15	L-Mir-S	42	14
SJM-20	AVITENDEL FONAVI	05 a 18	13	Diario	30	18
SJM-21	PAMPLONA ALTA RICONADA BAJA	19 a 02	7	D	40	20
SJM-22	PAMPLONA ALTA RICONADA MEDIA	19 a 02	7	D	25	14
SJM-23	PAMPLONA ALTA RICONADA ALTA	19 a 02	7	D	25	10
SJM-24	PAMPLONA ALTA AMPLIACION V SN LUIS RICONADA BAJA	21 a 06	9	V	42	20
SJM-25	ASENTAMIENTO HUMANO JOSE OLAYA	05 a 24	19	Diario	36	20
SJM-26	A.H. UMANMARCA, AMERICA.	19 a 24	5	L-Mir-V	34	15
SJM-27	LAS BRISAS DEL MAR	06 a 11	5	Diario	40	15
SJM-28	SECTOR 3 DE JULIO	07 a 15	8	S	32	10
SJM-29	SECTOR VIRGEN DE BUEN PASO LOS ANGELES	07 a 15	8	V	45	10
SJM-30	SECTOR MIGUEL GRAU OLLANTAY AMPLIACION M.GRAU	21 a 06	9	Mir.	30	18
SJM-31	SECTOR VILLA LOS ANGELES	21 a 06	9	V	40	15
SJM-32	PAMPLONA ALTA SECTOR IMPERIAL	06 a 12	6	Mir.	25	5
SJM-33	PAMPAS DE SAN JUAN SARITA COLONIA	18 a 24	6	L-V	40	22
SJM-34	P.BAJA CIUDAD DE DIOS, SECTOR ARENAL	04 a 14	10	Interdia	35	15

3.5 VOLUMEN DE AGUA DISTRIBUIDOS .-

Consideraciones empleadas para hallar los valores mostrados en el cuadro N° 3.5

- Población total (estimada al 30 de junio de 1995) : 302363 hab.
 - Población total (estimada al 30 de junio del 2000) : 335579 hab
- Fuente INEI.
- Población al año estimada al año de 1998 : 322,293 hab.
 - Numero de conexiones domiciliarias : 41,337 conex.
 - Densidad Poblacional : 7/ hab./Lote
 - Dotación Asentamientos Humanos y Urbanizaciones Populares : 150 lt/ hab/ día

- **Caudal de Bombeo de la Estación EB- Loyola al R3** : 90 lps.

(volumen que abastece los sectores de Pamplona alta)

Volumen producido **6804** m³/ 2000 m³ equivalente a 3.402 Reservorios

El volumen indicado es distribuido a los reservorios ubicados en la parte de Pamplona alta tales como el R2, R1, RP-1, RP-2, RP-3, RP-4, RP-6.

- **Reservorio R-7C** de cota de terreno de 130 msnm. (5000 m³)

(volumen que abastece los sectores de las Urb. San Juan zonas A, B, C , Valle Saron, Alemania Federal etc.)

Presión de ingreso : 150 -160 lbr/pulg²

Tiempo de llenado : 9 horas

Volumen de ingreso en 24 horas : 13,334 m³

Volumen producido **13,334** m³/ 5000 m³ equivalente a 2.67 Reservorios

El Abastecimiento a la zona 17 que se da con el Reservorio R-7C es de las 12:00 m a las 20:00 pm., previo a la descarga se mantiene las redes con agua mediante el Bypass el cual se abre de las 04:00 am. a 12 m.

- **Reservorio R-8A** de cota de terreno de 163 msnm. (1000 m³)

(volumen que abastece los sectores de Pamplona Baja, Ciudad de Dios, sector arenal etc.)

Este reservorio tiene ingreso de agua durante las 24 horas.

Tiempo de llenado : 2 horas y 30 minutos.

Volumen de ingreso en 24 horas: 9,600 m³

Volumen producido **9,600 m³ / 1000 m³** equivalente a **9.60** Reservorios

El Abastecimiento a la zona 9 que se da con el Reservorio R-8A es de las 04:00 am a las 14:00 pm, previo a la descarga se mantiene las redes con agua mediante el Bypass.

R-8A. tiene ingreso de agua mediante la línea de la Atarjea en una derivación de la línea de 16" .

-Ingreso mediante la línea de 12" en la derivación de la línea la atarjea Altura del Puente Atocongo , paralela a la Av. Pachacutec.

El tiempo de abastecimiento de acuerdo a cierre y reapertura que se realiza en la válvula de 12" en el horario de 5:00 am. a 20:00 pm.

No se tiene cálculos de aforamiento de ingreso mediante la línea, sin embargo por el comportamiento de la zona se a hecho un estimado del volumen que ingresa mediante la línea de 12", en comparación con el reservorio R-7C y la cantidad de conexiones abastecidas y por el servicio que se da en forma diaria.

Estudio de la Operación del Sistema de Agua Potable del Distrito de San Juan de Miraflores.

R-7C (volumen: 13334 m³) para 5879 conexiones

Volumen que ingresa por la línea de 12" 9796 m³ para 4319 conexiones.

Volumen total que ingresa al distrito de San Juan de Miraflores

- Volumen que ingresa al Reservorio R-3 : 6,804 m³
- Volumen que ingresa al Reservorio R-7C : 13,334 m³
- Volumen que ingresa al Reservorio R-8A : 9,600 m³
- Volumen que ingresa por la línea de 12" Pte Atocongo : 9,796 m³

Volumen total : 39, 534 m³.

Cuadro Resumen del Volumen de Agua y Dotación entregada al Distrito de San Juan de Miraflores

Poblacion		%	Nro de	Volumen de	caudal	Dotación	Caudal de agua
Total	Abastecida	Abast.	Conexion	agua entregado	lps	Promedio	requerido
				m ³ /día		abast l/ha/d	por la pob. abast lps. (Dot prom 150/ha/d
322293	289359	89.78	41337	39534	457.6	136.6	502.35

CUADRO 3.5

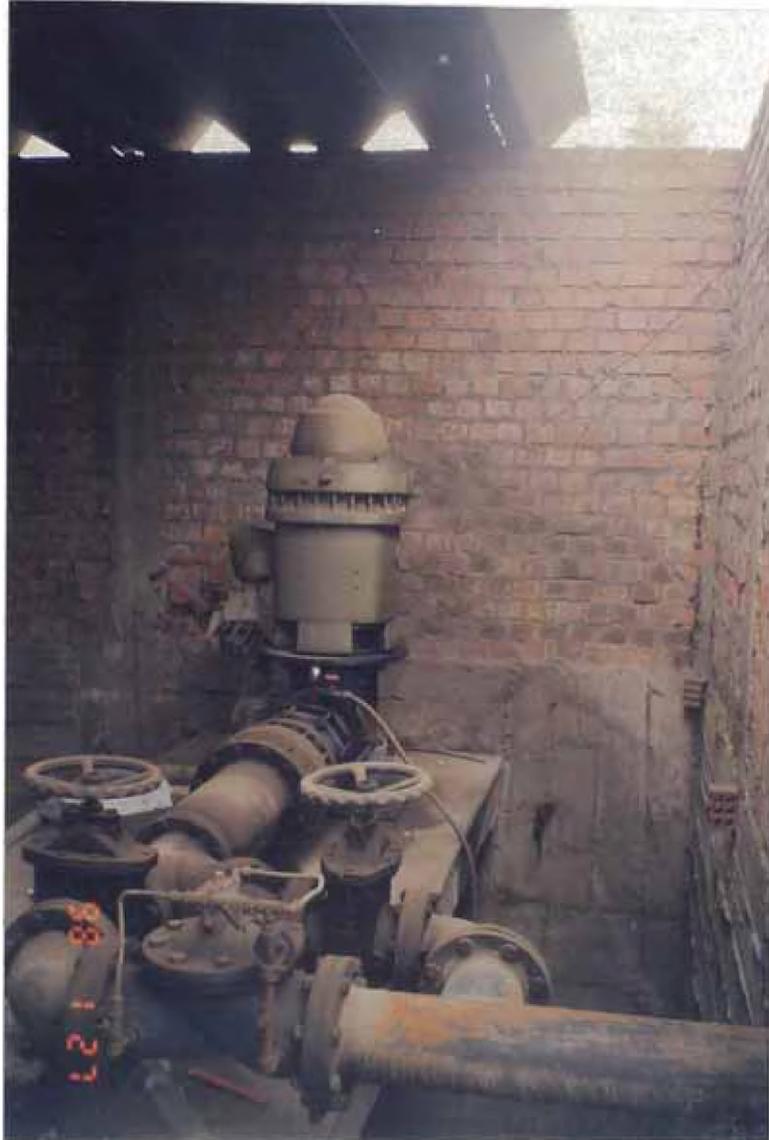


Fig. 3.1

Equipo de Bombeo de (Motor -Bomba) de eje vertical de 125 HP, de la estación EB-Loyola, rebombee a la Estación R-3, ubicado en Pamplona Alta-Distrito de San Juan de Miraflores. Se observa el poco mantenimiento que se da al equipo de Bombeo y la instalación no se encuentra segura ya que el techo no da la seguridad del caso y pueden Ingresar personas extrañas.



Fig. 3.2

Aspecto exterior de la Estación de Rebombéo R-3, ubicado en Pamplona Alta Distrito de San Juan de Miraflores. Se Observa que cuenta con el cerco perimetrico lo que da seguridad al operador del reservorio que se encuentra en su interior.



Fig. 3.3

Tuberías de Ingreso y salida de la Estación de Rebombéo R-3, la de ingreso proveniente de la Estación EB-Ioyola. Se observa que existe mantenimiento y los anclajes a las valvulas compuerta en las tuberías de la Estación.



Fig. 3.4

Aspecto exterior del Reservorio R-7C, ubicado en la Zona A -Distrito de San Juan de Miraflores. Se observa que cuenta con cerco primetrico respectivo, y la infraestructura se encuentra con mantenimiento.



Fig. 3.5

Aspecto exterior del Reservorio R-8A, ubicado en el AA.HH. Los Excedentes de Pamplona, -Distrito de San Juan de Miraflores. Se observa que la parte exterior del reservorio no se encuentra pintado debidamente, ademas la línea en donde se determina el nivel no cuenta con los accesorios polea y boya.

3.6 OPERACION DE LA RED DE DISTRIBUCION .-

Información Necesaria:

El personal encargado de las actividades operativas deben tener conocimientos mínimos de hidráulica y estar relacionados con el procedimiento de operaciones del sistema de redes de agua, para lo cual es necesario que el operario conozca todas las partes componentes del sistema como son los Reservorios, estaciones reductoras de presión, Cámaras de Rebombéo, y los tipos de válvulas. Para los 03 turnos que se tiene tiene que haber comunicación escrita (cuaderno de control) y verbal, respecto a las acciones pendientes del turno saliente, con esto se evita posibles reboses en los reservorios, así como también roturas por mal manipuleo de válvulas, que por lo general se produce por mala coordinación entre los turnos.

Lo mencionado anteriormente es muy importante para evitar contraórdenes al operador de los reservorios que por ejemplo se le encargo cierto movimiento de la válvula de la línea de aducción en el turno anterior y el entrante por desconocimiento de lo sucedido procede no de la mejor forma.

Por tal razón es conveniente que el jefe de la sección continuamente lleve a cabo reuniones de coordinación para evitar anomalías en las funciones que realizan el personal tanto de la empresa como de la compañía contratista que provee de personal operador de los reservorios, estos tienen 02 turnos de trabajo, y deben estar muy atentos de las coordinaciones que se realiza en su turno.

La información general que deberán tener presente al realizar sus funciones en su turno será

- La información detallada escrita en el cuaderno de control recibida del turno saliente, y lo más resaltante e importante en forma verbal de modo que las coordinaciones sean bien recibidas.
- Nivel de agua en los reservorios que están destinadas a abastecer cierta zona programada.
- Información de las reparaciones de tubería del día a ser coordinado con la compañía contratista.

Personal requerido y sus funciones:

El personal que se requiere en la operación de la red de Distribución debe tener la experiencia necesaria en esta actividad, por lo general es conformado por capataces y operarios especializados, deben tener conocimiento de lectura de planos, Hidráulica básica, Operación de los Equipos de Bombeo en Cámaras, Estaciones Reductoras de Presión entre otros conocimientos.

Su función es realizar Movimientos de Válvulas de las redes de distribución del sistema, coordinación permanente con operadores de reservorios, operarios de reparación de redes de agua, mantenimiento de válvulas y grifos contra incendio, limpieza y desinfección de reservorios realizado por Compañías Contratistas.

En la zona Sur se tiene distribuidos al personal de la siguiente manera, en 03 turnos:

de 07:30 am. a 15.30 pm.(1er turno)

de 15:30 pm. a 11:30 pm. (2do turno)

de 11:30 pm. a 07:30 am. (3er turno)

Las cuadrillas son conformadas por 02 personas con apoyo de una unidad móvil con chofer, de preferencia camioneta doble cabina, esto es similar tanto en los Distritos de San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa el Salvador.

En forma resumida se detalla las funciones del personal:

- Trabajo Programado en esquemas definidos
- Regulación y Definición de Nuevos esquemas
- Cierre y reapertura de Circuitos
- Revisión y Ajuste del sistema
- Llenado , Control y Descarga de reservorios
- Purga de Redes a Traves de Grifos contra Incendios
- Toma de Presiones
- Verificación del Llenado de Reservorios y Funcionamiento de las camaras de rebombeo, estaciones de bombeo.
- Revisión Hidráulica de nuevos sistemas recepcionados por la empresa Administradora.

Infraestructura:

No se requiere de mucha infraestructura en las funciones a realizar, de las coordinaciones con los técnicos especializados e Ingenieros se determina las acciones del día, la información de campo es almacenada en computadoras, y cantidad de problemas operativos del sistema es detallada mediante el Sistema Sacs, analizada por personal técnico del área con plena colaboración del personal que realiza la función de movimiento de válvulas.

Deben contar con apoyo de una unidad móvil con chofer, de preferencia camioneta doble cabina.

Las herramientas necesarias empleadas en la actividad de operación de la red de distribución son:

- . 02 Cruzetas Standart
- . 02 Juegos de dados de 3", 4", 6, 8".
- .03 Llaves Stilson (8", 10", 12")
- .02 Picos punta y pala
- .02 Cucharas para limpieza de caja de válvulas
- .01 Manometro de 0-150 psi
- .02 Linternas, pilas (para el 2do y 3er turno)
- .01 Barreta exagonal de 1"
- .Maletin porta herramientas

Procedimiento:

Para la correcta operación del sistema de abastecimiento de agua, se tiene que seguir los siguientes pasos:

El encargado de la regulación y distribución del agua contará con su respectivo plano de replanteo de obra de la red de distribución como de la línea de impulsión, mediante el cual se podrá ubicar las tuberías, válvulas y conocer su diámetro coordinará con el operador de la estación de rebombeo considerada como fuente de abastecimiento de la zona; la coordinación será a través de la radio (si existiese) ó en forma escrita en el cuaderno del operador

Estas serán respecto a lo siguiente:

- a) Hora de preparación de la zona (movimientos de válvulas en las zonas programadas para el abastecimiento).
- b) Nivel de agua en el reservorio y cisterna.
- c) Horario de apertura y cierre de servicio.

- d) Horas de refuerzo de volumen de agua si lo requiere la zona (parámetro de operación de la zona de abastecimiento).
- e) Horas de bombeo de los equipos.

En los cuadros 3.2 y 3.3 se indica el diámetro, la preparación de zonas, el numero de vueltas totales de las válvulas que se moverán, las que se encuentran enumeradas de tal forma se pueda atender el servicio por zonas (ver plano 2).

Las horas indicadas en los cuadros son los que necesariamente deberán ser llevadas con exactitud de tal forma que el horario indicado en el recibo de agua del usuario sea de acuerdo al servicio que recibe, de lo contrario los reclamos por falta de agua, mal servicio etc. nos creara inconvenientes en las zonas de servicio abastecidas.

En muchos casos por problemas de ingreso de agua en la zonal sur por incovenientes que se tiene en la planta la atarjea, es necesario realizar una reprogramación de la zona afectada, ademas de cumplir con la zona programada lo que nos llevara un mayor esfuerzo.

CAPITULO IV
EVALUACION DEL SISTEMA Y MANEJO
OPERACIONAL

EVALUACION DEL SISTEMA Y MANEJO OPERACIONAL

Los medios para lograr un abastecimiento de agua potable adecuado consiste en llevar a cabo eficientemente la operación y el mantenimiento de los sistemas de agua potable. El máximo beneficio para la población se obtiene cuando los servicios de agua potable funcionan permanentemente y dentro de las normas de los servicios que se brinda

Servicios Brindados:

Sedapal llega al cliente a través de un conjunto de servicios los mismos que los podemos agrupar como servicios de producción, comercial, técnico y de operación y mantenimiento.

En el Ambiente de producción:

En el ambiente de Producción, se ofrece los siguientes servicios

- Producción de Agua en Plantas de Tratamiento
- Producción de Agua a través de captación subterránea
- Control de calidad del Agua, generada a través pozos (Aguas Subterráneas).

En el Ambiente Comercial

En este ambiente se valoriza al agua consumida por los clientes y se les resuelve sus observaciones o reclamos sobre los montos facturados, atendiéndoles a través de los siguientes servicios

- Medición de Consumo
- Actualización Catastral

- Facturación del consumo
- Reclamos al consumo o a la Facturación
- Regularizaciones de consumos y/o montos facturados.

En el Ambiente Técnico

En este servicio se evalúa la factibilidad técnica a las solicitudes de los usuarios por instalaciones de agua o desagüe, según los siguientes servicios :

- Plan Quinta
- Independización de Servicio
- Factibilidad de Servicio individual o Colectivo.

En el Ambiente de Operación y Mantenimiento

En este ambiente o rubro se atiende los requerimientos al cliente o usuario por requerimientos en las redes de distribución o recolección a través de los siguientes servicios:

- Conexiones Domiciliarias de agua
- Conexiones Domiciliarias de Desagüe
- Cierre de Servicio
- Reapertura de Servicio
- Atoro de Redes de Desagüe
- Aniegos de Redes

El sistema operacional, se encuentra enmarcado dentro de los servicios que se brinda en el ambiente de operación y mantenimiento, comprende el conjunto de recursos y actividades necesarios para administrar la elaboración de proyectos,

construcción de obras y la operación propiamente dicha de las partes y el mantenimiento de los equipos e instalaciones en los sistemas.

4.1 ACTIVIDADES DEL SISTEMA OPERACIONAL- OPERACION Y MANTENIMIENTO .-

- Control de Cuencas
- Control de Fuentes
- Operación:
 - .Captación
 - .Plantas de Tratamiento
 - .Sistema de Bombeo
 - .Sistema Regulación Distribución
- Control de Calidad
- Macromedición
- Micromedición
- Control de Fugas y Pérdidas
- Mantenimiento:
 - .Captación
 - .Plantas de Tratamiento.
 - .Sistemas de Bombeo
 - .Electrico
 - .Mecanico
- Redes de agua
- Conexiones domiciliarias
- Medidores
- Reservorios y Cisternas de Rebombeo

4.2 OPERACION DEL SISTEMA DE BOMBEO .-

Consiste en:

Supervisar el funcionamiento de los equipos y elementos instalados en las cámaras de bombeo y rebombeo.

Estos son los siguientes:

- .Tableros eléctricos
- .Accesorios Hidráulicos
- .Sistema de Clorinación.
- .Mantener en funcionamiento el equipo de bombeo, de acuerdo a los horarios establecidos.
- .Llevar un control de la Operación, indicando lo sgte:
 - .Hora de Arranque del Equipo.
 - .Hora de parada del Equipo.
 - .Presiones de Trabajo según corresponda a la estación (salida).
 - .Lectura del Amperaje y Voltaje en función del motor eléctrico.
 - .Mantener limpia la estación (Accesorios, Ambiente, SSHH, etc.)
 - .Custodia de los equipos bajo control.

4.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE BOMBEO .-

Mantenimiento Preventivo de Válvulas tipo Compuerta

- .Desarmado de válvula
- .Limpieza de Espejo y asiento de válvula.
- .Cambio de empaquetadura de eje.
- .Armado de válvula y puesta en operación.

Mantenimiento preventivo de válvula mariposa

- .Desarmado de válvula
- .Limpieza de Espejo y asiento de válvula
- .Cambio de empaquetadura de eje
- .Engrase de caja de engranaje de válvula
- .Cambio de pernos oxidados
- .Armado y puesta en operación.

Mantenimiento Preventivo de Bombas Centrífugas de Eje Horizontal

Tipo Hidrostat o similar.

- .Desacoplar Bomba
- .Revisión y engrase de Acoplamiento
- .Cambio de empaquetadura de eje
- .Engrase de Bomba
- .Acoplar bomba y prueba

Cambio de Rodamientos de Bombas centrífugas de eje Horizontal Tipo Hidrostat o similar

- .Desmontaje de bomba
- .Revisión de Accesorios (eje, impulsor, anillos, chaveta)
- .Cambio de Rodamientos
- .Armado de Bomba, montaje y prueba.

Mantenimiento Preventivo de Tableros Eléctricos

- .Control de Funcionamiento
- .Limpieza general de accesorios y ajuste de Conexiones
- .Limpieza externa e interna del tablero eléctrico

Mantenimiento Preventivo de Motores Electricos tipo Delcrosa o similar

- .Desacoplar equipo
- .Desconectar, desacoplar y desarmar motor.
- .Limpieza de rodamientos
- .Limpieza de estator y rotor con solvente ss-25 y secado
- .Lubricación de Rodamientos
- .Armado Montaje y prueba en vacío del motor
- .Alineamiento y acoplamiento de equipo
- .Prueba y puesta en Funcionamiento de la electrobomba.

Cambio de Rodamiento a motores Electricos marca delcrosa o similar

- .Desacoplar equipo
- .Desconectar, desmontar y desarmar motor eléctrico
- .Limpieza de estator y rotor con solvente ss-25, y secado
- .Armado, montaje y prueba en vacío de motor
- .Alineamiento y acoplamiento de equipo
- .Prueba y puesta en funcionamiento de la electrobomba

Mantenimiento Preventivo de Válvulas de Alivio

- .Desmontaje de Válvula
- .Limpieza de asiento de diafragma
- .Montaje, Regulación y puesta en funcionamiento

Mantenimiento Preventivo de Válvula De Retención Tipo pie Check

- .Desmontaje de válvula check
- .Revisión y Limpieza de asiento de la válvula y eje
- .Montaje y prueba de válvula.

Mantenimiento Preventivo de Cámaras Reductoras de Presión

- .Desmontaje de válvulas
- .Revisión y limpieza de Accesorios de Regulación
- .Montaje y Regulación de puesta en Funcionamiento
- .Cambio de manómetros en mal estado.

Mantenimiento Preventivo de Válvulas de Aire

- .Desmontaje de Válvula
- .Revisión y limpieza de valvulas, incluyendo accesorios
- .Montaje, prueba y puesta en funcionamiento.

Mantenimiento Preventivo de Bomba de eje Vertical.

- .Cambio de Empaquetadura del eje
- .Ajuste de empaquetadura
- .Engrase.

4.4 SISTEMA REGULACION DISTRIBUCION .-

La operación en el sistema de regulación es uno de los componentes del sistema operacional y comprende el conjunto de actividades requeridas para obtener las instalaciones mediante el movimiento de válvulas.

ACTIVIDADES EN REGULACION - DISTRIBUCION

Trabajo Programado en esquemas definidos .- Consiste en dirigir el servicio de agua de acuerdo a la programación de horarios establecidos, y por lo general, estos movimientos son rutinarios.

Regulación y Definición de Nuevos esquemas.- La creación de nuevos esquemas se lleva a cabo por la ocurrencia de algún factor imponderable, que pudiera ser la falla en alguna estación de bombeo, que a su vez puede ser temporal (falla en el equipo) o permanente, debido al agotamiento del pozo (descenso de la Napa Freatica). También puede estar relacionado con la recepción de nuevas obras o ampliaciones del esquema .

Cierre y reapertura de Circuitos.- Se realiza para reparar o cambiar

tuberías, reparación o cambios de válvulas o GCI y conexiones domiciliarias. Una situación especial para realizar esta actividad es la presentación de un siniestro ,como por ejemplo un incendio.

Revisión y Ajuste del sistema.- Se realiza cuando se tiene sospechas que el sistema no esta siendo bien operado, esto se aprecia con los reclamos de usuarios de la zona: Pudiendo ser la causa algún error del operador de válvulas.

Llenado , Control y Descarga de reservorios .- En zonas como la de nuestro estudio donde el agua no es suficiente, o por las condiciones propias del terreno, el funcionamiento de los reservorio es de Cabecera.

Purga de Redes a Través de Grifos contra Incendios.- Se realiza para desaguar un tramo de red por repararse, instalación de tuberías, válvulas ,accesorios, empalmes, presencia de aire en la red, etc.

Toma de Presiones.- En la practica se aprovecha los GCI para realizar esta actividad.

Verificación del Llenado de Reservorios y Funcionamiento de las cámaras de rebombeo, estaciones de bombeo.

Revisión Hidráulica de nuevos sistemas recepcionados por la empresa Administradora.

4.5 HERRAMIENTAS PARA LA ACTIVIDAD DE REGULACION Y DISTRIBUCION .-

Cada grupo de trabajo (cuadrilla) que labora en un turno debe tener a disposición las mínimas herramientas necesarias:

- .02 Crucetas Standard
- .02 Juegos de dados de 3", 4", 6", 8".
- .03 Llaves Sillón (8", 10", 12".)
- .01 Arco de Sierra
- .03 Hojas de sierra ½ *12"
- .01 Martillo de bola de 2 ½ "
- .01 Comba de 25 libras
- .02 Lampas tipo cuchara.
- .02 Picos punta y pala
- .02 Cucharas para limpieza de caja de válvulas
- .01 Manometro de 0-150 psi
- .01 Escofina ½ caña de 12"
- .01 Escofina ½ caña de 18"
- .02 Linternas, pilas (para el 2do turno)
- .01 Barreta exagonal de 1"
- .Maletín porta herramientas

4.6 MANTENIMIENTO DE REDES DE AGUA .-

Con este título nos ocuparemos de una parte muy importante en el manejo operacional de redes de agua, los cuales en estos últimos años vienen siendo realizados por compañías contratistas tal es el caso de la zonal de Villa el Salvador, esta labor viene siendo efectuada por una **COMPAÑIA CONTRATISTA** con la supervisión de sedapal de las actividades encargadas día a día, esta parte es el mantenimiento preventivo y correctivo de Válvulas y Grifos contra Incendios.

Como complemento de la actividad de mantenimiento de válvulas y GCI a continuación se describen las demás actividades del mantenimiento de Redes de Agua potable:

INSTALACION, REPARACION Y MEJORAMIENTO DE REDES DE AGUA

- .Reparación de Tuberías
- .Cambio de tuberías
- .Empalme de tuberías
- .Inserción de Válvulas
- .Cambio de Válvulas
- .Traslado de válvula
- .Instalación y cambio de accesorios de Fo Fdo.
- .Inserción de grifo contra Incendio
- .Traslado de grifo Contra incendio
- .Cambio de Grifo contra incendio

INSTALACION, REPARACION Y MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

- .Limpieza de caja de Medidor
- .Instalacion o retiro de medidor.
- .Bombeo del servicio
- .Cambio de tubería
- .Reparacion de fuga de agua en la tubería
- .Reparacion de fuga de agua en la caja del medidor
- .Cambio de accesorios de toma en la tubería matriz.
- .Reflotamiento de la caja del medidor
- .Instalacion de nueva conexion domiciliaria de agua potable de 1/2" a mas.
- .Cambio de marco y tapa de Fo Gdo para caja de medidor de 1/2" a 2"
- .Cambio de caja de concreto para medidor.
- .Traslado de caja de medidor.

4.7 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS .-

EL mantenimiento Preventivo y Correctivo consiste en corregir fallas y defectos propios de la manipulación constante, también, los ocasionados por hechos ajenos o por el tiempo en que se encuentran funcionando. En este último caso, por lo general es necesario el reemplazo de piezas esenciales.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.- Consiste en mantener en estado óptimo de funcionamiento la válvula o GCI en sus partes esenciales que permiten su manipulación sin problema alguno.

el cambio programado y oportuno de pernos, empaquetadura engrases, etc. Tal que se adelanta al hecho de tener una válvula en mal estado corresponde a un mantenimiento preventivo correcto.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.- Cuando a la válvula no se da el mantenimiento oportuno anterior, ocurre que el desgaste por el uso es tal, que llega a afectar a otras piezas más esenciales, y por lo tanto es necesario cambiar estas piezas cuyo material es de bronce, pueden ser: Vástago, portaclan, Nuez, discado, etc. Una vez realizado este cambio de piezas la válvula vuelve a funcionar, de lo contrario habrá terminado su vida útil.

Como se mencionó anteriormente se describirá detalladamente las actividades siguientes

- .Mantenimiento Preventivo de válvulas de Fø . Fdo.
- .Mantenimiento correctivo de válvulas de Fø. Fdo.
- .Mantenimiento Preventivo de grifos contra Incendios
- .Mantenimiento correctivo de Grifos contra Incendios.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE VALVULAS DE FIERRO FUNDIDO

Consiste en el desarrollo de las siguientes actividades:

- .Rotura de pista y/o vereda promedio (1.0 * 1.0 * 0.1)
- .Excavacion de zanja promedio (1.0 *1.0* 1.50)
- .Retiro de tubo de señal
- .Desmontaje de valvula a mantener
- .Mantenimiento preventivo (lijado, engrase empaque, cambio de pernos y tuercas).
- .Montaje de valvula
- .Relleno y compactacion de zanja (incluye colocacion de tubo de señal)
- .Instalacion de losa de concreto (1.0*1.0*0.15) y colocacion de marco de tapa de caja de valvulas.
- .Eliminacion de desmonte.

MATERIALES EMPLEADOS

- .Empaquetadura grafitada
- .Empaquetadura de jebe
- .Lija
- .Grasa
- .Waipe
- .Pernos de Fo de 1/2" o 5/8" * 6"
- .Pernos de Fo de 1/2" o 5/8" * 3"
- .Tuercas de Fo de 1/2" o 5/8"
- .Marco y tapa de Fo Fdo. para caja de valvulas
- .Tubo de señal de concreto simple normalizado
- .Cemento
- .Arena
- .Piedra chancada.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE VALVULAS

Se da los pasos anteriores similares al Mantenimiento Preventivo.

4.8 MATERIALES EMPLEADOS .

Ademas de los materiales anteriores se cambiara piezas esenciales como:

- .Disco de compuerta para valvula (espejo) de 3", 4", 6", 10", 12", 14"
- .Nuez de Bronce para valvula de 3", 4", 6", 10", 12", 14"
- .Portaclan Hembra de Fo Fdo de 3", 4", 6", 10", 12", 14"
- .Portaclan Macho de Fo Fdo de 3", 4", 6", 10", 12", 14"
- .Vastago de Bronce para valvula (espejo) de 3", 4", 6", 10", 12", 14"

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE GRIFOS CONTRA INCENDIO

- .Desmontaje del grifo contra incendio.
- .Mantenimiento preventivo (Limpieza, Lijado, Engrase y empaque ,cambio de pernos y pintado)
- .Montaje de grifo contra incendio

MATERIALES EMPLEADOS

- .Empaquetadura grafitada
- .Empaquetadura de jebe
- .Lija
- .Grasa
- .Waipe
- .Pernos Fo de 5/8"

- .Tuercas de Fo de 5/8"
- .Pintura anticorrosiva.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE GRIFOS CONTRA INCENDIOS

Se da los pasos anteriores similares al Mantenimiento Preventivo.

MATERIALES EMPLEADOS

Ademas de los materiales anteriores se cambiara piezas esenciales como:

- .Disco de compuerta para valvula (espejo) de 4"
- .Nuez de Bronce para valvula de 4"
- .Portaclan hembra de fo fdo. de 4"
- .Portaclan Macho de fo Fdo. de 4"
- .Vastago de bronce para valvula de 4".

HERRAMIENTAS PARA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO DE VALVULAS Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

Cada grupo de trabajo (cuadrilla) que labora en un turno debe tener a disposición las mínimas herramientas necesarias, como:

- .01 Carretilla Bugui de 3 pies cubicos
- .01 Pison de mano
- .01 Zaranda de 1.80 * 1.20 mt.
- .02 Tranqueras de madera
- .04 Picos

- .04 Lampas
- .01 Comba de 25 libras
- .01 Comba de 4 libras
- .01 Barreta exagonal de 1/2" * 2 mt.
- .01 Barreta exagonal de 1" * 1.6 " mt.
- .01 wincha metalica de 3 mt.
- .01 Llave stilson de 10"
- .02 Llaves stilson de 8"
- .01 Llave francesa de 8"
- .01 Arco de sierra
- .01 Frotacho de madera
- .01 Plancha de pulir
- .01 Badilejo.

El personal necesario para estas labores son los sgtes.

-Capataz u Operario especializado .- Es el personal calificado para este tipo de servicio, el cual ha sido adiestrado por el ingeniero, encargado, para las labores ha realizar de preferencia debe tener secundaria completa y debe conocer la lectura de planos, conocimiento basico de hidráulica, sobre todo en los factores recomendables para la buena operación de válvulas conocer ademas, la ubicación de las principales válvulas a manipular.

El capataz u operario especializado es el responsable de la labor realizada en el dia y del comportamiento del grupo en el trabajo es el que coordina directamente con el ingeniero responsable las decisiones diarias y prepara sus informes diarios, rutinarios, donde incluye las acciones tomadas ocasionalmente.

- **Operario.**- Es el mismo operario de construcción civil con conocimiento de gasfiteria, que con la labor rutinaria adquiere experiencia y conoce el sistema en el que opera en base a esta experiencia puede reemplazar al capataz temporalmente por cualquier razón solicitada.

- **El peón.**- Seguirá las indicaciones de los operarios y se nivela de acuerdo al peón de construcción civil, en lo que se refiere a salarios, responsabilidad, experiencia, etc.

Se pueden complementar actividades, programando otros trabajos, como: ubicación de valvulas, limpieza de cajas de valvulas, Replanteo de redes, muestreo y comparacion de Cloro Residual en las redes, Catastro, Toma de presiones en GCI y conexiones domiciliarias, Supervisión de funcionamiento de pozos, Excavacion de zanjas para mantenimiento de valvulas a realizar por otra cuadrilla, etc.

A continuacion se muestra el modelo de parte Diario correspondiente a la reparacion y mantenimiento de valvulas y GCI de una Compañia Contratista.

FECHA PROGRAMACION: _____

CENTRO DE SERVICIO: VILLA EL SALVADOR

C.P.P. N° 032 - 95 - LOG

**ACTIVIDAD: C MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE VALVULAS Y GRIFOS
CONTRA INCENDIOS**

DIRECCION: _____

DISTRITO: _____ HAB. URB. CODIGO _____ NOMBRE _____

CONTRATO: _____ B.I.: _____ CUS _____

SUB - ACTIVIDAD

	U.M.	CANTIDAD
MANTENIMIENTO PREVENTIVO VALVULAS DE REDES HASTA 6"	Unid.	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO VALVULAS DE REDES DE 8" A 12"	Unid.	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO VALVULAS DE REDES HASTA 6"	Unid.	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO VALVULAS DE REDES DE 8" A 12"	Unid.	
MANT. PREV. VALV. Y ACC. CAM. REDUC. DE PRESION HASTA 4"	Unid.	
MANT. PREV. VALV. Y ACC. CAM. REDUC. DE PRESION DE 6" A 8"	Unid.	
MANT. CORR. VALV. Y ACC. CAM. REDUC. DE PRESION HASTA 4"	Unid.	
MANT. CORR. VALV. Y ACC. CAM. REDUC. DE PRESION DE 6" A 8"	Unid.	
MANT. PREV. VALV. Y ACC. CASE. RES. Y CAM. PURGA Y AIRE HASTA 12"	Unid.	
MANT. PREV. VALV. Y ACC. CASE. RES. Y CAM. PURGA Y AIRE DE 14" A 20"	Unid.	
MANT. CORR. VALV. Y ACC. CASE. RES Y CAM. PURGA Y AIRE HASTA 12"	Unid.	
MANT. PREV. VALV. Y ACC. CASE RES. Y CAM. PURGA Y AIRE DE 14" A 20"	Unid.	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE GRIFOS C/INCENDIOS	Unid.	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE GRIFOS C/INCENDIOS	Unid.	
PINTADO DE GRIFOS CONTRA INCENDIOS	Unid.	

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

CODIGO DE CUADRILLA	U.M.	CANTIDAD
ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	m ²	
ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO	m ²	
ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTO MIXTO	m ²	
ROTURA Y REPOSICION DE VEREDAS DE CONCRETO	m ²	
ROTURA Y REPOSICION DE VEREDAS ESPECIALES	m ²	
REPOSICION DE JARDINES	m ²	
ROTURA Y REPOSICION DE SARDINEL	ml	

EMITIDO POR		FECHA EMISION	FIRMA
FICHA:		HORA:	

RECEPCIONADO		FECHA	SUPERVISOR
CODIGO:		HORA:	CODIGO:

CAPITULO V

OPTIMIZACION DE SERVICIO

5.1 OBJETIVO .-

Tratar de mantener el servicio en forma diaria en las zonas en estudio que se tiene en San Juan de Miraflores, para lo cual se cuenta con la puesta en operación de la Booster EB-5, el cual incrementara el volumen de agua a la parte de Pamplona Alta, de esta manera se estaría logrando mejorar el abastecimiento en varias zonas del distrito, para mantener el sistema en operación con los datos necesarios tales como el caudal en las líneas de ingreso, es necesario contar con instrumentos de medición necesarios para estimar la demanda de agua que requiere e ingresa al distrito, los volúmenes de servicio deben ser tomados en cuenta para los mejoramientos que se realiza.

Realizar una distribución optima, contando con la información de campo respecto al abastecimiento y consumo de Agua potable, siendo de importancia tener datos con equipos de medición tipo **Quadrina** con lo que se podrá registrar en la hoja de información, datos técnicos y lecturas obtenidas en el campo para su ingreso a la base de datos de todas las mediciones realizadas con el fin de evaluar continuamente las redes.

5.2 OPTIMIZACION DE SERVICIO .-

Para mejorar el servicio de abastecimiento de agua en nuestra zona en estudio, tenemos que alcanzar las condiciones necesarias que un buen servicio requiere y lograr abastecer agua de calidad, en suficiente cantidad y con una presión de acuerdo a las normas.

Para determinar la cantidad de agua que se le suministra a una zona, es necesario conocer el caudal que circula por las líneas matrices del que se alimenta; en el caso de que la fuente sea la Planta de Tratamiento de la Atarjea.

En el caso de que la fuente sea por medio de pozo profundo, en el interior de

la caseta de bombeo se debe tener dispositivos de control o un spich para la colocación de caudalímetros y manómetros con el que se determina la información.

Las actividades necesarias para determinar la cantidad de agua suministrada está relacionada a otras actividades muy importantes que finalmente nos mejorará el servicio y evitará consumos excesivos.

Las actividades son:

Macromedición.

Catastro de redes de distribución.

Mejora de conexiones domiciliarias.

Medición de consumo predial.

Control de fugas.

Mantenimiento de redes de distribución.

5.3 OPERACION DE LA ESTACION EB-5 EN REEMPLAZO DE LA BOOSTER EB-LOYOLA .-

Esta nueva estación ubicada en la Av. Agustín La Rosa Lozano en Pamplona alta San Juan de Miraflores se encuentra en una cota de terreno de 118 msnm. desde la cual opera 04 electrobombas de eje vertical de 150 HP, dicha estación se encargara de rebombear el caudal entregado por la línea de 36" de concreto pretensado que se deriva a la altura del km. 10 de la Panamericana Sur a la estación de rebombeo R-3 cota de terreno 190 msnm. 2000 m3. mediante la línea de 32".

La línea de impulsión de 32" de Asbesto cemento de 800 m. de longitud conduce un caudal de bombeo de 200 lps., en la estación sólo trabaja 01 equipo en forma alternada, cada 12 horas se hace el cambio respectivo, manteniendo de este modo el funcionamiento de la estación durante las 24 horas.

Estación	: EB-5
Caudal de Bombeo	: 200 lps.
Horas de Bombeo	: 24 horas.
Potencia	: 150 HP.
Presión de salida	: 110 lb/Pulg ²

-Caudal de Bombeo EB-5 al R3 : 200 lps.

El volumen producido durante las 24 horas es de 17,280 m³.

Volumen producido 17,280 m³/ 2000 m³ equivalente a 8.64 Reservorios

El incremento de agua que se consigue con la nueva estación EB-5 sería de:

Volumen producido por la EB-5 - Volumen producido por EB-loyola : **10,476 m³**

No todo el volumen producido por la estación EB-5 será para el sectores de Pamplona alta sinó que parte de el será empleado para incrementar el abastecimiento del Distrito de Villa María del Triunfo, en el sector de San Gabriel para el cuál se tiene el ingreso a través de la Estación EB-6 que impulsa al Reservoirio R-13, desde las 8:00 am. a 14:00 pm. (6 horas efectivas).

Volumen que se emplea en parte de San Gabriel (VMT) : **3,600 m³**

Volumen que abastecerá el Sector de Pamplona alta :

Vol. : Volumen producido por la EB-5 - 3600 : **13,680 m³**

Volumen total que Ingresara al distrito de San Juan de Miraflores

- Volumen que ingresa al Reservoirio R-3 : 13,680 m³
- Volumen que ingresa al Reservoirio R-7C : 13,334 m³
- Volumen que ingresa al Reservoirio R-8A : 9,600 m³
- Volumen que ingresa por la línea de 12" Pte Atocongo : 9,796 m³

Volumen total : 46,410 m³.

Cuadro Resumen del Volumen de Agua y Dotación Proyectada a ser entregada al Distrito de San Juan de Miraflores

Poblacion		%	Nro de	Volumen de	caudal	Dotación:	Caudal de agua
Total	Abastecida	Abast.	Conexion	agua entregado	lps	Promedio	requerido
				m ³ /día		abast l/ha/d	por la pob. abast lps. (Dot prom 150/ha/d)
322293	289359	89.78	41337	46410	537.2	160.4	502.4

CUADRO 5.1

Como se puede apreciar la dotación promedio que resulta 160.4 lt/hab/día es superior a lo planteado inicialmente de 150 lt/hab/día, con el volumen adicional de agua entregado se mejorará las zonas de Pamplona alta, que en su totalidad tienen el abastecimiento restringido de 01 vez por semana, el detalle de esta mejora se indica en el cuadro 5.2 de abastecimiento proyectado, considerándose sólo 19 sectores de abastecimiento tal como se aprecia, el movimiento de válvulas serán

efectuados solamente en las salidas de los reservorios por los operadores de turno (ver cuadro 5.3)

En relación al cuadro del servicio 5.2, del abastecimiento proyectado se observa solamente 19 sectores, la razón principal es que el volumen de agua es suficiente para la unión de esquemas como por ejemplo la zona 1, comprende las zonas cuyo código anterior era 1, 2, 3, 4, 28, 29. A esta nueva zona se le abastece en el horario de 00.00 horas a 06:00 am. en un régimen diario.

CUADRO 5.2

ZONAS DE SERVICIO-ABASTECIMIENTO PROYECTADO
DISTRITO DE SAN JUAN DE MIRAFLORES

CODIGO	DESCRIPCION	Codigo Anterior	Fuente	Horario	Total hrs. Dia	Conx. Domic	Frecuencia
SJM-1	SECT.5 DE MAYO,L.PRADO,NAZARENO,V.B.PASO,P.CANADAD,3 DE JULI	1,2,3,4,28,29	R-1,RP-6	24 A 06	6	3564	Diario
SJM-2	SAN LUIS 12 DE NOVIEMBRE I Y II LOS LAURELES,OLLANTAY, M.GRAL,S	5,6,30	R-2	20 a 01	6	3692	Diario
SJM-3	SN LUIS,ALF UGARTE,SAN FCO DE LA CRUZ,LOS ANGELES II	7,8,24,31	R-3	15 a 20	5	2570	Diario
SJM-4	SECTOR RINCONADA,IMPERIO	21,22,23,32	RP-2,RP-3,RP-	19 a 23	4	946	Diario
SJM-5	P.BAJA CIUDAD DE DIOS, ARENAL SAN JUAN	9,34	R-8-A	23 a 13	14	3727	Diario
SJM-6	URB.SAN JUAN ZONAS A,E,C,VALLE SARON	10	Puente	05 a 20	15	4319	Diario
SJM-7	URB.SAN JUAN ZONAS C-1,C-2,FORTALEZA 1	11	R-10-C	05 a 15	10	918	Diario
SJM-8	PAMPAS LOS HEROES,27 DE JULIO,CEDROS,TREBOL,R.PALMA	12	R-10-C	18 a 24	6	3815	Mar-S
SJM-9	URB.SAN JUAN ZONZ D.	13	R-10-C	05 a 15	10	1654	Diario
SJM-10	PAMPAS AL DETICA,27 DE JULIO, MERCEDES,LIMA,HERAUD	14	R-11-C	16 A 23	7	3480	Diario
SJM-11	PAMPAS,SCORZA PACIFICO,SOLIDARIDAD 3,SARITA COLOMIA	15,33	R-12-C	15 A 23	8	317	Diario
SJM-12	PAMPAS SCORZA 2	16	R-13-C	17 a 19	2	83	Diario
SJM-13	URB SAN JUAN ZONAS A-B-C,SARON AL FED,HEROES 13 TBOL	17	R-7-C	12 a 20	8	5879	Diario
SJM-14	SOLIDARIDAD 1 Y 2 SN APADUA MARTIRES SOL MILAGROS	18	R-11	13 a 05	17	1949	L-Mir-S
SJM-15	MARTIRES ,7 DE JUNIO BELAUNDE GUADALUPE	19	R-10	13 A 22	9	817	Diario
SJM-16	AVITENTEL FONAVI	20	R-8-B	05 a 20	15	651	Diario
SJM-17	ASENTAMIENTO HUMANO JOSE OLAYA	25	Atarjea	05 a 24	19	135	Diario
SJM-18	LA H. UMANMARCA, AMERICA.	26	R.1600	18 a 24	6	1217	L-Mir-V
SJM-19	LAS BRISAS DEL MAR	27	R-1400	06 a 11	5	564	Diario

41337



Fig. 5.1

Aspecto exterior de la Estación EB-5, ubicado en Pamplona Alta -Distrito de San Juan de Miraflores. Se observa con cerco perimetrico y con buen mantenimiento de la instalación, se ve el ingreso de la tubería de 36".



Fig. 5.2

Sub-Estación Aérea Biposte de la Estación EB-5 ubicado en Pamplona Alta, Distrito de San Juan de Miraflores. Al fondo se observa la parte superior de la estación, en dicho lugar se ubican los 04 equipos de bombeo de eje vertical.



Fig. 5.3
Equipo de Bombeo Motor Bomba de eje Vertical de 150 H P c/u, Estación EB-⁵,
ubicado en Pamplona Alta -Distrito de San Juan de Miraflores. Se observa que
los equipos se encuentran distribuidos en forma paralela, además se ve que
hay buen mantenimiento a la instalación.



Fig. 5.4
Tuberías de Ingreso a la Estación EB-5, con las bombas, Provenientes de la
línea de 36", de la derivación de la línea de la Atarjea. Se observa el eje de la
bomba vertical y los Ingresos en forma Individual para cada equipo, además
se ve la Infraestructura con buen mantenimiento.



Fig. 5.5

Tablero de Arranque Tipo Autosoportado, para Control de 04 motores de 150 HP c/u, Estación EB-5. Se observa los tableros con buen mantenimiento, relativamente nuevos.



Fig. 5.6

Medidor de Caudal , se muestra la forma como va instalado sobre la línea de impulsión de 32", en la Estación EB-5. Esta nueva línea es la que impulsa el agua al Reservorio R-3.

5.4 PROPUESTA DE ESTACIONES DE MEDICION DE CAUDAL MEDIANTE LOS EQUIPOS DE QUADRINAS .-

Para la medición de las diferentes variables de presión, caudal y velocidad, existen diversos equipos que nos proporcionan estos valores por diferentes métodos dependiendo de la tecnología de los instrumentos.

A continuación se mencionan algunos de estos equipos con los que se realizan estas mediciones.

Manómetros convencionales

Manómetros con glicerina

Transducer de presión para logger

Transducer de presión electrónicos

Medidores de caudal tipo ultrasonido portátil

Medidores de caudal tipo turbina (quadrinas)

Otros.

En las láminas 5.1, 5.2, 5.3 siguientes, se muestra la ubicación de las estaciones de medición proyectadas para la medición con equipos quadrinas, en estas estaciones se mide el caudal suministrado a los diferentes microsistemas, identificados en la zona en estudio, los cuales están perfectamente delimitados por válvulas o tapones de final de circuito en optimas condiciones operativas.

Las estaciones consisten en la construcción de una caseta de inspección con un spich de salida en la red, para la instalación en el momento de la medición de el equipo quadrina, las medidas de caudal por este método están destinadas sólo para los ingresos de agua provenientes de la planta la Atarjea.

Para llevar a cabo esta actividad es necesario previamente confirmar la operación de las válvulas dentro del microsistema, sobre todo las que delimitan el esquema, evitando así, obtener valores irreales al haberse interconectado un sistema

con otro durante las medidas.

Finalmente el volumen suministrado, que se registra en las lecturas a diferentes horas y días se comparará con las lecturas de consumo predial (medidores domiciliarios) y la diferencia viene a ser pérdida de agua por fugas. Dicha pérdida puede ser por conexiones clandestinas, por fugas en las redes, conexiones o reservorios. Estos últimos datos los determinará el catastro previamente realizado.

Si la diferencia de volumen de agua no se debe a conexiones clandestinas o fugas en conexiones, ni rebose en algún reservorio, entonces se concluye que se encuentra en las redes. Las fugas en las redes puede ser por rotura de tubería o filtraciones en accesorios ó válvulas.

Generalmente las fugas por rotura son apreciables y fácilmente detectables por la baja de presión en las redes y evidencia de humedad en la superficie del terreno. Además que existen instrumentos portátiles de medición de localización de fugas.

Las fugas en válvulas se evidencia, por lo general, en la misma caja de válvula, la cuál almacena agua; también se detecta mediante el instrumento "acuófono" que se coloca en la parte superior de la cruceta encajada en el vástago de la válvula examinada. De esta manera determinamos si existe fuga en la válvula que puede ser a través de la empaquetadura o por el asiento (entre la compuerta y cuerpo) de la válvula.

Las estaciones consisten en la construcción de una caseta de inspección con un spich de salida en la red, para la instalación en el momento de la medición de el equipo quadrina, las medidas de caudal por este método están destinadas sólo para los ingresos de agua provenientes de la planta la Atarjea.

IDENTIFICACION DE TIPOS Y PARTES DE LA QUADRINA

Los equipos de medición de caudal tipo turbina son de procedencia inglesa, fabricados por la Cía. Quadrina que fueron importados a Sedapal a través del Estudio "Manejo de los Recursos Acuíferos de la Gran Lima". (Uso Conjuntivo)

Los equipos de medición de caudal consiste en una pequeña turbina de acero inoxidable que con ayuda de un sensor mide las revoluciones por segundo que gira con la velocidad del flujo. Estos equipos portátiles son usados para tuberías de diámetros mayores a 6", dependiendo de la longitud de la varilla y cuenta con una cámara que al conectar un transductor, mide la presión del tubo.

El líquido que contiene la tubería no deberá tener elementos extraños que impidan el movimiento de la hélice, ya que si se paraliza, el sensor no tomará las lecturas.

Son fáciles de instalar y desinstalar, permitiendo a través de un software (Spectascan) obtener los valores leídos en el campo con valores numéricos y representados mediante gráficos.

Tipos de quadrimas

a) Unidireccionales : Son aquellas que miden el flujo considerando las dos direcciones como positivas; es decir si el flujo regresa, el equipo la considera como una sola dirección.

b) Bidireccionales : Son aquellas que consideran positivo en flujo de entrada y negativo el flujo que regresa. Esto se observará en el momento en que se descargen los datos del logger. De esta forma se puede saber cuando el fluido está en sentido contrario.

PARTES DEL EQUIPO (Ver diagrama)

Conector al cable del Logger : Aquí se coloca el cable (anaranjado) que transfiere los datos leídos de velocidad al logger.

Procesador : Es una de las partes mas importantes de la quadrina y es el cerebro que procesa la información obtenida del campo.

Indicador del sentido del flujo : Es una flecha que indica la dirección en la que debe estar orientada el rotor del equipo con respecto a la del flujo.

Varilla: Es la parte del equipo que se introducirá en la tubería (longitud parcial) y donde también se ubicará el tope luego de haber medido la longitud de inserción del equipo.

Cámara de presión : Aquí se ubica la conexión al transducer de presión (cable negro) que también va a instalarse al logger. Su función es transmitir los datos de presión en la tubería.

Sensor : Es la parte mas importante del equipo y es la que mide la velocidad del flujo en la tubería.

Cabina de Rotor : Aquí se encuentra el rotor del equipo con su hélice y gira con la velocidad del flujo. Esta es captada por el sensor y enviada al procesador.

Tope : Es un disco de metal regulable que se desliza a través de la varilla y sirve para ajustarlo en el punto exacto, luego de haber medido la longitud de inserción del equipo.

ACCESORIOS DEL EQUIPO

Logger : Es el acumulador de lecturas con una capacidad de 10,000 datos por medición. Sus dimensiones son de 11.5 x 22.2 x 0.8 cm.

En el logger está su número de registro y tres entradas

Comunication : Aquí se conecta el cable de interfase (comunicación) para la programación del equipo con el Software Spectrascan que utiliza los parámetros de

Inicio de la medición.

Final de la medición.

Intervalo de medición.

Lugar.

Diámetro de tubería.

Tipo de transducer de presión.

Tipo de equipo (uni-bidireccional).

Luego de haber tomado las lecturas de campo se vuelve a entrar al software para capturar los datos y graficarlos.

Pressure : Aquí se conecta el transducer de presión (cable negro)

Flow : Aquí se conecta el cable (anaranjado) que transmite los datos de velocidad del flujo en la tubería.

Transducer presión : Es un cable negro con dos salidas. Una de ellas va al logger y la otra a la cámara de presión de la quadrina. Pueden ser de dos tipos : 10 Bar (mide hasta 100m. de presión) y 20 Bar (mide hasta 200 m. de presión). Dependiendo de la presión que pasa por la tubería, su utilizará una de las dos. Cuando se instala se escuchará un sonido muy agudo que avisa que está bien

instalado.

Cable de transmisión de datos de velocidad : Es un cable de color anaranjado que envía los datos de velocidad al logger. Cuando se instala se escuchará un sonido muy agudo que avisa que está bien instalado.

Pocket display : Es una pequeña caja rectangular de color verde con una pantalla de vidrio en donde se lee los datos de campo de presión y velocidad.

Este pocket está unido a un cable que se conecta en la entrada communication del logger.

HERRAMIENTAS PARA INSTALACIÓN Y DESINSTALACION

Llave Stilson o Francesa (18") : Debido a que la tubería debe tener un niple (1½" o 2") para poder enroscar el colocar el equipo, se necesita esta herramienta para ajustar y estabilizarla.

Llaves Alens o exagonales : Son pequeñas llaves que se utilizan para ajustar y colocar los topes de altura de instalación de la quadrina a la tubería.

Caja de herramientas : Aquí estarán las demás herramientas auxiliares que se necesitan : wincha, escobilla de metal, rondana, conectores, llave francesa de 8", teflón, linterna, manómetro, franela, waipe, reloj, etc.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Es necesario que para la instalación de estos equipos, se cuente con todas las precauciones del caso con el fin de evitar accidentes ya que algunas de las cámaras

de macromedición se encuentran en zonas de tráfico de vehículos.

Entre estos elementos tenemos Casco, botas, chalecos, tranqueras, triángulos, guantes, linterna, escalera, etc.

TRANSPORTE DE EQUIPOS

El técnico deberá insistir que el transporte de estos equipos debe ser de la forma mas cuidadosa debido a que las partes electrónicas y rodajes de la hélice pueden dañarse con movimientos bruscos.

La movilidad deberá ofrecer el espacio suficiente para un buen transporte.

Es preferible que se protegan con almohadillas para amortiguar vaivenes que el carro pueda ocasionar.

Se indicará al chofer que maneje con mucho cuidado, evitando baches o rutas de mucho movimiento.

ACCIONES PREVIAS A LA INSTALACION DE QUADRINAS

Antes de la instalación de estos equipos es necesario tener los valores del diámetro interno y espesor de la tubería, longitud del niple, longitud de válvula (1 ½ "o 2") para poder programar los equipos. De no tener estos datos, existen medidores de diámetros que nos ayudaran a proporcionar esta información.

Con esta información se ajusta la longitud de inserción del equipo con el tope.

Es conveniente visitar la cámara de macromedición para observar que tipo de dificultades se puede tener durante la instalación :

Ubicación de la cámara : Berma central, pista, vereda, etc.

Dimensiones de la cámara : Dependiendo de la altura de la cámara y diámetro de la tubería, se determinará que tipo de quadrina se requiere en ese punto. También observaremos si necesitamos escalera para su ingreso.

Limpieza : Existen cámaras que pueden sufrir de aniegos o filtraciones de agua por su tapa de acceso que impiden una buena instalación.

Losas removibles en buen estado : Significa que si la altura de la cámara es pequeña y no es suficiente colocar el equipo sin que toque el techo, las losas tendrán que ser descubiertas para poder instalar la quadrina perfectamente.

Estado de la válvula de 1 ½” o 2” : Deberá ser manipulada sin ningún inconveniente, se revisará su buena operación.

Marco y tapas de seguridad : Aquí se chequea si el equipo puede permanecer dentro de la cámara sin cuidado durante el tiempo programado de medición. De no ofrecer este requerimiento, tendrá que ser vigilado por una persona, con sus tranqueras respectivas.

Es conveniente elaborar una lista de herramientas necesarias para realizar esta actividad satisfactoriamente.

PASOS PARA LA INSTALACION DE QUADRINAS

TRABAJO DE GABINETE

Definir previamente que tipo de equipo se instalará, dependiendo del diámetro

de tubería y dimensiones de la cámara (altura).

El técnico tendrá cuidado de escoger adecuadamente el tipo quadrina que se instalará en la cámara. Está relacionado con el diámetro de la tubería y altura de la cámara.

Generalmente el niple de 2" instalado en la tubería (spich), está ubicado debajo de las losas removibles o tapa de acceso, por lo que si es necesario, estas deber ser levantadas para que la quadrina pueda ser instalada perfectamente.

Cálculo de la longitud de inserción

Información básica para el cálculo de gabinete

$$\text{Diámetro externo} = \text{Diámetro interno} + 2 * \text{espesor.}$$

Diámetro externo

Diámetro interno

Espesor de tubería

Altura de accesorios de acople (niple y llave de 2")

Medida de rotor

Velocidad del flujo en el punto de instalación

Los datos se recogeran del campo, planos y dependiendo de la velocidad del flujo y diámetro del tubo, se instalará la quadrina a $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ diámetro de la tubería considerando

Para velocidades menores a 2.5 m/s y longitud de inserción hasta 1.5m aproximadamente y sin turbulencia en el fluido, se instalará a $\frac{1}{2}$ diámetro de tubería.

Para velocidades mayores o iguales de 2.5 m/s, longitud de inserción hasta 0.5 m y con turbulencia, se instalará a $\frac{1}{4}$ del diámetro de tubería.

Es decir, depende mucho de las condiciones de campo para optar por una de ellas.

Las velocidades se pueden hallar en el campo, instalando la quadrina primero a $\frac{1}{4}$ de tubo y chequear su valor, y luego a $\frac{1}{2}$ tubo. Después de estas lecturas, el Técnico determinará la longitud de inserción considerando las condiciones mencionadas.

Los valores de velocidad se han definido de acuerdo a los perfiles de velocidades en conductos cerrados, notándose que la mayor velocidad se desarrolla a $\frac{1}{2}$ tubo, por lo tanto las lecturas de caudales serán las mas aproximadas.

De instalarse a $\frac{1}{4}$ de tubo, se tendrá que hallar la relación diámetros y velocidades entre los valores de $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ de tubo. Estos cálculos serán realizados por el programador.

Primer método (usado para diámetros y velocidades menores)

Introducir toda la quadrina con hasta tocar el fondo de la tubería.

Ajustar la cámara de presión.

Inmediatamente hallar el siguiente cálculo

$$\text{Long. Inserción} = \text{Diámetro interno} / 2 - 2.5\text{cm}$$

Se resta 2.5 cm debido a que es la distancia entre la base del rotor y eje de su hélice.

Segundo Método (Para velocidades y diámetros mayores)

La longitud de inserción será a $\frac{1}{4}$ de tubo.

Este cálculo se realizará previamente en el gabinete considerando la información básica mencionada anteriormente.

Long. Inserción = Altura nipple + espesor de tubería + Diámetro /2 + 2.5 cm

Esta distancia deberá ser calculada en gabinete y se colocará el **tope** midiendo desde la cara superior de la cámara de presión hacia arriba a través de la varilla.

COLOCACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Dependiendo de la ubicación de la cámara, se colocaran tranqueras y si es posible, el carro cubrirá el acceso a la cámara.

Es preferible que las personas que instalaran los equipos, usen chalecos fosforescentes, siendo obligatorio usar casco y botas.

El carro deberá tener encendidas las luces intermitentes de peligro. Si la quadrina sobrepasa la altura de la cámara, con mayor razón se utilizaran tranqueras y conos de peligro.

Si el equipo a instalarse en la cámara no ofrece la seguridad conveniente (tapas de seguridad, zona peligrosa, etc.) se tendrá que coordinar con un personal para el cuidado físico de la quadrina y accesorios.

INGRESO A LA CAMARA DE MACROMEDICION

Existen aproximadamente 35 puntos de macromedición en las Redes Primarias.

Algunas de ellas se encuentran en cámaras, buzones en pistas, bermas centrales de diferentes dimensiones, por lo que se utilizará un gancho de metal para poder abrir estas tapas.

Se han habilitado algunos puntos de medición en válvulas de aire, para poder cubrir todas las redes de agua, y algunas de estas no ofrecen un fácil acceso y es necesario llevar escaleras.

INSTALACION DE QUADRINAS

No es conveniente instalar estos equipos en tuberías que contengan concentraciones mayores de 1.5 ppm. de cloro, ya que esta sustancia deteriora rápidamente las partes del rotor.

Es necesario que esta actividad la realicen dos personas de manera que mientras uno realiza la instalación propiamente dicha, el otro toma datos y alcanza las herramientas necesarias.

Con mucho cuidado se movilizaran las herramientas y equipos dentro de la cámara.

INSTALACION DE LA QUADRINA

1. Colocar "Teflón" en la base roscada de la Quadrina, de manera que cubra todos

los hilos unas 3 o 4 veces. (Trabajo de gabinete)

2. Ajustar con la llave "Allen" los pernos que sujeta la varilla de la Quadrina con la cámara de presión. (Trabajo de gabinete)

3. Enroscar la base inferior de la cámara de presión de la Quadrina en la válvula de compuerta de 2" , ajustar fuertemente ayudado de la llave Stilson o francesa.

4. Mientras un ayudante sostiene la Quadrina, se abre lenta y totalmente la válvula de compuerta.

5. Se desajustan intercaladamente los pernos de la cámara de presión hasta que la varilla de la Quadrina pueda girar sobre su eje.

6. Introducir lentamente la Quadrina en la tubería hasta la longitud de inserción calculada en donde se ubica el tope (a $d/4$ o $d/2$ según el caso)

7. Al llegar a la medida requerida, girar la Quadrina de manera que el indicador de sentido de flujo coincida con la dirección del caudal de la Quadrina.

8. Ajustar intercaladamente los pernos de la cámara de presión, cuidando que la Quadrina permanezca en la altura y dirección deseada.

9. Colocar el cable naranja en el conector de la Quadrina y el otro extremo en la entrada del Logger denominada "Flow".

10. Conectar el "Transducer Pressure" en la cámara de presión de la Quadrina y el otro extremo en la entrada del Logger denominada "Pressure".

11. Para comprobar que el equipo está funcionando correctamente, conectar el cable del Pocket Display" en la entrada del Logger denominada "Communication", se podrá

leer la velocidad máxima y la presión en ese instante.

Llenar en la hoja de datos los valores obtenidos en el campo de presión y caudal.

DESINSTALACION DE QUADRINAS

Antes de la desinstalación deberán tomar lecturas de velocidad y presión anotando la hora en que realizaron dicho procedimiento.

Desconectar el cable y el Transducer Pressure de la Quadrina, sin desconectar el Transducer del Logger.

Mientras que un ayudante sostiene la Quadrina, desajustar con la llave "Allen" los pernos que sujeta la varilla de la Quadrina con la cámara de presión.

Jalar hacia arriba la varilla de la Quadrina hasta que se escuche el golpe del Rotor contra la cara interna superior de la cámara de presión.

Ajustar con la llave "Allen" los pernos, sujetando la varilla de la Quadrina

Verificar que se ha llegado al tope superior de la cámara de presión. Esto se comprueba midiendo la distancia del tope a la base de la cámara; esta debe coincidir con la longitud de inserción.

Cerrar la válvula de compuerta, verificar el cierre.

Desenroscar la base inferior de la cámara de presión de la Quadrina, procediendo a retirarla.

Con mucho cuidado se retiraran los equipos para su transporte, tomando todas las previsiones del caso.

MANTENIMIENTO DE QUADRINAS

El técnico indicará que luego de la utilización de estos equipos es necesario limpiarlos con una franela y sobre todo dar un mantenimiento cuidadoso al rotor, con una brocha ya que puede contener elementos extraños para su libre movimiento.

Se soplará la hélice del rotor y se tomará un tiempo de movimiento libre de 12 segundos, lo que nos garantizará el perfecto estado del rotor.

Se limpiará y lubricaran

Diagrama de una Quadrina

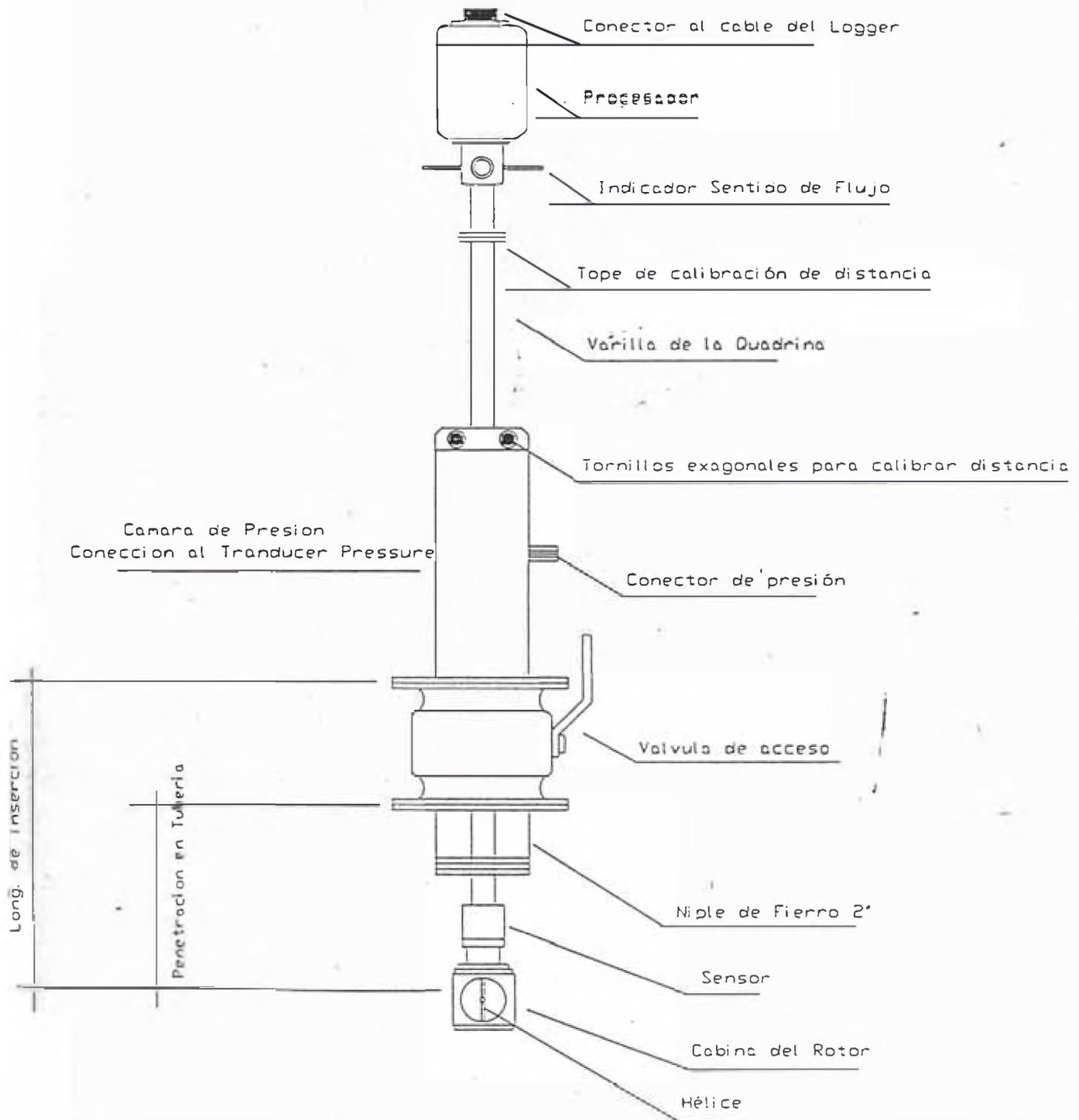
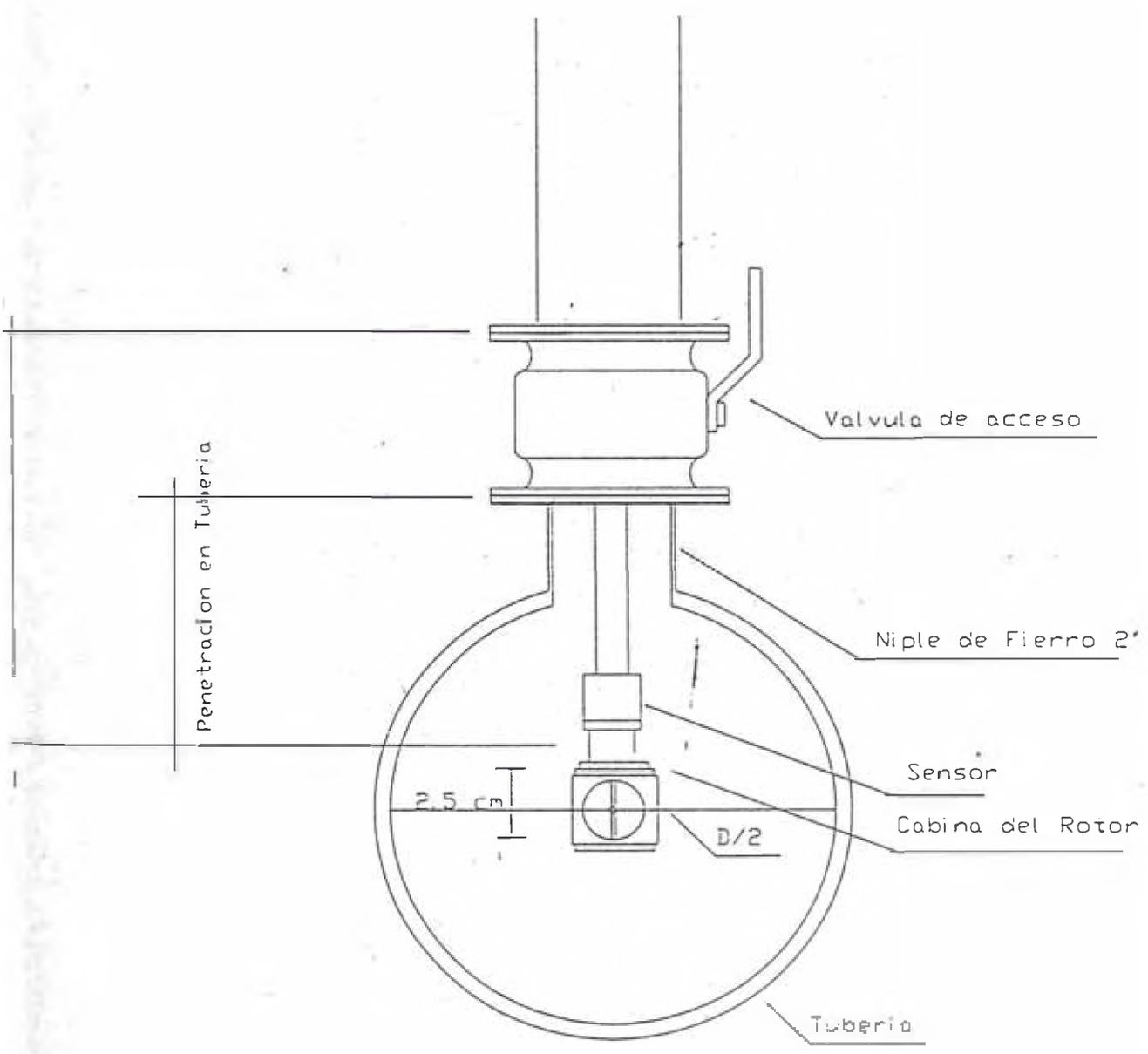


Diagrama de Instalacion Quadrina



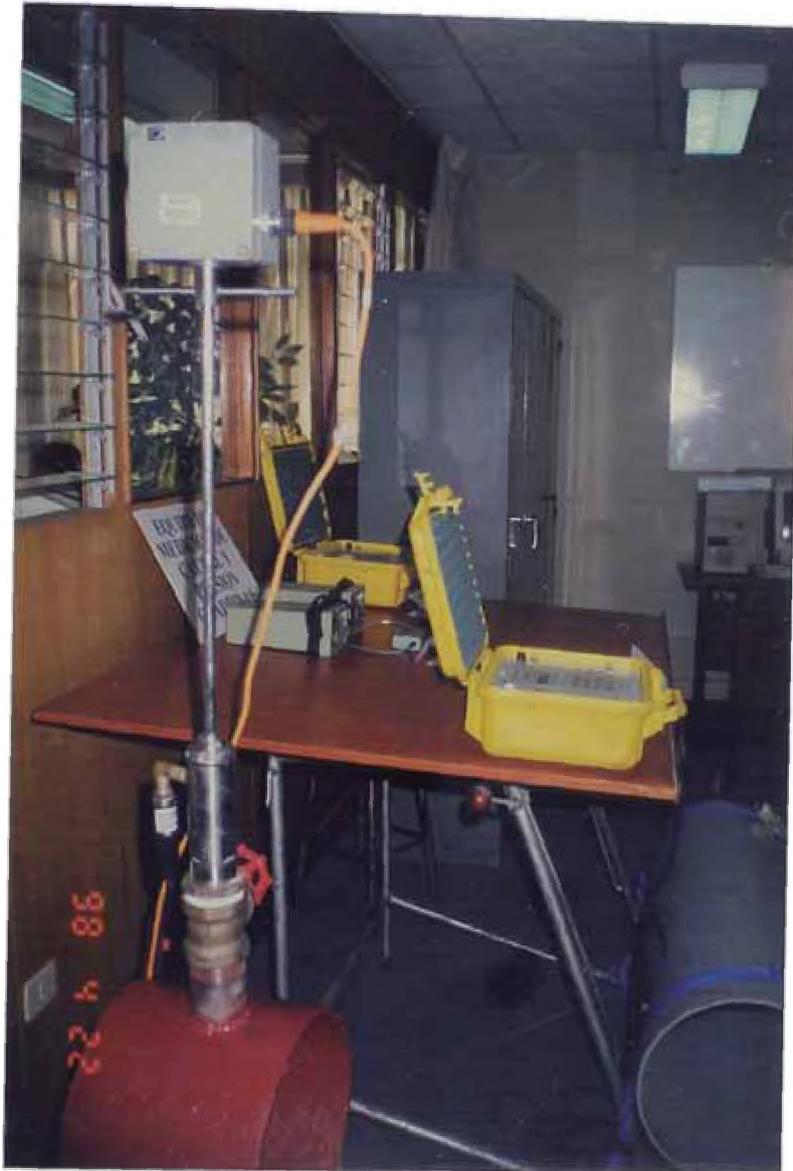


Fig. 5.7

Medidor de caudal - Quadrina



Fig. 5.8

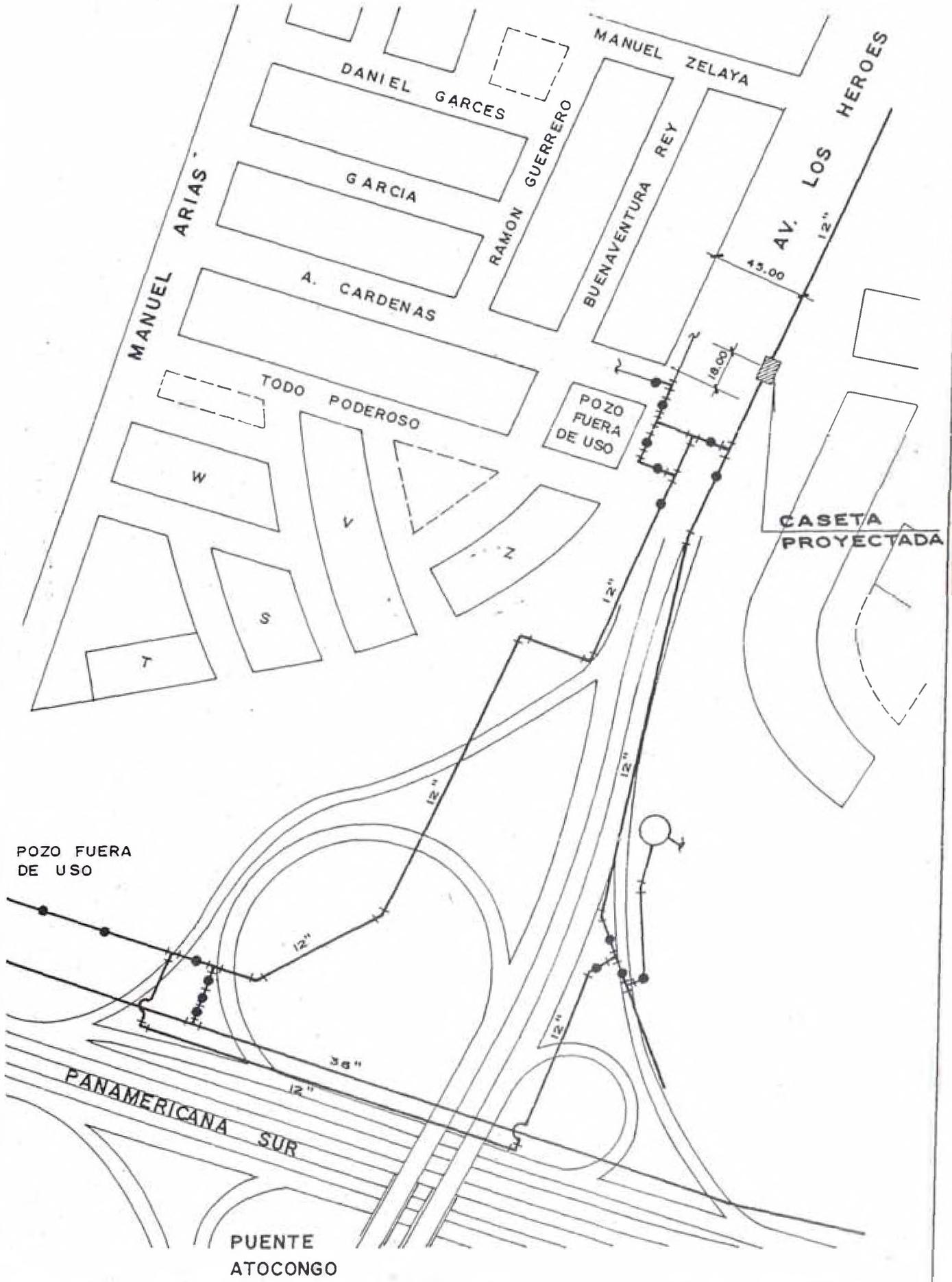
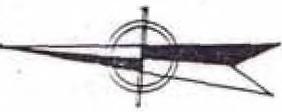
Se muestra el acumulador de datos LOGGER



Fig. 5.9

Se muestra el Rotor con Helice

N.M.

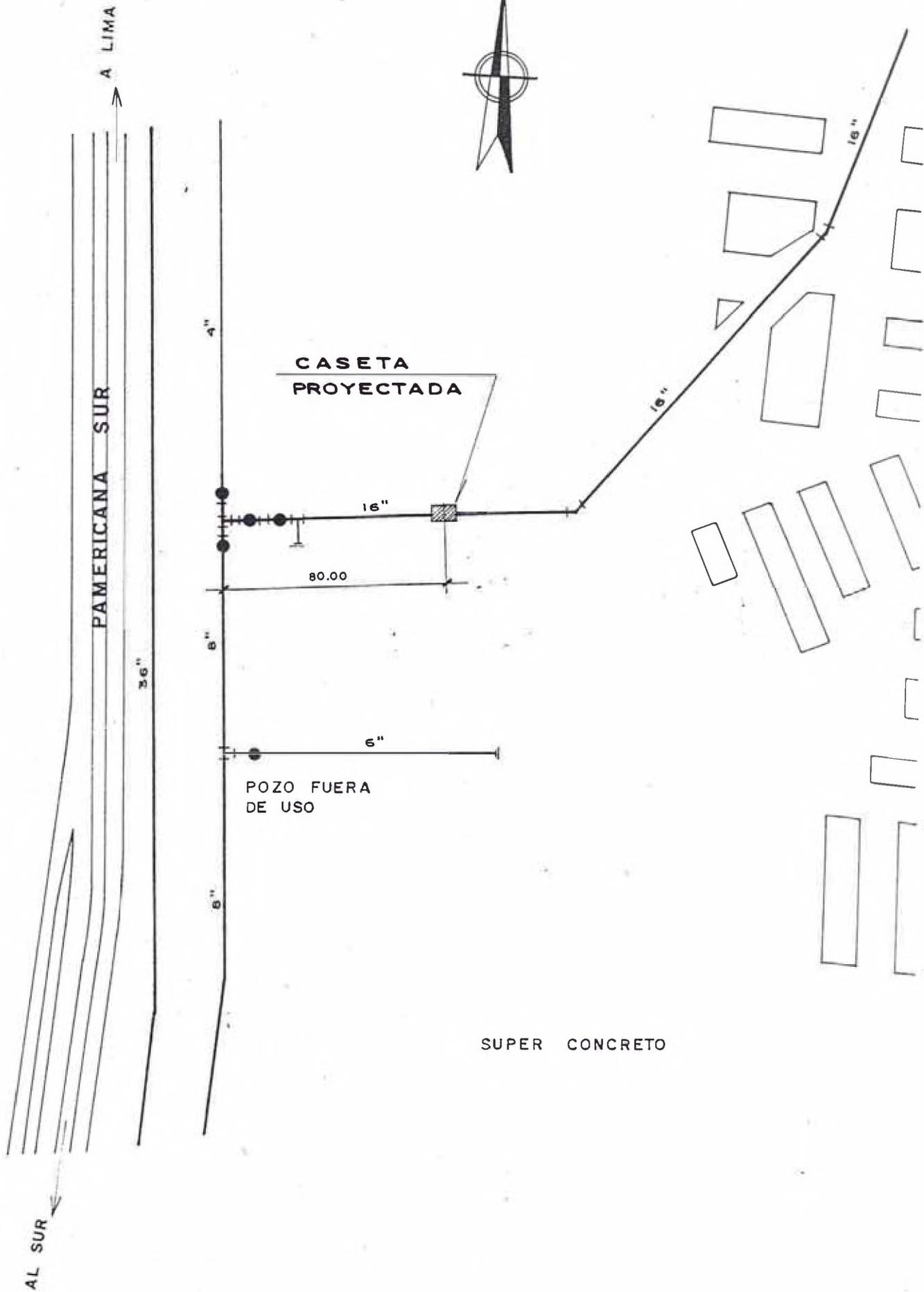


PROYECTO :
**ESTUDIO Y EVALUACION DEL
 SISTEMA DE AGUA POTABLE**

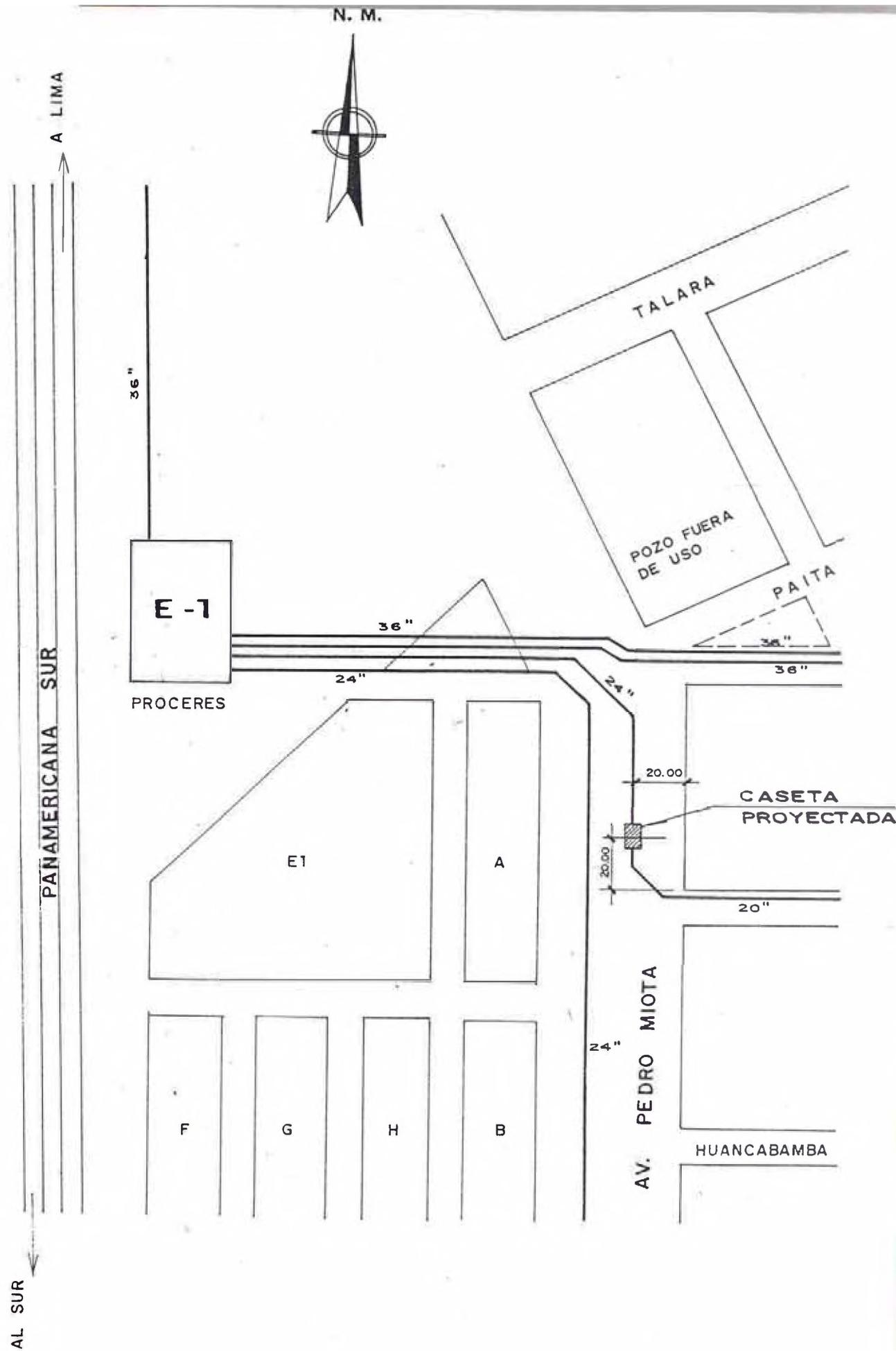
DESCRIPCION :
**UBICACION DE CASETAS DE
 MEDICION PROYECTADA**

LAMINA
5.1

N. M.



PROYECTO: ESTUDIO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	DESCRIPCION: UBICACION DE CASETAS DE MEDICION PROYECTADAS	LAMINA: 5.2
--	---	-----------------------



N. M.



TALARA

POZO FUERA DE USO

PAITA

E - 1

PROCERES

PANAMERICANA SUR

AL SUR

E1

A

CASETA PROYECTADA

F

G

H

B

AV. PEDRO MIOTA

HUANCABAMBA

36"

36"

24"

24"

36"

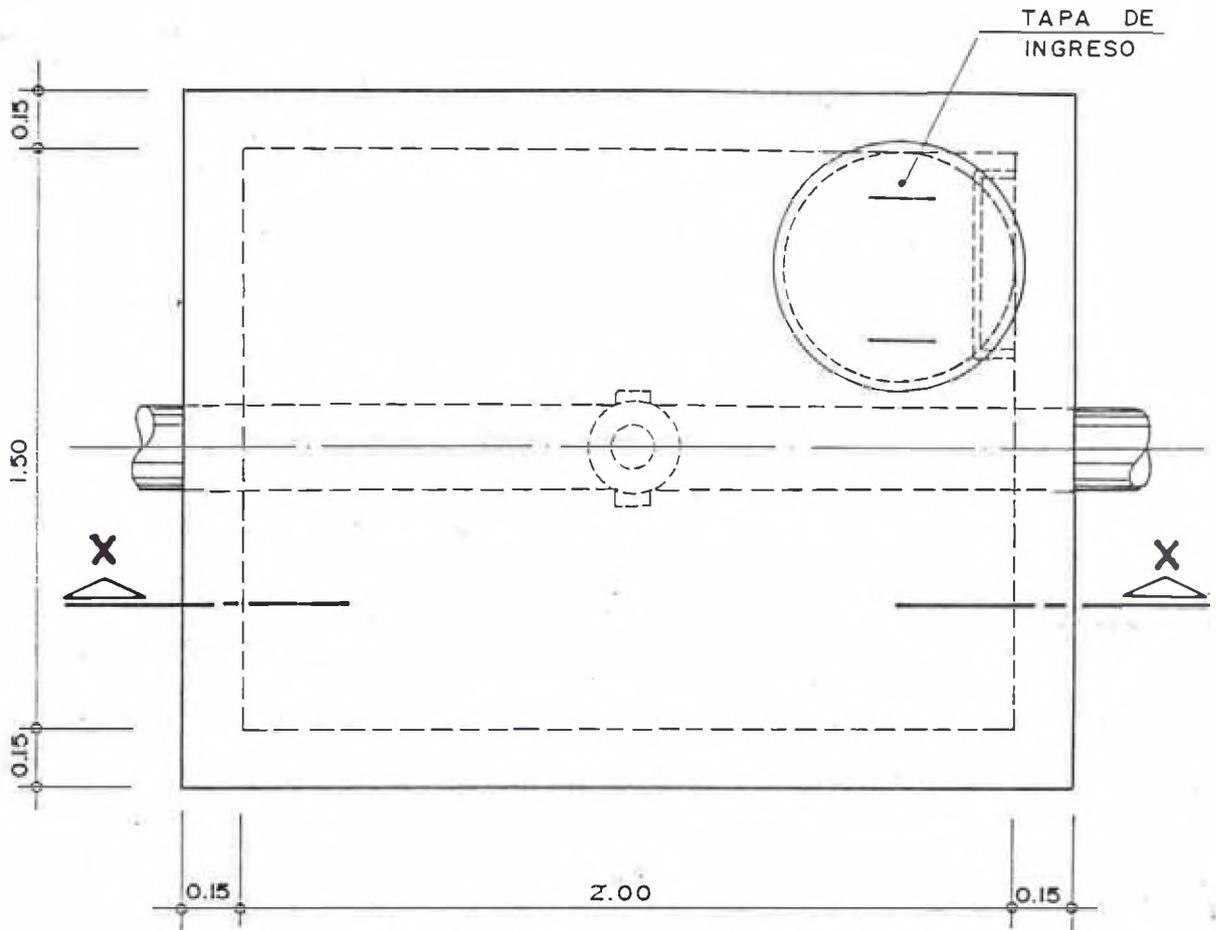
20.00

20.00

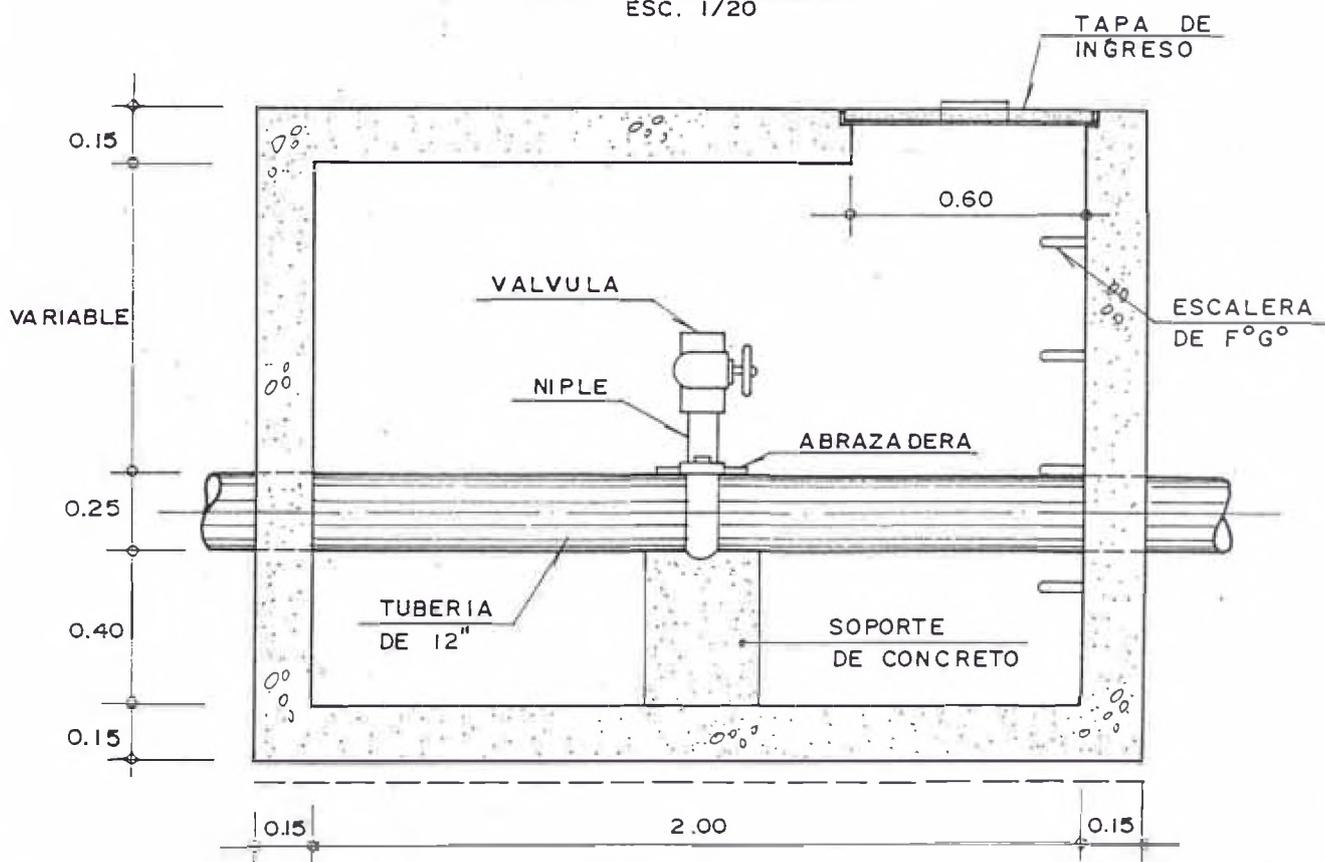
20"

24"

PROYECTO : ESTUDIO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	DESCRIPCION : UBICACION DE CASETAS DE MEDICION PROYECTADAS	LAMINA : 5.3
---	--	------------------------



PLANTA
ESC. 1/20



CORTE X-X

PROYECTO:	DESCRIPCION:	LAMINA:
ESTUDIO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	CASETA DE MEDICION PLANTA - CORTE	5.4

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES .-

Por lo expuesto se concluye

Que existe la necesidad de mejorar el abastecimiento de agua potable, en el área objeto a efecto de otorgar mayor caudal y mejor presión de servicio con la consecuente disminución de reclamos.

En la actualidad se satisface el requerimiento de agua del 89.78% de la población total.

El déficit de producción de agua con respecto a la población abastecida es de 44.75 lps. lo cuál genera un servicio restringido.

Los rangos de servicio de las 34 zonas por el abastecimiento restringido que se da de 01 a 01 veces por semana, el consumo se acentúa en mayor medida con lo cual las partes altas se ven perjudicadas en el abastecimiento de agua, teniendo por tal motivo un promedio de 02 horas por semana, tiempo insuficiente para acumular la cantidad de agua suficiente.

Los movimientos de válvulas son realizados por personal valvulero de Sedapal, el cual se encarga de distribuir el agua de acuerdo al programa de abastecimiento, teniendo que preparar las zonas en los 02 primeros turnos de 07:30 am.-3:30 pm. y de 3:30 pm. - 11:30 pm., y posteriormente aperturar las válvulas de los sectores a abastecerse, y la coordinación de los operadores de los reservorios para que se aperture la válvula de salida de la línea de aducción.

Existen equipos electromecánicos en las estaciones de rebombeo inadecuados para cubrir la demanda de los sectores de abastecimiento. Lo cuál se refleja en el tiempo de llenado de los reservorios.

El exceso de manipulación de válvulas para abastecer las zonas programadas

lo cual elevan los costos de operación aumentando la probabilidad de fallas en el sistema.

Falta de programación de mantenimiento preventivo de los equipos de rebombeo, tableros y motores eléctricos incrementan también la probabilidad de fallas en el sistema de abastecimiento considerándose que mayormente se realiza un mantenimiento correctivo.

Falta de mantenimiento preventivo en las redes de distribución.

El servicio de abastecimiento de agua es alternado presentándose por horas y con una frecuencia de uno a dos veces por semana.

La presión mínima en el área objeto es baja y llega a 05 psi (ver cuadro 3.4)

No se tiene estaciones de medición de caudal, que nos permita conocer la cantidad de agua que ingresa al distrito de San Juan de Miraflores.

6.2 RECOMENDACIONES .-

Mejorar los índices de regularidad del abastecimiento de agua potable; basado principalmente en los siguientes puntos:

Poner en operación la estación EB-5 se logrará la mejora del abastecimiento de agua potable, en el área objeto a efecto de otorgar mayor caudal y mejor presión de servicio con la consecuente disminución de reclamos.

Revaluación de la sectorización de las zonas de presión lo cuál establecerá la probabilidad de reducción de ocurrencias de fugas.

Los rangos de servicio de las 34 zonas de abastecimiento se deberán

modificarar en 19 zonas de servicio, 16 de los cuales contaran con servicio diario promedio de 6 horas por día.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo, de tal forma de reducir fallas en el sistema y con esto la regularidad y confiabilidad de los servicios.

Reequipamiento de los equipos electromecánicos, específicamente de los reservorios R-3 y R-2 de Pamplona Alta, para que sean utilizados las nuevas líneas de 36" al EB-5 y de 32" al R-3, de tal forma que sean adecuados para cubrir la demanda de los sectores.

Los movimientos de válvulas que eran realizados por personal valvulero, serán ahora realizados por operadores de reservorios ya que solamente serán aperturadas o cerradas las válvulas en la línea de aducción ubicadas en el reservorio, de tal manera que la cuadrilla de personal valvulero que realizaba estas labores tenga que solamente coordinar con los operadores para cualquier reprogramación de zonas por diversos motivos tales como roturas de líneas, asentamientos de tuberías en colectores principales.

Con lo mencionado anteriormente se logra minimizar el movimiento de válvulas de control, prefiriendo cerrar el sector de abastecimiento (válvulas limítrofes) y tener solo una línea de alimentación.

Se disminuirá el exceso de manipulación de válvulas para abastecer las zonas programadas lo cual elevan los costos de operación aumentando la probabilidad de fallas en el sistema.

El personal valvulero tendrá mayor tiempo para realizar otras labores de igual o mayor importancia como: toma de presión, toma de muestras de cloro residual mediante comparadores, catastro de válvulas y G.C.I, purgas de las redes de agua, aforos de ingreso de agua con mayor frecuencia etc.

Procurar establecer el equilibrio entre la producción y la demanda de agua lo cual reflejará:

- Reducción de los costos de operación y mantenimiento.
- Optimización de distribución del agua eliminándose las maniobras.
- Las propuestas de mejoramiento operacional para el área objeto serán evaluadas desde el concepto Beneficio/Costo comparándose con otras alternativas técnicas posibles.

Establecer las estaciones de medición de tal modo que se tenga valores exactos de la cantidad de agua suministrada al Distrito de San Juan de Miraflores.

6.3 TERMINOLOGIA.-

Sistema de Abastecimiento de Agua

Es un conjunto funcional de obras, instalaciones, tuberías, equipos, accesorios y servicios destinados a proveer de agua potable en condiciones de cantidad, calidad, continuidad y seguridad a los usuarios.

Unidad Operacional

Es una parte del sistema de abastecimiento de agua que realiza total o parcialmente una de las siguientes funciones: captación, conducción, bombeo, tratamiento, almacenamiento y distribución del agua.

Sistema de Producción

Es una parte del sistema de abastecimiento de agua que comprende a todas las unidades operacionales situadas aguas arriba de la salida de las instalaciones de tratamiento o simples puestos de desinfección, o cualquier instalación para potabilizar el agua.

Sistema de Distribución

Es una parte del sistema de abastecimiento de agua que comprende a todas las unidades operacionales situadas aguas arriba de la salida de las instalaciones de tratamiento, ya sea que estén constituidas de estaciones de tratamiento o simples puestos de desinfección, o cualquier instalación para potabilizar el agua.

Sistema de Distribución

Es la parte del sistema de abastecimiento de agua ubicada entre los puntos a partir de los cuales el agua se torna potable (salida de plantas de tratamiento, unidades de desinfección) y los puntos de utilización del agua en las instalaciones prediales. El sistema de distribución comprende el sistema público de distribución y el sistema predial.

Red de Distribución

Esta compuesta por todas las tuberías y accesorios existentes en el sistema público de distribución.

Zona de Presión

Es una de las partes en la que la red de distribución se subdivide, previendo mantener presiones homogéneas y entre valores prefijados.

Tanque de Distribución

Es el elemento del sistema de Distribución destinado a regularizar los caudales producidos para satisfacer las demandas a cualquier hora, prevé condiciones de abastecimiento continuo durante periodos cortos de paros del sistema de producción y acondiciona las presiones en la red de distribución.

Estación de Bombeo

Es la instalación del sistema de abastecimiento de agua que permite trasladar y elevar el agua a tanques de distribución; en algunos casos en el sistema de distribución la estación es usada para proporcionar las presiones de operación requeridas en la red.

Agua utilizada

Es el agua que cumple determinada función sin retornar al sistema de abastecimiento. El termino incluye el agua utilizada racionalmente por los usuarios y los desperdicios

Pérdida de agua en el sistema de abastecimiento

Es la diferencia entre la cantidad de agua captada en el sistema y la cantidad de agua utilizada esta formada de :

- Pérdidas de agua en el sistema de producción.
- Pérdidas de agua en el sistema de distribución.

Pérdida de agua en el sistema de producción

Es la diferencia entre la cantidad de agua captada por el sistema de producción y la cantidad de agua entregada al sistema de distribución, descontando la cantidad de agua usada en el sistema de producción.

Pérdida de agua en el sistema de Distribución

Es la diferencia entre la cantidad de agua entregada al sistema de distribución y la cantidad de agua utilizada.

Desperdicio de agua

Es cualquier cantidad de agua gastada deliberadamente por el consumidor de modo no racional y/o según lo establecido por la empresa concesionaria como desperdicio.

Fuga

Es el escape de agua por pérdida de estanquidad de un componente cualquiera del sistema de abastecimiento de agua, en condiciones no deliberadas o controladas. Una fuga es parte de la pérdida de agua; puede ser interna cuando ocurre en una instalación predial y externa cuando ocurre aguas arriba del sistema predial.

Rebose o Derrame

Es la parte de la pérdida de agua que ocurre por los rebosaderos de los tanques de almacenamiento de agua y demás instalaciones del sistema de abastecimiento, lo cual es causado por fallas de operación o de los dispositivos de control.

Caudal

Es el volumen de agua medido en la unidad de tiempo, las unidades de medida más usuales son: l/seg o m³/seg.

Conductos a Presión

Son los acueductos y tuberías que trabajan con una presión interna distinta a la presión atmosférica.

Unión Flexible

Dispositivo que se encuentra instalado en la línea de descarga, el cual facilita el montaje y desmontaje o permite las variaciones de longitud (dilatación térmica) de las tuberías.

Válvula de Aire

Consisten en piezas abiertas cuya compuerta es hecha por una bola, disco, etc. que flutúa en el agua y es más pesado que el aire, de modo que permita el paso del aire.

Expulsan el aire de la línea:

-Para evitar que la bolsa de aire al ser presionada por el agua se rompa dando origen a un golpe de ariete que puede provocar la rotura de la línea.

-Para evitar que el aire acumulado perjudique el escurrimiento, admitir aire en la línea.

-Para facilitar el escurrimiento por la descarga, pues evita que la presión interna sea menor que la atmosférica.

-Para impedir que se forme vacío en el interior de la línea o que el acero pueda provocar el colapso de la línea.

Válvula de retención (Check)

Estas válvulas tienen como características el hecho que solo permitir el flujo del agua en un sentido, cerrándose cuando retorna

La finalidad es impedir que la bomba sufra un escurrimiento del fluido en sentido contrario pasando a trabajar como turbina .

Actualmente en las estaciones de bombeo las válvulas de retención tienen el cierre lento en caso de paralización.

La válvula Check, puede ser de cierre lento y cierre rápido como regla general, las válvulas de retención se usan con las válvulas de compuerta.

Válvula de alivio

Las válvulas de alivio se instalan generalmente en derivaciones, con salida a descargas libre en el sitio de la estación de bombeo (línea de bombeo).

Son dispositivos que permiten reducir la sobre presión interna de las tuberías cuando estas sufren la acción de golpes de ariete (caso de parada súbita por falta de energía), es una válvula de tipo modulante, cuando se encuentra en operación actúa por la presión en la línea a través de un sistema de control piloto; abre rápidamente para mantener una presión constante en la línea y cierra

gradualmente para evitar las ondas de sobrepresión.

Válvula de Limpieza o purga

Dispositivo que son colocados en los puntos bajos de la línea de aducción en derivaciones a la línea, para permitir la salida de agua siempre que fuera necesario, esto ocurre generalmente cuando se esta llenando la línea para asegurar la salida del aire, o cuando se vacia la línea para fines de limpieza, reparaciones u otras razones de naturaleza operacional.

Reservorio de Cabecera

A este tipo de reservorio se le alimenta directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o bombeo

Estos reservorios pueden ser apoyados o elevados, dependiendo de las necesidades de servicio, por razones topográficas y análisis económico de este reservorio se abastece directamente a la población.

Reservorio Flotante

Los reservorios flotantes son los típicos reguladores de presión siempre son elevados y se caracterizan porque la entrada y la salida del agua lo hacen por el mismo tubo.

Cuando la presión es alta, es decir que la producción es mayor que el consumo, el reservorio se llena, y al contrario cuando el consumo sobrepasa el rendimiento de la fuente el agua del reservorio desciende para sumarse a la del abastecimiento,

manteniendo así casi constante la presión o la carga en la zona de servicio por el reservorio.

Estación Reductora de Presión

Son dispositivos intercalados en la red para permitir una disminución permanente de presión interna en la línea a partir del punto de colocación establecido en el proyecto.

Desempeñan una función semejante a las cajas rompe presión con la diferencia de que el agua no entra en contacto con la atmósfera y por tanto no hay pérdida total de presión

Son instaladas en cámaras enterradas que poseen by-pass que posibilita su mantenimiento sin que haya interrupción en el abastecimiento.

BIBLIOGRAFIA

AROCHA RAVELO Simón, "Abastecimiento de agua, Teoría y Diseño", Venezuela, Ed. Vega, 1980.

CENTRO PANAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y CIENCIAS DEL AMBIENTE, "Control de fugas en los sistemas de distribución de agua potable". Lima CEPIS 1985.

RIVAS MIJARES Gustavo, "Abastecimiento de agua y alcantarillado" Venezuela, Ed. Vega, 1984.

Informes Técnicos, Expedientes de trabajo de la Zonal Sur Sedapal.

O'CONNOR 1994, Curso de Operación y Mantenimiento en la FIA.

GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS EQUIPO DE CAPACITACION, "Manual de instalación de medidores de caudal y presión QUADRINAS", Lima 1997.