

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



**Instalaciones Sanitarias Interiores  
de un Conjunto Residencial  
- Miraflores**

**TOMO I**

**TESIS**

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO SANITARIO**

*Gladys Pilar Yparraguirre Lázaro*  
*Promoción 95 - I*

LIMA - PERU

1997

**Con todo cariño a mis padres y hermanos  
que hicieron posible el cumplimiento de  
uno de mis objetivos trazados.**

**A los Ings. Roberto Paccha H. y Arias  
Govea por el valioso apoyo brindado en  
la elaboración de la presente tesis.**

# INDICE

## CAPITULO I

<b>INSTALACIONES SANTARIAS</b>	<b>1</b>
1.1 <b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.2 <b>IMPORTANCIA SANITARIA</b>	<b>2</b>
1.3 <b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	<b>2</b>

## CAPITULO II

<b>DESCRIPCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL</b>	<b>4</b>
2.1 <b>UBICACION</b>	<b>4</b>
2.2 <b>FORMA DE CONSTRUCCION</b>	<b>4</b>
2.3 <b>CARACTERISTICAS DE LOS EDIFICIOS</b>	<b>5</b>
2.3.1 <b>DISTRIBUCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL</b>	<b>6</b>

## CAPITULO III

<b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIO</b>	<b>10</b>
3.1 <b>FUENTES DE ABASTECIMIENTO</b>	<b>10</b>
3.2 <b>RED DE COLECTORES PARA DISPOSICION FINAL</b>	<b>11</b>



## **CAPITULO IV**

<b>DATOS DE DISEÑO</b>	<b>12</b>
<b>4.1 DOTACION DE AGUA</b>	<b>12</b>
<b>4.1.1 DOTACION CONSUMO</b>	<b>12</b>
<b>4.1.2 CALCULO DE DOTACION</b>	<b>14</b>
<b>4.2 DOTACION INCENDIO</b>	<b>17</b>
<b>4.2.1 DOTACION SEGUN REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES</b>	<b>17</b>
<b>4.2.2 CONTROL DE LUCHA CONTRA INCENDIO</b>	<b>17</b>
<b>4.2.3 CALCULO DE DOTACION INCENDIO</b>	<b>18</b>

## **CAPITULO V**

<b>AGUA DE RIEGO</b>	<b>19</b>
<b>5.1 ASPECTO GENERAL</b>	<b>19</b>
<b>5.2 DISEÑO DE INVESTIGACION DE RIEGO CON FUENTES DE AGUA PARA MANGUERAS</b>	<b>19</b>
<b>5.3 CALCULO DE DOTACION DE AGUA PARA RIEGO</b>	<b>20</b>
<b>5.3.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO</b>	<b>21</b>

## **CAPITULO VI**

<b>MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA</b>	<b>22</b>
<b>6.1 PROCEDIMIENTO DE CALCULO</b>	<b>22</b>
<b>6.2 CALCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA SIMULTANEA</b>	<b>25</b>

## **CAPITULO VII**

<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>27</b>
<b>7.1 ALTERNATIVAS DE DISEÑO</b>	<b>27</b>
<b>7.1.1 SISTEMA DIRECTO</b>	<b>27</b>
<b>7.1.2 SISTEMA INDIRECTO</b>	<b>28</b>
<b>7.1.4 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO MIXTO</b>	<b>30</b>
<b>7.2 SISTEMA ADOPTADO</b>	<b>30</b>

## **CAPITULO VIII**

<b>DISEÑO DE CISTERNAS Y TANQUES ELEVADOS</b>	<b>31</b>
<b>8.1 DISEÑO.</b>	<b>31</b>
<b>8.1.1 CALCULO DEL NIVEL DE FONDO DEL TANQUE ELEVADO.</b>	<b>33</b>
<b>8.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN</b>	<b>43</b>
<b>8.2.1 ALMACENAMIENTO DE AGUA</b>	<b>43</b>
<b>8.2.2 CALCULO DE CAPACIDAD DE CISTERNAS Y TANQUES ELEVADOS</b>	<b>43</b>
<b>8.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNAS Y TANQUES ELEVADOS</b>	<b>44</b>
<b>8.3 UBICACIÓN Y ASPECTO SANITARIOS</b>	<b>47</b>

## **CAPITULO IX**

<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>	<b>50</b>
<b>9.1 GENERALIDADES</b>	<b>50</b>
<b>9.1.1 QUE DICE EL R.N.C. S-200</b>	<b>50</b>
<b>9.2 SELECCION DE MEDIDORES GENERALES Y CALCULO DE LA TUBERIA DE ALIMENTACION A LAS CISTERNAS</b>	<b>51</b>
<b>9.2.1 PROCEDIMIENTO DE CALCULO</b>	<b>52</b>
<b>9.3 CALCULO DE REDES DE AGUA FRIA</b>	<b>68</b>
<b>9.3.1 GENERALIDADES</b>	<b>68</b>
<b>9.3.2 DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES Y SUB RAMALES</b>	<b>69</b>
<b>9.4 CALCULO DE ALIMENTADORES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.</b>	<b>72</b>
<b>9.4.1 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CALCULO DE ALIMENTADORES.</b>	<b>72</b>
<b>9.4.1.1 CALCULO DE ALIMENTADORES.</b>	<b>76</b>
<b>9.5 CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES.</b>	<b>80</b>
<b>9.6 CALCULO DE LA TUBERIA DE IMPULSION</b>	<b>93</b>

## **CAPITULO X**

<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>	<b>96</b>
<b>10.1 GENERALIDADES</b>	<b>96</b>
<b>10.2 DOTACION</b>	<b>96</b>
<b>10.3 SELECCION DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>	<b>97</b>

10.4	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE CALENTADORES	98
10.4.1	SELECCION DE LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR	99
10.4.2	TUBERIA DE ALIMENTACION	100
10.4.3	DISEÑO DE REDES DE AGUA CALIENTE	100
10.4.4	CALCULO DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE	101

## CAPITULO XI

	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	108
11.1	GENERALIDADES	108
11.1.1	QUE DICE EL R.N.C S-200	108
11.2	SISTEMA DE PREVENCION CONTRA INCENDIO	109
11.3	CRITERIOS DE DISEÑO	110
11.4	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	114
11.5	CALCULO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO	116

## CAPITULO XII

	EQUIPAMIENTO	117
12.1	ASPECTOS GENERALES	117
12.2	EQUIPO DE BOMBEO CONSUMO DOMESTICO	117
12.2.1	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	117
12.2.2	CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO	120

12.2.3	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO	133
12.3	EQUIPO DE BOMBEO DE LUCHA CONTRA INCENDIO	134
12.3.1	PROCEDIMIENTO DEL CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO	134
12.3.2	CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO	135
12.3.3	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO	145
<b>CAPITULO XIII</b>		
	<b>SISTEMA DE DESAGÜE</b>	<b>146</b>
13.1	GENERALIDADES	146
13.2	SISTEMA DE RECOLECCION, EVACUACION Y BOMBEO DE LAS AGUAS SERVIDAS	146
13.3	CRITERIO DE DISEÑO	147
13.4	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CALCULO	147
13.4.1	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	147
13.4.1.	CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES	150
13.4.1.1	PROCEDIMIENTO DE CALCULO	150
13.4.1.2	CALCULO DE MONTANTES DE DESAGÜES Y REBOSES DE CISTERNA Y TANQUES ELEVADOS	152
13.4.1.3	CALCULO DE COLECTORES	163
13.4.1.4	CAJAS DE REGISTRO	164
13.5	DIMENSIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO	169
13.5.1	CAMARA DE RECOLECCION DE DESAGÜE	169

13.5.2	EQUIPAMIENTO DE BOMBEO.	170
13.6	EVACUACION DE RESIDUOS DOMESTICOS	171
<b>CAPITULO XIV</b>		
<b>SISTEMA DE VENTILACION</b>		<b>173</b>
14.1	GENERALIDADES	173
14.2	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	173
14.3	PROCEDIMIENTO Y CALCULO	177
<b>CAPITULO XV</b>		
<b>SISTEMA DE COLECCION Y EVACUACION DE AGUA DE LLUVIA</b>		<b>182</b>
15.1	GENERALIDADES	182
15.1.1	USO DE COLECCION Y EVACUACION DE AGUAS DE LLUVIA	182
15.2	CONSIDERACIONES DE DISEÑO	184
15.3	CALCULO DE CONDUCTOS	184
<b>CAPITULO XVI</b>		
<b>EXPEDIENTE TECNICO</b>		<b>188</b>
16.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	188
16.2	ESPECIFICACIONES TECNICAS	195

16.3	METRADO BASE	219
16.4	PRESUPUESTO BASE Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	227
16.5	RESUMEN DE INSUMOS	228
16.6	FORMULA POLINOMICA	233

## CAPITULO XVII

17.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	234
17.1.1	CONCLUSIONES	234
17.1.2	RECOMENDACIONES	235
17.2	BIBLIOGRAFIA	236

# CAPITULO I

## INSTALACIONES SANITARIAS

### 1.1 **INTRODUCCION**

El presente proyecto consta del estudio y diseño de las instalaciones de agua fría, agua caliente, desagüe, ventilación, sistema de riego de jardines y agua contra incendio; de un conjunto residencial que se encuentra ubicado en Miraflores.

Estas instalaciones se diseñan con la finalidad de proveer de agua potable; y asegurar a su vez, la evacuación de sus aguas servidas. Las instalaciones incluyen tubos, accesorios, equipos e instalaciones de la alimentación pública, a lo largo de todo el conjunto residencial, hasta los puntos de uso.

Se tomará en cuenta el agua contra incendio en las instalaciones interiores, ya que éste implica la conducción de agua por tuberías en el diseño del Proyecto; el cual provoca la modificación de los volúmenes de almacenamiento; y a su vez, el uso de equipos especiales y bombas.

La razón por la cual se realiza el presente proyecto es para proteger el saneamiento y la salud de las personas.



## **1.2 IMPORTANCIA SANITARIA**

El agua es un bien indispensable para el desarrollo de las personas; para ello, se hace necesario previamente darle una buena calidad y distribución, asegurando a su vez, la evacuación de las aguas servidas mediante conexión a la red pública; protegiendo de esta forma la salud de las personas y la propiedad.

En las instalaciones sanitarias es importante tener en cuenta una excelente conducción del agua, para evitar cualquier tipo de contaminación de la misma, debido a la existencia de un posible deterioro de las instalaciones.

## **1.3 MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **GENERALIDADES**

La presente memoria descriptiva forma parte del Proyecto de Instalaciones Sanitarias de un conjunto residencial formada por 03 edificios, el cual se encuentra ubicado en el Distrito de Miraflores. Este Proyecto arquitectónico, comprende la siguiente distribución de área techada:

EDIFICIO	PISO	AREA TECHADA (M <sup>2</sup> )
	Sótano	1148.30
Nº 1	1º Piso	407.41
	2º - 6º	1795.75
	7º - 8º	402.84
Nº 2	1º Piso	318.39
	2º - 6º	1271.25
Nº 3	1º Piso	120.78
	2º - 4º	381.00
	<b>TOTAL</b>	<b>5845.72</b>

Las instalaciones con las que contará el conjunto residencial será la siguiente:

Agua fría

Cisternas.

Equipos de Bombeo.

Tanques elevados y redes de agua fría.

Agua caliente

Equipos de calentamiento (Thermas) y Redes de agua caliente.

Desagüe y Ventilación :

Cámara de bombeo de desagüe.

Agua Contra Incendio

(Para edificios de más de 15 mts de altura).

Sistema de Riego de jardines.

## CAPITULO II

### DESCRIPCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

#### **2.1 UBICACION**

El conjunto residencial de Miraflores, se encuentra ubicado entre las esquinas de la calle Roma y Madrid, del Distrito de Miraflores, Provincia y Departamento de Lima. Este conjunto residencial consta de 03 edificios , y se encuentra distribuido de la siguiente manera:

- Edificio N° 1.- Ubicada en la calle Roma.
- Edificio N° 2.- Ubicada en la calle Madrid.
- Edificio N° 3.- Ubicada entre las calles Roma y Madrid.

#### **2.2 FORMA DE CONSTRUCCION**

El proyecto tiene la siguiente forma de construcción:

- El edificio N° 1 y N° 2 se intercomunican por medio de un sótano. Estos edificios se encuentran frente a frente.

- El edificio N°1 consta de: 06 y 08 niveles
- El edificio N°2 consta de 06 niveles.
- El edificio N°3 se encuentra ubicado al lado del edificio N°1.
- El edificio N°3 consta de 04 niveles.

### **2.3 CARACTERISTICAS DE LOS EDIFICIOS**

- El conjunto residencial cuenta con una Plazuela considerada como área de jardín, que será abastecida de agua en forma independiente.
- Las aguas servidas que se generan en el sótano serán descargadas a un pozo de desagüe, la cual será bombeada al primer piso, llegando así al techo del sótano por medio de tuberías colgadas; y, siendo éstas descargadas a cajas de registros, para ir posteriormente a la red general de desagüe.
- Los departamentos de los edificios cuentan con servicios higiénicos, patio de servicio y cocina.
- Debido a la distribución de los aparatos sanitarios, la descarga de sus desagües se harán mediante montantes de desagüe.
- El abastecimiento de agua se realizará mediante el sistema: cisterna, tanque elevado y equipo de bombeo. Este sistema se escogió debido a que nuestro proyecto de edificación es vertical, garantizando un buen abastecimiento y presión de agua en todos sus niveles.

### 2.3.1 DISTRIBUCION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

El conjunto residencial se encuentra distribuido de la siguiente manera:

#### A. Sótano

Este nivel intercomunica a los edificios N° 1 y N° 2 , siendo éstos separados por una plazuela en el primer piso (jardín).

El sótano está constituido por:

- Area de estacionamiento (1117.45 m<sup>2</sup>)
- Area de jardín (12.95 m<sup>2</sup>)
- Area de depósito (4.55 m<sup>2</sup>)
- Cuarto para los equipos de bombeo
- Dos cuartos de basura (en: edificio N°1 y edificio N°2).

#### B. Edificio N° 1

El edificio N° 1 consta de 08 niveles, cada nivel cuenta con 02 departamentos de diseño simétrico siendo éstos uniformes del 1° al 6° piso.

A partir del 7° piso se construira sólo un departamento, de la misma forma en el 8° nivel.

**El edificio mencionado se distribuye de la siguiente manera:**

**B.1. Primer Piso.**

**Consta de 02 departamentos de 03 dormitorios c/u, cada departamento se diseña de la siguiente forma:**

- 02 dormitorios.
- 01 dormitorio de servicio.
- Cocina.
- Sala comedor.
- Un cuarto de ascensor.
- Hall.

**B.2 Del 2° al 6° Piso.**

**Consta de 10 departamentos de 4 dormitorios c/u, cada departamento conformado por:**

- 03 dormitorios.
- 01 dormitorio de servicio.
- Patio de servicio.
- Cocina.

- Sala comedor.
- Hall.
- Un cuarto de ascensor.
- Jardinera (11.55m<sup>2</sup>)

### B.3 Del 7º al 8º Piso

02 departamentos de 04 dormitorios c/u, cada departamento se distribuye igual al Item B-2.

## C. Edificio Nº 2

El edificio Nº 2 está constituido de 6 niveles, y se distribuye de la siguiente manera:

### C.1 Primer Piso.

02 departamentos de 4 dormitorios cada uno. Cada departamento tiene una distribución igual al item B-2.

- Jardinera (19.49 m<sup>2</sup>).

### C.2 Del 2º al 6º piso

10 departamentos de 4 dormitorios cada uno. Cada departamento tiene un diseño igual al item B-2.

- Jardinera (23.1 m<sup>2</sup>).

D. Edificio N° 3

Consta de 04 niveles

D.1 Primer Piso.

- Un vestuario para el vigilante.

Jardín.

- Estacionamiento de carros.

D.2 Del 2° al 4° Piso.

03 departamentos de 03 dormitorios cada uno. Cada departamento se distribuye igual al ítem B-1.

E. Plazuela

La plazuela se encuentra ubicada en la parte central del primer piso; con un área de jardín de 280.43 m<sup>2</sup>, sin considerar el área pavimentada.



## CAPITULO III

### DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

El agua suministrado está bajo la administración de la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (SEDAPAL).

No es necesario hacer un análisis físico-químico del agua, para consumo humano, ya que asumimos que SEDAPAL nos suministra un agua de buena calidad, salvo que tengamos que acondicionar la misma para algún uso específico (Hospitales, Ind. Farmacéutica, otros).

#### **3.1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO**

De acuerdo a la información obtenida de la Empresa de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (SEDAPAL), el suministro de agua potable se realizará a través de la red pública por encontrarse dentro del esquema hidráulico.

El abastecimiento se llevará de la siguiente manera:

- El ~~abastecimiento~~ abastecimiento de agua fría para los edificios N° 1 y N° 2 se realizará mediante 02 conexiones domiciliarias de 1" tomada de la red pública que pasa por la calle

**Madrid.**

- **Estas 02 conexiones se unen para formar una conexión de 1 ½", la cual abastecerá a la cisterna Nº 1.**

**El abastecimiento de agua para el edificio Nº 3, se realizará mediante una conexión domiciliaria 3/4", tomada de la red pública, que pasa por la calle Roma; la cual abastecerá a la cisterna Nº 2.**

### **3.2 RED DE COLECTORES PARA DISPOSICION FINAL**

**De acuerdo a la factibilidad del servicio existen colectores de desague de 8" Ø, tanto en la calle Roma como en la calle Madrid.**

**Los desagües que se generen, serán previamente captadas a través de montantes, las mismas que serán descargadas a cajas de registro, para posteriormente ser derivadas a la red pública de desague.**

## **CAPITULO IV**

### **DATOS DE DISEÑO**

#### **4.1 DOTACION DEL AGUA**

La dotación de agua tiene una gran importancia en el diseño de las instalaciones sanitarias, dado que ello permite conocer si la fuente de suministro tiene la capacidad suficiente para abastecer los volúmenes de los diferentes tanques de almacenamiento de agua, de acuerdo al sistema de distribución adoptado.

Podemos mencionar que cualquier sistema que se elija para abastecer de agua a cualquier edificación, está estará sujeta a variaciones, debido a la existencia de ciertos factores, tales como: área, uso, costumbres y hábitos de sus ocupantes, cantidad de medidores y número de aparatos sanitarios.

##### **4.1.1 DOTACION CONSUMO**

Según el R.N.C, de las normas S-200 para edificación, referente a la dotación, extractamos las normas más importante para la elaboración de la presente tesis.

Las dotaciones mínimas de aguas para uso doméstico y riego que se han considerado para el diseño, son los siguientes:

**S. 222.02**

Los edificios multifamiliares deberán de tener una dotación de agua potable, de acuerdo con el número de dormitorio de cada departamento de acuerdo a lo siguiente:

**Tabla N° 15**

Nro. De Dormitorios x Dpto.	Dotación x Dpto. Lt/día
1	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500

**S.222.210**

Dotación de agua para las estaciones de servicio, estaciones de gasolina, garajes y parques de estacionamiento de vehículo, estará de acuerdo a la siguiente tabla:

**TABLA N° 22**

Lavado automático	12800 lts/día por una de lavado
Lavado no automático	8000 lts/día por una de lavado
Estación de gasolina	300 lts/día por grifo
Garaje y parque de estacionamiento de vehículos	2 lts/día por m <sup>2</sup>

**S.222.20**

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 lts/día por m<sup>2</sup>. No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiados u otros no sembrados para fines de dotación.

**4.1.2 CALCULO DE LA DOTACION****a - Dotación Consumo****a.1 Edificio Nº 1****a.1.1 Sótano**

$$\text{Area de estacionamiento: } 558.725 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts/m}^2 = 1117.45 \text{ lts}$$

**a.1.2 Primer piso**

$$2 \text{ departamentos} \times 3 \text{ dorm: } 2 \times 1200 \text{ lts/día} = 2400.00 \text{ lts}$$

**a.1.3 2º al 6º piso**

$$5 \times 2 \text{ departamento} \times 4 \text{ dormi: } 5 \times 2 \times 1350 \text{ lts/día} = 13500.00 \text{ lts}$$

$$\text{Jardinería: } 5 \times 2.31 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts/m}^2 = 23.10 \text{ lts}$$

**a.1.4 7º piso**

$$1 \text{ dept.} \times 4 \text{ dormit : } 1 \times 1350 \text{ lts/día} = 1350.00 \text{ lts}$$

$$\text{Jardinería: } 1 \times 2.31 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts / m}^2 \text{/día} = 4.62 \text{ lts}$$

a.1.5 8° piso

1 dept. x 4 dormit :  $1 \times 1350$  lts/día = 1350.00 lts

**Total** **19750.00 lts.**

a.2. Edificio N° 2a.2.1 Sótano

Area de jardines :  $12.95 \text{ m}^2 \times 2$  lts/ $\text{m}^2$  = 25.9 lts

Area de estacionamiento:  $558.725 \text{ m}^2 \times 2$  lts/ $\text{m}^2$  = 1117.45 lts

Area de depósito:  $4.55 \text{ m}^2 \times 0.5$  lts /  $\text{m}^2/\text{día}$  = 2.28 lts

a.2.2 Primer piso

2 depart. x 4 dormit :  $2 \times 1350$  lts/día = 2700.00 lts

Riego de jardines:  $19.49 \text{ m}^2 \times 2$  lts /  $\text{m}^2/\text{día}$  = 38.98 lts

a.2.3 Segundo al 6to piso

Jardineria:  $5 \times 2.31 \text{ m}^2 \times 2$  lts /  $\text{m}^2/\text{día}$  = 23.1 lts

$5 \times 2$  depart x 4 dorm :  $5 \times 2 \times 1350$  lts/día = 1350.00 lts

**Total** **17400.00 lts.**

a.3. Edificio N° 3

a.3.1 Del 2° al 4° piso

$$3 \times 1 \text{ depart. de 3 dor.} : 3 \times 1200 \text{ lts/día} = 3600.00 \text{ lts}$$

**Nota:**

No se considera la dotación del primer piso (área del jardín y estacionamiento), por que tiene alimentación directa de la acometida.

b. - Dotación Total

**Consumo:**

Edificio	Dotación lts/día	M <sup>3</sup>
N° 1	19750	20
N° 2	17400	18
N° 3	3600	4

## 4.2 DOTACION INCENDIO

### 4.2.1. DOTACION SEGÚN REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

Según el R. N.C. (S.224.2), la dotación para tanques de almacenamiento de agua contra incendio debe ser de por lo menos  $15 \text{ m}^3$ , para edificios que tengan más de 15 mts de altura.

### 4.2.2 CONTROL DE LUCHA CONTRA INCENDIO

#### Elementos de lucha

Se emplea en este caso los siguientes elementos de lucha:

#### a) Agua

Es el elemento más usado (barato). Se emplea para combatir, principalmente el fuego de sustancias vegetales, sólidas y alcoholes. No es recomendable su uso para apagar incendios de sustancias líquidas y semisólidas como: aceites, grasas y minerales (Na, K y Ca).

Su empleo es peligroso en caso de incendio en centrales y circuitos eléctricos y gases.

En general el empleo del agua presenta inconvenientes por el deterioro que causa en mercaderías, libros, cuadros, etc. En estos casos es preferible el uso de elemento extintor (polvo químico seco).



## b) Extintores de sustancias químicas

Recordar dando lo expuesto anteriormente, mencionando que el agua no es la única materia extintora, sino la más usual, tenemos al elemento extintor polvo químico seco.

Según el reglamento nacional de construcciones, nos dice: se utilizará equipo extintor en los locales donde existan riesgo de incendio, que debido al tipo de construcción y/o uso no es suficiente controlarlo con el empleo del elemento agua.

El empleo más usual de extintores son las de polvo químico seco, portátiles o estacionarios; estas serán ubicadas en gabinetes y/o almacenadas en algún otro equipo especial.

### ● Característica Generales

Los extintores manuales portátiles o estacionarios de polvo químico seco están constituido por envases herméticos de diversos materiales, tamaño y forma, en los que encierra la sustancia química extintora a presión. Dicha presión con la que cuenta el equipo extintor es por el gas (monóxido de carbono), confinado a presión.

Los dispositivos con los que vienen incorporado el equipo extintor le permiten dirigir el chorro, del agente extintor, en dirección al foco del fuego.

## 4.2.3 CALCULO DE LA DOTACION DE AGUA CONTRA INCENDIO

Para el cálculo de la dotación de agua contra incendio nos basaremos en el R.N.C, lo cuál nos dice lo siguiente:

- Para el funcionamiento de dos mangueras, simultáneamente, con un caudal de 4 LPS c/u, durante media hora, se necesitará almacenar como mínimo 15 m<sup>3</sup>, en el tanque de almacenamiento correspondiente al agua contra incendio (según el R.N.C. para edificaciones que poseen entre 15 a 50 m. de altura).

## CAPITULO V

### AGUA PARA RIEGO

#### 5.1 ASPECTO GENERAL

El abastecimiento es el independiente; es decir, que la alimentación será tomada directamente de la red pública.

El riego de las áreas verdes se llevará a cabo, de la siguiente manera: con puntos de conexión de mangueras (llaves de riego), instalado con sus respectivas válvulas de compuertas.

#### 5.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE RIEGO CON FUENTES DE AGUA PARA MANGUERAS

Según el Reglamento Nacional de Construcciones (S.225.4), nos proporciona lo siguiente:

##### S. 225.4

En el diseño de las instalaciones de riego con punto de agua para mangueras se tendrá en cuenta la siguiente tabla:

TABLA N° 36

Diámetro manguera	long. máx. ml	Area de Riego	Gastos LPS
15 mm (½")	10	100	0.2
20 mm (¾")	20	250	0.3
25 mm (1")	30	600	0.5

Los espacios entre llaves de manguera (puntos), será:  $S = 1.4 L$ ; donde:  $L =$  long. de la manguera.

### 5.3. CALCULO DE LA DOTACION DE AGUA DE RIEGO

Para el cálculo, se tendrá en consideración la tabla N° 36 del Reglamento Nacional de Construcciones.

Grifo	Area m <sup>2</sup>	Ø manguera	long. (mts)	Gasto (lps)
1	85.13	½"	10 ml.	0.2
2	68.93	½"	10 ml.	0.2
3	53.73	½"	10 ml.	0.2
4	26.64	½"	10 ml.	0.2
5	35.25	½"	10 ml.	0.2
6	10.75	½"	10 ml.	0.2
Total	280.43	---	---	1.2

### 5.3.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

1. Las instalaciones de riego podrán ser operados por secciones; es decir, mediante una adecuada instalación de las válvulas de compuerta.
2. Los mecanismos de riego estarán provistos de dispositivos especiales, para prevenir posibles conexiones cruzadas, por efecto de la existencia de presiones negativas en la red de alimentación.
3. Las válvulas o grifos, para conexión de mangueras, deberán sobresalir por lo menos 0.15 mts sobre el nivel del piso, y provistas de válvula de compuerta, con sus uniones universales a cada lado, que facilitarán el mantenimiento de los grifos.
4. Se colocarán los grifos o válvulas en cajas individuales. Para este caso se diseñará un filtro de grava, en el fondo de la caja, para la percolación del agua.

## CAPITULO VI

### MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

#### 6.1 PROCEDIMIENTO DE CALCULO

Mediante la máxima demanda simultánea calcularemos el **gasto** de todos los **aparatos sanitarios**, ubicados dentro de los baños privados o colectivos. Para poder **determinar** la máxima demanda simultánea, según el R.N.C. (S-200), utilizaremos las siguientes **tablas**:

Tabla Nº 1 → Tabla de unidades de gastos, para cada aparato sanitario. Anexos Nº 1 (S.222.3.02) y (S.222.3.01)

Tabla Nº 2 → Para hallar el **gasto probable** mediante el método Hunter. Anexo Nº 3.

TABLA N° 1 (ANEXO N° 1)

**DE UNIDADES DE GASTO PARA EL CALCULO DE LAS TUBERIAS DE  
DISTRIBUCION DE LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUA EN LOS  
EDIFICIOS (APARATOS PRIVADOS)**

(S. 222.3.01)

APARATOS SANITARIOS	TIPO	TOTAL	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
Tina		2	1.50	1.50
Lava ropa		3	2	2
Bidet		1	0.75	0.75
Ducha		2	1.50	1.50
Inodoro	Con tanque	3	3	-
	Con válvula semi- automática	6	6	-
Inodoro		6	6	-
Lavadero	Cocina	3	2	2
Lavadero	Repostero	3	2	2
Máquina lavaplatos	Combinación	3	2	2
Labatorio	Corriente	1	0.75	0.75
Lavadero de ropa	Mecánico	4	3	3
Urinario	Con tanques	3	3	-

APARATOS SANITARIOS	TIPO	TOTAL	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
Urinario	Con válvula semi automática	5	5	-
Cuarto de baño completo	Con válvula semi automática	8	6	2
Cuarto de baño completo	Con tanque semi automática	6	5	2
Medio baño	Con válvulas semi automática	6	6	0.75
Medio baño	Con tanque	4	4	0.75

**ANEXO N° 2**  
**DE UNIDADES DE GASTO PARA EL CALCULO DE LAS TUBERIAS DE**  
**DISTRIBUCION DE LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUA EN LOS**  
**EDIFICIOS (APARATOS DE USO AL PUBLICO)**  
**(S. 222.3.02)**

APARATOS SANITARIOS	TIPO	TIPO DE AGUA	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
Tina			4	3
Lavadero de ropa			8	4.50
Ducha			4	3
Inodoro	Con tanque		5	5
Inodoro	Con válvula semi-automática		8	8
Lavadero de cocina	Hotel restauran		4	3
Lavadero de repost			3	2
Bebedero	Simple		1	1
Bebedero	Múltiple		1(x)	1(x)
Labatorio	Corriente		2	1.50
Labatorio	Múltiple		2(x)	1.50
Botadero			3	2
Urinario	Con tanque		3	3
Urinario	Con válvula semi automática		5	5

**NOTA:**

Para calcular tuberías de distribución que conduzcan agua fría solamente, o agua fría más el gasto de agua a ser calentada se usarán las cifras indicadas en la primera columna. Para calcular diámetros de tuberías que conduzcan agua fría o agua caliente a un aparato sanitario que requiera de ambas, se usarán las cifras indicadas en la segunda y tercera columna.

(x) debe asumirse este número de unidades de gasto por cada salida.

**ANEXO N° 3**  
**TABLA N° 2 DE GASTOS PROBABLES**  
**PARA APLICACION DEL METODO DE HUNTER**

N° DE UNIDADES	GASTOS PROBABLES TANQUE	VALVULA	N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE DE TANQUE	VALVULA	N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE
3	0.12	--	120	1.83	2.72	1,100	8.27
4	0.18	-	130	1.91	2.80	1,200	8.70
5	0.23	0.91	140	1.98	2.85	1,300	9.15
6	0.25	0.94	150	2.06	2.95	1,400	9.56
7	0.28	0.97	160	2.14	3.04	1,500	9.90
8	0.29	1.00	170	2.22	3.12	1,600	10.42
9	0.32	1.05	180	2.29	3.20	1,700	10.85
10	0.34	1.06	190	2.37	3.25	1,800	11.25
12	0.38	1.12	200	2.45	3.36	1,900	11.71
14	0.42	1.17	210	2.53	3.44	2,000	12.14
16	0.46	1.22	220	2.60	3.51	2,100	12.57
18	0.50	1.27	230	2.65	3.58	2,200	13.00
20	0.54	1.33	240	3.75	3.65	2,300	13.42
22	0.58	1.37	250	2.84	3.71	2,400	13.86
24	0.61	1.42	260	2.91	3.79	2,500	14.29
26	0.67	1.45	270	2.99	3.87	2,600	14.71
28	0.71	1.51	280	3.07	3.94	2,700	15.12
30	0.75	1.55	290	3.15	4.04	2,800	15.53
32	0.79	1.59	300	3.32	4.12	2,900	15.97
34	0.82	1.63	320	3.37	4.24	3,000	16.20
36	0.85	1.67	340	3.52	4.35	3,100	16.51
38	0.88	1.70	380	3.67	4.46	3,200	17.23
40	0.91	1.74	390	3.83	4.60	3,300	17.85
42	0.95	1.78	400	3.97	4.72	3,400	18.07
44	1.00	1.82	420	4.12	4.84	3,500	18.40
46	1.03	1.84	440	4.27	4.96	3,600	18.91
48	1.09	1.92	460	4.42	5.08	3,700	19.23
50	1.13	1.97	480	4.57	5.20	3,800	19.75
55	1.19	2.04	500	4.71	5.31	3,900	20.17
60	1.25	2.11	550	5.02	5.57	4,000	20.50



## 6.2. CALCULO DE LA M.D.S

### a) Edificio N° 1

Nivel	BC	½ BC	LP	LR	Lavd
sótano	--	--	--	--	--
1° piso	4	4	4	2	2
2° al piso	5x4	5x4	5x4	5x2	5x2
7° piso	2	2	2	1	1
8° piso	2	2	2	1	1
Total de aparatos	28	28	28	14	14
U H	6	4	3	3	3
N° de unidades	168	112	84	42	42

Por lo Tanto: según la tabla N° 2, hallamos un gasto probable : 448 UH = 4.33 LPS

### b) Edificio N° 2

Nivel	BC	½ BC	LP	LR	Lavd	GR
sótano	--	--	--	--	--	1
1° piso	4	4	4	2	2	2
2° al 6° Piso	4x5	4x5	4x5	2x5	2x5	--
Total de aparatos	24	24	24	12	12	3
U H	6	4	3	3	3	2
N° de unidades	144	96	72	36	36	6

Según tabla N° 2, hallamos el gasto probable: 390 UH = 3.83 LPS

## c) Edificio N° 3

Nivel	BC	½ BC	LP	LR	Lav.d
2° piso	1	2	2	1	1
3°- 4° piso	2x2	2x1	2x2	2x1	2x1
Total de aparatos	5	4	6	3	3
UH	6	4	3	3	3
N° de unidades	30	16	18	9	9

Según tabla N° 2, hallamos el gasto probable: 82 UH = 1.47 LPS

## **CAPITULO VII**

### **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

#### **7.1 ALTERNATIVAS DE DISEÑO**

El diseño del sistema de abastecimiento de agua de un edificio depende de los siguientes factores:

- Presión de agua en la red pública.
- Altura y forma del edificio.
- Presiones interiores necesarias.

De aquí que cualquier método que se cumpla puede ser: directo con taque elevado, directo, indirecto y mixto.

##### **7.1.1 SISTEMA DIRECTO**

Este caso se presenta cuando la red pública es suficiente para servir a todos los puntos de consumo, a cualquier hora del día. El suministro a través de la red pública deberá ser permanente y abastecerá directamente a todas las instalaciones internas.

###### **a) Ventajas**

- Menos peligro de contaminación de abastecimiento interno de agua.
- Sistema económico.
- Posibilidad de medición de los caudales de consumo con más exactitud.

## **b) Desventajas**

- **No hay abastecimiento de agua en caso de paralización de suministro de agua.**
- **Abastece sólo a edificios de baja altura (2º, 3º piso) por lo general.**
- **Posibilidad de que las variaciones horarias afecten el abastecimiento en los puntos de consumo más elevado.**
- **Con el objeto de elevar la presión disponible en la red interior del edificio, en algunos casos se instala una bomba en la acometida de la red pública del edificio. Esto lo prohíben los códigos o reglamentos por el riesgo de contaminación de aguas servidas provenientes de la red de drenaje, como consecuencia de la presión negativa producida por la succión de la bomba.**

### **7.1.2 SISTEMA INDIRECTO.**

**Cuando la presión de la red pública no es suficiente para dar servicio a los artefactos sanitarios de los niveles más altos, se hace necesario que la red pública suministre agua a reservorios domiciliarios (cisternas y tanques elevados); y de esta forma, abastecer por bombeo o gravedad a todo el sistema.**

#### **A) Ventajas.**

- **Existe reserva de agua para el caso de interrupción del servicio.**
- **Presión constante y razonable de cualquier punto de la red interior.**
- **Elimina los sifonajes por la separación de la red interna de la externa de los reservorios domiciliarios.**

- Las presiones en las redes de agua caliente son más constantes

#### **B) Desventajas.**

- Mayores posibilidades de contaminación del agua dentro del edificio.
- Requiere de equipo de bombeo.
- Mayor costo de construcción y mantenimiento.

En este sistema se puede presentar los siguientes casos:

##### **7.1.2.1 Tanque elevado por Alimentación Directa**

En el presente caso durante algunas horas del día o de la noche, como caso general, se cuenta con presión suficiente en la red pública para llenar el tanque elevado y desde aquél se da servicio por gravedad a la red interior.

La ventaja de este sistema es que no requiere equipo de bombeo.

Las desventajas son que el tanque elevado no llega a llenarse por variación de presiones en la red pública o que la demanda real sea mayor que la estimada y que el tanque se vacía antes del tiempo considerado.

##### **7.1.2.2 Cisterna, Equipo de Bombeo y Tanque Elevado**

En este sistema el agua ingresa de la red pública a la cisterna. Con un equipo de bombeo el agua es elevada al tanque elevado desde donde por gravedad se alimenta la red de agua interior.

Este sistema es adecuado cuando existe un correcto diseño en cuanto a capacidades de la cisterna y del tanque elevado.

### **7.1.3 SISTEMA MIXTO**

Cuando las presiones en la red pública lo permitan, los pisos o niveles inferiores pueden ser alimentados en forma directa y los superiores en forma indirecta .

Este sistema tiene la ventaja de que se requiere capacidades de cisterna y tanque elevado más pequeñas que en el método indirecto, lo mismo que bombas de menor capacidad.

## **7.2 SISTEMA ADOPTADO PARA EL ABASTECIMIENTO**

El ~~sistema~~ adoptado es : cisterna, equipo de bombeo y tanque elevado; y se debe a las siguientes razones:

- Por ser una edificación de crecimiento vertical.
- Debido al crecimiento poblacional el abastecimiento de agua disminuye, ~~generando~~ así una menor presión en cada conexión domiciliaria y logrando que el abastecimiento de agua no llegue a los niveles superiores.
- El sistema adoptado nos proporcionará una buena distribución de agua y presión a todos los aparatos sanitarios que existen en la edificación.
- Es económico en su mantenimiento, lo que compensa su elevado costo inicial.
- No necesita de personal especializado para su operación, puesto que es sencilla, y su funcionamiento está autorizado

## CAPÍTULO VIII

### DISEÑO DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO

#### 8.1 DISEÑO

Para el diseño de los tanques de almacenamiento se ha considerado lo siguiente:

##### A) Capacidad requerida

Para la determinación de las capacidades de almacenamiento de agua (cisterna y tanque elevado) se ha adoptado el método de la dotación.

Según el R.N.C. del Perú, ésta indica lo siguiente:

Cuando se emplee una combinación de cisterna, bomba de elevación y tanque elevado.

La capacidad de la cisterna no será menor de las  $3/4$  partes del consumo diario; y la del tanque elevado, no menor de  $1/3$  de la dotación, cada uno de ellos con mínimo absoluto de 1000 lts.

##### B) Dimensionamiento de la cisterna y tanque elevado

Para el dimensionamiento de los tanques de almacenamiento se tomará en cuenta los siguientes factores:

1. Capacidad requerida.
2. Espacio disponible.

3. La distancia vertical entre el techo del tanque y el eje de tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de éste y del dispositivo de control, no pudiendo ser menor de 0.20 m.
  4. La distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y la entrada de agua no deberá ser menor de 0.15 m.
  5. la distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua nunca debe ser menor de 0.10 m.
  6. Las formas de los tanques de almacenamiento adoptada son de forma rectangular.
  7. La altura de agua no deberá de ser menor a 0.80 mts.
- C) Diámetro del tubo de rebose.

Los diámetros de los tubos de rebose deberán de ser dimensionado de acuerdo a la siguiente tabla: (según el R.N. C, en su índice S.222.4.13)

TABLA N° 29

Capacidad del Tanque de Almacenamiento	Diámetro del Tubo de Rikose
hasta 51000 lts	2"
5,001 a 6,000 lts	2 ½"
6,001 a 12,000 lts	3"
12,001 a 20,000 lts	3 ½"
20,001 a 30,000 lts	4"
Mayor de 30,000 lts	6"



D) La capacidad de almacenamiento del agua para el sistema de lucha contra incendio, son obligatorios, para edificios mayores de 15 mts. de altura.

El reglamento indica que el almacenamiento de agua de la cisterna o tanque de agua para combatir incendio debe ser de por lo menos 15 m<sup>3</sup>.

### 8.1.1 CALCULO DEL NIVEL DEL FONDO DEL TANQUE ELEVADO.

Para el cálculo del nivel de fondo del tanque elevado se tendrá en consideración el siguiente procedimiento:

1. Se elijé el departamento más desfavorable.
2. Se elijé el punto más desfavorable .
3. Para calcular la presión en "A" previamente se tendrá que efectuar el cálculo

hidráulico del ramal, dicho cálculo hidráulico será:

- En los sub ramales que se encuentra comprendida por tuberías instaladas dentro del departamento, a partir de la válvula general de interrupción.
- Cálculo hidráulico del ramal que comprenderá desde la válvula general del ~~departamento~~ hasta el alimentador, considerando una pérdida de carga general por el medidor.

**Fórmulas:**

$$\text{NFTE} = H - h/2 + h_f \text{ medidor} + \text{NPT último piso.}$$

Donde :

$P_a$  = presión en el punto A

NFTE = Nivel de fondo del tanque elevado.

$H_{fab}$  = Pérdida de carga de AB.

NPT = Nivel de piso terminado.

$h$  = Altura efectiva.

La presión en A se calculará en base al punto más desfavorable del servicio, el cual será el departamento más desfavorable que utilice la mayor longitud de ramal para el servicio de agua potable.

## CALCULO DE LA ALTURA DEL TANQUE ELEVADO

### 1. EDIFICIO No. 1

#### 1.1 CALCULO HIDRAULICO DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

Para el cálculo de la altura del tanque elevado se ha considerado dos métodos:

- a. Mediante ábaco
- b. Mediante cálculo computarizado

De estos dos métodos se observara una diferencia de presión de 0.14mts.  
Por el cual se adapto el segundo método por ser el caso más desfavorable

#### A. CALCULO HIDRAULICO DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

##### 1er. Método (Abaco)

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contra	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	S.real	hf	Pun.	Prcal
Duch-a	2	0,08	1/2"	0,63	3				2,6	4,19	0,045	0,16	a	3,96
a - b	5	0,23	3/4"	0,81	5	2	2	1	4,5	9,4	0,04	0,372	b	4,34
b - b'	8	0,29	3/4"	1,02		1	2		0,7	2,738	0,065	0,178	b'	4,51
b' - c	11	0,36	1"	0,71		1	2		1,2	3,836	0,025	0,096	c	4,61
c - d	14	0,42	1"	0,82		1	1		0,5	2,92	0,025	0,103	d	4,71
d - e	17	0,48	1"	0,95	3	1	1		1,6	7,12	0,055	0,392	e	4,81
e - f	17	0,48	1"	0,95	1			1	0,6	1,839	0,055	0,101	f	5,21
f - g	17	0,48	1"	0,95	1				3,9	4,923	0,055	0,271	g	5,48
g - B	33	0,81	1/2"	0,71	6	1	2	1	6,3	19,717	0,012	0,24	B	5,42

## B. CALCULO HIDRAULICO DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

## 2do. Método (Cálculo Computarizado)

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tramo	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
Wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2				2,1	3,16	0,107	0,34	
duch-a	2	0,08	1/2"	0,63	3				2,6	4,19	0,0504	0,21	a
a - b	5	0,23	3/4"	0,81	5	2	2	1	4,5	9,4	0,0494	0,46	b
lavd - b	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,7	2,76	0,107	0,295	
Lr - b'	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,7	2,76	0,107	0,295	
Lp - c	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,4	2,46	0,107	0,263	
Lp - d	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,7	2,76	0,107	0,295	
b - b'	8	0,29	3/4"	1,02		1	2		0,7	2,738	0,0759	0,208	b'
b' - c	11	0,36	1"	0,71		1	2		1,2	3,836	0,0279	0,107	c
c - d	14	0,42	1"	0,82		1	1		0,5	2,92	0,0371	0,108	d
d - e	17	0,48	1"	0,95	3	1	1		1,6	7,12	0,0476	0,339	e
e - f	17	0,48	1"	0,95	1			1	0,6	1,839	0,0476	0,088	f
f - g	17	0,48	1"	0,95	1				3,9	4,923	0,0476	0,234	g
g - B	33	0,81	1 1/2"	0,71	6	2	2	1	6,3	19,717	0,0173	0,341	B

## 1.2 PRESION EN PUNTOS DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

$$* Pa = Pducha + hg + hfducha - a$$

Donde:

Pa = Presión en "a"

Pducha= Presión en la ducha (2 m.)

hg = Altura geométrica (1,8 m.)

hf = Pérdida de carga

$$Pa = 2 + 1.8 + 0.21 = 4.01 \text{ m.}$$

Por lo tanto:

$$Pb = Pa + hf ab = 4.47 \text{ m.}$$

$$Pb' = Pa + hf bb' = 4.678 \text{ m.}$$

$$Pc = Pb' + hf b'c = 4.785 \text{ m.}$$

$$Pd = Pd + hf cd = 4.983 \text{ m.}$$

$$Pe = Pd + hf de - 0.3 = 5.02 \text{ m.}$$

$$Pf = Pe + hf ef + 0.3 = 5.408 \text{ m.}$$

$$Pg = Pf + hf fg = 5.642 \text{ m.}$$

$$PB = Pg + hf gB - 0.3 = 5.68 \text{ m.}$$

### CALCULO DEL NIVEL DE FONDO DEL TANQUE ELEVADO

Para el cálculo debemos seguir los siguientes pasos:

- a. Cálculo de la pérdida de Carga por accesorio del alimentador en el punto más desfavorable (B)

Datos:

$$Q = 4.33 \text{ LPS}$$

$$D = 2 \frac{1}{2}''$$

Gradiente Hidráulica:

$$S_{\text{máx}} = \left\{ \frac{Q}{(0.000426 \times C \times D^{2.63})} \right\}^{(1/0.54)} / 1000 \text{ m/m} \dots (I)$$

Reemplazando valores en (I)

$$S_{\text{máx}} = 3.22 \times 10^{-2}$$

Velocidad:

$$\text{Veloc} = 1.9735 \times Q/D^2 \dots \dots \dots (II)$$

Reemplazando valores en (II)

$$\text{Velocidad} = 1.367 \text{ m/s}$$

Longitud equivalente de accesorio: (Lacces.)

Tenemos: 4 codos, 1 válvula y 1 Tee

$$L_{\text{acces}} = 4(2.577) + (0.544) + 5.154$$

$$L_{\text{acces}} = 16 \text{ m.}$$

Según gráfico del edificio No. 1, Calcularemos H

Tabulando H	AB	H=AB+0.44	hfAB=(16+AB)xLequiv. x Smax	PB
			hfAB=(16+AB)x3.22x10 <sup>-2</sup>	
PB = 5.68	5.95	6.39	5.682	5.682

- b. Cálculo de pérdida de carga del medidor

Para el departamento más desfavorable

Para:

$$Q = 0.81 \text{ LPS} = 12.84 \text{ Galones/minuto}$$

$$H = 6.39 \text{ mts}$$

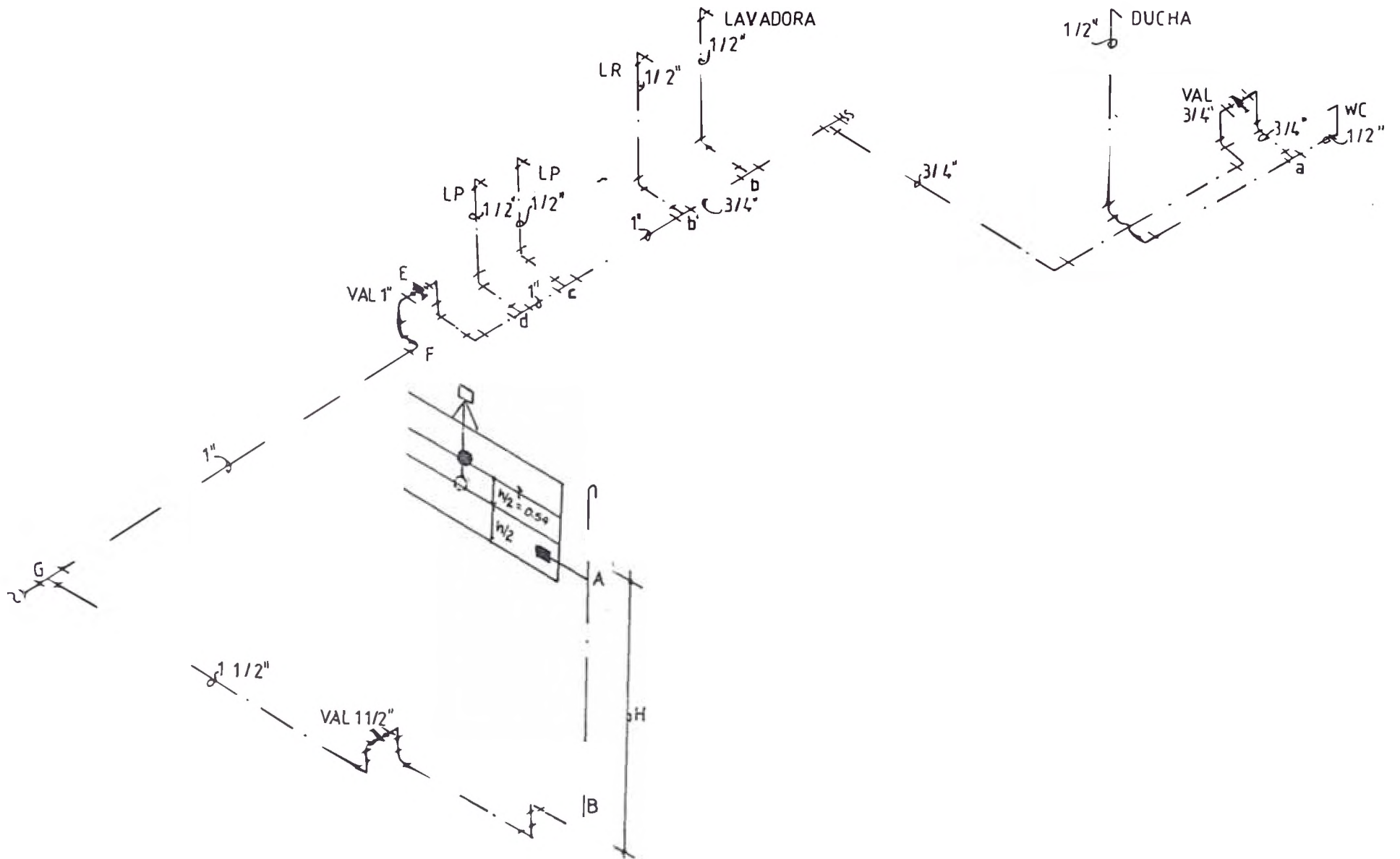
$$H = 9.146 \text{ lb/pulg}^2$$

$$h_{\text{fmax}} = 50\%H = 4.57 \text{ lb/Pulg}^2$$

DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

ISOMETRIA

EDIFICIO No 1



Con el ábaco de pérdida de carga de medidor de tipo disco elegimos:

Para:

$$Q = 12.84 \text{ Galones/minuto}$$

$$D = 1''$$

$$h_f = 0.2 \text{ lb/Pulg}^2$$

$$D = \text{Medidor} = 1''$$

$$h_f < h_f \text{ max}$$

c. Cálculo de nivel de fondo del tanque elevado

$$N.F.T.E. = (H-h/2) \text{ medidor} + NPt \text{ (último piso)}$$

Donde:

NFTE = Nivel del fondo del tanque elevado

$h_{f\text{medidor}}$  = Pérdida de carga del medidor

$N_{pt \text{ último}}$  = Nivel del piso terminado del último piso

$$NFTE = (6.39 - 0.54) + 0.14 + 19.68$$

$$NFTE = 25.67 \text{ m.}$$

## DIFICIO No. 2

### 2.1 CALCULO HIDRAULICO DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

Para casos más desfavorables

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equil.	Smax	hf	Pun.
ducha-a	2	0,08	1/2"	0,63	-	-	-	3,2	4,8	0,05	0,24	a
a-E	5	0,23	3/4"	0,81	1	2	1	1,1	4,93	0,049	0,24	E
E-D	16	0,46	1"	0,91	1	-	-	4,8	7,87	0,044	0,35	D
D-B'	32	0,79	1 1/2"	0,69	1	2	1	4,65	17,74	0,017	0,29	F

### 2.2 PRESION EN PUNTOS DEL DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

$$P_a = P_{\text{ducha}} + h_g + h_f \text{ ducha-a}$$

Donde:

$P_a$  = Presión en A

$P_{\text{ducha}}$  = Presión en ducha

$h_g$  = Altura geométrica

$h_f \text{ ducha-a}$  = Pérdida de carga en accesorio

$$P_a = 2 + 1.8 + 0.242$$

Por lo tanto:

$$Pa = 4.042 \text{ m.}$$

$$PE = Pa + h_{faE} - 0.3 = 3.982 \text{ m.}$$

$$PD = PE + h_{fED} + 0.3 = 4.632 \text{ m.}$$

$$PB' = PD + h_{fDB'} - 0.3 = 4.626 \text{ m.}$$

### 2.3 CALCULO DE NIVEL DE FONDO DEL TANQUE ELEVADO

Para el cálculo se debe seguir los siguientes pasos:

a. Cálculo de Pérdida de carga del alimentador en el punto más desfavorable (B)

Datos:

$$Q = 3.83 \text{ LPS}$$

$$D = 2 \frac{1}{2}''$$

Gradiente hidráulica:

$$S_{max} = \left\{ \frac{Q}{(0.000426 \times C \times D^{2.63})} \right\}^{1/0.54} / 1000 \text{ m/m} \dots (I)$$

Reemplazando en (I)

$$S_{max} = 2.57 \times 10^{-2}$$

Velocidad:

$$\text{Velocidad} = 1.9735 \times Q / D^2 \dots (II)$$

Reemplazando en (II)

$$\text{Velocidad} = 1.21 \text{ m/s}$$

Long. equivalente de accesorio:

Tenemos: 1 + Tee + 3 codos + 1 válvula

$$L_{acc} = 5.154 + 3(2.577) + 0.544$$

$$L_{acc} = 13.43 \text{ m.}$$

Según gráfico del Edificio No. 2, Calcularemos H:

tabulando H	AB	H=AB+0.53	$h_{fAB} = L_{equiv.} \times S_{max}$	PB
			$h_{fAB} = (13.43 + AB) \times 2.57 \times 10^{-2}$	
P = 4.626	4.56	5.09	0.462	4.626

b. Cálculo de pérdida de carga del medidor

Para el departamento más desfavorable

Para:

$$Q = 0.79 \text{ Lps} = 12.48 \text{ G.P.M}$$

$$H = 4.82 \text{ mts} = 6.88 \text{ lb/Pulg}^2$$

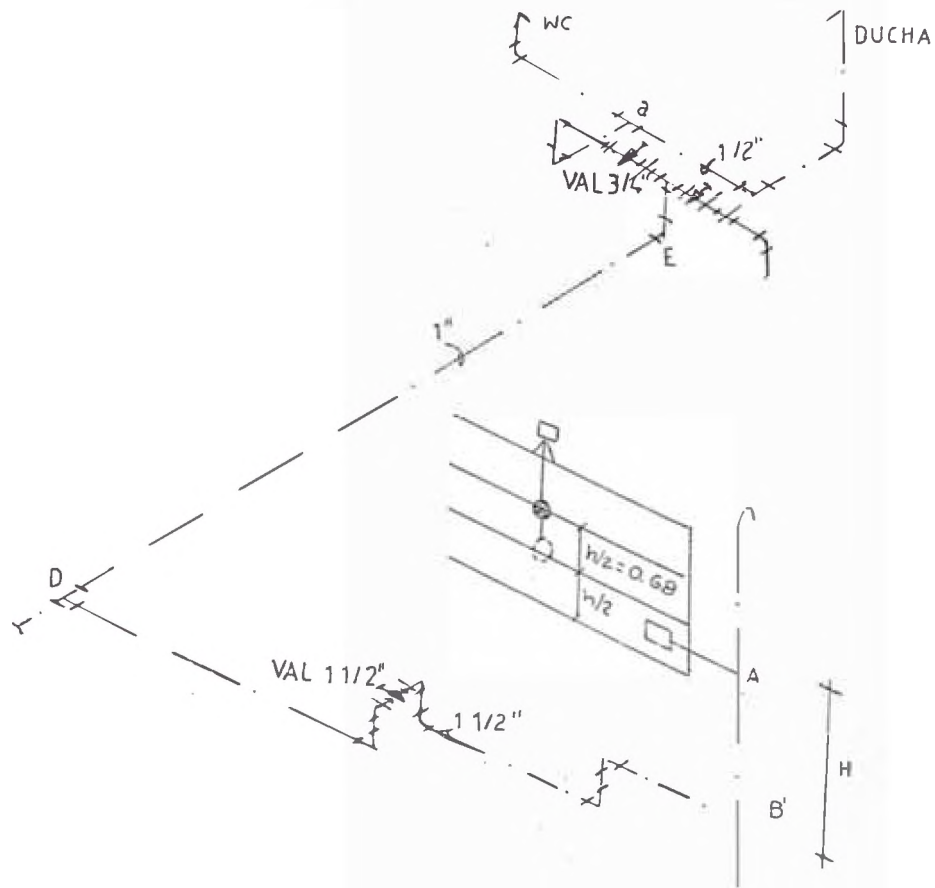
$$H_{fmax} = 50\% H = 3.44 \text{ lb/Pulg}^2$$



DEPARTAMEN MAS DESFAVORABLE

ISOMETRIA

EDIFICIO No 2



Con el ábaco de pérdidas de carga de medidores de tipo disco elegimos:

Para:

$Q = 12.48 \text{ G.P.M.}$

$O = 1''$

$hf = 0.15 \text{ lb/pulg}^2$

$O \text{ Medidor} = 1''$

$hf < hf \text{ max.}$

c. Cálculo del nivel de fondo del tanque elevado

$N.F.T.E = (H-h/2) + hf \text{ medidor} + NPT + (\text{último piso})$

Donde:

NFTE = Nivel de fondo del tanque elevado

$hf$  = pérdida de carga del medidor

NPT = Nivel de piso terminado

Por lo tanto:

$NFTE = (5.09 - 0.63) + 0.11 + 14.55$

$NFTE = 19.12 \text{ m.}$

### 3.0 EDIFICIO No 3

#### 3.1 CALCULO HIDRAULICO DE DEPARTAMENTO MAS DESFAVORABLE

Para caso más desfavorable

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac.	Válvula	Long Tram.	Long Equil.	Smax	hf	Pun
Ducha-a	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	2,8	4,4	0,0504	0,22	a
wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	0,7	1,76	0,107	0,19	
lavt-b	1	0,04	1/2"	0,32	2	-	-	-	0,8	1,86	0,014	0,026	
a-b	5	0,23	3/4"	0,81	-	1	2	-	1	3,12	0,0494	0,154	
b-d	6	0,25	3/4"	0,88	2	1	1	-	0,6	3,99	0,0577	0,23	b
d-H	6	0,25	3/4"	0,88	2	-	-	-	0,6	2,307	0,0577	0,133	c
H-l	6	0,25	3/4"	0,88	1	-	-	-	1	1,78	0,0577	0,1	d
I-J	18	0,5	1"	0,99	-	1	2	-	3,6	7,1	0,051	0,36	e
J-K	24	0,61	1"	1,2	5	1	1	1	1,3	7,86	0,0741	0,58	f
K-B'	28	0,71	1 1/2"	0,62	4	1	2	-	1,8	11,99	0,0136	0,16	i

### 3.2 PRESION EN EL PTO. MAS DESFAVORABLE

$$P_a = P_{ducha} + h_{g\ ducha} - a + h_g = 4.02\ m.$$

$$P_b = P_a + h_{fab} = 4.174\ m.$$

$$P_d = P_b + h_{fbd} = 4.404\ m.$$

$$P_H = P_d + h_{fDH} = 4.537\ m.$$

$$P_I = P_H + h_{fHI} = 4.637\ m.$$

$$P_J = P_I + h_{fIJ} = 4.997\ m.$$

$$P_K = P_J + h_{fJK} = 5.577\ m.$$

$$P_{B'} = P_K + h_{fKB'} - 0.3 = 5.43\ m.$$

### 3.3 CALCULO DEL NIVEL DE FONDO DE TANQUE ELEVADO

Para el cálculo se sigue los siguientes pasos:

- a. Cálculo de pérdida de carga del alimentador en el punto más desfavorable

Datos:

$$Q = 1.47\ LPS$$

$$O = 1\ 1/2''$$

Gradiente hidráulica

$$S_{max} = \left\{ \frac{Q}{(0.000426 \times C \times O^{2.63})} \right\}^{1/0.54} / 1000\ m/m \dots (I)$$

Reemplazando en (I)

$$S_{máx} = 2.57 \times 10^{-2}$$

Velocidad

$$Velocidad = 1.9735 \times Q / O^2 \dots (II)$$

$$Velocidad = 1.29\ mts/sg$$

Long equivalente de accesorio

Tenemos: 1 Tee + 4 codos + 1 válvula

$$L_{acc} = 3.109 + 4(1.54) + 0.328$$

$$L_{acc} = 9.653\ m.$$

Según gráfico del Edificio Nro. 3

Tabulando H	AB	H=AB + 0.58	$h_{fAB} = L_{equiv.} \times S_{max}$	PB
			$h_{fAB} = (13.43 + AB) \times 2.57 \times 10^{-2}$	
P = 5.43	5.68	6.23	0.826	5.43

**b. Cálculo de Pérdida de Caja del Medidor**

Para el departamento más desfavorable

Para:

$$Q = 0.61 \text{ Lps} = 9.64 \text{ GP.M}$$

$$H = 4.26 \text{ mts} = 6.08 \text{ lb/pulg}^2$$

$$h_{fmax} = 50\% H = 3.04 \text{ lb/pulg}^2$$

con el ábaco de pérdida de carga de medidores de tipo disco elegimos:

para:  $Q = 9.64 \text{ G.P.M}$

$$O = 1''$$

$$h_f = 0.12 \text{ lb/pulg}^2$$

$$h_f < h_{f \text{ max}}$$

$$O = \text{medidor } 1''$$

**c. Cálculo de nivel de fondo del tanque elevado**

$$\text{N.F.T.E.} = (H - h/2) + h_f \text{ medidor} + \text{NPT (último piso)}$$

Donde:

N.F.T.E = Nivel de fondo del tanque elevado

$h_{fmedidor}$  = Pérdida de carga del medidor

NPT = Nivel de piso terminado

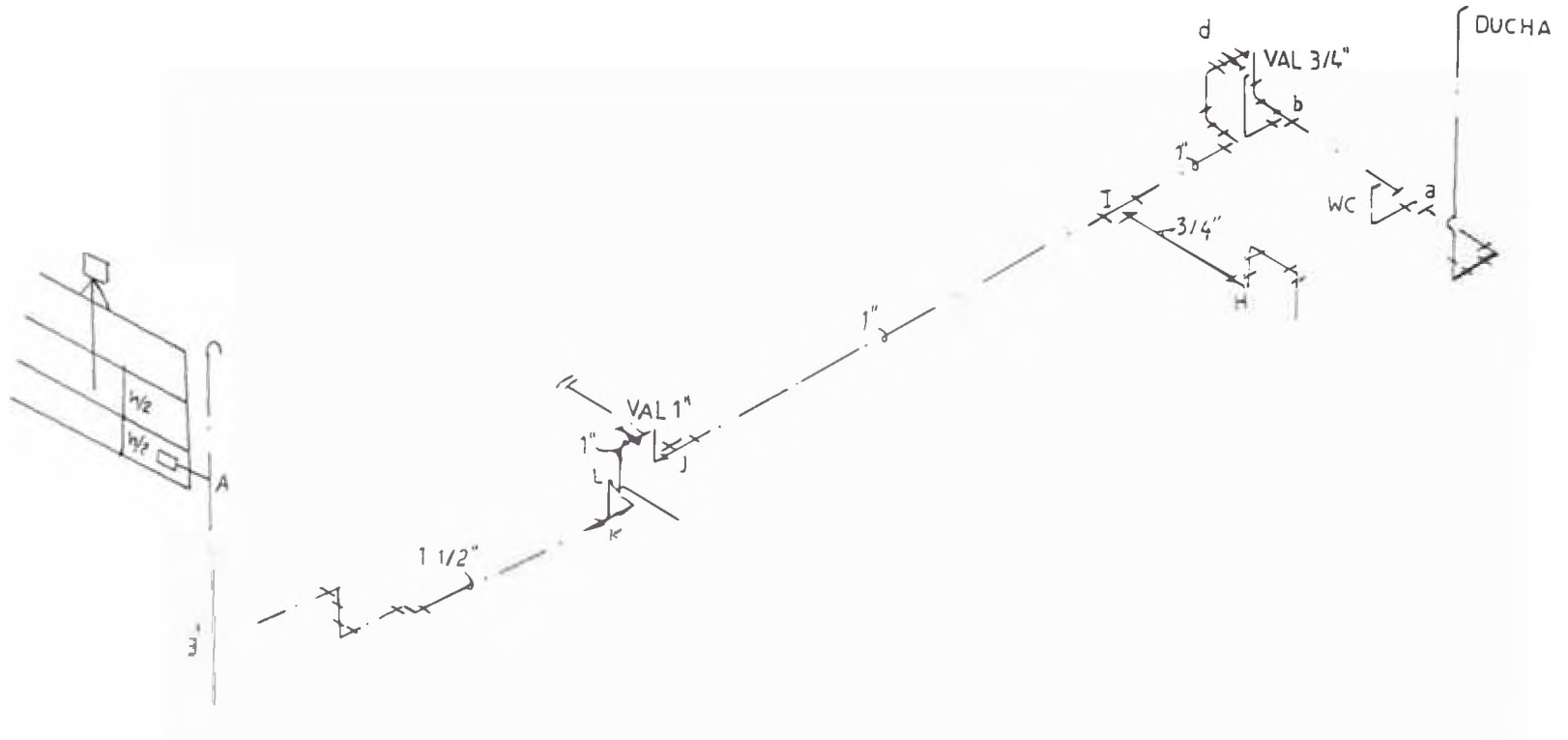
$$\text{NFTE} = (6.23 - 0.65) + 0.10 + 7.90$$

$$\text{NFTE} = 13.58 \text{ mts.}$$

DEPARTAMENTO MAS DE SFAVORABLE

ISOMETRIA

EDIFICIO No 3



## 8.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

### 8.2.1 ALMACENAMIENTO DE AGUA

- a) Se ha considerado una cisterna N°1 para el abastecimiento de agua de consumo e incendio para los edificios N°1 y N°2.
- b) Se considerará otra cisterna N° 2 para el abastecimiento de agua de consumo del edificio N°3. No se ha considerado el abastecimiento agua de lucha contra incendio debido a que la edificación es menor de 15 mts. de altura.

### 8.2.2 CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CISTERNA DE TANQUE ELEVADO

#### a) Cisterna.

Para el dimensionamiento se ha tomado las consideraciones del punto 8.1, descrito anteriormente.

Edificio	Abastecimiento H <sub>2</sub> O (m <sup>3</sup> )		capacidad	Ø Rebose
	Consumo	Incendio	cisterna m <sup>3</sup>	Pulg.
N° 1	20x3/4= 15	15 m <sup>3</sup>		
N° 2	18x3/4= 14	15 m <sup>3</sup>	59 m <sup>3</sup>	6"
N° 3	4x3/4= 3	---	3 m <sup>3</sup>	2"

b) Tanque elevado.

Edificio	Capacidad T.E. (m <sup>3</sup> )	Ø Rebose (pulg)
Nº 1	$20 \times 1/3 = 7 \text{ m}^3$	3"
Nº 2	$18 \times 1/3 = 6 \text{ m}^3$	2 ½"
Nº 3	$4 \times 1/3 = 2 \text{ m}^3$	2"

8.2.3 DIMENSIONAMIENTO DE CISTERNAS Y TANQUES ELEVADOS8.2.3.1 CISTERNAS

## 1. Cisterna No 1: edificio Nº1 y Nº2

- Area de cisterna: 28.19 m<sup>2</sup>
- Altura de agua de consumo (H1)

$$H1 = V \text{ ACD} / \text{Area de la cisterna} = 29 / 28.19$$

$$H1 = 1.064 \text{ mts}$$

- Altura del agua contra incendio ( H2)

$$H2 = V \text{ ACI} / \text{Area de cisterna} = 30 / 28.19$$

$$H2 = 1.029 \text{ mts.}$$

- Altura útil(H3)

H3 = Altura de agua de consumo más incendio

$$H3 = H1 + H2 = 1.064 + 1.029$$

$$H3 = 2.093 \text{ mts}$$

- Altura total:

$$H = H3 + 0.45 = 2.093 + 0.45$$

$$H = 2.943 \text{ mts}$$

## 2 Cisterna No 2 (edificio No 3)

- Area de la cisterna: 2.07 m<sup>2</sup>

- Altura de agua de consumo (H1)

$$H1 = VACD/\text{Area de cisterna} = 3/2.07$$

$$H1 = 1.45 \text{ mts}$$

- Altura total (H)

$$H = H1 + 0.45$$

$$H = 1.90 \text{ m.}$$

### 8.2.3.2 TANQUES ELEVADOS.

#### 1. Edificio No 1.

- Area del tanque elevado : 0.53 m<sup>2</sup>



- Altura de agua de consumo doméstico (H1)

$$H1 = VACD / \text{Area del tanque elevado} = 7 / 0.53.$$

$$H1 = 1.08 \text{ m.}$$

- Distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua es igual a 0.10 mts.
- Distancia entre los ejes de tubo de rebose y entrada de agua al tanque elevado = 0.15 mts.

La distancia vertical entre el techo del tanque elevado y el tubo de entrada al tanque de 20m.

## 2. Edificio No2

$$\text{Area del tanque elevado} : 4.42 \text{ m}^2$$

Altura de agua de consumo doméstico

$$H1 = VACD / \text{Area del tanque elevado} = 6 / 4.42$$

$$H1 = 1.36 \text{ m.}$$

Distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua de 0.10 m .

Distancia vertical entre los ejes de tubo de rebose y de entrada al Tanque elevado de 0.15m.

Distancia vertical entre el techo del tanque elevado y el tubo de entrada al tanque de 0.20 m.

### 3. Edificio No3

Area del tanque elevado : 1.80 m<sup>2</sup>

Altura de agua de consumo doméstico(H1)

$$H1 = VACD/Area \text{ del tanque elevado} = 2/1.80$$

$$H1 = 1.10 \text{ m.}$$

Distancia vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua de 0.10 m.

Distancia vertical entre los ejes del tubo de rebose y la entrada al tanque elevado de 0.15 m.

Distancia vertical entre el techo del tanque elevado y el tubo de entrada Al tanque de 0.20 m.

## 8.3 UBICACION Y ASPECTO SANITARIO

### 8.3.1 UBICACION

La ubicación de los tanques de almacenamiento juega un papel importante con las facilidades que proporcionan los arquitectos en los planos arquitectónicos como simple especulación se indica las ubicaciones más factibles tomadas en el diseño:

#### A. De las cisternas

##### 1. Cisterna Nº 1

La cisterna Nº 1 está ubicada en el sótano, en un cuarto especial, al lado

izquierdo de la rampa de acceso a la calle Madrid.

## 2. Cisterna N° 2

Se encuentra ubicada en la caja de la escalera de ingreso del edificio N°3. Esta ubicación nos permite colocar los equipos de bombeo debajo de la escalera.

### B. De los tanques elevados

Los tanques elevados se han ubicado a una altura adecuada, garantizando así una presión de 2 m. en los aparatos sanitarios más desfavorables.

#### 1. Tanques elevados N° 1 y N° 2

Los tanques elevados de los edificios N°1 y 2 se encuentran ubicados sobre la caja de la escalera de cada edificio.

#### 2. Tanque elevado N° 3

Este tanque de almacenamiento pertenece al edificio N° 3 y se encuentra ubicado sobre la caja de la escalera.

Es el lugar más alejado del frente del edificio por razones estéticas.

### 8.3.2 ASPECTO SANITARIO

Para el diseño se ha tenido en cuenta, las siguientes consideraciones a fin de hacerlo sanitario, así mismo hay que indicar que ante la falta de tomar en cuenta lo anteriormente descrito ha motivado muchas veces epidemias de enfermedades de origen hídrico, estas consideraciones son las siguientes:

a) Tapa sanitaria

La tapa de la cisterna o tanque elevado evitará que las aguas de limpieza de piso o aguas de lluvias penetren en los tanques. Se diseñará un tipo de tapa de modo que impida el ingreso de agua exterior, para lo cual se elevará los bordes sobre el nivel de losa.

b) Tubo de ventilación

Este tubo permite la salida de aire caliente y la expulsión o admisión de aire del tanque cuando entra o sale el agua. Se efectúa en la forma de "U" invertido con uno de sus lados alargados más que otro que es el que cruza la losa del tanque. El extremo que da al exterior debe protegerse con malla de alambre para evitar la entrada de insectos o animales pequeños.

c) Rebores de tanques de almacenamiento

C.1) Rebose de cisterna -

El rebose de la cisterna deberá disponerse al sistema de desagüe del edificio en forma indirecta, es decir, con descarga libre, con malla de alambre a fin de evitar que los insectos o malos olores ingresen a la cisterna.

C.2) Rebose del tanque elevado

Igualmente el rebose del tanque elevado deberá disponerse a la bajante más cercana en forma indirecta mediante brecha o interruptor del aire de 5cm de altura como mínimo, para éste el tubo de rebose del tanque elevado se corta y a 5cm se coloca un embudo de recepción de agua de rebose.

## CAPITULO IX

### SISTEMA DE AGUA FRIA

#### 9.1 GENERALIDADES

El sistema de abastecimiento de agua fría garantizará un buen abastecimiento de agua, así como su economía en el diseño de las redes de distribución de agua y se realizarán tomando en cuenta las conexiones de cada uno de los aparatos sanitarios. El diseño de las redes se hicieron según su ubicación en ambientes establecidos con amplia iluminación, ventilación y una altura mínima necesaria para la limpieza.

#### 9.1.1 QUE DICE EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES S-200

##### **S.222.1.01**

El sistema de abastecimiento de agua de una edificación comprende de instalaciones inferiores desde el medidor o dispositivo regulador o de control, sin incluirlo, hasta cada uno de los puntos de consumo.

##### **S.222.1.02**

Las instalaciones de agua fría deben ser diseñadas y construidas de modo que preserven su calidad y garanticen su cantidad y presión de servicio en los puntos de consumo.

**S.222.1.05**

No se permitirá la conexión directa desde la red pública de agua, con bombas u otros aparatos mecánicos de elevación.

**S.222.1.06**

El sistema de abastecimiento de agua para una edificación deberá ser diseñado tomando en cuenta las condiciones bajo las cuales el sistema de abastecimiento público presta servicio.

## **9.2 SELECCIÓN DEL MEDIDOR Y CALCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN A CISTERNA**

Para el cálculo de la tubería de alimentación se debe considerar que la cisterna se llena en horas de mínimo consumo, en las que se obtiene la presión máxima y que corresponde a un período de 4 horas (12 de la noche a 4 de la mañana).

Para el cálculo debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) Presión de agua en la red pública en el punto conexión de servicio.
- b) Altura estática entre la tubería de la red de distribución pública y el punto de entrega en el edificio.
- c) Las pérdidas por fricción en tuberías y accesorios en la línea de alimentación desde la red pública hasta el medidor.
- d) La pérdida de carga en el medidor, la que es recomendable que sea menor al 50% de la carga disponible.

- e) La pérdida de carga en la línea de servicio interno hasta el punto de entrada en la cisterna.
- f) Volumen de la cisterna.
- g) Considerar una presión de salida de agua en la cisterna de 2 m.

### 9.2.1 PROCEDIMIENTO DEL CALCULO

Tomaremos en cuenta las consideraciones anteriores y la presión en la red pública proporcionada por la empresa de Agua Potable y Alcantarillado (SEDAPAL), el problema consiste en calcular el gasto de entrada y la carga disponible, Seleccionándose luego, el medidor, tomando en cuenta que la máxima pérdida de carga que consumirá el medidor debe ser el 50% de la carga disponible obtenida de la verdadera carga de medidor, se obtendrá la nueva carga disponible produciéndose luego mediante tanteos de diámetros y seleccionando el más conveniente

### 9.2.2 CALCULO REALIZADO. PARA LA SELECCION DEL MEDIDOR Y TUBERIA DE ALIMENTACION A CISTERNA

#### 1. MEDIDOR Nº 1

El medidor número uno abastece a la cisterna Nº 1.

Datos:

- Presión en la Red Pública= 20 lb/pulg<sup>2</sup>.

- Presión mínima = 2mts.

- Volumen de cisterna Nº 1 = 29 m<sup>3</sup>.

- Longitud (Primer tramo) = 4 m.

(Segundo tramo)= 5.25 m.

- Desnivel = - 0.60 m.

#### A. Selección del diámetro del medidor

##### A.1 Cálculo del gasto de entrada

$$Q = \frac{Vol}{T}$$

Donde :

Q = Caudal en Lps ó G.P.M.

Vol = Volumen en m<sup>3</sup>

T = Tiempo en sg.

$$Q = \frac{29,000Ltr}{14,400sg} = 2.014Ltr/sg = 31.838 \text{ GPM}$$

##### A.2.Cálculo de la carga disponible

$$H = P_R - P_s - H_f$$



Donde:

$H$  = Carga Disponible.

$P_R$  = Presión de la Red.

$P_S$  = Presión de Salida.

$H_r$  = Altura de red a cisterna (desnivel).

$$H = 20 - (2 \times 1.42 - 0.60 \times 1.42)$$

$$H = 18.01 \text{ lb/pulg}^2.$$

### A.3 Selección del medidor:

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de carga disponible, se tiene:

$$H = 18.01 \text{ lb/pulg}^2 \times 50\% = 8.97 = 9 \text{ lb/pulg}^2$$

\* Debido a que el caudal, es elevado consideramos, dos medidores de:

$$Q = 16 \text{ G.P.M c/u y } H = 9 \text{ lb/pulg}^2$$

Con estos datos vamos al abaco de pérdida de presión, en medidor del tipo disco.

De este abaco obtenemos, la siguiente tabla:

Díámetro	Pérdida de carga
5/8"	16.0 lb/pulg <sup>2</sup>
3/4"	5.90 lb/pulg <sup>2</sup>
1"	2.50 lb/pulg <sup>2</sup>

Por tanto, seleccionamos:

- Dos medidores 3/4" ,  $h_f = 5.90 \text{ lb/pulg}^2$

#### B. Selección de tuberías.

Como el medidor ocasiona un pérdida de carga de  $5.90 \text{ lb/pulg}^2$  .La nueva carga disponible de:

$$H = 18.01 - 5.9 = 12.11 \text{ lb/pulg}$$

#### B.1 Tabulaciones de diámetros

##### 1° Tanteo

Asumiendo  $\emptyset 3/4$  y  $\emptyset 1"$

##### Longitud por accesorio

Debido al abastecimiento de agua en la cisterna No1, es elevado. Se realizará dos conexiones domiciliarias, considerando dos tramos de longitudes:

1° Tramo

Que viene hacer desde las conexiones de la red hasta la unión de ellas, para ir a una sola.

2° Tramo

Es la que une las dos conexiones hasta el punto de entrega de la cisterna.

Ø 3/4" (primer tramo)			Ø 1" (segundo tramo)		
2 codos 90°	->	2 (0.777)	2 reduc. 1" a 3/4"	->	2( 0.26)
Long. 3/4°	->	2.00	Tee 1"	->	2.045
val. comp. 3/4"	->	0.154	2 codos 1"	->	2(1.023)
val. check. 3/4"	->	1.606	val comp. 1"	->	0.216
			long. 1"	->	5.00
Long. Total	->	5.31 m.	Long. Total		9.83 m.

Cálculo de pérdida de carga:

$$S = ((Q/(0.000426 \times C \times D^{2.63}))^{1.854}) / 1000 : s=m/m$$

$$hf = s \times l \dots (2)$$

**Donde:**

**Q = Caudal en Lts/sg**

**Ø = Diámetro.**

**l = Longitud de accesorio**

**hf = Pérdida carga por accesorio**

**S = Gradiente hidráulica**

**C = 140 por coeficiente de pvc.**

**Considerando:**

**1ª Tramo.**

**Q= 2.01 LPS. (1ª tramo).**

**D= 3/4"**

**Según la fórmula No1 y No2**

**Tenemos:**

**S=0.606 m/m**

**Hf=S x L =0.606 x 5.31**

**Hf=3.22 m.**

2º Tramo.

Para:

$Q = 2.02 \text{ LPS. (2º tramo)}$

$D = 1''$

Tenemos:

$S = 1.41 \text{ m/m.}$

$H_f = S \times l = 1.41 \times 9.827$

$H_f = 13.92 \text{ mts}$

Por lo tanto:

$H_{f1} + H_{f2} = 17.14 \text{ m.}$

Como:

$H = 12.11 \text{ lb/pulg}^2 = 8.53 \text{ m.}$

$H = H_{f1} + H_{f2}$

$8.53 < 12.1 \text{ m. !no!}$

2º tanteo:

- Asumiendo diámetro de 1" y 1 ½".

Longitud equivalente

El abastecimiento a la cisterna se hará, mediante dos conexiones domiciliarias de 1".

$\varnothing$ 1" (Primer Tramo)	$\varnothing$ 1 1/2" (Segundo Tramo)
2 codos 90° -> 2(1.023)	Tee 1 1/2" -> 3.19
longitud 1° -> 2.00	2 codos 90° -> 2(1.554)
val. comp. 1" -> 0.216	long. 1 1/2" -> 5.00
val check 1" -> 2.114	Válvula comp 1 1/2" -> 0.328
Long. Total 6.376 m.	2 reducc. 1"- 1 1/2" -> 2(0.328)
	Long. Total -> 12.28 m.

### Cálculo de pérdida carga

considerando:

1ª Tramo.

$$Q = 2.01 \text{ LPS}$$

$$\varnothing = 1''$$

Según formulas N° 1 y N° 2

Tenemos:

$$S = 0.677 \text{ m/m.}$$

$$hl = S \times l = 0.677 \times 6.376$$

$$hl = 4.32 \text{ m.}$$

**2<sup>a</sup> Tramo.****Para:**

$$Q = 4.02 \text{ LPS}$$

$$\varnothing = 1\frac{1}{2}''$$

**Tenemos:**

$$S = 0.34 \text{ m/m.}$$

$$hf = SxL = 0.34x12.28$$

$$hf = 4.18 \text{ m.}$$

**por tanto:**

$$hf + hL = 8.50 \text{ mts.}$$

$$H > hf + hL$$

$$8.53 > 8.50 \text{ mts !ok!}$$

**Nota :** Se ha considerado en el segundo tramo un caudal de 4.02 LPS. debido ha que dicho tramo es abastecido de 2 conexiones domiciliarias de 2.01 c/u.

**2<sup>o</sup> MEDIDOR N<sup>o</sup> 2**

El medidor N<sup>o</sup> 2 abastece a la cisterna N<sup>o</sup> 2

**Datos:**

- Presión de la red pública = 20 lb/pulg<sup>2</sup>

- Presión mínima = 2m.
- Volumen:  

$$\text{Volum. cisterna} = 3\text{mts}^3$$

$$\text{Volum.edificio N}^\circ 3 \text{ (1}^\circ \text{ Piso)} = 0.288 \text{ m}^3$$
- Volumen total = 3.228 m<sup>3</sup>
- Longitud = 4.80 mts
- Desnivel = 1.2mts

#### A Selección del diámetro del medidor.

##### A.1 Cálculo del gasto de entrada

$$Q = \text{Vol}/T.$$

$$Q = 3288/1440 \text{ seg} = 0.23 \text{ LPS } \acute{o} \text{ 3.64 G.P.M}$$

##### A.2 Cálculo de carga disponible

$$H = P_R - P_S - H_T$$

$$H = 20 - (2 \times 1.42 + 1.20 \times 1.42)$$

$$H = 15.456 \text{ lb/pulg}^2$$

##### A.3 Selección del medidor

Siendo la máxima pérdida de carga del medidor el 50% de carga disponible se tiene:



$$H = 15.456 \times 50\% = 7.728 \text{ lb/pulg}^2$$

Para un :

$$Q = 3.64 \text{ G.P.M. y } H = 7.73 \text{ lb/pulg}^2$$

Con estos datos vamos al abaco de pérdida de presión.

De éste abaco extraeremos la siguiente tabla:

Diámetro	Pérdida de carga
5/8"	1.0 Lb/pulg <sup>2</sup>
3/4"	0.33 Lb /pu'g

Por lo tanto seleccionamos el medidor 3/4" con la pérdida de carga = 0.33 Lb /pul<sup>2</sup>

#### B. Selección del diámetro de la tubería.

Cuando el medidor ocasiona una pérdida de carga de 0.33 lb/pulg<sup>2</sup> la nueva carga disponible será:

$$H = 7.728 \text{ lb/pulg}^2 - 0.33 \text{ lb/pulg}^2 = 7.396 \text{ lb/ pulg}^2.$$

##### B.1 Tabulaciones de Diámetro

Asumiendo Ø 3/4"

Por longitud de accesorio

Long. Equivalente	0 3/4"
1 codo 45°	20.363
1 codo 90°	0.60
2 válvulas 3/4"	2(0.10)
5 codos 3/4"	5(1.554)
2 reducciones 3/4"-1/2"	2(0.285)
Long. 3/4"	3.8
Log. Total	19.704

B.2 Cálculo de pérdida de carga

Según fórmula  $= (Q1(0.000426xCx D^{2.62}))^{10.54} / 1000 \Rightarrow s=m/m..(1)$

Siendo:

C=140 por PVC

$hf = SxL \dots(2)$

Considerando:

Para:

Q= 0.23 LPS

D= 3/4"

Según fórmula No 1 y No2.

Tenemos:

$$S = 4.687 \text{ m/m.}$$

$$H_f = 4.687 \times 19.704$$

$$H_f = 0.92 \text{ mts.}$$

$$H > H_f$$

$$5.2 \text{ mts} > 0.92 \text{ mts !OK!}$$

Por lo tanto  $\varnothing$  medidor 3/4" y  $\varnothing$  tubería entrada 3/4".

Nota:

Se ha considerado, para el cálculo del volumen de cisterna, un adicional de volumen de 1º piso del edificio N° 3, debido a que el primer piso tiene un abastecimiento directo de la red pública.

Primer piso:

- Arca de jardín  $41.095 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts/m}^2 = 82.19 \text{ lts}$

- Arca de estacionamiento  $103.045 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts/m}^2 = \underline{260.09 \text{ lts}}$

Caudal del primer piso	Total	288.28 lts
------------------------	-------	------------

Este volumen se tomará en consideración para el cálculo de la selección del medidor y el diámetro de la tubería.

### 3. Medidor Nº 3

Abastece el sistema de riego de jardín de la plazuela

#### A. Datos:

- Presión de la red pública = 20 lbs/pulg<sup>2</sup>

- Presión mínima = 2mts

- Desnivel = -1.50 m.

- Long. de la línea de servicio = 2.7 m.

#### B. Solución:

##### B.1 Cálculo del gasto de entrada

$$Q = 1.2 \text{ Lps} = 18.97 \text{ GMP} \text{ ó } 20 \text{ GMP}$$

##### B.2 Cálculo de la pérdida de carga disponible

$$H = Pr - Ps - Hr$$

$$H = 20 - (2 \times 1.42 + 1.42 \times 1.50) = 15.03 \text{ lbs/pulg}^2$$

##### B.3 Selección del medidor

$$H = 0.5 \times (15.03) = 7.515 \text{ lb/pulg}^2$$

En el ábaco de medidores se tiene:

Diámetro	Pérdida de carga
5/8"	25.0 Lb /pulg <sup>2</sup>
3/4"	8.25 Lb/pulg <sup>2</sup>
1"	3.80 lb/pulg <sup>2</sup>

#### B.4 Selección de tubería

$$H = 15.03 \text{ lb/pulg}^2 - 8.25 \text{ lb/pulg}^2 = 6.78 \text{ lb/pulg}^2$$

#### Tabulaciones de diámetros.

#### Primer tanteo:

Diámetro de 3/4"

Long. Equivalente	0 3/4"
Long. 3/4"	6.0
Valv. Compuerta 3/4"	0.10
Tee 3/4"	0.60
Codo 3/4"	0.60
2 Codos 45°	2(0.30)
Long. Total	8.854 m.

Para:

$$Q = 1.2 \text{ Lps}$$

$$\varnothing = 3/4''$$

Cálculo de pérdida de carga

$$h_f = S \times L = 0.999 \times 8.854 = 8.84 \text{ mts.}$$

$$H > H_f$$

$$4.78 > 8.44 \text{ mts. !no!}$$

Segundo Tanteo

Asumiendo 1"

Long. equivalente por accesorio.

Long. Equivalente	Ø 1"
Long. 1"	6.00
Val. Compuerta 1"	0.216
Tee 1"	2.045
Codo 1"x 90°	1.023
2 Codo 45°x 1"	2(0.477)
Long. Total	10.238 m.

Para:

$$Q = 2 \text{ LPS.}$$

$$D = 1''$$

Calcularemos la pérdida de carga.

$$H_f = S \times L$$

$$H_f = 0.2595 \times 10.238.$$

$$H_f = 2.657 \text{ mts.}$$

$$H > h_f$$

$$4.78 > 2.657 \text{ m. !OK!}$$

### **9.3 CALCULO DE REDES DE AGUA FRÍA**

#### **9.3.1 GENERALIDADES**

En el dimensionamiento de la red de agua se observará dos o más tipos de redes de agua por lo que es indispensable que se adapte una definición o convención de términos a fin de dar claridad y facilidad de trabajo. En las consideraciones se tendrán en cuenta:

- Sub Ramales

Pequeñas longitudes de tuberías que conectarán los ramales de los aparatos

sanitarios.

- **Ramales**

Tuberías derivadas del alimentador y que abastece agua a punto de consumo aislada un baño o grupo de aparatos sanitarios

- **Tubería de alimentación**

Tubería de distribución de agua que no es tubería de impulsión ni de aducción.

El dimensionamiento de las redes de agua comenzarán por el cálculo de los sub-ramales calculando en seguida, las tuberías de alimentación.

### 9.3.2 DIMENSIONAMIENTO DE RAMALES Y SUB RAMALES

#### A. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SUB RAMALES

Cada sub ramal sirve a un aparato sanitario y es dimensionado con valores que han sido elaborados después de numerosas experiencias con los diversos aparatos sanitarios.

Los fabricantes de aparatos sanitarios suministran en sus catálogos los diámetros de los sub ramales. Estas informaciones son de importancia, principalmente en el caso de equipos especiales como los de lavandería, cocina, laboratorios, etc.

Se puede utilizar la siguiente tabla para escoger el diámetro del sub ramal, dicha tabla suministra elementos para una estimación preliminar sujeto a modificaciones y rectificaciones que serán determinadas por las particularidades



de cada caso.

Tipo de Aparato Sanitario	Diámetro del Sub-Ramal en Pulgadas		
	Presiones hasta 10 mts	Presiones > 10 mts	Diámetro mínimo
Labatorio	1/2	1/2	1/2
Bidet	1/2	1/2	1/2
Tina	3/4-1/2	3/4	1/2
Ducha	3/4	1/2	1/2-3/4
Grifo de cocina	3/4	1/2	1/2
Inodoro con tanque	1/2	1/2	1/2
Inodoro con válvula	1 1/2-2	1	1 1/4
Inodoro tanque	1/2	1/2	1/2
Urinario con válvula	1 ½ - 2	1	1

## B. DIMENSIONAMIENTO DE LOS RAMALES DE ALIMENTACIÓN

El dimensionamiento de un ramal podrá efectuarse mediante el método de gastos probables. Tomaremos en consideración que la velocidad mínima es de 0.60 mts/sg y una velocidad máxima según tabla No 28, del R.N.C.

Tabla No 28

Diámetro	Velocidad máxima (m/sg)
15 mm ½"	1.90
20 mm ¾"	2.20
25 mm 1"	2.48
32 mm 1 ¼"	2.85
40 mm y mayores (1 ½" y mayores)	3.00

#### B. DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS DE ALIMENTACION

Para el cálculo de las tuberías de alimentación seha considerado un suministro de agua de arriba hacia bajo, para ello aplicaremos el método de los gastos probables (método Hunter).

## **9.4 CALCULO DE ALIMENTADORES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**

### **9.4.1 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CALCULO DE ALIMENTADORES DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE ARRIBA HACIA ABAJO**

1. Efectuar un esquema vertical de alimentadores, teniendo en cuenta que cada alimentador debe abastecer con el menor recorrido a los diferentes servicios higiénicos. Generalmente en los edificios, los baños, o grupos de baños, se ubican en el mismo plano vertical.
2. Dimensionar los esquemas con ayuda de los planos.
3. Para cada alimentador, calcular las unidades de Hunter (UH) y los gastos acumulados desde arriba hacia abajo, anotando el gasto total a nivel del plano de azotea.
4. Ubicar todos los alimentadores en el nivel de plano azotea.
5. De acuerdo a la ubicación de cada uno de los alimentadores, proyectar las posibles salidas del tanque elevado que abastecerá a los diferentes alimentadores, sea independientemente o agrupados. El primer caso da lugar a un gran número de salidas, por lo que se recomienda agruparlos de modo que se obtenga una distribución racional del agua.
6. ~~Determinar~~ el punto de consumo más desfavorable, teniendo en cuenta que es el que corresponde al más alejado horizontalmente desde el tanque elevado y que tiene menor altura estática con respecto a nivel mínimo agua del tanque elevado.

7. Calcular la presión en el punto de consumo más desfavorable.

Se debe proceder de la siguiente forma:

- a. Determinar la máxima gradiente hidráulica disponible ( $S_{max}$ ) considerando el ramal de distribución de abastecer al punto más desfavorable.

$S_{max}$  representa el coeficiente entre la altura disponible y la longitud equivalente.

**La altura disponible.**

Comprende el resultado obtenido al descontar la presión mínima requerida a la altura estática entre el punto de consumo más desfavorable y el nivel mínimo de agua en el tanque elevado.

**La longitud equivalente.**

Comprende la longitud real de tubería a la que se anmenta un determinado por % de pérdida de carga por accesorios.

- b. ~~Obtener~~ con la  $S_{max}$  el gasto correspondiente y  $C=140$  los diámetros para cada tramo. Estos diámetros son teóricos, para lo que hay que considerar los diámetros comerciales.
- c. Con los diámetros comerciales y los gastos respectivos calcularemos la gradiente hidráulica por cada tramo ( $S_{real}$ ).

- d. Calcular la pérdida de carga real ( $h_{\text{real}}$ ) multiplicando la longitud equivalente ( $L_e$ ) por la gradiente hidráulica real ( $S_{\text{real}}$ ).
- e. Calcular la presión en el punto de consumo más desfavorable descontado a la altura estática total (diferencia de nivel entre el ramal de alimentación y el nivel mínimo de agua del tanque elevado) las pérdidas de carga en todo los tramos.
- f. Tener en cuenta que cuando aumenta la altura estática a un piso inferior también aumenta la presión, debiendo cumplirse cualquiera de las siguientes funciones:
- f1) Presión en un punto "x" = altura estática al punto x.  
en el nivel del piso inferior suma de pérdidas hasta el punto x
- f2) Presión en el punto "x" = Presión en el punto de más baja altura  
en el nivel del piso inferior entre pisos, pérdida de carga.
- g. Verificar que las presiones obtenidas en el punto más desfavorable sea mayor que la presión mínima requerida, de lo contrario, será necesario reajustar los diámetros obtenidos.

#### 8. Cálculo de las presiones en los otros puntos del consumo

Se debe tener en cuenta que obteniéndose la mínima presión en el punto más desfavorable, el resto de tramos requerirá de diámetros menores, siempre que cumpla con las condiciones límites de velocidades y gastos a conducir. Se recomienda lo siguiente:

a. A partir del punto más desfavorable es necesario determinar la nueva gradiente hidráulica. Para este fin se puede seguir cualquiera de los dos procedimientos siguientes:

**a.1 Altura disponible.**

Será la que se obtenga de descontar a la altura estática existente entre el nivel de agua inferior del tanque elevado y el nuevo punto de consumo, la presión de salida requerida y la pérdida de la carga hasta el final del tramo por calcular, es decir:

Altura disponible a ún punto = altura estática al punto "x" presión de salida, pérdida de carga hasta el punto "x".

**a.2 La altura disponible**

Será la que se obtenga al sumar a la presión obtenida en el punto más bajo de la altura entre pisos, descontándose a este resultado la presión de salida requerida, es decir:

altura disponible al punto = presión en el punto más bajo de altura entre piso presión de salida.

En ambos casos a.1 y a.2, la longitud equivalente será la que corresponde al tramo con la máxima gradiente hidráulica se continua

el cálculo tal como se explica en el item 7.

b. Al repetir el proceso de cálculo anterior en los tramos sub siguientes, se nota que a medida que aumenta la altura estática disponible la velocidad

del flujo que va incrementándose hasta alcanzar valores superiores al máximo recomendable (3mt/sg), por lo que los diámetros se seleccionarán en función de velocidad límite y el gasto deseado.

#### 9.4.1.1 **CÁLCULO DEL ALIMENTADOR**

Para el cálculo nos basaremos en lo indicado en el punto 9.4.1. Debemos tener en cuenta el rango de velocidades en cada uno de los tramos a calcular en base a los límites de velocidad señaladas por el Reglamento Nacional de Construcciones.

1 mts < velocidad del flujo < 1.8 mts/sg

Para el diseño se ha considerado el método Hunter, que son los gastos probables, obtenidos según el número de unidades de gasto de los aparatos sanitarios

## 1. EDIFICIO No. 1

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - B	448	4,33	2 1/2"	1,37	4	1		1	6,09	22,1	0,0322	0,71	B
B - C	416	4,15	2 1/2"	1,31		1	1		2,66	8,36	0,0298	0,25	C
C - D	384	3,73	2 1/2"	1,1		1	1		2,62	8,32	0,0244	0,2	D
D - E	320	3,73	2"	1,66		2	3		2,62	8,01	0,06	0,48	E
E - F	256	2,87	2"	1,42		2	2		2,62	7,58	0,0446	0,34	F
F - G	192	2,39	2"	1,18		2	3		2,62	8,01	0,0318	0,85	G
G - H	128	1,85	1 1/2"	1,62		2			2,62	8,84	0,0803	0,71	H
H - I	64	1,3	1 1/2"	1,14		2			2,62	8,84	0,0418	0,37	I

## 1.1 PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

Para el cálculo se ha considerado el punto más desfavorable del departamento (Presión = 2 m.)

**Presión disponible (1er. Edificio)**

$$PB' = (NF.TE + h/2 - NFT) = 25.67 + 0.54 - 19.68 = 6.53 \text{ m.}$$

$$PC = PB - hf_{BC} + 2.66 = 8.94 \text{ m.}$$

$$PD = PC - hf_{CD} + 2.62 = 11.36 \text{ m.}$$

$$PE = PD - hf_{DE} + 2.62 = 13.46 \text{ m.}$$

$$PF = PE - hf_{EF} + 2.62 = 15.74 \text{ m.}$$

$$PG = PF - hf_{FG} + 2.62 = 18.11 \text{ m.}$$

$$PH = PG - hf_{GH} + 2.62 = 20.24 \text{ m.}$$

$$PI = PH - hf_{HI} + 2.62 = 22.27 \text{ m.}$$

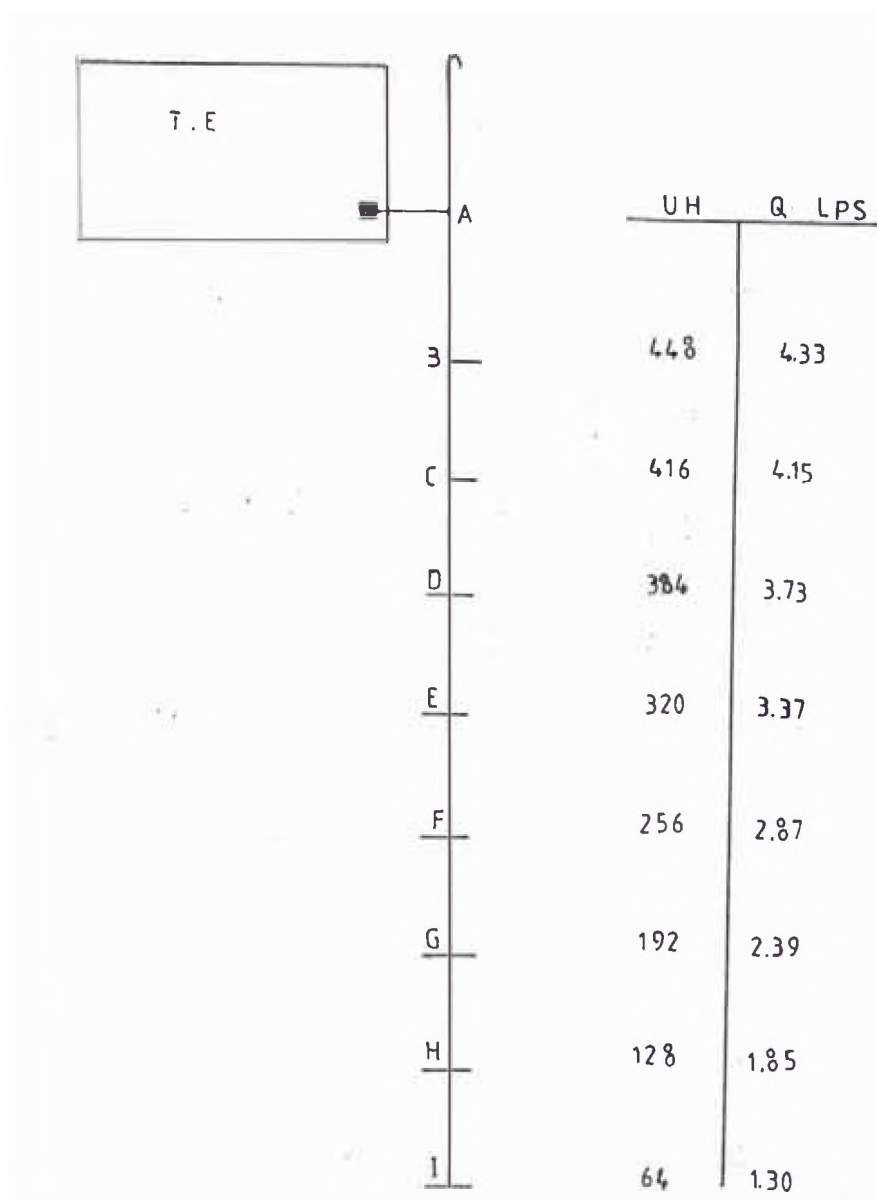
## 1.2 COMPARACION DE PRESIONES EN PUNTO DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

Punto	P.disponible	P.Regulada
PB'	6,53	6,53
PC	8,94	6,53
PD	11,36	6,53
PE	13,46	6,53
PF	15,74	6,53
PG	18,11	6,53
PH	20,24	6,53
PI	22,27	6,53



# CALCULO DE ALIMENTADORES

## EDIFICIO No 1



La presión disponible regulada por el tanque elevado es mayor que la presión necesaria para el funcionamiento de los aparatos sanitarios; considerado en cada caso, la pérdida de carga originada por el medidor

## 2. EDIFICIO No. 2

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - B	390	3,83	2 1/2"	1,21	3	1		1	4,36	17,75	0,0257	0,46	B
B - C	326	3,42	2 1/2"	1,06		2			2,65	12,96	0,0208	0,27	C
C - D	262	2,93	2"	1,45		2	3		2,65	12,24	0,0463	0,571	D
D - E	198	2,43	2"	1,2		2	2		2,65	11,7	0,03	0,37	E
E - F	134	1,94	1/2"	1,7		2	1		2,65	9,3	0,0877	0,82	F
F - G	70	1,36	1/2"	1,4		2			2,65	8,89	0,0614	0,54	G

### 2.1 PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

#### Presión disponible (2o. Edificio)

$$PB' = (NFTE + h/2 - NPT)$$

$$PB' = 5.20 \text{ m.}$$

$$PC = PB' - hf_{B'C} + 2.65 = 7.60 \text{ m.}$$

$$PD = PC - hf_{CD} + 2.65 = 9.66 \text{ m.}$$

$$PE = PD - hf_{DE} + 2.65 = 11.94 \text{ m.}$$

$$PF = PE - hf_{EF} + 2.65 = 13.74 \text{ m.}$$

$$PG = PF - hf_{FG} + 2.65 = 15.88 \text{ m.}$$

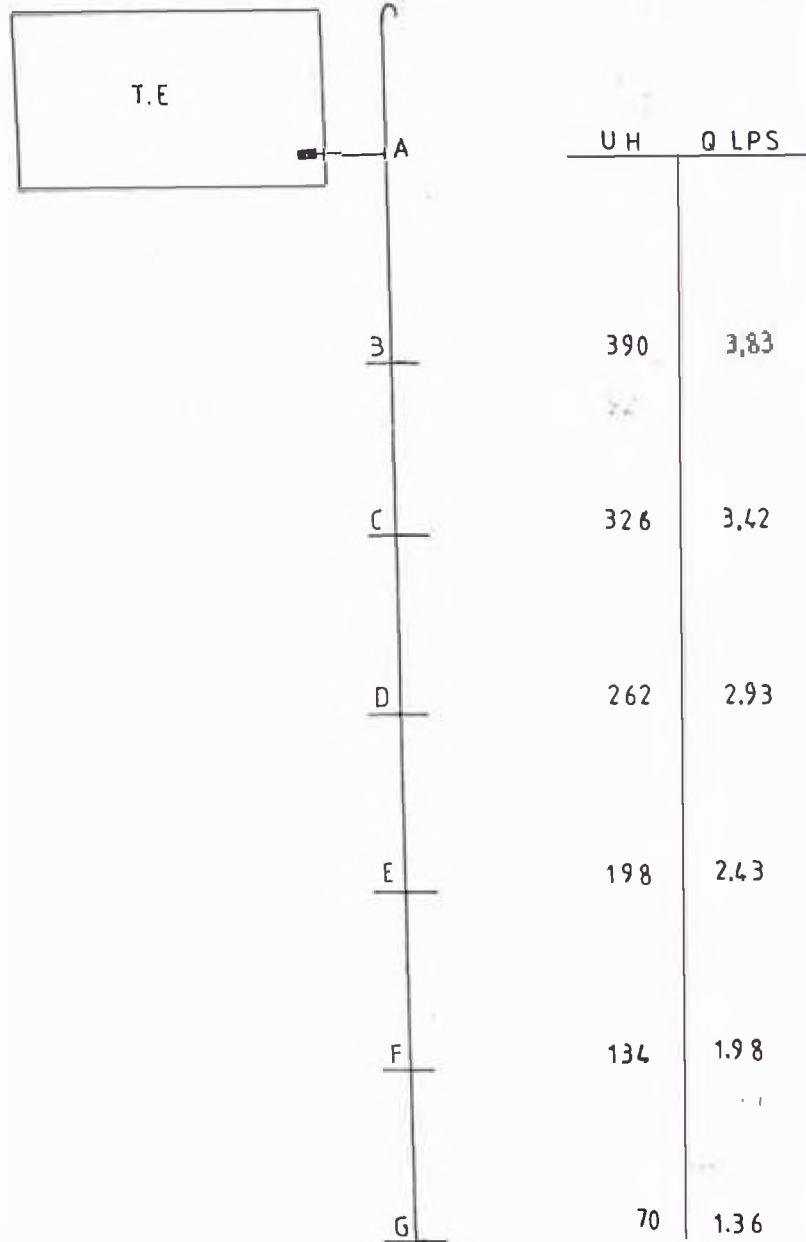
### 2.2 COMPARACION DE PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

Punto	P.disponible	P.Regula.
PB'	5,2	5,2
PC	7,6	5,2
PD	9,66	5,2
PE	11,94	5,2
PF	13,77	5,2
PG	15,88	5,2

La presión disponible regulada por el tanque elevado es mayor que la presión necesaria para el funcionamiento de los aparatos sanitarios; considerado en cada caso, la pérdida de carga originada por el medidor.

CALCULO DE ALIMETADORES

EDIFICIO No 2



## 3. EDIFICIO No. 3

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - B	82	1,47	2 1/2"	1,29	4	1		1	4,39	14,04	0,05	0,702	B
B - C	54	1,18	1 1/2"	1,03		1			2,7	5,81	0,0349	0,202	C
C - D	26	0,67	1"	1,32		4	1		2,7	5,08	0,09	0,457	D

## 3.1 PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

**Presiones disponibles (Edificio No. 3)**

$$PB' = NFTE + h/2 - NPT$$

$$PB' = 13.58 + 0.65 - 7.9 = 5.68 \text{ m.}$$

$$PC = PB - hf_{BC} + 2.70 = 8.178 \text{ m.}$$

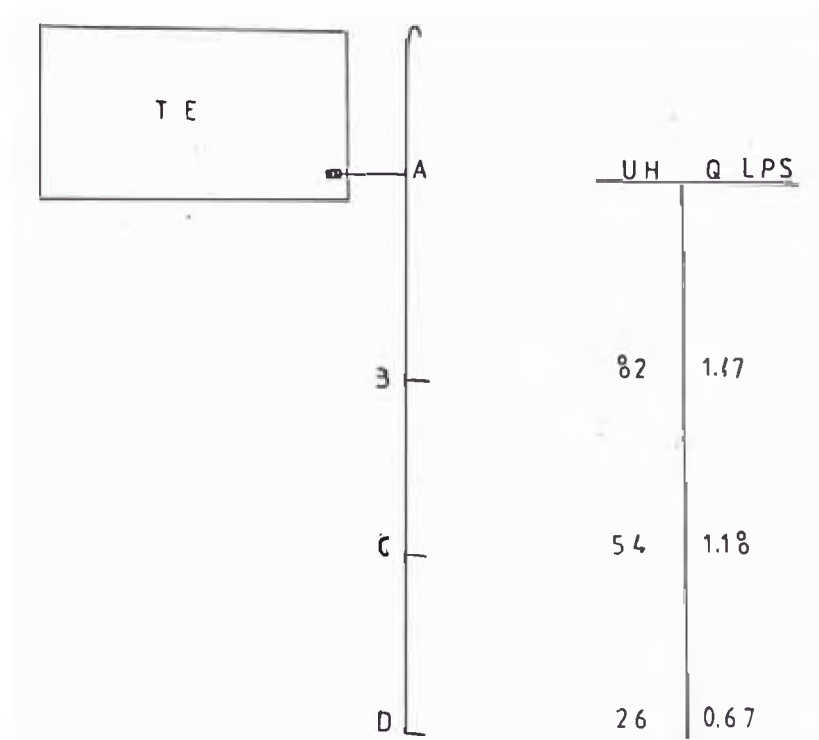
$$PD = PC - hf_{CD} + 2.70 = 10.421 \text{ m.}$$

## 3.2 COMPARACION DE PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DEL ALIMENTADOR

Punto	P.Disponible	P.Regula.
PB'	5,68	5,68
PC	8,178	5,68
PD	10,421	5,68

# CALCULO DE ALIMENTADORES

EDIFICIO No 3



## 9.5 CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES

Para el cálculo consideraremos las tablas de los anexos No 1 y No3 mencionados en el capítulo 6.

Procedimiento:

- Calcular las UH y gastos acumulados mediante la tabla de los anexos No1 y 3.
- Calcular el diámetro de cada tramo, así como su velocidad.
- Considerar que la velocidad mínima será de 0.6 m/seg y la máxima, según la tabla No 28 , del R.N.C.
- También calcularemos la longitud de accesorios, más la longitud del tramo. Para poder hallar así la longitud equivalente.
- Hallamos la gradiente hidráulica mediante la fórmula:

$$S = ((Q/(0.000426 \times C \times D ^ 2.63))^{(1/0.54)})/1000 : \text{ m/m}$$

Donde:

- Q = Caudal en LPS:
- C = Coeficiente de PVC, 140.
- D = Diámetro en pulgadas.

Posteriormente la pérdida de carga.

## 2. CALCULO DE RAMALES

Para el cálculo se ha considerado; las unidades hunter posibles de una batería de aparatos sanitarios:

### 1. EDIFICIO No. 1

#### a) Primer Piso

Punto	Aparatos sanitarios	UH
A	2BC	12
B	1/2BC	4
C	1/2BC	4
E	2LP,LR,Lavd	12
	Total	32

#### Ramal

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equil.	Smax	hf	Pun.
A - B	12	0,38	1"	0,750	4		2		5,8	10,32	0,0309	0,32	B
B - C	16	0,46	1"	0,910		1	1		0,3	2,72	0,044	0,12	C
C - D	20	0,54	1"	1,065	2	1	1		4,3	7,79	0,0592	0,58	D
E - D	12	0,38	1"	0,750	1				3,9	4,92	0,0309	0,15	D
D - I	32	0,79	1 1/2"	0,690	6	1	2	1	6,3	20,2	0,0166	0,34	F

#### 1.1 PRESIONES EN PUNTO DE DISTRIBUCION DE RAMAL

$$PI = 22.27 \text{ m.}$$

$$PD = PI - hfDI + 0.3 = 22.23 \text{ m.}$$

$$PE = PD - hfED = 22.08 \text{ m.}$$

$$PC = PD - hfCD - 03 = 21.20 \text{ m.}$$

$$PB = PC - hfBC = 21.08 \text{ m.}$$

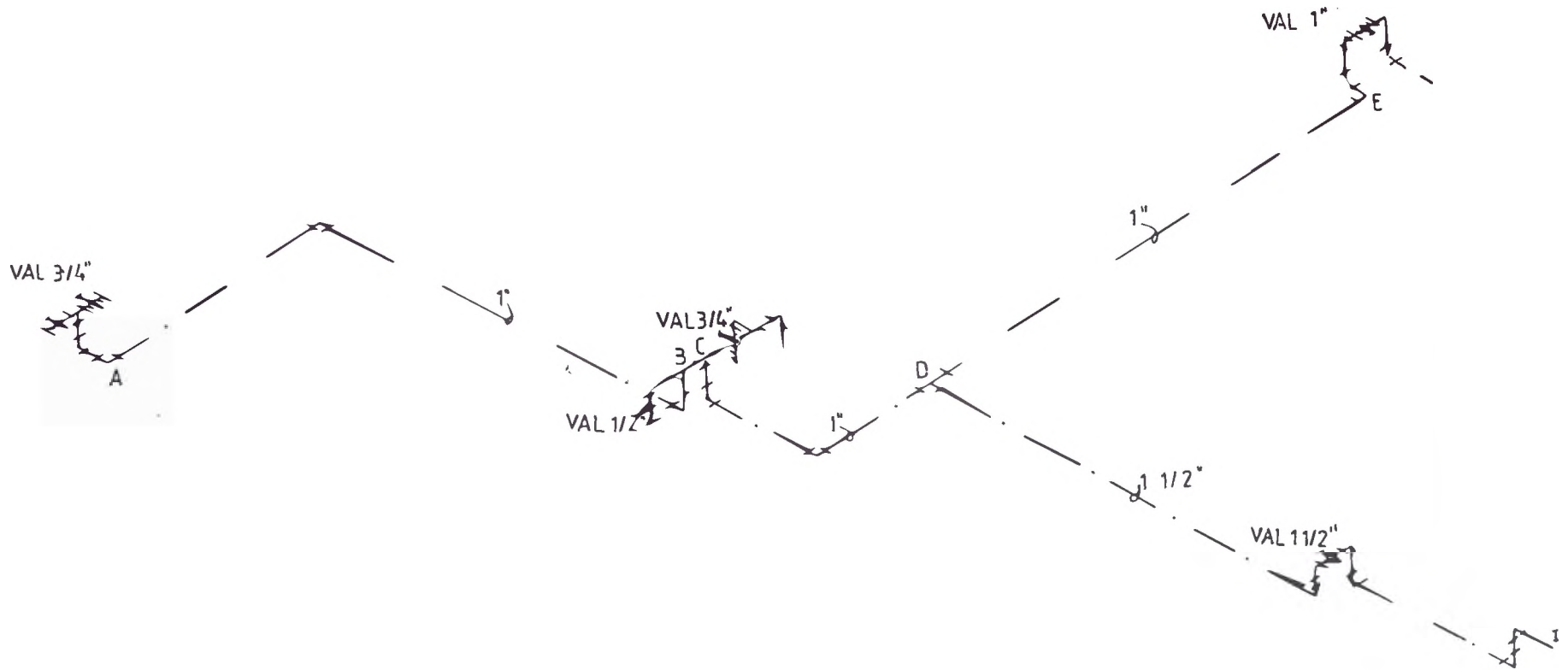
$$PA = PB - hfAB + 03 = 21.06 \text{ m.}$$

CALCULO DE RAMALES

ISOMETRIA

EDIFICIO No 1

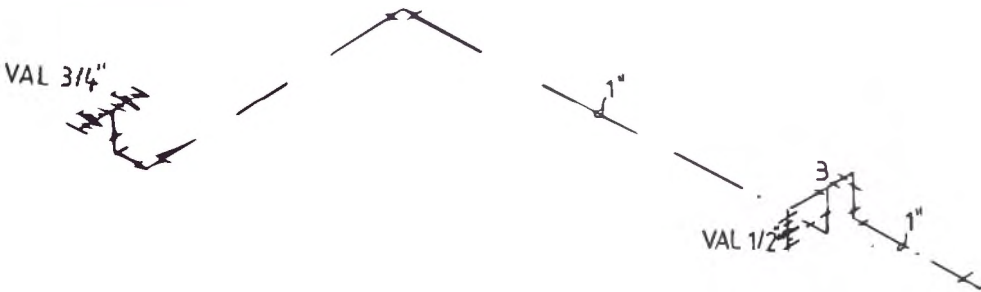
1º PISO

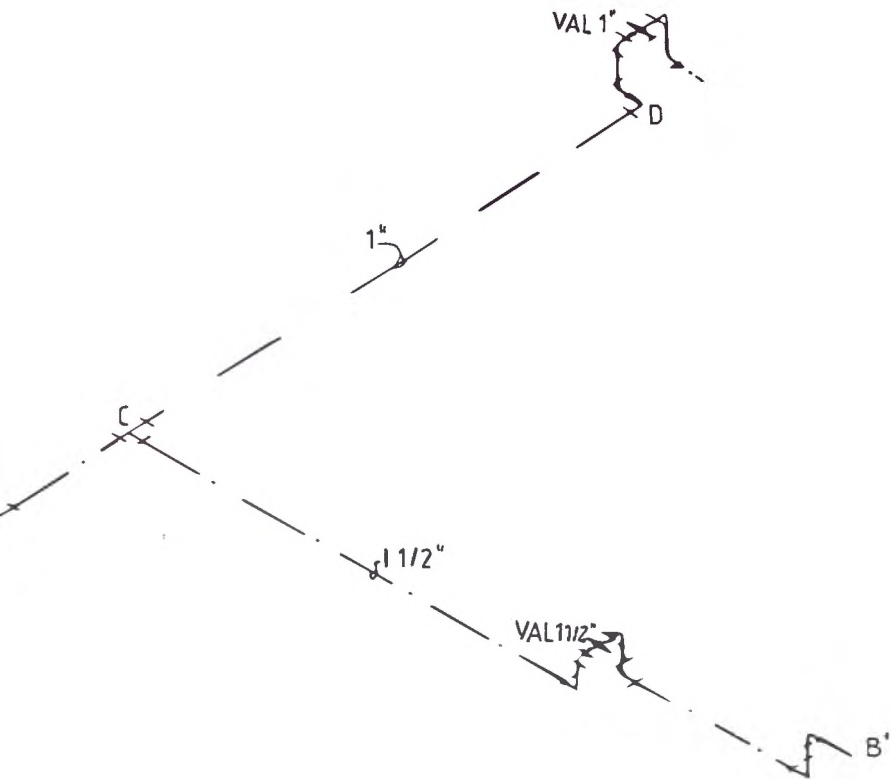




CALCULO DE RAMALES

ISOMETRIA  
EDIFICIO No 1  
PISO TIPICO





**b) Piso Típico (8vo. Piso)**

Punto	Aparatos Sanit.	UH
A-	2BC	12
B-	1/2BC	4
D-	Duc,Wc,2LP LR, Lavad.	17
	TOTAL	33

**Ramal**

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - B	12	0,38	1"	0,75	4		2		5,3	9,857	0,0309	0,3	B
B - C	16	0,46	1"	0,91	3	1	1		3,8	11,33	0,044	0,499	C
D - C	17	0,48	1"	0,95	1				3,9	4,92	0,0476	0,23	C
C - B'	33	0,81	1 1/2"	0,71	6	1	2	1	6,3	19,72	0,0173	0,34	E

**1.2 PRESIONES EN DISTRIBUCION DE RAMAL**

$$PB' = 6.53 \text{ m.}$$

$$PC = PB' - hf_{CB'} + 0.3 = 6.49 \text{ m.}$$

$$PB = PC - hf_{BC} - 0.3 = 5.69$$

$$PD = PB - hf_{DB} + 0.3 = 5.69 \text{ m.}$$

$$PD = PC - hf_{DC} = 6.26 \text{ m.}$$

**2. EDIFICIO Nro. 2**

**a) Piso Típico (6to. Piso)**

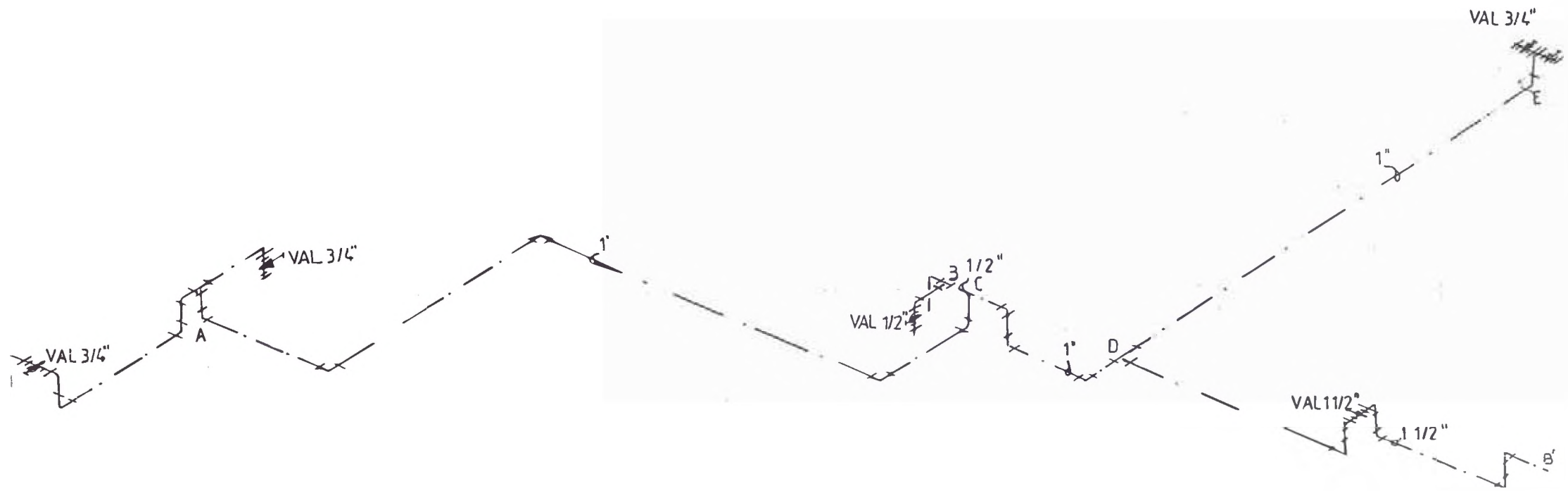
Punto	Aparatos Sanitario.	UH
A	2BC	12
B	1/2BC	4
E	3c,2LP,LR, L	16
	TOTAL	32

CALCULO DE RAMALES

ISOMETRIA

EDIFICIO No 2

PISO TYPICO



**Ramal**

Tramo	UH	Q	Diam	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - C	12	0,38	1"	0,75	4				8,2	13,32	0,0309	0,41	C
B - C	4	0,16	1"	1,26		1			0,3	1,364	0,182	0,25	C
C - D	16	0,46	1"	0,91	3	1	1		2,8	8,29	0,044	0,36	D
E - D	16	0,46	1"	0,91	1	1			4,8	7,87	0,044	0,35	D
D - B'	32	0,79	1 1/2"	0,69	6	1	2	1	4,65	17,74	0,0166	0,294	F

**2.1 PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DE RAMAL**

$$PB' = 5.20 \text{ m.}$$

$$PD = PB' - hf_{DB'} + 0.30 = 5.21 \text{ m.}$$

$$PE = PD - hf_{ED} = 4.86 \text{ m.}$$

$$PC = PD - hf_{CD} - 0.30 = 4.20 \text{ m.}$$

$$PB = PC - hf_{BC} = 3.95 \text{ m.}$$

$$PA = PC - hf_{AC} + 0.30 = 3.84 \text{ m.}$$

**b) Primer Piso**

Punto	Aparatos Sanit.	UH
A	2BC	12
B	1/2BC	4
E	Duc, Lavd, 1 Gr	19
	2 Lp. Lr, Lavat.	
	TOTAL	35

**Ramal**

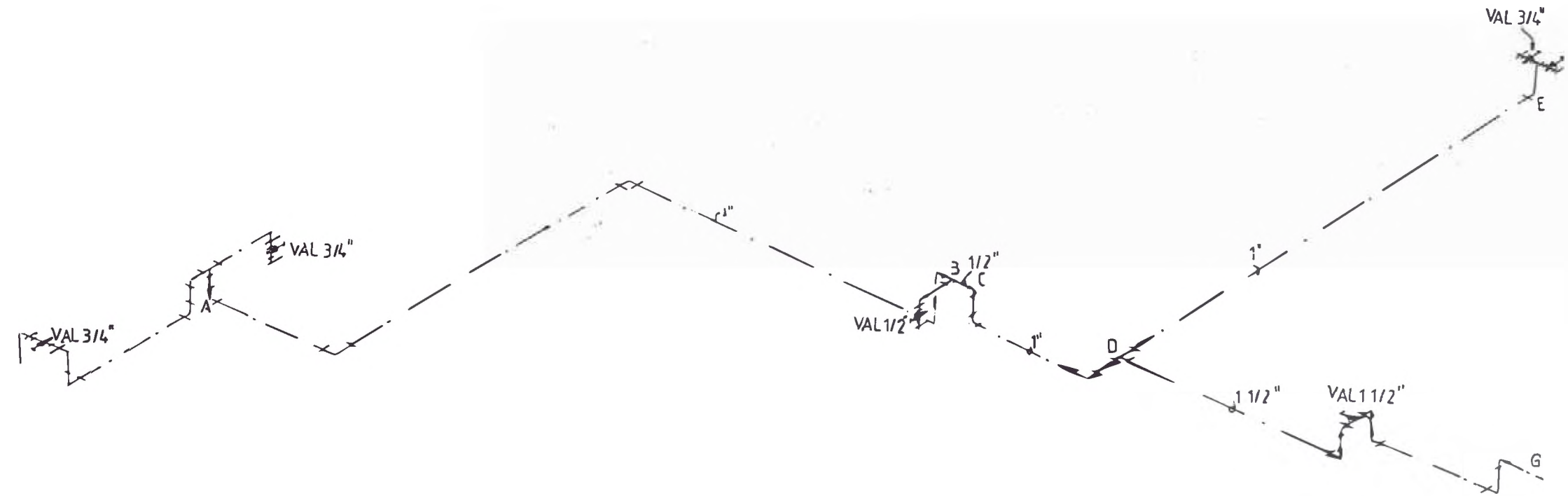
Tramo	UH	Q	Diam	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
A - C	12	0,38	1"	0,75	5				8,2	13,32	0,0309	0,411	C
B - C	4	0,16	1/2"	1,26		1			0,3	1,364	0,182	0,25	C
C - D	16	0,46	1"	0,91	3	1	1		2,8	8,29	0,044	0,36	D
E - D	16	0,46	1"	0,91	1				4,8	5,83	0,044	0,26	D
D - G	35	0,84	1 1/2"	0,74	6	1	2	1	5,3	19,2	0,019	0,36	F

CALCULO DE RAMALES

ISOMETRIA

EDIFICIO No 2

1º PISO



## 2.2 PRESIONES EN EL PUNTO DE DISTRIBUCION DEL RAMAL

84

$$PG = 15.88 \text{ m.}$$

$$PD = PG - hfDG + 0.3 = 15.82 \text{ m.}$$

$$PE = PD - hfED = 15.56 \text{ m.}$$

$$PC = PD - hfCD - 0.3 = 14.90 \text{ m.}$$

$$PB = PC - hfBC = 14.65 \text{ m.}$$

$$PA = PC - hfAC + 0.3 = 14.54 \text{ m.}$$

## 3. EDIFICIO Nro. 3

Punto	Aparatos Sanit.	UH
F	1BC	6
G	2LP,Lr,Lavd	12
H	1Bc	6
L	1/2 Bc	4
	TOTAL	28

### Ramal

Tramo	UH	Q	Diam.	Veloc.	Codo	Tee	Contrac	Válvula	Long Tram.	Long Equi.	Smax	hf	Pun.
F - J	6	0,25	3/4"	0,88	2		1		5,1	6,09	0,0577	0,35	J
G - I	12	0,38	1"	0,75	1				1,2	2,22	0,0309	0,07	I
H - I	6	0,25	3/4"	0,88	1				1	1,78	0,0577	0,1	I
I - J	18	0,5	1"	0,99		1	2		3,6	7,1	0,051	0,36	J
J - K	24	0,61	1"	1,2	5	1	1	1	1,3	7,86	0,0741	0,58	K
L - K	4	0,16	1/2"	1,26	1				0,3	0,83	0,182	0,15	K
K - B	28	0,71	1 1/2"	0,62	4	1	2		1,8	11,99	0,0136	0,16	LL

## 3.1 PRESIONES EN PUNTOS DE DISTRIBUCION DE RAMAL

$$PB = 5.68 \text{ m.}$$

$$PK = PB - hfKB + 0.3 = 5.82 \text{ m.}$$

$$PL = PK - hfLK + 0.3 = 5.97 \text{ m.}$$

$$PJ = PK - hfJK = 5.39 \text{ m.}$$

$$PF = PJ - hfFJ = 5.04 \text{ m.}$$

$$PI = PJ - hfIJ = 5.03 \text{ m.}$$

$$PG = PI - hfGI = 4.96 \text{ m.}$$

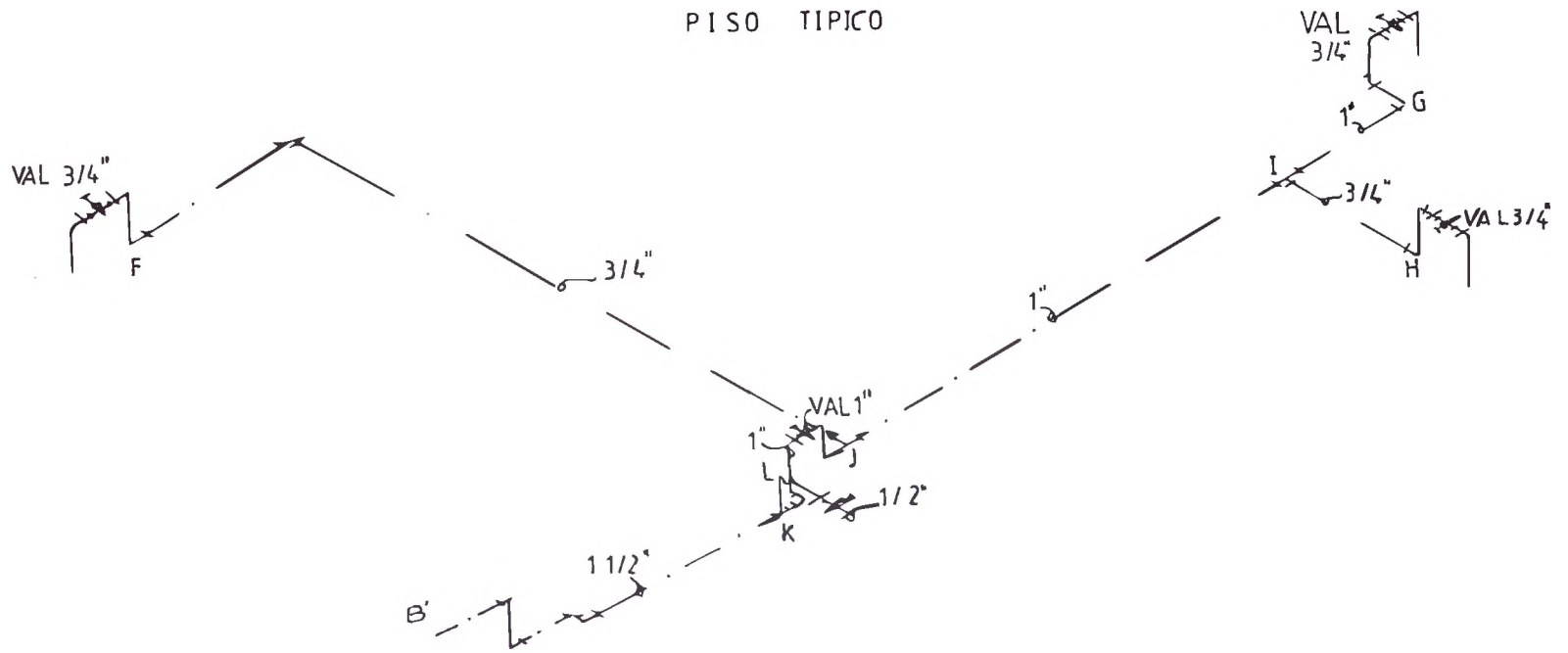
$$PH = PI - hfHI = 4.93 \text{ m.}$$

CALCULO DE RAMALES

ISOMETRIA

EDIFICIO No 3

PISO TIPICO





## CALCULO DE RAMALES DE RIEGO DE JARDIN

TRAMO	UH	Q	Ø	VEL	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAM	LONG. EQUIV	Smax m/m	hf
A - B	2	0.08	1/2"	0.63		1			3.80	4.86	0.0504	0.24
B - D	3	0.12	1/2"	0.95		1			11.80	12.86	0.107	1.38
C - D	2	0.08	1/2"	0.63		1			5.30	6.36	0.0504	0.32
D - E	5	0.23	3/4"	0.81		1	2		6.50	8.62	0.0496	0.43
E - E'	6	0.25	3/4"	0.88		1	1		2.80	4.64	0.0577	0.27
E' - F	7	0.28	3/4"	0.98		1	1		6.00	7.84	0.0750	0.59
gr - G	1	0.04	1/2"	0.32	2			1	5.00	6.18	0.0140	0.09
G - H	2	0.08	1/2"	0.63					12.50	13.56	0.0504	0.68
F - H	8	0.29	1"	0.60	2	2	2		16.80	21.48	0.0759	1.63
H - med.	10	0.34	1"	0.67	2	1	1		3.45	7.92	0.0279	0.22

1. Edificio Nro 1

a. Primer piso

Gráfico Nro 1

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONT	VAL	LONG TRAMO	LONG EQUIV	S m/m	hf
LR-a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,7	2,7	0,107	0,295
LR-b	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,7	2,7	0,107	0,295
Lavd-c	3	0,12	1/2"	0,95	3	-	-	-	2	3,6	0,107	0,384
a-b	3	0,12	1/2"	0,95	1	-	-	-	0,5	1,03	0,107	0,11
b-d'	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	2	-	0,5	2,62	0,0577	0,151
c-d	3	0,12	1/2"	0,95	-	1	-	-	2,8	3,86	0,107	0,413
d'-E	12	0,38	1"	1,33	3	1	2	1	1,1	6,86	0,0309	0,212
d-d''	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	1	-	0,3	2,139	0,0577	0,123

a.1) Presión en Sub Ramal

$$PE = 22.08 \text{ m.}$$

$$Pd' = PE - hfd' E = 21.87\text{m.}$$

$$Pd = Pd' - hfd d' = 21.75\text{m.}$$

$$Pip = Pd - hflp d - 0.9 = 20.56\text{m.}$$

$$Pc = Pd - hfc d = 21.34\text{m.}$$

$$Plavd = Pc - hflavd c - 1.2 = 19.76 \text{ m.}$$

$$Pb = Pd' - hfb d' = 21.72 \text{ m.}$$

$$PLR = Pb - hflR b - 1.2 = 20.23 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b = 21.61 \text{ m.}$$

$$PLR = Pa - hflR a - 1.2 = 20.12 \text{ m.}$$

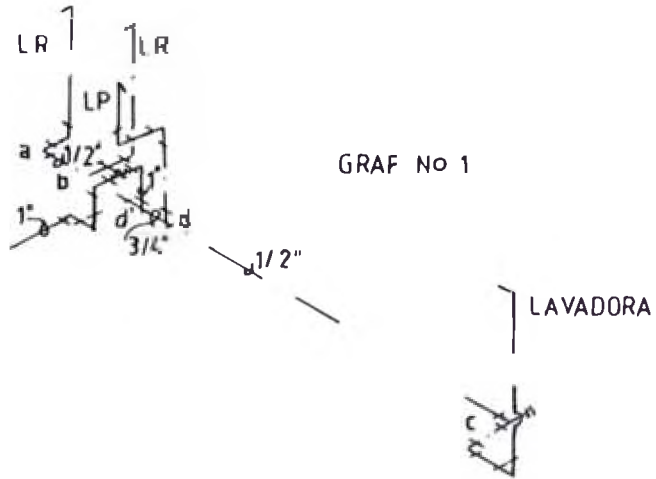
b. Piso Típico

Gráfico Nro 2

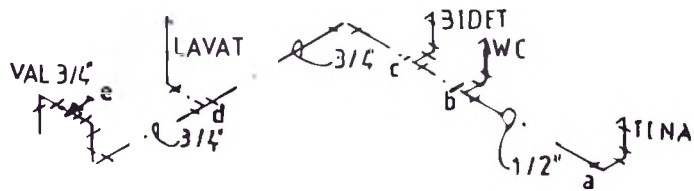
TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONT	VALV	LONG TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
Tina-a	2	0,08	1/2"	0,63	2	-	-	-	0,5	1,56	0,0504	0,0788
wc-b	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	0,5	1,56	0,107	0,17
bidet-c	1	0,04	1/2"	0,32	2	-	-	-	0,5	1,56	0,014	0,0218
lavt-d	1	0,04	1/2"	0,32	2	-	-	-	0,9	1,96	0,014	0,0274
a-b	1	0,04	1/2"	0,32	1	-	-	-	1,2	1,73	0,014	0,0242
b-c	4	0,16	1/2"	1,26	-	1	-	-	0,4	1,46	0,182	0,266
c-d	5	0,23	3/4"	0,81	1	1	2	-	1,7	4,6	0,0496	0,227
d-e	6	0,25	3/4"	0,88	2	1	1	-	1,9	5,29	0,0577	0,305
e-A	6	0,25	3/4"	0,88	-	-	-	1	0,3	0,45	0,0577	0,0262

EDIFICIO No 1

ISOMETRICOS DE SUB RAMALES



GRAF No 2



## b.1) Presión en Sub Ramales

$$P_a = 5.69 \text{ m.}$$

$$P_e = P_a - h_{fA} e = 5.66 \text{ m.}$$

$$P_d = P_e - h_{fd} e + 0.3 = 5.66 \text{ m.}$$

$$P_{lavt} = P_d - h_{flavt} d - 0.5 = 5.128 \text{ m.}$$

$$P_c = P_d - h_{fc} d = 5.433 \text{ m.}$$

$$P_{bidet} = P_c - h_{fbidet} c - 0.3 = 5.11 \text{ m.}$$

$$P_b = P_c - h_{fb} c = 4.845 \text{ m.}$$

$$P_{wc} = P_b - h_{fwc} b - 0.3 = 4.38 \text{ m.}$$

$$P_a = P_b - h_{fa} b = 4.82 \text{ m.}$$

$$P_{tina} = P_a - h_{ftina} a - 0.3 = 4.44 \text{ m.}$$

Gráfico Nro 3

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONT	VAL	LONG TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
Lavt-a	1	0,04	1/2"	0,32	2	-	-	-	1,4	2,46	0,014	0,034
wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	3	-	-	-	1,1	2,7	0,107	0,288
a-b	4	0,16	1/2"	1,26	1	1	-	-	1,3	2,9	0,182	0,527
b-c	4	0,16	1/2"	1,26	1	-	-	1	0,6	1,286	0,182	0,232
b-B	4	0,16	1/2"	1,26	1				0,3	0,832	0,182	0,151

## b.2) Presiones en Sub Ramales

$$P_B = 5.69 \text{ m.}$$

$$P_b = P_B - h_{fb} B = 5.54 \text{ m.}$$

$$P_a = P_b - h_{fa} b = 5.012 \text{ m.}$$

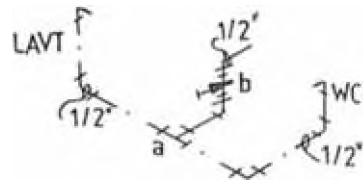
$$P_{lavt} = P_a - h_{flavt} a - 0.5 = 4.48 \text{ m.}$$

$$P_{wc} = P_a - h_{fwc} a - 0.3 = 4.42 \text{ m.}$$

Gráfico Nro 4

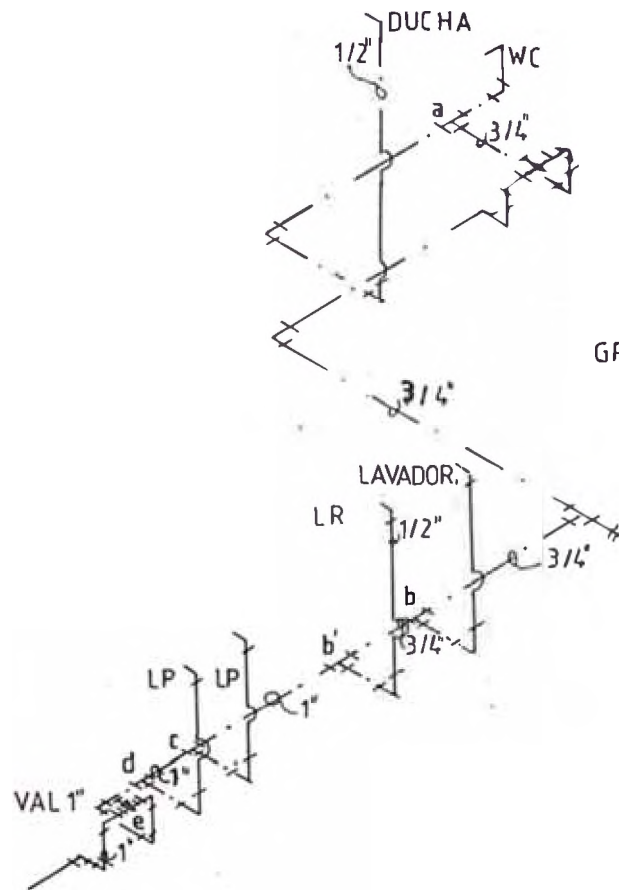
TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONGITUD TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	2,1	3,16	0,107	0,34
dud-a	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	2,6	4,195	0,0504	0,21
a-b	5	0,23	3/4"	0,81	6	1	2	1	4,5	8,62	0,0494	0,46
Lavad-b	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,7	2,76	0,107	0,295
LR-b'	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,7	2,76	0,107	0,295
Lp-c	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,4	2,46	0,107	0,268
Lp-d	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,7	2,76	0,107	0,295
b-b'	8	0,29	3/4"	1,02	-	1	2	-	0,7	2,738	0,0759	0,208
b-'c	11	0,36	1"	0,71	-	1	2	-	1,2	3,826	0,0279	0,107
c-d	14	0,42	1"	0,82	-	1	1	-	0,5	2,92	0,0371	0,108
d-e	17	0,48	1"	0,95	3	1	1	-	1,6	7,12	0,0476	0,339
e-D	17	0,48	1"	0,95	2	-	-	1	2,62	2,86	0,0476	0,14

ISOMETRICOS DE SUB RAMALES



GRAF No 3

PISO TIPICO



GRAF No 4

## b.3 Presiones de Sub Ramal

$$PD = 6.26 \text{ m.}$$

$$Pe = PD - h_{fe} D - 0.3 = 5.82 \text{ m.}$$

$$Pd = Pe - h_{fd} e + 0.3 = 5.78 \text{ m.}$$

$$PLP = Pd - h_{fLP} d - 0.9 = 4.59 \text{ m.}$$

$$Pc = Pd - h_{fc} d = 5.67 \text{ m.}$$

$$PLP = Pc - h_{fLP} c - 0.9 = 4.51 \text{ m.}$$

$$Pb' = Pc - h_{fb'} c = 5.57 \text{ m.}$$

$$PLR = Pb' - h_{fLR} b' - 1.2 = 4.071 \text{ m.}$$

$$Pb = Pb' - h_{fb} b' = 5.36 \text{ m.}$$

$$Pa' = Pb - h_{fa'} b = 5.27 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - h_{fa} b = 4.898 \text{ m.}$$

## 2. Edificio Nro 2

## a. Primer Piso.

## Gráfico Nro 1

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Grifo-a	2	0,08	1/2"	0,63	2	-	-	1	2,5	3,72	0.0504	0,187
wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	0,5	1,564	0.0504	0,167
ducha-b	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	3,2	4,8	0.504	0,242
a-b	5	0,23	3/4"	0,81	-	1	2	-	0,7	2,82	0.0494	0,14
b-E	6	0,25	3/4"	0,88	2	1	1	1	1	4,544	0.0577	0,262

## a.1) Presiones en Sub Ramales

$$PE = 15.56 \text{ m.}$$

$$Pb = PE - h_{fb} E + 0.3 = 15.60 \text{ m.}$$

$$Pducha = Pb - h_{fducha} b - 1.80 = 13.56 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - h_{fa} b = 15.46 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - h_{fwc} a - 0.3 = 14.99 \text{ m.}$$

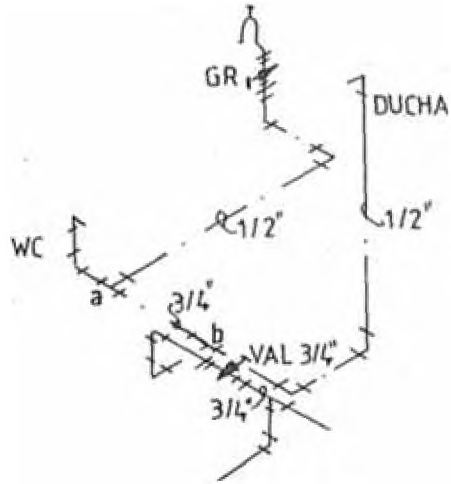
$$Pg.r = Pa - h_{fgr} a - 0.5 = 14.77 \text{ m.}$$

## b. Piso Tipico (2do. al 6to. Piso)

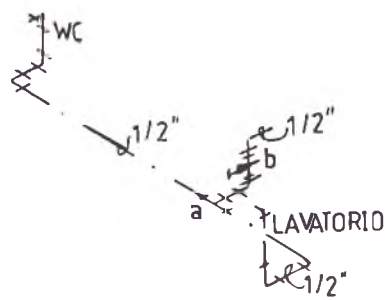
## Gráfico Nro 2

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	3	-	-	-	1,7	3,3	0,107	0,353
lavt-a	1	0,04	1/2"	0,32	3	-	-	-	1,5	3,1	0,014	0,0432
a-b	4	0,16	1/2"	1,26	1	1	-	-	0,5	2,1	0,181	0,38
b-B	4	0,16	1/2"	1,26	1	-	-	1	0,5	1,186	0,182	0,216

EDIFICIO No 2  
ISOMETRICOS DE SUB RAMALES



GRAF No 1



GRAF No 2

**b.1) Presiones en Sub Ramales**

$$PB = 3.95 \text{ m.}$$

$$Pb = PB - hfb B - 0.2 = 3.534 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b + 0.2 = 3.53 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - hfwc a - 0.3 = 2.7 \text{ m.}$$

$$Plav = Pa - hflav-a - 0.5 = 2.81$$

**c. Piso Típico (1ro y 2do. Piso)**

Gráfico Nro 3

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VAL	LONG TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,2	2,26	0,107	0,242
ducha-a	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	3,2	4,8	0,0504	0,242
a -E	5	0,23	3/4"	0,81	2	1	2	1	1,1	4,93	0,0494	0,24

**c.1) Presión en Sub Ramal (1er. Piso Típico)**

$$PE = 15.58 \text{ m.}$$

$$Pa = PE - hfa E - 0.3 = 15.02 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - hf wc a - 0.3 = 14.45 \text{ m.}$$

$$P ducha = Pa - hf ducha a - 1.8 = 12.98 \text{ m.}$$

**c.2) Presión en Sub Ramal (2do. Piso Típico)**

$$PE = 4.86 \text{ m.}$$

$$Pa = PE - hfa E - 0.3 = 4.32 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - hfwc a - 0.3 = 4.32 \text{ m.}$$

$$P ducha = Pa - hf ducha a - 1.8 = 2.82 \text{ m.}$$

**d. Piso Típico (2do. Piso)**

Gráfico Nro. 4

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VAL	LONG TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Lavad. a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,5	1,214	0,107	0,13
a'-a	3	0,12	3/4"	0,42	-	1	1	-	0,5	2,34	0,0148	0,0347
LR-a	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1,5	2,56	0,107	0,274
Lp-b'	3	0,12	1/2"	0,95	3	-	-	-	0,7	4,1	0,107	0,274
a-b	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	1	-	2	2,54	0,0577	0,274
b-E	12	0,38	1"	0,75	2	1	2	1	2	6,74	0,0309	0,274
b'-b	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	2	-	0,5	2,62	0,0577	0,274

**d. Presión en Sub Ramal**

$$PE = 4.86 \text{ m.}$$

$$Pb = PE - hfb E + 0.3 = 4.952 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b = 4.806 \text{ m.}$$

$$PLR = Pa - hfLR a - 1.2 = 3.332 \text{ m.}$$

$$Pa' = Pa - hfa' a = 4.771 \text{ m.}$$

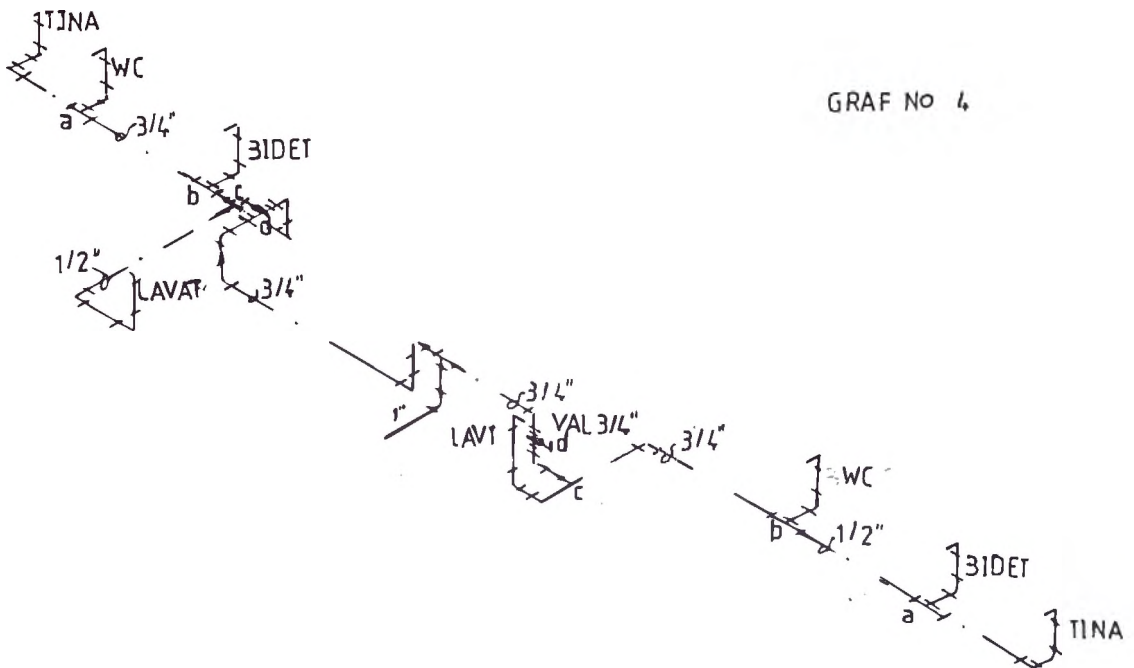
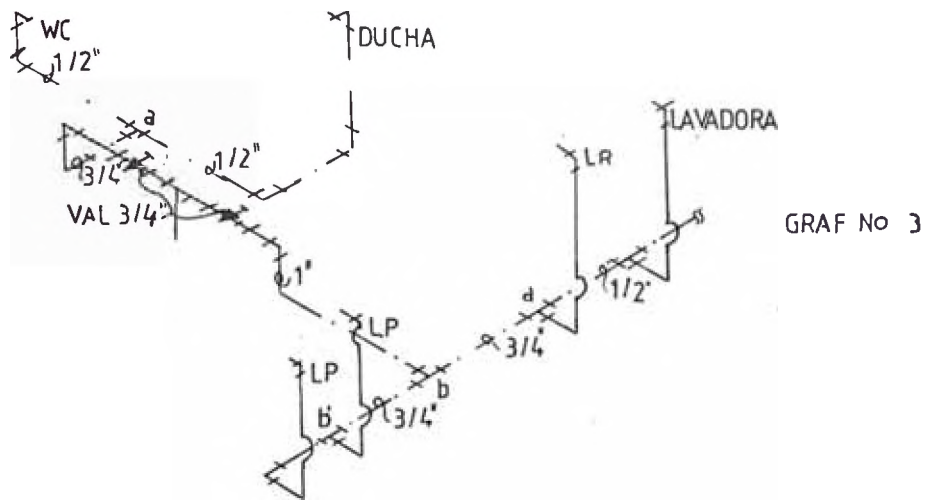
$$Plav = Pa' - hflavd a' = 3.44 \text{ m.}$$

$$Pb' = Pb - hfb' b = 4.801 \text{ m.}$$

$$PLP = Pb' - hfLP b' - 0.9 = 3.464 \text{ m.}$$



ISOMETRICOS DE SUB RAMALES  
PISO TIPICO



### 3. Edificio Nro 3

#### a) Primer Piso

##### Gráfico Nro 1

##### Sub Ramal

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LOG: TRAMO	LONG: EQUIV	S MAX m/m	hf
Ducha - a	2	0,80	1/2"	0,63	3				3,4	4,496	0,0504	0,252
Wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2				0,9	1,96	0,107	0,21
Lavt - b	1	0,04	1/2"	0,32	2				1,1	2,16	0,014	0,0302
Grifo e	2	0,08	1/2"	0,63	3				5,5	7,1	0,0504	0,36
a - b	5	0,23	3/4"	0,81	1	1	2		0,6	2,72	0,0494	0,135
b - e	6	0,25	3/4"	0,88	4	1	1	1	1,5	6,601	0,0577	0,38

##### Ramal

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG: EQUI	S MAX m/m	hf
E-F	8	0,29	3/4"	1,02	1	1	1	-	8,3	10,14	0,0759	0,77

#### b) Piso Tipico( 3ro y 4to Piso)

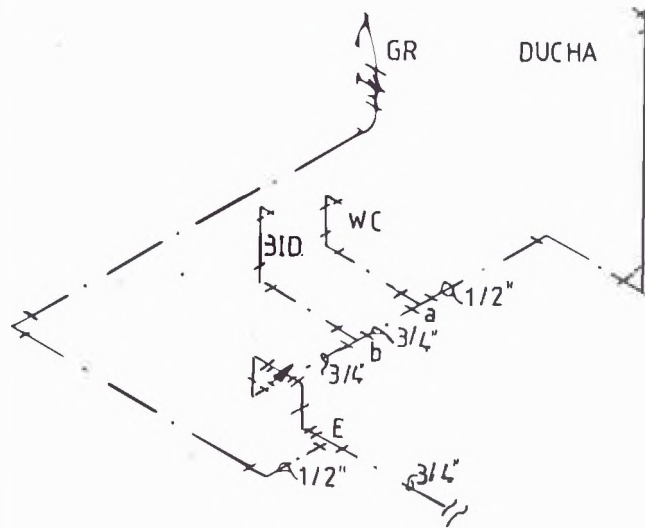
##### Gráfico Nro 2

##### Sub Ramal

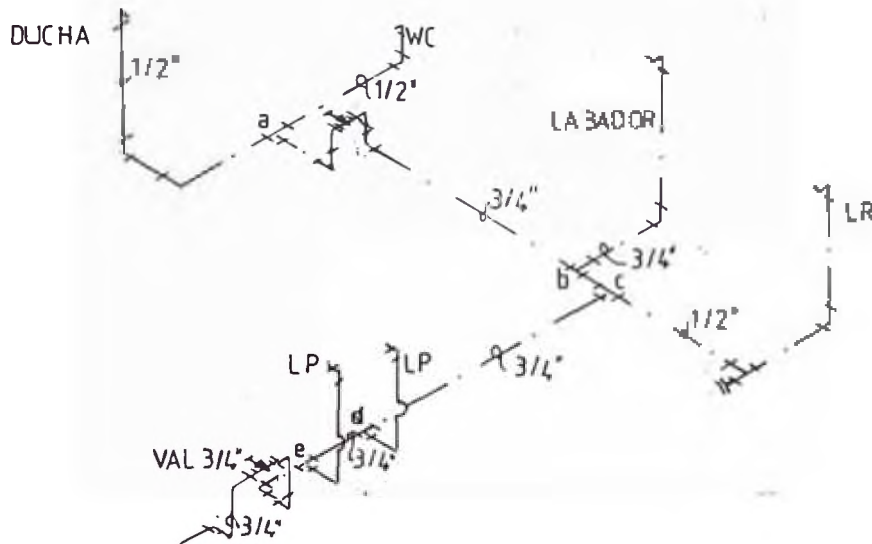
TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	ONTRA	VALV	LONG TRAMO	LONG: EQUI	S MAX m/m	hf
Ducha - a	2	0,08	1/2"	0,63	3				3,2	4,8	0,0504	0,241
Wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2				0,9	1,96	0,107	0,21
Lavt - b	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,7	2,76	0,107	0,295
Lr - c	3	0,12	1/2"	0,95	3	1			2,7	5,36	0,107	0,572
Lp - d	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,2	2,26	0,107	0,242
Lp - e	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,2	2,26	0,107	0,242
a - b	5	0,23	3/4"	0,81	4	1	2	1	2	7,39	0,0494	0,365
b - c	8	0,29	3/4"	1,02		1	1		0,4	2,24	0,0759	0,17
c - d	14	0,42	3/4"	1,47	1		1		0,4	1,46	0,15	0,22
e - d	11	0,36	3/4"	1,26		1	1		2	3,84	0,11	0,435
e - f	17	0,48	3/4"	1,68	4	1		1	0,9	6,001	0,193	1,15

EDIFICIO No 3

ISOMETRICOS DE SUB RAMALES  
PRIMER PISO



GRAF NO 1



GRAF NO 2

## Sub Ramales

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG: EQUI	SMAX m/m	hf
Wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2				1,2	2,264	0,107	0,242
Lavt - a	1	0,04	1/2"	0,32					0,1	0,1	0,014	0,014
a - b	4	0,16	1/2"	1,26	1	1			0,3	1.896	0,182	0,345
b - L	4	0,16	1/2"	1,26	1				0,3	0,99	0,182	0,179

## Presión en Sub-Ramal

$$PL = 5.97 \text{ m.}$$

$$Pb = PL - hfb L - 0.3 = 5.49 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b = 5.15 \text{ m.}$$

$$Plavt = Pa - hflavt a - 0.2 = 4.93 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - hwc a = 4.91 \text{ m.}$$

## Gráfico Nro 4

## Sub Ramal

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG EQUI	SMAX m/m	hf
Tina - a	2	0,08	1/2"	0,63	3				1,8	3,4	0,0504	0,17
Wc - a	3	0,12	1/2"	0,95	2				0,6	1,66	0,107	0,18
bide - b	1	0,04	1/2"	0,32	2				0,6	1,66	0,014	0,0232
lavt - c	1	0,04	1/2"	0,32	2				1	2,06	0,014	0,0288
a - b	5	0,23	3/4"	0,81		1	2		0,5	2,62	0,0494	0,13
b - c	6	0,25	3/4"	0,88	1	1	1		1,6	4,22	0,0577	0,243
c - d	6	0,25	3/4"	0,88		2	1		0,5	3,89	0,0577	0,225
d - e	6	0,25	3/4"	0,88	2				0,6	2,15	0,0577	0,124
e - F	6	0,25	3/4"	0,88	1				0,6	1,53	0,0577	0,0883

## Presión en Sub Ramal

$$PF = 5.04 \text{ m.}$$

$$Pe = PF - hfe f - 0.3 = 4.65 \text{ m.}$$

$$Pd = Pe - hfd e + 0.3 = 4.83 \text{ m.}$$

$$Pc = Pd - hfc d = 4.60 \text{ m.}$$

$$Plavt = Pc - hflavt c - 0.5 = 4.07 \text{ m.}$$

$$Pb = Pc - hfb c = 4.36 \text{ m.}$$

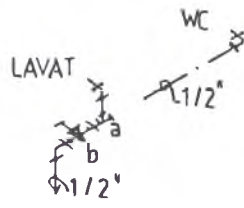
$$Pbidet = Pb - hfbidet b - 0.3 = 4.04 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b = 4.23 \text{ m.}$$

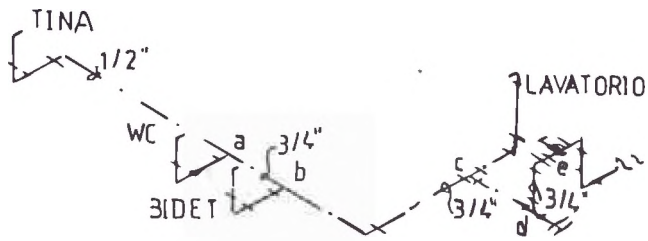
$$Pwc = Pa - hwc a - 0.3 = 3.75 \text{ m.}$$

$$Ptina = Pa - hftina a - 0.5 = 3.56 \text{ m.}$$

ISOMETRICOS DE SUB RAMALES



GRAF No 3



GRAF No 4

## Sub Ramal

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VAL	LONG TRAMO	LONG: EQUI	SMAX m/m	hf
Lvd - a	3	0,12	1/2"	0,95	2	1	-	-	3,2	5,324	0,107	0,57
Lp - b	3	0,12	1/2"	0,95	2	-	-	-	1	2,06	0,107	0,22
Lp - b	3	0,12	1/2"	0,95	3	-	-	-	1,5	3,1	0,107	0,33
Lp - c	3	0,12	1/2"	0,95	1	-	-	-	1,7	2,188	0,107	0,234
a - c	9	0,29	3/4"	1,02	1	1	1	-	0,3	2,917	0,0759	0,221
b - a	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	2	-	1,1	3,22	0,0577	0,186
c - G	12	0,38	1"	0,75	4	1	2	1	1,7	8,49	0,0309	0,262

## Presiones en sub-ramal

$$PG = 4.96 \text{ m.}$$

$$Pc = PG - h_{fc} G = 4.696 \text{ m.}$$

$$PLR = Pc - h_{fLR} c - 1.2 = 3.264 \text{ m.}$$

$$Pa = Pc - h_{fa} c = 4.475 \text{ m.}$$

$$Plavd = Pa - h_{favl} a - 1.2 = 3.06 \text{ m.}$$

$$Pb = Pa - h_{fb} a = 4.29 \text{ m.}$$

$$PLP = Pb - h_{fLP} b - 0.9 = 3.15 \text{ m.}$$

$$PLP = Pb - h_{fLP} b - 0.9 = 3.06 \text{ m.}$$

## Gráfico Nro 6

## Sub Ramal

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG TRAMO	LONG: EQUI	SMAX m/m	hf
Ducha-a	2	0,08	1/2"	0,63	3				2,8	4,4	0,0504	0,22
Wc-a	3	0,12	1/2"	0,95	2				0,7	1,76	0,107	0,19
Lavt-b	1	0,04	1/2"	0,32	2				0,8	1,86	0,14	0,026
a-b	5	0,23	3/4"	0,81		1	2		1	3,12	0,0494	0,154
b-d	6	0,25	3/4"	0,88	2	1	1		0,6	3,99	0,0577	0,23
d-H	6	0,25	3/4"	0,88	2			1	0,6	2,307	0,0577	0,133

## Presión en sub-ramal

$$PH = 4.93 \text{ m.}$$

$$Pd = PH - h_{fd} H = 4.78 \text{ m.}$$

$$Pb = Pd - h_{fb} d = 4.78 \text{ m.}$$

$$Plavatorio = Pb - h_{favl} b - 0.5 = 4.27 \text{ m.}$$

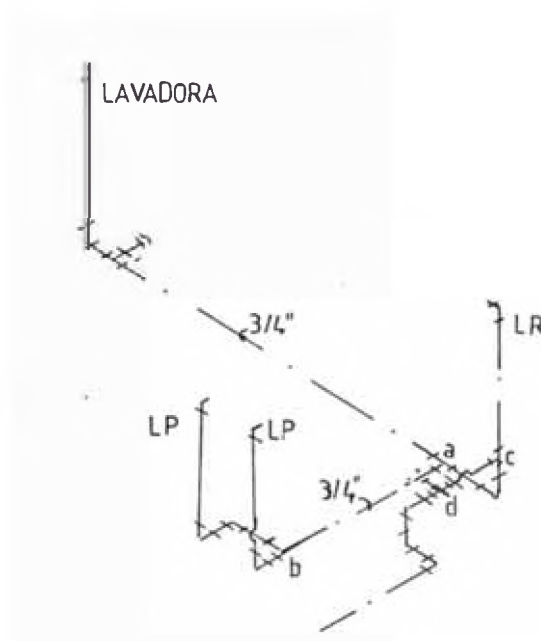
$$Pa = Pb - h_{fa} b = 4.64 \text{ m.}$$

$$Pwc = Pa - h_{fwc} a - 0.3 = 4.15 \text{ m.}$$

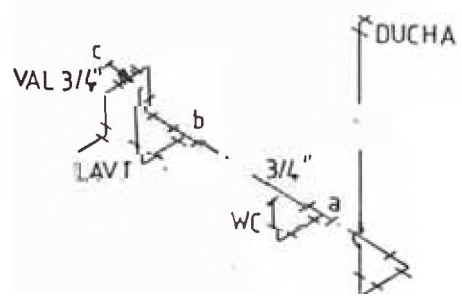
$$Pducha = Pa - h_{fducha} a - 1.8 = 2.6 \text{ m.}$$

ISOMETRICOS DE SUB RAMALES

PLANTA TIPICA



GRAF No 5



GRAF No 6

## **9.6. CALCULO DE LA TUBERIA DE IMPULSIÓN**

Para el cálculo del diámetro de la tubería de impulsión tomaremos, en consideración las unidades Hunter acumuladas de los alimentadores que salen de cada tanque elevado que abastece a cada edificio (todos los aparatos sanitarios de cada edificio).

Con la tabla Nº 1 (anexo Nº 1) del capítulo 6, calcularemos el gasto total que necesita cada tanque elevado.

Con la tabla Nº 2 (anexo 3), hallamos el gasto o caudal de bombeo.

Con la tabla No 29 del R.N.C, calcularemos el diámetro de la tubería de impulsión.

El R.N.C., en su índice S. 222.4.13, nos dice lo siguiente:

El diámetro del tubería de impulsión instalado deberá estar de acuerdo a la tabla Nº 29 del R.N.C.



Tabla N° 29

Diámetro de las tuberías de impulsión en función del gato de bombeo.

Gasto de Bombeo en LPS		Diámetro de la Tubería de Impulsión
Hasta	0.50	20 mm 3/4"
	1.00	25 mm 1"
	1.60	32 mm 1 1/4"
	3.00	40 mm 1 1/2"
	5.00	50 mm 2"
	8.00	65 mm 2 1/2"
	15.00	75 mm 3"
	25.00	100 mm 4"

### CALCULO

#### 1. EDIFICIO N° 1

Para:

$Q_b = 4.5$  Lps, entonces

Según tabla N°29

- Diámetro de tubería de impulsión ( $\phi_{impulsion}$ )

$$\phi_{impulsion} = 2''$$

- Diámetro de tubería de succión ( $\phi_{succion}$ )

Este diámetro es igual al inmediato superior de la tubería de impulsión

$$\phi_{succion} = 2 \frac{1}{2} \text{ ''}$$

## 2. EDIFICIO Nº 2

Para:

$Q_b = 4$  Lps, entonces

Según tabla Nº29

- Diámetro de tubería de impulsión ( $\phi_{impulsion}$ )

$$\phi_{impulsion} = 2 \text{ ''}$$

- Diámetro de tubería de succión ( $\phi_{succion}$ )

Este diámetro es igual al inmediato superior de la tubería de impulsión

$$\phi_{succion} = 2 \frac{1}{2} \text{ ''}$$

## 3. EDIFICIO Nº 3

Para:

$Q_b = 1.5$  Lps, entonces :

Según tabla Nº29

- Diámetro de tubería de impulsión ( $\phi_{impulsion}$ )

$$\phi_{impulsion} = 1 \frac{1}{4} \text{ ''}$$

- Diámetro de tubería de succión ( $\phi_{succion}$ )

Este diámetro es igual al inmediato superior de la tubería de impulsión

$$\phi_{succion} = 1 \frac{1}{2} \text{ ''}$$

## CAPITULO X

### SISTEMA DE AGUA CALIENTE

#### 10.1 GENERALIDADES

El sistema de abastecimiento de agua caliente está constituido por calentadores y la red de tuberías de dicha instalación, las cuales deben cumplir las siguientes condiciones:

Satisfacer el consumo de agua caliente a la edificación, así como su total seguridad.

Los equipos de agua caliente contarán con dispositivos de control de ~~temperatura~~. Dichos dispositivos deberán de suspender el suministro de energía eléctrica cuando la temperatura del agua alcance los 60 °C para viviendas, y 80°C para hoteles.

~~Las tuberías~~ deben ser de material CPVC de buena calidad y de larga duración.

#### 10.2 DOTACIÓN

El Reglamento Nacional de Constituciones del Perú S-200 indica lo siguiente:

Artículo S. 223.2.01

a) Residencias unifamiliares y multifamiliares

TABLA Nº 30

<b>Número de Dormitorios por vivienda</b>	<b>Dotación diaria en litros</b>
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

Más de 05 a razón de 80 lts/día para dormitorios adicionales.

### **10.3 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE**

Para determinar el tipo de diseño a emplear en el calentamiento del agua se tendrá que realizar previamente un estudio de alternativas:

#### **10.3.1 ALTERNATIVA DE DISEÑO**

Para la elección del sistema de agua caliente se tomará previamente en cuenta su tipo de uso y su costo de mantenimiento. Los sistemas a elegir son los siguientes:

**A. Sistema sin circulación:** Este sistema cuenta con los siguientes equipos y/o dispositivos:

- Calentador eléctrico.

- Calentador de gas.

**B. Sistema con circulación:** Este sistema cuenta con los siguientes equipos y/o dispositivos:

- Control a vapor.
- Control a kerosene o petróleo.

No se tomará en cuenta, para nuestro diseño, el sistema con circulación; debido a que el consumo de agua caliente, para nuestro proyecto, es pequeño; además, de que el costo inicial del sistema con circulación es demasiado alto.

El sistema sin circulación será el elegido para nuestro caso, siendo el de calentador eléctrico el más recomendable en comparación al calentador de gas debido a que nos proporciona una mayor facilidad en su uso y el empleo de pequeñas áreas para su instalación. En cambio los de gas requieren de un adecuado sistema de ventilación, así como también de una mayor área para su instalación.

#### **10.4 PROCEDIMIENTO DEL DISEÑO Y CÁLCULO**

Para nuestro diseño consideraremos 02 calentadores eléctricos por departamento, así como los trazos de tuberías para el transporte del agua caliente a los diferentes aparatos sanitarios que lo requieren.

#### 10.4.1 CALCULO DE SELECCIÓN Y CAPACIDAD DE CALENTADORES

La capacidad del calentador se estima en función a la dotación diaria de agua caliente.

El Reglamento Nacional de Construcciones nos dice en su índice (S.223.4.01): para el cálculo de capacidad del equipo de producción de agua caliente, así como el cálculo de la capacidad del tanque de almacenamiento, se utilizarán las relaciones que se indican a continuación en base a cálculos de la dotación de agua caliente diaria designada, según tabla No 34.

Tabla N°34

Tipo de Edificación	capacidad del tanque de almacenamiento en relación a la dotación diaria en litros	Capacidad horaria del equipo de producción de agua caliente, en relación a la dotación diaria en litros.
- Residencias unifamiliares y multifamiliares	1/5	1/7
- Hoteles y pensiones	1/7	1/10
- Restaurantes	1/5	1/10
- Gimnasio	2/5	1/7
- Hospitales y clínicas, consultorios y similares	2/5	1/6

#### **10.4.2 TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN**

Para el cálculo de la red de distribución propiamente dicha se utiliza el mismo procedimiento de la distribución de agua fría, para ello se utilizarán las tablas de los anexos Nº 1 y Nº 2 del Cap. 6, anteriormente mencionados. Debemos tener en cuenta que utilizaremos las unidades de gasto de agua caliente de la tabla Nº1 de los aparatos sanitarios abastecidos.

#### **10.4.3 DISEÑO DE REDES DE AGUA CALIENTE**

Una vez definido los elementos básicos para el proyecto de abastecimiento de agua caliente, como son : dotaciones capacidad de producción y de consumo etc, podrá precederse a la ejecución del diseño de la red de agua caliente. A continuación daremos mención de algunas consideraciones para mejorar el diseño.

- a) Las tuberías de agua caliente irán empotradas en muros o pisos, los cuales nos permitirán una libre dilatación o contracción de cambios de temperaturas.
- b) Los equipos de agua caliente se ubicarán de tal forma que permitan un fácil mantenimiento y operación.

## 10.4.4 CALCULO DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE

### A. CAPACIDAD DE THERMA

Para el cálculo se ha considerado lo descrito en el punto 10.4.1.1. anteriormente mencionado

#### 1. EDIFICIO Nro. 1

Nivel	Dotación por Departamento	Capacidad horaria tanque de almac.	Cap.Horaria Equip.	Capac. Total	Capacidad Thermas
1er. Piso	3 dormit.	1/5	1/7	134	1 de 110 , 1 de 50 LPS
	4 dormit.	1	1/7	144	12 de 110 , 12 de 50 LPS

#### 2. EDIFICIO Nro. 2

Nivel	Dotación por Departamento	Capacidad horaria tanque de almac.	Cap.Horaria Equip.Produc.	Capac. Total	Capacidad Thermas
1er. Piso	4 dormit. (420)lts.	1/5 (420)	1/7(420)	144	2 de 110 LPS, 2 de 50 LPS
2do.-6to.	4 dormit. (420)lts.	1/5(420)	1/7(420)	144	5 de 110 LPS, 5 de 50 LPS

#### 3. EDIFICIO Nro. 3

Nivel	Dotación por Departamento	Capacidad horaria tanque de almac.	Cap.Horaria Equip.Produc.	Capac. Total	Capacidad Thermas
2do.-6to.	3 dormit. (390)lts.	1/5 (390)	1/7(390)	134	3 de 80 Y 3 de 50 LPS



## B. CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

Para el cálculo se ha considerado lo descrito en el punto 10.4.1.2 anteriormente mencionado.

### 1. EDIFICIO Nro. 1

#### a. Primer Piso

##### Gráfico Nro1

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
Lp-a	2	0,08	1/2"	0,63	4	-	-	-	4,7	6,83	0,0504	0,34
Ducha-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	6	7,6	0,0296	0,228
a-b	3.5	0.14	1/2"	1.11	3	1		1	4.1	6.872	0.146	1003

##### Sub Ramal - Agua Fría

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
a-b	3,5	0,14	3/4"	0,49	3	1	2	1	4,1	8,71	0,0197	0,172

##### Presión en Sub Ramal - Agua Fría

$$P_c = 20.63 \text{ m.}$$

$$P_b' = P_c - h_{fb'} c - 1.2 = 18.87 \text{ m.}$$

##### Presión en Sub Ramal - Agua caliente

$$P_b = P_b'$$

$$P_a = P_b - h_{fa} b + 1.2 = 19.07 \text{ m.}$$

$$P_{ducha} = P_a - h_{fducha} a - 1.8 = 17.039 \text{ m.}$$

$$P_{Lp} = P_a - h_{fLp} a - 0.9 = 17.83 \text{ m.}$$

##### Gráfico Nro 2

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
Tina-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	1,3	2,9	0,0296	0,0857
bidet-a	0,75	0,03	1/2"	0,24	3	-	-	-	1,3	2,9	0,0819	0,024
bidet-b	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,6	1,66	0,0819	0,014
tina-b	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	2,1	3,7	0,0296	0,109
lavat.c'	0,75	0,03	1/2"	0,24	3	-	-	-	3,5	5,1	0,00819	0,0418
a-c	2	0,08	1/2"	0,63	-	1	-	-	1,5	2,564	0,0504	0,129
c-b	2,25	0,09	1/2"	0,71	1	3	-	-	3	5,66	0,0627	0,36
c-c'	4	0,16	3/4"	0,56	-	1	2	-	2,2	4,32	0,0252	0,109
c'-d	4,75	0,21	3/4"	0,74	2	1	2	1	2,4	6,23	0,0418	0,26

CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES  
DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

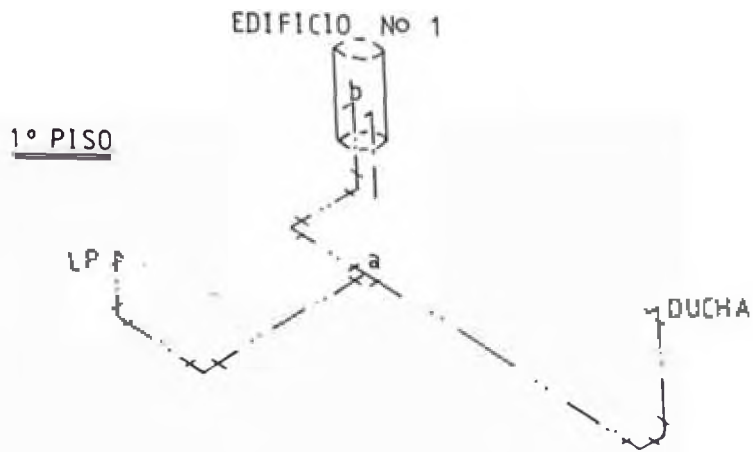


GRAFICO No 1

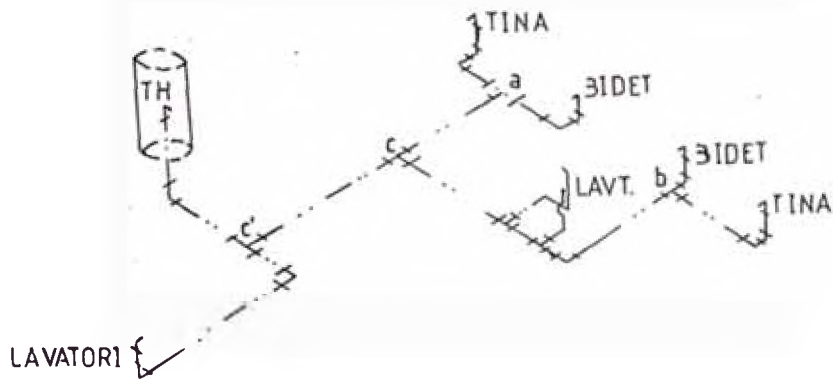


GRAFICO No 2

Sub Ramal - Agua Fría

103

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
c'-d	4,75	0,21	3/4"	0,74	2	1	2	1	2,4	5,947	0,249	0,26

Presión en Sub Ramal - Agua Fría

$$PB = 20.37 \text{ m.}$$

$$Pd' = PB - hfd' B - 1.8 = 18.38 \text{ m.}$$

Presión en Sub Ramal - Agua Caliente

$$Pd = Pd'$$

$$Pd = 18.38 \text{ m.}$$

$$Pc' = Pd - hfc' d + 1.2 = 19.33 \text{ m.}$$

$$Pb = Pc - hfb c = 18.87 \text{ m.}$$

$$Pc = Pc' - hfc c' = 19.23 \text{ m.}$$

$$Pbidet = Pb - hfbidet b - 0.3 = 18.55 \text{ m.}$$

$$Ptina = Pb - hftina b - 0.5 = 18.26 \text{ m.}$$

$$Pa = Pc - hfa c = 19.10 \text{ m.}$$

$$Ptina = Pa - hftina a - 0.5 = 18.51 \text{ m.}$$

$$Pbidet = Pa - hfbidet a - 0.3 = 18.77 \text{ m.}$$

b. Piso Típico ( 2do al 8vo Piso)

Gráfico Nro 3

Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Ducha-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	5,47	7,3	0,0296	0,216
Lp-a	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	4,3	5,9	0,0504	0,297
a-b	3,5	0,16	3/4"	0,56	1	1	2	1	1,2	4,23	0,0252	0,107

Sub Ramal - Agua Fría

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
b'a'	3,5	0,16	3/4"	0,56	3	-	-	-	1,8	4,285	0,0252	0,108

Presión en Sub Ramal - Agua Fría

$$Pa' = 4.558 \text{ m.}$$

$$Pb' = Pa' - hfb' a' - 1.2 = 3.25 \text{ m.}$$

Presión en Sub Ramal Agua Caliente

$$Pb' = Pb$$

$$Pb = 3.25 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b + 1.8 = 4.943 \text{ m.}$$

$$PLp = Pa - hfLp a - 0.9 = 3.746 \text{ m.}$$

$$Pducha = Pa - hfducha a - 1.8 = 2.93 \text{ m.}$$

**Gráfico Nro 4****Sub Ramal - Agua Caliente**

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
Tina-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	1	2,6	0,0296	0,0768
bidet-a	0,75	0,03	1/2"	0,24	3	-	-	-	1,6	3,2	0,00819	0,0262
bidet-b	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,6	1,66	0,00819	0,014
tina-b	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	2,1	3,7	0,0296	0,109
a-c	2	0,08	1/2"	0,63	-	1	-	-	1,4	2,46	0,0504	0,124
lavt d	0,75	0,03	1/2"	0,24	3	-	-	-	3,3	4,9	0,00819	0,0401
b-c'	3	0,12	1/2"	0,95	1	2	-	-	2,5	5,16	0,107	0,55
c'-c	4	0,16	3/4"	0,56	-	1	2	-	1,8	3,92	0,0252	0,099
c-d	6	0,25	3/4"	0,88	-	1	1	-	3	4,84	0,0577	0,279
d-E	6,75	0,25	3/4"	0,89	1	1	1	1	1,7	4,473	0,0598	0,267

**Sub Ramal - Agua Fría**

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG. TRAMO	LONG EQUIV	S MAX m/m	hf
B E'	6,75	0,26	3/4"	0,89	2	-	-	1	1,5	1,708	0,0598	0,102

**Presión en Sub Ramal - Agua Fría**

$$p_b = 4.98 \text{ m.}$$

$$PE' = PB - PE' B - 1.2 = 3.68 \text{ m.}$$

**Presión en Sub Ramal - Agua Caliente**

$$Pd = PE - h_{fd} E + 1.2 = 4.61 \text{ m.}$$

$$Plav = Pd - h_{flav} d - 0.5 = 4.08 \text{ m.}$$

$$Pc = Pd - h_{fc} d = 4.33 \text{ m.}$$

$$Pa' = Pc - h_{fa'} c = 4.21 \text{ m.}$$

$$Ptina = Pa' - h_{ftina} a' - 0.5 = 3.63 \text{ m.}$$

$$Pbidet = Pa' - h_{ftina} a' - 0.3 = 3.88 \text{ m.}$$

$$Pc' = Pc - h_{fc} c' = 4.23 \text{ m.}$$

$$Plavt = Pc' - h_{flavt} c' - 0.5 = 3.69 \text{ m.}$$

$$Pb = Pc' - h_{fb} c' = 3.683 \text{ m.}$$

$$Pbidet = Pb - h_{fbidet} b - 0.3 = 3.37 \text{ m.}$$

$$Ptina = Pb - h_{ftina} b - 0.5 = 3.07 \text{ m.}$$

EDIFICIO Nº 1

PISO TIPICO

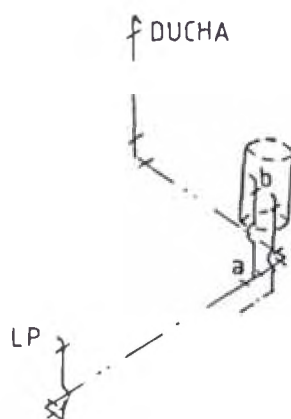


GRAFICO No 3

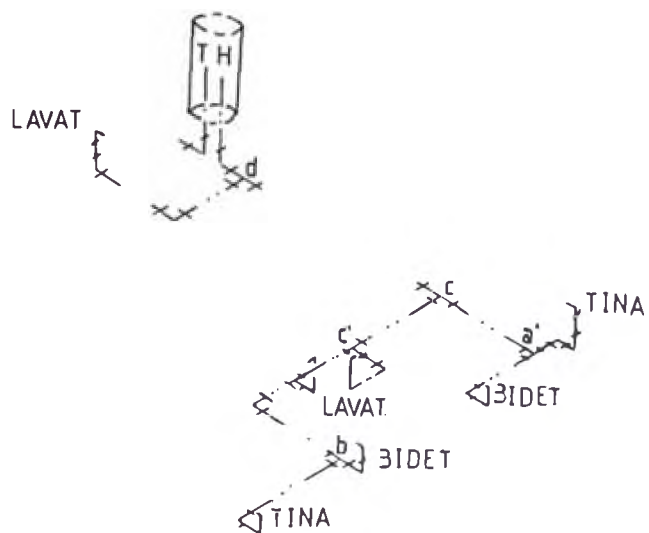


GRAFICO No 4

## 1. EDIFICIO Nro2

### a. Piso Típico ( 1ro al 6to Piso)

#### Gráfico Nro 1

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Tina-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	1,6	3,2	0,0296	0,0945
bidet-a	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,8	1,86	0,00819	0,0153
bidet-b	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,8	1,86	0,00819	0,0153
tina-b	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	2,3	3,9	0,0296	0,115
c-a	2	0,08	1/2"	0,63	-	1	-	-	1,2	2,26	0,0504	0,114
c-b	2	0,08	1/2"	0,63	1	1	-	-	6,2	7,8	0,0504	0,393
lavt-d	0,75	0,03	1/2"	0,24	3	-	-	-	2,7	4,3	0,00819	0,0352
d-c	4	0,16	3/4"	0,56	1	1	2	-	3	5,9	0,0252	0,149
e-d	4,75	0,21	3/4"	0,74	2	1	1	1	1,5	5,05	0,0418	0,21

#### Gráfico Nro 2

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
lavt-a	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	-	3,6	5,2	0,0504	0,26
ducha-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	2	-	-	-	3,7	4,76	0,0296	0,14
a-b	3,5	0,14	1/2"	0,49	2	1		1	3,7	6,95	0,020	0,137

##### Sub Ramal - Agua Fria

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMC	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
b'-a'	3,5	0,14	3/4"	0,49	3	-	-	1	1,6	6,316	0,0197	0,124

##### Presión en Sub Ramal - Agua Fria

$$Pa' = 4.77\text{m.}$$

$$Pb' = Pa' - hfb' a' - 1.2 = 3.45\text{ m.}$$

##### Presión en Sub Ramal - Agua Caliente

$$Pb' = Pb$$

$$Pb = 3.45\text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b + 1.2 = 4.509\text{ m.}$$

$$Pducha = Pa - hfducha a - 1.8 = 2.569\text{ m.}$$

$$PLP = Pa - hfLP a - 0.9 = 3.35\text{ m.}$$

CALCULO DE RAMALES Y SUS RAMALES  
DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

ISOMETRIA

EDIFICIO N° 2

PISO TIPICO

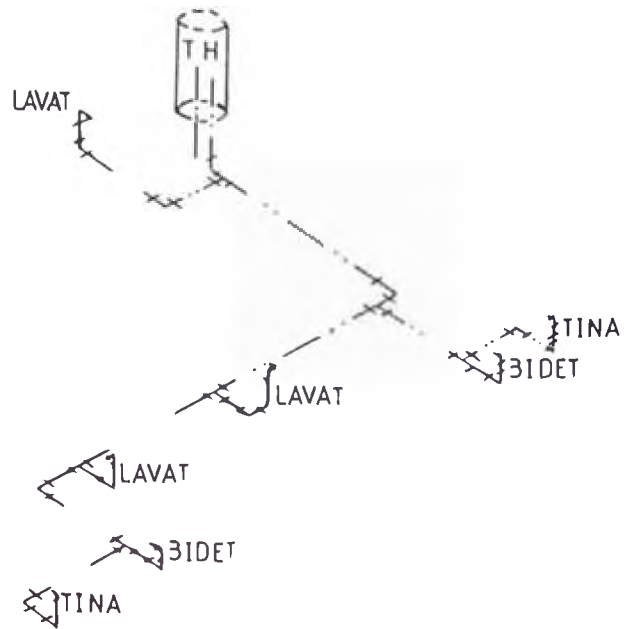


GRAFICO N° 1

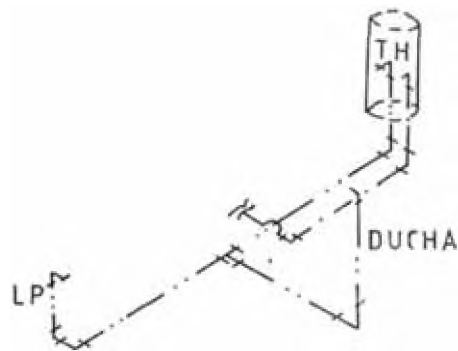


GRAFICO N° 2



### 3 EDIFICIO Nro 3.

#### a. Segundo Piso

##### Gráfico Nro 1

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
bidet-a	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,6	1,664	0,00819	0,014
tina-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	3	-	-	-	2,1	3,696	0,0296	0,109
lavt-b	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	1,1	2,16	0,00819	0,0177
b-a	2,25	0,09	1/2"	0,71	-	1	-	-	0,8	1,86	0,0627	0,117
c-b	2	0,08	1/2"	0,63	2	1	-	1	2,8	5,08	0,0504	0,26

##### Sub Ramal - Agua Fría

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
d-c'	2	0,08	1/2"	0,63	3	-	-	1	1,5	3,21	0,0504	0,162

##### Presión en Sub Ramal - Agua Fría

$$P_d = 4.83 \text{ m.}$$

$$P_{c'} = P_d - h_{f c' d} - 1.2 = 3.468 \text{ m.}$$

##### Presión en Sub Ramal - Agua Caliente

$$P_{c'} = P_c$$

$$P_c = 3.468 \text{ m.}$$

$$P_b = P_{c'} - h_{f c' b} + 1.2 = 4.408 \text{ m.}$$

$$P_{lavt} = P_b - h_{f lavt b} - 0.5 = 3.89 \text{ m.}$$

$$P_a = P_b - h_{f a b} = 4.291 \text{ m.}$$

$$P_{bidet} = P_a - h_{f bidet a} - 0.3 = 3.977 \text{ m.}$$

$$P_{tina} = P_a - h_{f tina a} - 0.5 = 3.682 \text{ m.}$$

##### Gráfico Nro. 2

##### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Lp-a	2	0,08	1/2"	0,63	2	-	-	-	1,4	2,46	0,0504	0,124
ducha-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	2	-	-	-	6,06	6,06	0,0296	0,179
b-a	2,75	0,11	1/2"	0,87	3	1	1	1	3,7	6,51	0,0909	0,592



CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES

DE TUBERIAS DE AGUA CALIENTE

ISOMETRIA

EDIFICIO N° 3

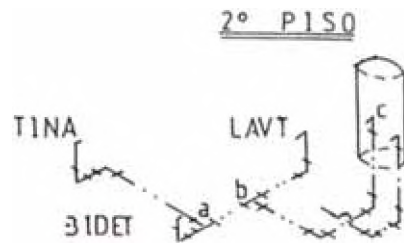


GRAFICO N° 1

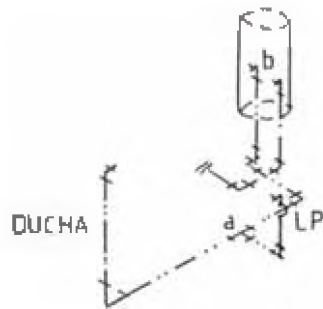


GRAFICO N° 2

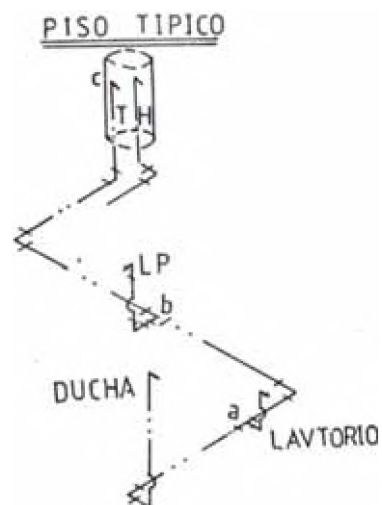


GRAFICO N° 3

## b. Piso Típico

### Gráfico Nro3

#### Sub Ramal - Agua Caliente

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
Ducha-a	1,5	0,06	1/2"	0,47	2	-	-	-	3	4,596	0,0296	0,136
lavt-a	0,75	0,03	1/2"	0,24	2	-	-	-	0,6	1,66	0,00819	0,014
Lp-b	2	0,08	1/2"	0,63	2	-	-	-	1,2	2,26	0,0504	0,114
b-a	2	0,08	1/2"	0,63	1	1	-	-	2,63	3,896	0,0504	0,196
c-b	4	0,16	3/4"	0,56	3	1	2	1	4	8,324	0,0252	0,21

#### Sub Ramal - Agua fría

TRAMO	UH	Q	Ø	VELOC	CODO	TEE	CONTR	VALV	LONG: TRAMO	LONG EQUIV	SMAX m/m	hf
c'-a	4	0,16	3/4"	0,56	3	1	-	1	1,5	5,539	0,0252	0,14

#### Presión en Sub Ramal - Agua Fría

$$Pc' = Pa - hfa c' - 1.2 = 3.13 \text{ m.}$$

#### Presión en Sub Ramal - Agua Caliente

$$Pb = Pc' - hfc' b + 1.2 = 4.17 \text{ m.}$$

$$PLp = Pb - hfLp b - 0.9 = 3.106 \text{ m.}$$

$$Pa = Pb - hfa b = 3.924 \text{ m.}$$

$$Plavt = Pa - hfavt a - 0.5 = 3.41 \text{ m.}$$

$$Pducha = Pa - hfducha a - 1.8 = 2.0 \text{ m.}$$

## CAPITULO XI

### SISTEMA AGUA CONTRA INCENDIO

#### 11.1 GENERALIDADES.

Este sistema se diseñará por medio de un conjunto de tuberías y extinguidores manuales con la finalidad de prevenir y combatir un posible incendio en la edificación, los cuales deben cumplir las siguientes condiciones:

Las tuberías deben ser de material durable e instaladas de manera que no provoquen alteraciones con los movimientos de los edificios.

Los materiales que están hechos las tuberías deben resistir la acción corrosiva de las aguas que transportan.

Los extinguidores deben ser manuales, de tal forma que se pueda manipular fácilmente en caso de incendio.

#### 11.1.1 QUE DICE EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES PARA EDIFICIOS DE 15 M. DE ALTURA HASTA 50 M.

##### **S. 224.2**

Será obligatorio el sistema de tuberías y dispositivos para ser usados por ocupantes del edificio, debiéndose cumplir los siguientes requisitos:

- a) La fuente de agua podrá ser la red de abastecimiento público a fuente propia del edificio siempre que garantice el almacenamiento previsto del sistema.
- b) El almacenamiento de agua en la cisterna o tanque a combatir incendio debe ser por lo menos  $15\text{m}^3$ .
- c) Los alimentadores deben calcularse para obtener un caudal que permite el funcionamiento simultáneo de dos mangueras con una presión mínima de 10mts en el punto de conexión de las mangueras, con una presión mínima de 10 m. en el más desfavorable y una máxima de 25 mts. En los pisos donde no sea posible obtener una presión mínima, se podrán usar en reemplazo de las mangueras, extinguidores adecuados.
- d) Los alimentadores deberán ser espaciados de tal forma que todas las partes de los ambientes del edificio puedan ser alcanzados por el chorro de agua de las mangueras.
- e) Los diámetros y las longitudes de las mangueras estarán de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N° 35

Largos de mangueras	Diámetro periférico
15 mts	25 mm (1")
30 mts	40 mm (1 ½")

- f) Las bombas de agua contra incendio deberán llevar control de arranque y parada para funcionamiento automático conectado a los sistemas de alarma del edificio, así mismo se proveerá de sistema de enfriamiento.
- g) La alimentación eléctrica de las bombas de agua contra incendio deberá ser con

derivación independiente, no controlada por el interruptor general del edificio; ~~interconectada~~ al grupo electrógeno de emergencia, del edificio, en caso de tenerlo.

## 11.2 SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIO

Para poder combatir el incendio se hace imprescindible el uso de agentes extintores dentro de los sistemas y equipos a emplear, así tenemos:

### a. **Tuberías alimentadoras y mangueras con pitones (tipo húmedo)**

Se denomina así al sistema que emplea tuberías alimentadoras, las cuales, se encuentran llenas de agua. Se usan generalmente cuando se desea disponer de agua en forma instantánea.

Este tipo de sistema se emplea cuando se desea disponer de agua en forma instantánea al operar las mangueras contra incendio. Se presenta este caso al diseñar una red de tuberías alimentadoras que son abastecidas por una cisterna mediante un equipo de bombeo. Podemos decir que este sistema se denomina: “de abajo hacia arriba”.

### b. **Rociadores automáticos**

Este sistema de rociadores automáticos involucra la instalación de dispositivos ~~aspersores~~ montados a una red de tuberías espaciados convenientemente, de modo que la descarga de todos ellos cubra la superficie a proteger.

Según el R.N.C. especifica que este sistema de control de incendio deberá de cumplir con la norma N° 13 de la NFPA (National Fire Protection Association).

### c. **Extintores Manuales**

Los extintores manuales son equipos que son empleados como la primera barrera de lucha contra incendio, éstas contienen ciertas sustancias químicas (Polvo Químico Seco) que se emplean como agente extintor.

El R.N.C. recomienda su uso en caso de incendio de ciertos materiales combústibles en los que no se puede usar el agente extintor agua.

## 11.3 **CRITERIOS DE DISEÑO**

Existen ciertos criterios para el diseño de tuberías alimentadoras y mangueras con pitón (boquilla), los cuales se basan en las características del predio a proteger en el uso que tendrán y las disposiciones legales existentes.

En general lo que determina el diseño y dimensionamiento son los caudales y las presiones requeridas.

De acuerdo a lo expuesto, se enumera el siguiente criterio:

### 11.3.1 **CRITERIO PARA DISEÑO DE MONTANTES Y MANGUERA**

#### 1. **Cuando el sistema es manejado por los bomberos:**

a) Se ~~instalarán~~ bocas de incendios del tipo slamesa con rosca y válvula de alivio en sitios accesibles de la fachada del conjunto residencial, para facilitar la conexión de las mangueras que suministrarán agua de los hidrantes y/o carros de bomberos.

b) Se instalarán alimentadores espaciados; en forma tal, que todas las partes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de agua de las mangueras.

c) En los alimentadores deberán de existir una presión mínima de 35 m. para edificios de 6 pisos o 22 m. de altura en el punto más desfavorable de la conexión de la última manguera, para un gasto de 10 lt/seg. y diámetro de 4"; y, un diámetro mínimo de 6" para edificios más altos.

**Nota:** Para los efectos del cálculo se tomará en cuenta el funcionamiento de 02 mangueras simultáneamente, y en las condiciones más desfavorables.

d) El almacenamiento de agua en los tanques para combatir incendios, deberá de permitir el funcionamiento de dos mangueras instaladas en cada uno de los niveles de la edificación durante media hora. Las mangueras tendrán una longitud de 30m., con diámetro de 2 ½" y la boquilla de 1 1/8" de diámetro en la descarga, y deberán de instalarse en gabinetes adecuados, preferentemente, deben ser colocados en los corredores de acceso a la escalera.

e) Cuando el almacenamiento de agua sea común, tanto para consumo e incendio, deberá de instalarse a la salida una válvula de retención del tipo especial para el sistema contra incendio.

f) Cada punto de las mangueras contra incendio, que se encuentran al interior del edificio, estará dotada de llave compuerta o de ángulo. La conexión para dichas mangueras serán de rosca macho con su diámetro correspondiente.

g) Los alimentadores deberán de ser conectados en tres, mediante una tubería cuyo diámetro no sea inferior al del alimentador de mayor diámetro. Al pie de cada alimentador se instalará una de llave purga y una llave compuerta.

h) Se instalarán alarmas accesibles y fácilmente operables por los ocupantes del edificio.

## 2. Cuando el sistema es considerado en base al R.N.C.

### a) Para pequeños flujos:

Este criterio se aplicará usualmente cuando se diseña un sistema a ser operada por los ocupantes del edificio, y se denomina también de “primera ayuda”.

Sus características principales son las siguientes:

Características	R.N.C.
- Gasto mínimo por alimentador (1)	8 lps
- Presión mínima en el punto de conexión De manguera más desfavorable (2)	10 m.
- Diámetro mínimo de alimentador (3)	2 1/2"
- Longitud máxima de manguera pitones (4)	20 m.
- Volumen de almacenamiento (cisterna)	15 m <sup>3</sup>
- Alcance efectivo del chorro	7 m.

#### Nota:

- 1) El Reglamento Nacional de Construcciones, indica que cuando se proyecta alimentadores con capacidad 8 lps, para mangueras de más de 20 mts. de longitud.
- 2) El Reglamento Nacional de Construcciones, admite que si en pisos más altos no alcanza esta presión, se emplearán para ello extinguidores de sustancias químicas.
- 3) El Reglamento Nacional de Construcciones, indica este diámetro mínimo en



ciudades con que cuentan con cuerpo de bomberos.

- 4) El Reglamento Nacional de Construcciones, indica que mangueras de menos de 15 mts. podrán ser de 1<sup>1/2</sup> ". Entre 20 m.- 30 m. El diámetro será de 1 1/2".
- 5) Es importante indicar que el nuevo reglamento S-200, estipula que el sistema **contra incendio** es obligatorio, cuando el edificio tenga más de 15 mts. de altura.
- 6) Se **instalará** sistemas de tuberías en las plantas industriales, edificios de más de 15 mts. de altura.
- 7) Se **instalará** bocas de incendios del tipo "siamés", en sitio accesible de la fachada del edificio para la conexión de las mangueras de bomberos.

#### **11.4 PROCEDIMIENTO DEL DISEÑO**

- a) El almacenamiento de agua contra incendio, se ha diseñado de tal manera que **funcione por bombeo**, no utilizando sistema de gravedad debido a lo siguiente:

##### **Sistema de abajo hacia arriba (Ventajas).**

**Menor sobre carga estructural .**

- Abastece a todos los niveles.
- Tiene presión suficiente para el abastecimiento.
- Mediante un botón eléctrico ubicado en el gabinete **contra incendio**, se activa la bomba para la utilización de las mangueras para el combate contra incendio.
- La **alimentación** eléctrica de las bombas de agua contra incendio debe ser una

derivación no controlada por el interruptor general del edificio.

- Se interconectará a un grupo electrógeno de emergencia del edificio.

#### **Sistema de arriba hacia abajo (Desventaja).**

- Los dos últimos niveles, no se abastecen de agua para la lucha contra incendio. Para lo cual se utilizarán extinguidores manuales, en los últimos pisos. Esta deficiencia de abastecimiento se debe a que se necesitará una presión mínima de 10 m. en el punto más desfavorables.
- Mayor sobre carga estructural.

Según estas observaciones se adoptó , un abastecimiento de agua contra incendio de 30 m. cúbicos en la cisterna No1, para los edificios No1 y No2. Cada uno de estos edificios tendrá un sistema de lucha contra incendio individual.

Para el diseño también se ha considerado columna vertical que se extiende desde el sótano hasta los niveles superiores.

En el bombeo, se ha considerado una bomba para el abastecimiento de cada edificio para la lucha contra incendios, (tuberías alimentadoras con pitones) debido a que éste es un sistema de "primera ayuda".

#### **b) Gabinetes de lucha contra incendios.**

##### **Ubicación.**

Se ha considerado un gabinete contra incendio para los edificios No1 y No2. Dichos gabinetes se encuentran ubicados juntos al ascensor. de cada edificio.

### Dimensión.

Cada gabinete es de 0.80 mts. por 1.20 mts.

Largo de la manguera 20 m. y diámetro de manguera 1 ½". cada gabinete llega a un interruptor de arranque y parada de la bomba eléctrica de lucha contra incendio.

### c) Unión Siamesa

Se ha considerado una unión siamesa de doble boca, ubicada en la entrada de la rampa de acceso que da a la calle Madrid. Esta unión siamesa se utilizará en caso que se presente algún incendio dentro de la edificación y no exista agua en la cisterna. Las unidades de los bomberos proveerán de agua al sistema interno para el abastecimiento de la cisterna, y así poder controlar el incendio.

## 11.5 CÁLCULO DE SISTEMA CONTRA INCENDIO

De conformidad con el Reglamento Nacional de Construcciones S-200. El almacenamiento de agua en la cisterna, para combatir incendio debe ser de por lo menos de 15 m<sup>3</sup>.

## **CAPITULO XII**

### **EQUIPAMIENTO.**

#### **12.1 ASPECTOS GENERALES**

Los equipos de bombeo de impulsión de agua en edificaciones tienen los siguientes objetivos:

- 1.1 Levantar el agua o líquido cloacal de un nivel inferior a otro superior.
- 1.2 Aumentar la presión de líquido dentro de un sistema de agua.

El proyecto en estudio cuenta con un sótano, el cual requiere de una cámara de bombeo de desagüe, que mediante equipos de bombeo eliminará las aguas servidas.

#### **12.2 EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA DE CONSUMO DOMESTICO**

##### **12.2.1 CONSIDERACION DE DISEÑO:**

Para el diseño de las instalaciones sanitarias interiores, se ha considerado que los equipos de bombeo requieran las siguientes consideraciones , según el Reglamento Nacional de Construcciones.

**S:222.5 Elevación.****S.222.5.01**

Los equipos de bombeo de los sistemas de abastecimiento de agua que se instalen dentro de la edificación, deberán ubicarse en ambientes que satisfagan, los siguientes requisitos:

- a) Altura mínima: 1.60 m.
- b) El equipo bombeo debe tener un espacio libre a su alrededor, para su fácil operación, reparación y mantenimiento.
- c) Piso impermeable con pendiente no menor de 2% hacia desagüe previstos.

**S.222.5.02**

Los equipos de bombeo deberán ubicarse sobre fundaciones de concreto, adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones. ( se recomienda una altura mínima de 15 cm).

**S.222.4.13**

Los diámetros de las tuberías de impulsión, se determinarán en función del gasto de bombeo. Según el R.N.C, en su artículo S.22.4.13, nos proporciona la siguiente tabla:

**Tabla No29**

**DIAMETRO DE LA TUBERIA DE IMPULSION  
EN FUNCION DEL GASTO DE BOMBEO**

<b>Capacidad del depósito en litros</b>	<b>Diámetro del tubo de rebose</b>
Hasta 5000	50 mm ( 2" )
5001 á 6000	65 mm ( 2 1/2" )
6001 á 12000	75 mm ( 3" )
12001 á 20000	90 mm ( 3 1/2" )
20001 á 30000	100 mm ( 4" )
mayor 30000	150 mm ( 6" )

**S.222.5.04**

En la tubería de impulsión, inmediatamente después de la bomba, deberá instalarse una válvula de retención y de interrupción.

**S.222.5.05**

En toda edificación deberá contar con dos equipos de bombeo, como mínimo.

**S.222.5.06**

La capacidad del equipo de bombeo, será equivalente a la máxima demanda simultánea.

### 12.2.2 CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO

Para el cálculo se debe seguir el siguiente procedimiento:

- a. La capacidad del equipo de bombeo debe ser igual a la máxima demanda simultánea, con la finalidad que si el tanque elevado se queda sin agua, la capacidad de la bomba puede suplir de inmediato la máxima demanda simultánea en la red de abastecimiento de agua.
- b. La dimensión de la tubería de impulsión, se hallará de acuerdo a la tabla N° 29 del R.N.C. (S.222.4.13).
- c. La pérdida de carga total

$$H_t = H_e + H_f + P_s$$

Donde:

$H_t$  = Pérdida de carga total en m.

$H_e$  = Pérdida de carga por elevación en m. y es igual a la diferencia de elevación de agua de la cisterna y tanque elevado.

$H_f$  = Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios.

$P_s$  = Presión de agua a la salida en el tanque elevado de la tubería de impulsión  
2 m. como mínimo.

- d. Cálculo de la potencia de la bomba.

$$H_p = \frac{Q \cdot H_t}{75 \times e}$$

Donde:

$Q$  = Gastos en litros por segundo

$H_t$  = Pérdida de carga total en m.

$e$  = Eficiencia de la bomba (60%)

- e. La tubería de succión debe ser siempre de un diámetro mayor que la tubería de impulsión.

## CALCULO DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE AGUA

### 1. EDIFICIO N°1.

#### a. Caudal de bombeo (QB)

$$Q_B = \frac{Q_{LL} \cdot V_{acd}}{T}$$

Donde:

$Q_b$  = Caudal de bombeo LPS

$Q_{LL}$  = Caudal de llenado LPS

$V_{acd}$  = Volúmen de agua de consumo

$T$  = Tiempo de funcionamiento(2 horas).



$$Q_b = \frac{Q_{LL}}{2(60)(60)} = \frac{7,000 \text{ LPS}}{7,200} = 0.97 \text{ LPS}$$

$$Q_{mds} = 4.33 \text{ LPS} = 4.5 \text{ LPS}$$

Donde:

$Q_{mds}$  = Caudal de la máxima demanda simultánea

∴ El caudal de bombeo es el mayor es decir:  $Q_b = 4.51 \text{ LPS}$ .

b. Cálculo de pérdida de carga por accesorios( $h_f$ )

El diámetro de la tubería de la impulsión, se determinará en función del  $Q_{mds}$  de acuerdo a la tabla N° 29 del R.N.C.

para:

$$Q = 4.5 \text{ LPS}$$

Según tabla N° 29

∅ Impulsión = 2"

∅ Succión = 2 1/2"

Ø Impulsión 2"		Ø Succión ø 2 1/2"	
Val chek	4.227	Val. canastilla	17.44
Val compuerta	0.432	Codo 90°	2.577
7 codo 90°	7(2.045)	Longitud	1.429
2 Tee	2(4.091)		
Longitud	27.660		
Long. Total	54.820	Long. Total	21.450

**Cálculo de la gradiente hidráulica y pérdida de carga.**

**Sabemos:**

$$S = (Q / (0,000426 \times C \times \phi^{2.63}) \wedge (1/0.54) / 1000 = m/m \dots (I)$$

$$hf = S \times L \dots (II)$$

**Donde:**

**S = Gradiente hidráulica( m/m).**

**Q = Caudal en LPS.**

**C = Coeficiente de pvc,140.**

**ø = Diámetro.**

$H_f$  = Pérdida de carga

$L$  = Longitud por accesorio.

**b.1 Pérdida de carga de succión y gradiente hidráulica:**

Para:  $Q = 4.5$  LPS ;  $\phi = 2 \frac{1}{2}$ "

Reemplazando valores en (I) Y (II)

$$S = 3.45 \times 10^{-2} \text{ m/m.}$$

$$h_{f\text{succión}} = S \times L = 3.45 \times 10^{-2} \times 21.45$$

$$h_{f\text{succión}} = 0.74 \text{ m.}$$

**b.2 Pérdida de carga de impulsión y gradiente hidráulica.**

Reemplazando en (I) y (II)

$$S = 0.103 \text{ m/m.}$$

$$H_f \text{ impulsión} = 5.65 \text{ m.}$$

**c. Pérdida de carga total (Ht)**

$$H_t = h_{f\text{succión}} + h_{f\text{impuls.}}$$

$$H_t = 0.74\text{m} + 5.65\text{m.}$$

$$H_t = 6.39 \text{ m.}$$

**d. Altura dinámica total (Hdt)**

$$H_{dt} = H_t + H_g + P \dots \dots \text{(III)}$$

Donde:

Hg = Altura geométrica ( será la suma de la altura de succión y impulsión)

P = Presión mínima 2 m.

Reemplazando en (III)

Hdt = 6.39 m + 29.01 m.

Hdt = 37.4 m.

e. Potencia de la bomba (HP)

$H_p = Q \times H_{dt}$

60% x 75

Donde:

Q = Caudal de bombeo LPS

Hdt = Altura dinámica total

e = Eficiencia ( 60%)

$H_p = \frac{4.5 \times 37.4}{60\% \times 75}$

60% x 75

$H_p = 3.74 = 4 \text{ Hp.}$

f. Especificaciones del equipo de bombeo.

Se recomienda dos bombas centrífugas, modelo 32- 125 .

Q = 4.5 LPS.

Hdt = 38 m.

Potencia = 4 Hp

∅ Succión = 2 1/2"

∅ Impulsión = 2"

Velocidad = 3,430 Rpm.

∅ Impulsor = 146 mm.

## **2. EDIFICIO N° 2**

### **a. Caudal de bombeo (Qb)**

$$Q_{LL} = \frac{V_{te} \text{ Acd}}{t} = \frac{6,000}{2(60)(60)} = 0.83 \text{ LPS}$$

$$Q_{mds} = 3,83 \text{ LPS} = 4 \text{ LPS.}$$

Se elige el mayor,

$$\therefore Q_b = 4 \text{ LPS}$$

### **b. Cálculo de la pérdida de carga por accesorio (hf)**

Para  $Q = 4 \text{ LPS}$  Y tabla N°29 del R.N.C, hallamos el diámetro de la tubería de impulsión.

∅ Impulsión = 2"

∅ Succión = 2 1/2"

ø Impulsión 2"		ø Succión 2 1/2"	
Val check	4.227	Valvula pie	17.44
Val comp	0.432	2 Codos 90°	2(2.58)
7 Codos 90°	7(2.045)	Longitud	1.43
2 tee	2(4.091)		
Longitud	21.20		
Long. total	48.36	Long. total	24.02

#### FORMULARIO.

- Gradiente hidráulica (s)

$$S = (Q / 0.000426 \times C \times \phi^{2.63})^{(1/0.54)} / 1000 = \text{m/m} \dots \text{(I)}$$

- Pérdida de carga (hf)

$$H_f = S \times L \dots \text{(II)}$$

#### b.1 Cálculo de la pérdida de carga de succión y gradiente hidráulica.

Para :  $Q = 4 \text{ LPS}$ ,  $\phi = 2 \text{ 1/2"}$

Reemplazando en (I) y (II)

$$S = (4 / (0.000426 \times 140 \times (2.5)^{2.63})^{(1/0.54)}) / 1000$$

$$S = 2,78 \times 10^{-2} \text{ m/m.}$$

$$H_f = (2.78 \times 10^{-2}) \times (24.02)$$

$$H_{f \text{ succión}} = 0.67 \text{ m.}$$

**b.2 Cálculo de la pérdida de carga de impulsión y gradiente hidráulica.**

$$\text{Para : } Q = 4 \text{ LPS, } \phi = 2 \text{ 1/2"}$$

Reemplazando en (I) y (II)

$$S = (4 / (0.000426 \times 140 \times (2.5)^{2.63})^{(1/0.54)}) / 1000$$

$$S = 2.78 \times 10^{-2} \text{ m/m.}$$

$$H_f = (8.25 \times 10^{-2}) \times (48.36)$$

$$H_{f \text{ impulsión}} = 3.99 \text{ m.}$$

**c. Pérdida de carga total (Ht )**

$$H_t = h_{f \text{ succión}} + h_{f \text{ impulsión}}$$

$$H_t = 0.67 \text{ m} + 3.99 \text{ m.}$$

$$H_t = 4.66 \text{ m.}$$

**d. Altura dinámica total (Hdt)**

$$H_{dt} = h_t \text{ total} + H_g + P$$

Donde :

$$H_g = \text{Altura geométrica}$$

$$P = \text{Presión mínima } 2 \text{ mts.}$$

$$Hdt = 4.66 + 22.6 + 2$$

$$Hdt = 29.50m.$$

e. Potencia de la bomba (HP)

$$Hp = \frac{Q \times Hdt}{75 \times n} \dots (III)$$

Donde: n = Eficiencia de la bomba (60%)

Reemplazando en (III)

$$HP = \frac{4 \times 29.50}{75 \times 60\%}$$

$$Hp = 2.62 = 3 \text{ Hp}$$

f. Especificaciones de equipo de bombeo

Se recomienda dos bombas centrífugas, modelo 32-125.

$Q_b = 4 \text{ LPS}$  (Caudal de bombeo).

$Hdt = 32 \text{ mts}$  (Altura dinámica total).

$Hp = 3 \text{ Hp}$  (Potencia del motor).

$\varnothing \text{ Succión} = 2 \frac{1}{2}''$  (Diámetro de succión).

$\varnothing \text{ Impulsión} = 2''$  (Diámetro de impulsión).

Velocidad = 3430 RPM (Velocidad angular).

$\varnothing \text{ Impulsor} = 137 \text{ mm.}$  (Diámetro de impulsor).



### 3. EDIFICIO N° 3

#### a. Caudal de bombeo (Qb)

$$Q_{II} = \frac{V_{te\ acd}}{2(60)(60)} = 0.27 \text{ LPS}$$

$$Q_{m\ ds} = 1.47 \text{ LPS} = 1.5 \text{ LPS}$$

$$Q_{b\ ds} = 1.47 \text{ LPS} = 1.5 \text{ LPS}$$

Se elije el mayor:

$$Q_b = 1.5 \text{ LPS}$$

#### b. Cálculo de la pérdida de carga por accesorio.

Para :

$Q_b = 1.5 \text{ LPS}$  y tabla N° 29 del R.N.C.

Hallamos:

Ø Impulsión = 1 1/4"

Ø Succión = 1 1/2"

Ø Impulsión 1 1/4"		Ø Succión 1 1/2"	
Val. cheek	2.705	Val. pie	10.519
Val. Comp.	0.276	Codo 90	1.554
5 codos 90°	5(1.305)	Longitud	1.85
2 tee	2.618		
Longitud	14.43		
Long. total	26.47	Long. total	13.92

## FORMULAS:

- Gradiente hidráulica (S)

$$S = ((Q / 0.000426 \times C \times \phi \wedge 2.63)) \wedge (1/0.54) / 1000 \dots (I)$$

- Pérdida de carga ( ht )

$$H_f = S \times l \dots (II)$$

**b.1 Cálculos de la pérdida de carga de succión y gradiente hidráulica (hf succión)**

Para : Q = 1.5 LPS,  $\phi = 1 \frac{1}{2}$ "

$$S = (1.5 / 0.000426 \times 140 \times (1.5)^{2.63})^{(1/0.54)} / 1000$$

$$S = 5,44 \times 10^{-2} \text{ m/m.}$$

$$H_f = S.L. = 5.44 \times 10^{-2} \times 13.92$$

$$H_f = 0.76 \text{ m.}$$

**b.2 Cálculos de la pérdida de carga de impulsión y gradiente hidráulica (hf Impulsión)**

Para : Q = 1.5 LPS,  $\phi = 1 \frac{1}{4}$ "

$$S = (1.5 / 0.000426 \times 140 \times (1.5)^{2.63})^{(1/0.54)} / 1000$$

$$S = 0.132 \text{ m/m.}$$

$$H_f = S.L. = 0.132 \times 26.57$$

$$H_f = 3.51 \text{ m.}$$

c. Pérdida de carga total (Ht)

$$H_t = H_{\text{succión}} + h_{\text{impulsión}}$$

$$H_t = 0.76\text{m} + 0.31\text{m}.$$

$$H_t = 4.27 \text{ mts.}$$

d. Altura dinámica total (H<sub>DT</sub>)

$$H_{DT} = H_t + H_g + P$$

Donde :

H<sub>g</sub> = Altura geométrica

P = Presión mínima 2 m.

$$H_{DT} = 4.27 + 16.28 + 2$$

$$\therefore H_{DT} = 22.55 = 23\text{m}.$$

e. Potencia de la bomba (Hp)

$$H_p = \frac{Q \times H_{DT}}{75 \times n}$$

Donde:

n = Eficiencia de la bomba (60%)

$$H_p = \frac{1.5 \times 23}{75 \times 60\%}$$

$$H_p = 0.73 = 1 \text{ Hp}$$

f. Especificaciones del equipo de Bombeo

Se recomienda dos electrobombas centrífugas monoblock , modelo B1x 1.1/2-3.4T.

Q = 1.5 LPS

H<sub>DT</sub> = 27 m.

Potencia = 1 Hp

ø Succión = 1 1/2"

ø Impulsión = 1 1/4"

Velocidad = 2900 R.P.M.

ø Impulsor = 148 mm.

12.2.3 CARACTERISTICA DEL EQUIPO DE BOMBEO

**1. Accesorios y equipo de control.**

a. Accesorios.

- Para cada equipo doble de bombeo se colocará un alternador, para el trabajo alternado de las bombas.
- Para la cisterna No1 que abastece a los edificios No.1 y No.2, se colocará un interruptor flotador de 1 1/2". Para la cisterna No2 que abastece al edificio No.3, se colocará un interruptor flotador 3/4".

b. Equipo de Control

Para una mejor conservación del equipo de bombeo se debe considerar lo

siguiente:

- Un interruptor flotador de doble circuito para ser montado a cada tanque elevado para el trabajo de las bombas según el nivel de agua del tanque elevado.
- Un interruptor término automático, con timbre de alarma para desconectar automáticamente las bombas en el caso de que no exista agua después de un intervalo de tiempo, desde la puesta en marcha.

### **12.3 EQUIPO DE BOMBEO DE LUCHA CONTRA INCENDIO**

#### **12.3.1 PROCEDIMIENTO Y CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO**

Para determinar el equipo de bombeo debemos tener en cuenta, que la presión a la salida en el punto más desfavorable debe ser 10 m.

a. Altura dinámica total:

$$H_{ADT} = H_g + H_f + P_s$$

Donde:

$H_g$  = Diferencia de alturas entre sótano y la salida en el último piso.

$P_s$  = Presión de salida en el punto más desfavorable 10 m.

$H_f$  = Pérdida de carga por fricción.

$$H_f = h_1 + h_2 + h_3$$

Donde:

$h_1$ = Pérdida de carga por tuberías y accesorios.

$h_2$ = Pérdida de carga en la manguera.

$h_3$ = Pérdida de carga por boquilla .

b. Cálculo de la potencia de la bomba:

$$H_p = \frac{Q \times H_{ADT}}{75 \times e}$$

Donde:

$Q$  = Gasto en lps.

$H_{ADT}$ =Altura dinámica total.

$e$  = Eficiencia de la bomba 60%.

### **CALCULO DEL EQUIPO DE BOMBEO**

Para el cálculo del equipo de bombeo, debemos tener en cuenta que la presión de salida en el punto más desfavorable debe ser de 10 m.

#### **1. EDIFICIO No1**

##### **a. Pérdida de carga por manguera ( $h_1$ )**

Para el cálculo se tomará en consideración al R.N.C., para mangueras 20 m.

$Q = 4$  LPS;  $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ "; longitud = 20 mts.

**Pérdida de carga por manguera****Sabemos:**

$$S = ((Q/(0.000426xCx\phi^{2.63}))^{(1/0.54)})/1000$$

$$h_f = S \times L \dots\dots (I)$$

**Donde:****S = Gradiente hidráulica.****C = Coeficiente , 100.****L = Longitud.****Reemplazando en (I)**

$$h_f = h_1 = 0.624 \times 20$$

$$\therefore h_1 = 12.486 \text{ m.}$$

**b. Pérdida de carga por boquilla (h<sub>2</sub>)****Para el cálculo se considera la siguiente fórmula:**

$$h_2 = \frac{(1 - C_v^2)V^2}{2g} \dots\dots (II)$$

**Donde:****C<sub>v</sub> = Coeficiente de velocidad (0.82)****V = Velocidad del agua.****g = Aceleración de la gravedad.**

Reemplazando en (II)

$$h_2 = \left( .1 - \frac{1}{0.82} \right) \frac{2.9^2}{2 \times 98} \dots \text{(II)}$$

$$h_2 = 0.21 \text{ m.}$$

c. Pérdida de carga por tubería ( $h_3$ )

Se considera:

Succión 4"		Impulsión 2 1/2"		Impulsión 4"	
Val. Canastilla	27.68	2Codo 2 1/2"x90° 2( 2.58)		Val. Check	8.45
Codo 4"x90°	4.10	8Tee 2 1/2" 8(5.15)		Val. Comp.	0.86
Longitud	2.50	Longitud 6.00		2Codo 4"x90°	2(4.09)
				Tee 4" x4"	8.18
				Longitud	47.00
Log. Total	34.27	Long. Total	52.39	Long. Total	72.68

c.1 Pérdida de carga por succión ( $h_s$ )

Para:  $Q = 8 \text{ Lps}$ ;  $D = 4"$ .

$$h_{\text{succión}} = S \times L$$

Donde:

$S = \text{Gradiente hidráulica (m/m)}$

$L = \text{Longitud m.}$

$$h_{\text{succión}} = 1.897 \times 10^{-2} \times 34.27$$

$$h_{\text{succión}} = 0.65 \text{ m.}$$



**c.2 Pérdida de carga por impulsión ( $h_i$ )**

$$h_f \text{ impulsión} = S \times L$$

Donde:

$S$  = Gradiente hidráulica ( m/m)

$L$  = Longitud m.

Para:  $Q = 8$  Lps;  $\phi = 2 \frac{1}{2}$ "

$$h_{f i 1} = h_{i 1} = 0.187 \times 52.39$$

$$h_{i 1} = 9.8 \text{ m.}$$

Para:  $Q = 8$  Lps;  $\phi = 4$ ".

$$h_{f i 2} = h_{i 2} = 1.897 \times 10^{-2} \times 72.68$$

$$h_{i 2} = 1.379 \text{ m.}$$

**c.3 Pérdida de carga por tubería ( $h_3$ )**

$$h_3 = h_s + h_{i 1} + h_{i 2} \dots \text{(III)}$$

Donde:

$h_s$  = Pérdida por carga por succión

$h_i$  = Pérdida por carga por impulsión

Reemplazando en( III)

$$h_3 = 0.65 + 9.8 + 1.379$$

$$h_3 = 11.83 \text{ m.}$$

**d. Pérdida de carga total ( $h_{\text{total}}$ )**

$$h_{f \text{ total}} = h_1 + h_2 + h_3 \dots \text{(IV)}$$

Donde:

$h_1$  = Pérdida de carga manguera.

$h_2$  = Pérdida de carga boquilla.

$h_3$  = Pérdida de carga tubería.

Reemplazando en (IV)

$$h_f \text{ total} = 12.486 + 0.21 + 11.83$$

$$h_f \text{ total} = 24.53 \text{ m.}$$

e. Altura dinámica total (Hdt)

$$H_dT = h_t \text{ total} + P + H_g \dots\dots (2)$$

Donde :

$h_t \text{ Total}$  = Pérdida de carga total.

$P$  = Presión mínima de 10 m..

$H_g$  = Altura geométrica.

reemplazando en .....(V)

$$H_dT = 24.53 + 10 + 25.14$$

$$H_dT = 59.67 \text{ m.} = 60 \text{ m.}$$

f. Potencia de la bomba  $H_p$

$$H_p = \frac{Q_b \times H_dT}{75 \times n} \dots\dots (IV)$$

Donde :

$Q_b$  = Caudal de bomba Lps.

$H_dT'$  = Altura dinámica total.

$n$  = Eficiencia del 60%.

Reemplazando en (VI)

$$H_p = \frac{8 \times 60}{75 \times 60\%}$$

$$75 \times 60\%$$

$$H_p = 10.67 \text{ Hp} = 11 \text{ Hp}$$

g. Especificaciones del equipo de bombeo.

Se recomienda una bomba centrífuga, Modelo 40-160.

Caudal = 8 LPS.

Altura dinámica total = 61 m.

Potencia = 11 Hp.

o succión = 4".

o impulsión = 4".

Velocidad = 3,480 R.P.M.

o impulsor = 175 mm.

## 2. EDIFICIO N° 2

a. Pérdida de carga en la manguera ( $h_f$ )

Para el cálculo se tomará en consideración al R.N.C. para mangueras de 20 m.de longitud se considera:

$Q = 4 \text{ IPS}$ ,  $\phi = 1 \frac{1}{2}''$ , Longitud = 20m.

Sabemos :

$$H_f = S \times L \dots (I).$$

$$S = ((Q/(0.000426 \times C \times \varnothing^{2.63}))^{1/0.54})/1000$$

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

C = Coeficiente igual a 100.

L = Longitud de la manguera m.

Reemplazando en (I)

$$hf = h_1 = 0.624 \times 20$$

$$\therefore h_1 = 12.486 \text{ mts.}$$

b. Pérdida de carga por boquilla ( $h_2$ )

Para el cálculo consideraremos la siguiente fórmula:

$$h_2 = \left( 1 - \frac{1}{C_v} \right) \frac{V^2}{2g} \dots \dots \text{(II)}$$

Donde:

$C_v$  = Coeficiente de velocidad (0.82)

V = Velocidad del agua

g = Aceleración de la gravedad.

Reemplazando en (II).

$$h_2 = \left( 1 - \frac{1}{0.8} \right) \frac{2.9^2}{2 \times 9.8} \dots \dots \text{(II)}$$

$$h_2 = 0.21 \text{ mts.}$$

c. Pérdida de carga por tubería ( $h_3$ )

Succión 4"		Impulsión 2 1/2"		Impulsión 4"	
Val. Canastilla	27.68	2 Codos 90°	2(2.58)	Val. Check	8.45
Codo 4" x 90°	4.09	6 Teee 2 1/2"	6(5.15)	Val. Comp.	0.86
Longitud	2.50	Longitud	8.00	2 Codos 4" x 90°	2(4.09)
				Longitud	40.00
Long. Total	34.27	Long. Total	44.08	Long. Total	57.50

c.1 Pérdida de carga por succión ( $h_s$ )

$$h_{\text{succión}} = S \times L.$$

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

L = Longitud m.

Para: Q = 8 Lps;  $\phi = 4"$ .

$$h_{\text{succión}} = 1.897 \times 10^{-2} \times 34.27$$

$$\therefore h_{\text{succión}} = 0.65 \text{ m.}$$

c.2 Pérdida de carga por impulsión ( $h_1$ )

$$h_{\text{impulsión}} = S \times l.$$

Donde:

S = Gradiente hidráulica (m/m)

L = Longitud m.

Para: Q = 8 Lps;  $\phi = 2 \frac{1}{2}"$

$$h_{i1} = 0.187 \times 44.08$$

$$\therefore h_{i1} = 8.25 \text{ m.}$$

Para:  $Q = 8 \text{ Lps}$ ;  $\phi = 4''$ .

$$h_{i2} = 1.89 \times 10^{-2} \times 57.5$$

$$h_{i2} = 1.09 \text{ m.}$$

**c.3 Pérdida de carga por tubería ( $h_3$ )**

$$h_3 = h_s + h_{i1} + h_{i2} \dots \text{(III)}$$

Donde:

$h_s$  = Pérdida de carga por succión.

$h_{i1}$  = Pérdida de carga por impulsión.

Reemplazando en (III)

$$h_3 = 0.65 + 8.25 + 1.09 \text{ m}$$

$$\therefore h_3 = 9.99 \text{ m.}$$

**d. Pérdida de carga tota ( $H_t$ )**

$$H_t = h_1 + h_2 + h_3 \dots \text{(IV)}$$

Donde:

$h_1$  = Pérdida de carga por manguera.

$h_2$  = Pérdida de carga por boquilla.

$h_3$  = Pérdida de carga por tubería.

Entonces:

Reemplazando en (IV)

$$H_t = 12.49 + 0.21 + 9.99$$

$$\therefore H_t = 22.69 \text{ m.}$$

e. **Altura dinámica total ( $H_{DT}$ )**

$$H_{DT} = H_t + P + h_g \dots (V)$$

Donde:

$H_t$  = Pérdida de carga total.

$P$  = Presión mínima 10 m.

$H_g$  = Altura geométrica.

Reemplazando en (V)

$$H_{DT} = 22.69 + 10 + 23.63$$

$$\therefore H_{DT} = 56.32 \text{ m.} = 57 \text{ m.}$$

f. **Potencia de la bomba ( $H_p$ )**

$$H_p = \frac{Q_b \times H_{DT}}{75 \times n} \dots (VI)$$

Donde:

$Q_b$  = Caudal de bombeo Lps.

$H_{DT}$  = Altura dinámica total m.

$n$  = Eficiencia de la bomba (60%)

Reemplazando en (VI)

$$H_p = 10.1 = 10.5 \text{ Hp.}$$

g. Especificaciones del equipo de bombeo.

Se considera una bomba centrífuga, Modelo 40-160.

$$\text{Caudal (LPS)} = 8 \text{ LPS.}$$

$$\text{Altura dinámica (H}_{DT}\text{)} = 61 \text{ m.}$$

$$\text{Potencia (Hp)} = 11 \text{ Hp.}$$

$$\varnothing \text{ Succión} = 4".$$

$$\varnothing \text{ Impulsión} = 4".$$

$$\text{Velocidad} = 3,480 \text{ R.P.M.}$$

$$\varnothing \text{ Impulsor} = 175 \text{ mm.}$$

### 12.3.2 CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO.

- Electro bomba del tipo centrífuga.
- Arrancador magnético del tipo directo, con protección térmica contra sobre carga y caída de tención.
- Niveles de control que incluye:
  - Electrodo de tres elementos y sus electrodos, para ser instalados en la cisterna para la parada automática de las electrobombas, en caso de falta de agua en la Cisterna.
- Alambrado desde la cisterna hasta el arrancador magnético.



## CAPITULO XVIII

### SISTEMAS DE DESAGÜE

#### **13.1 GENERALIDADES**

La Evacuación de las aguas servidas se realiza por medio de conjunto de tuberías las cuales deben cumplir las siguientes condiciones:

1. Evacuar rápidamente las aguas servidas, alejándolos de los aparatos sanitarios.
2. Impedir el paso de olores y organismos patógenos de las tuberías al interior de los edificios
3. Las tuberías deben ser de material durable e instalada de manera que no se provoque alteraciones con los movimientos de los edificios.
4. Los materiales de que están hechas de las tuberías deben resistir la acción corrosiva del terreno en que están instaladas y de las aguas que transportan.

#### **13.2 SISTEMA DE RECOLECCION, EVACUACION Y BOMBEO DE LAS AGUAS SERVIDAS**

Las redes de desagüe se inicia desde el rebose del tanque elevado y la evacuación de las aguas de lluvias.

El sistema de desagüe es por gravedad. Los desagües que se generen de los

diferentes niveles serán previamente captadas através de montantes. Las montantes del edificio No.1 y No.2, son recogidos por tuberías colgadas que se encuentran en el techo del sótano, las mismas que serán descargadas en cajas de registros, para posteriormente ser derivadas al colector principal de 8".

En el edificio No.3, los desagües que se generen serán descargados a montantes, las mismas que serán descargadas en cajas de registros, para posteriormente ser derivadas al colector principal. En el sótano se ha trazado una red de sumideros para evitar cualquier aniego, las cuales descargan a una cámara de recolección de desague, lo mismo que el rebose de la cisterna No.1 (Grande).

### **13.3 CRITERIO DE DISEÑO**

El diseño de las tuberías de desague se basan en lo siguiente: Los diámetros de la red de desague, deben ser determinadas para lograr velocidad de flujo que no permita la sedimentación ni se produzcan taponamientos en la misma.

Las dimensiones de los ramales de los desagües, montantes y colectores se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato Sanitario. Para la evacuación de los desagües se ubicaron montantes que permitan un fácil y rápido traslado del desague hacia el sistema de colectores públicos.

### **13.4 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CALCULOS**

#### **13.4.1 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO**

Para el diseño nos basaremos, en lo enunciado por el R.N.C. lo cuál se tendrá en cuenta lo siguiente:

**S.22.6.2.04**

Los empalmes entre colectores y los canales de desagüe, se hará a un ángulo no mayor de 45°, salvo que se hagan en un buzón o caja de registro.

**S.22.6.2.05**

La pendiente de los colectores y de los ramales de desagüe interiores, será uniforme y no menor de 1% en diámetro 4" y mayores, y no menores de 1.5% en diámetros de 3" o menores.

**S.22.6.2.06**

Las dimensiones de las montantes y colectores de desagüe y colectores, se calcularán tomando como base el gasto relativo que pueda descargar cada aparato.

Se da la siguiente tabla de unidades de descarga:

## ANEXO No.6 \*(S.226.2.07)

## UNIDADES DE DESCARGA

TIPOS DE APARATO	DIAMETRO MINIMO DE LA TRAMPA	UNIDADES DE DESCARGA
Inodoro (con tanque)	75 mm (3")	4
Inodoro (con válvula)	75 mm (3")	8
Bidé	40 mm (1 ½")	3
Labatorio	32-40 mm (1 ¼" - 1 ½")	1-2
Lavadero de cocina	50 mm (2")	2
Lavadero con triturador de desperdicios	50 mm (2")	3
Lavadero de ropa	40 mm (2")	2
Ducha privada	50 mm (2")	2
Ducha pública	50 mm (2")	3
Tina	40-50 mm (1 ½"-2")	2-3
Urinario de pared	40 mm (1 ½")	4
Urinario de piso	75 mm (3")	8
Urinario corrido	75 mm (3")	4
Bebedero	25 mm (1")	1-2
Sumidero	50 mm (2")	2

Para el cálculo de unidades de descarga de aparatos no incluidos en la tabla anterior, podrá utilizarse la tabla de anexo No.7 (S.226.07), basado en el diámetro del tubo de descarga del aparato.

## ANEXO No.7 \*(S.226.2.07)

## UNIDADES DE DESCARGA PARA APARATO NO ESPECIFICADOS

DIAMETRO DE LA TUBERIA DE DESCARGA DEL APARATO	UNIDADES DE DESCARGA CORRESPONDIENTE
32 mm ó menor (1 1/4" ó menor)	1
40 mm (1 1/2")	2
50 mm (2")	3
65 mm (2 1/2")	4
75 mm (3")	5
100 mm (4")	5

Para los casos de aparatos con descarga continua se calculará en unidad por cada 0.03 lts/seg. de gasto.

## 13.4.1.1

CALCULO DE RAMALES Y SUB RAMALES

Para los cálculos utilizaremos las tablas de los Anexos No.6 y No.7. Los diámetros de los ramales se indican en los planos de planta.

PROCEDIMIENTO DE CALCULO.

Para el cálculo se tomó en consideración al R.N.C., dicho reglamento nos dice lo siguiente:

## S.226.2.07

El número máximo de unidades de descarga que podrá evacuarse a un ramal de desagüe o montante se podrá determinar de acuerdo a la tabla Anexo No.8 (S.226.07).

TABLA ANEXO No.8

NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDE  
SER CONECTADO A LOS CONDUCTOS HORIZONTALES DE  
DESAGÜE Y LAS MONTANTES.

DIAMETRO DE TUBO	CUALQUIER HORIZONTAL DE DESAGÜE	MONTANTES DE 3 PISOS DE ALTURA	MONTANTES DE MAS DE 3 PISOS	
			Total en la montante	Total por piso
32 mm (1 1/4")	1	2	2	1
40 mm (1 1/2")	3	4	8	2
50 mm (2")	6	10	24	6
65 mm (2 1/2")	12	20	42	9
75 mm (3")	20	30	60	16
100 mm (4")	160	240	500	90
125 mm (5")	360	540	1100	200
150 mm (5")	620	960	1900	350
200 mm (8")	1400	2200	3600	600
250 mm (10")	2500	3800	5660	1000
300 mm (12")	3900	6000	8400	1500
375 mm (15")	7000	----	-----	-----

13.4.1.2 CALCULO DE MONTANTE DE DESAGÜE Y REBOSE DE TANQUE ELEVADO

13.4.1.2.1 CALCULO DE MONTANTES DE DESAGÜE

Para el cálculo se ha tomado en consideración la tabla del anexo N° 8. También se ha considerado en los baños, el ramal mínimo del inodoro de 4".

**1.EDIFICIO No1**

El edificio N°1 está constituido por 8 montantes de desagüe,y éstos son:

MD4 - MD8

MD3 - MD7

MD2 - MD6

MD1 - MD5

Tiene igual descarga en cada punto de entrega de la montante, pero se diferencia una de la otra por la cantidad de pisos de cada departamento (6 y 8 niveles)

**a. Montante N°1**

Wc 4UD

Ducha 2UD

Total 6UD

Se ha considerado una entrada en el punto de entrega de la montante.

## b. Montante N°2

Entrega N°1		Entrega N°2	
Lavadora	2UD	Lavadora de platos	2 UD
Lavadora de ropa	2UD		
<u>Sumidero</u>	<u>3UD</u>		
<b>Total</b>	<b>7UD</b>		

Se ha considerado 2 entradas en el punto de entrega de la montante.

## c. Montante N°3

Entrega N°1		Entrega N°2	
1 Wc	4 UD	1 Wc	4 UD
<u>1 Ducha</u>	<u>2 UD</u>	<u>Lavatorio</u>	<u>2 UD</u>
<b>Total</b>	<b>6 UD</b>	<b>Total</b>	<b>6 UD</b>

Se ha considerado seis unidades de descarga a cada lado del punto de entrega de las montantes.

## d. Montante N°4

Tina	2 UD
Wc	4 UD
Bidet	3 UD
<u>Lavatorio</u>	<u>2 UD</u>
<b>Total</b>	<b>11 UD.</b>



Se ha considerado once unidades de descarga a cada lado del punto de entrada de la montante.

## 2. Edificio N° 2

El edificio N° 2 está constituido por 6 montantes de desagüe, las montantes son las siguientes:

MD1 - MD4

MD2 - MD5

MD3 - MD6

Dada su simetría de los departamentos, se hará un solo cálculo de cada montante. Se ha considerado en los baños un ramal mínimo del inodoro de 4".

### a. Montante N° 1

1 Wc	4UD
1 Ducha	2UD
1 Lavadora	2UD
Lavadero de ropa	2UD
<u>Lavadero de plato</u>	<u>2UD</u>
<b>Total</b>	<b>12UD.</b>

## b. Montante N° 2

## Entrega N° 1

Wc            4 UD

Lavatorio    2 UD

Total            6 UD

En el primer piso se ha considerado doble descarga, es decir 12 UD; y en los pisos típicos, 6UD.

## c. Montantes N°3

## Entregando N° 1

Wc            4 UD

Bidet        3 UD

Ducha       2 UD

Lavatorio   2 UD

Total        11UD

## Entregando N° 2

Wc            4 UD

Bidet        3 UD

Ducha       2 UD

Lavatorio   2 UD

Total        11 UD

La suma de estas dos entregas llegan a una sola para descargar 22 UD de cada piso a la montante

### 3. EDIFICIO N° 3.

El edificio N° 3 está constituido por 4 montantes (MD1 , MD2, MD3 , MD4). En dichas montantes se ha calculado la cantidad de unidades de descarga en cada punto de entrega de la montante.

#### a. Montante N°1

Entrega (1º piso)		Entrega (Piso típico)	
Wc	4 UD	Lavadora	2 UD
Ducha	2 UD	Lavadero de ropa	2 UD
Lavadora	2 UD	Lavadero de plato	2 UD
Lavadero de ropa	2 UD	<u>Sumidero</u>	<u>3 UD</u>
Lavadero de plato	2 UD	Total	9UD
<u>Sumidero</u>	<u>3 UD</u>		
Total	15 UD		

#### b. Montante N° 2

Entrega (1ª piso)		Entrega (Piso típico)	
Wc	4 UD	2wc	2x4 = 8 UD
<u>Lavatorio</u>	<u>2 UD</u>	2 Lavatorio	2x2 = 4 UD
Total	6 UD	<u>1 Ducha</u>	<u>1x2 = 2 UD</u>
		Total	14 UD

**c. Montante N°3**

Wc	4 UD
Bidet	3 UD
Tina	2 UD
<u>Lavatorio</u>	<u>2 UD</u>
<b>Total</b>	<b>11 UD</b>

**4. RIEGO DE JARDIN**

La descarga de los jardines de riego está constituido por 2 montantes (MD1 y MD2).En dichas montantes se hallará la cantidad de unidades de descarga.

**a. Montante N° 1**

7 Sumideros 2"	14 UD
2 <u>Registros 2"</u>	<u>4 UD</u>
<b>Total</b>	<b>18 UD</b>

**b. Montante N° 5**

4 Sumideros 2"	8 UD
1 <u>Registro 2"</u>	<u>2 UD</u>
<b>Total</b>	<b>10 UD</b>

### 13.4.1.2.2 UNIDADES DE DESCARGA DE REBOSE DE CISTERNA Y TANQUE ELEVADO.

#### a. Rebose de tanque elevado.

- Para el cálculo se ha considerado el caso más desfavorable, es decir, el caudal del bombeo igual al caudal de rebose del tanque elevado.
- Según el R.N.C. para los casos de aparatos con descarga continua, se calculará a razón de unidad de gasto por cada 0.03 Lts.

#### 1. Edificio N°1

$$Q_b = 4 \text{ Lps}$$

$$1 \text{ UD} - 0.03 \text{ Lts}$$

$$x - 4 \text{ Lts.}$$

$$\therefore \text{UD rebose} = 133 \text{ UD.}$$

Dichas cantidad se considera como unidad de descarga para la montante No 9 del rebose del tanque elevado.

#### 2. Edificio N° 2

$$Q_b = 3,83 \text{ Lps}$$

$$1 \text{ UD} - 0.03 \text{ Lts}$$

$$x - 3.83 \text{ Lts.}$$

$$\therefore \text{UD rebose} = 128 \text{ UD}$$

Dicha cantidad se considera como unidad de descarga para la

montante Nº 7 del rebose del tanque elevado.

### 3. Edificio Nº3

$$Q_b = 1.47 \text{ Lps}$$

$$1 \text{ UD} - 0.03 \text{ lts}$$

$$x - 1.47 \text{ lts}$$

$$\text{UD rebose} = 49 \text{ UD}$$

Dicha cantidad se considera como unidad de descarga para la montante Nº 4 del rebose del tanque elevado.

#### b. Rebose de cisterna.

Para el cálculo se ha considerado:

- El caudal de llenado debe ser igual al caudal del rebose del T.E.
- Según R.N.C. para el caso de aparatos con descarga continua se calcula a razón de unidad por cada 0.03 Lts.

Sabemos:

$$Q_{II} = \frac{V_{ACD}}{T}$$

T

Donde:

$V_{ACD}$  = Volumen de agua de consumo.

T = Tiempo de 4 horas.

## 1. Cisterna Nº 1

$$Q_{II} = \frac{2,9000}{4(60)(60)} = 2.01 \text{ lps}$$

$$4(60)(60)$$

$$Q_{II} = 2.01 \text{ lps}$$

$$1 \text{ UD} - 0.03 \text{ Lts}$$

$$x - 2.01 \text{ Lts}$$

$$\text{UD rebose} = 67 \text{ UD}$$

## 2. Cisterna Nº2

$$Q_{II} = \frac{3,000}{4(60)(60)} = 0.208 \text{ lps}$$

$$4(60)(60)$$

$$Q_{II} = 0.208 \text{ lps}$$

$$1 \text{ UD} - 0.03 \text{ Lts}$$

$$x - 2.01 \text{ Lts}$$

$$\therefore \text{UD rebose} = 7 \text{ UD}$$

**CALCULO DE LAS UNIDADES DE DESCARGA ACUMULADAS Y DIAMETROS  
DE LAS MONTANTES DE DESAGÜE.**

**a. Edificio N° 1**

Montantes	UD Acumulada	Ø Montante
MD 1	30	4"
MD 2	54	3"
MD 3	42	4"
MD 4	132	4"
MD 5	42	4"
MD 6	72	4"
MD 7	54	4"
MD 8	176	4"
MD 9 (rebose)	133	3"
MD 1 (jardín)	18	4"
MD 5 (jardín)	10	4"



**b. Edificio N° 2**

Montante	UD Acumulada	e Montante
MD 1	72	4"
MD 2	36	4"
MD 3	132	4"
MD 4	72	4"
MD 5	36	4"
MD 6	132	4"
MD 7 (Rebose)	128	3"

**c. Edificio N° 3**

Montante	UD Acumulada	e Montante
MD 1	35	4"
MD 2	34	4"
MD 3	33	4"

Nota.-

Los diámetros de los reboses se tomaron en cuenta en el capítulo 8 según tabla.

### 13.4.1.3 CALCULO DE COLECTORES

Para el diseño de los colectores se ha tenido en consideración lo siguiente:

1. Los colectores que recogen y transportan horizontalmente las aguas de las columnas se unen a un colector final que lleva el agua a la alcantarilla o red exterior de desagüe.
2. Los materiales empleados serán de PVC, fierro fundido, asbesto, cemento, concreto.
3. Se colocará 2 cajas de registro en las cambios de dirección y cada 15 m como máximo de longitud de cada colector.
4. La pendiente de los colectores será uniforme y no menor de 1%.

#### Cálculo de los Colectores

El cálculo de los diámetros de los colectores se va a realizar teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla Anexo No.9.

En la que nos indica el número de unidades de descarga que acepta un colector, difundiendó este de la pendiente que tenga.

TABLA ANEXO No.9 (S.226.2.07.)

**NUMERO MAXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA QUE PUEDEN SER  
CONECTADOS A LOS COLECTORES DE LOS EDIFICIOS**

Diametro de Tuberias en pulgada	Máximo Número de unidades de peso que puede ser conectados a un ramal		
	1%	2%	4%
2		21	26
2 ½		24	31
3	20	27	36
4	180	216	250
5	390	480	575
6	700	840	1000
8	1600	1920	2300
10	2900	3500	4200
12	4600	5600	6700

## 13.4.1.4

**CAJAS DE REGISTROS****PROCEDIMIENTO DE DISEÑO Y CALCULO**

Según el Reglamento Nacional de Construcciones, los sistemas de desagüe de aguas negras, deberán estar dotado de cajas de registros.

Las cajas de registro se instalarán en las redes exteriores de desagüe en todo cambio de dirección, pendiente o diámetro y cada 15 m. de largo en tramos rectos.

Las dimensiones de las cajas se determinará de acuerdo a:

1. Los diámetros de la tubería.
2. Profundidad de la caja de registro y se harán de acuerdo a la tabla No.37 (S.226.2.20) del R.N.C.

Tabla No 37

Dimensiones interiores de la caja	diámetro máximo	Profundidad máxima
0.25 x 0.50 m 10" x 20"	100 mm 4"	0.60 m.
0.30 x 0.60 m 12" x 24"	150 mm 6"	0.80 m.
0.45 x 0.60 m 18" x 24"	150 mm 6"	1.00 m.
0.60 x 0.60 m 24" x 24"	200 mm 8"	1.20 m.

Para profundidades mayores se deberá utilizar buzones estándar.

#### 13.4.1.4 CALCULOS DE COLECTORES Y CAJAS DE REGISTROS

Pará el cálculo se tomará en consideración el punto 13. 4. 1.2 anteriormente descrito.

##### **Caja de registro N°1**

MD 1 Edificio N° 2 (A)      72 UD      72UD      4"

**Caja de registro N°2**

MD 1 Edificio N° 2 (A)	72 UD	
MD 2 Edificio N° 2 (B)	36 UD	
MD 3 Edificio N° 3 (C)	132 UD	
MD 1 Riego de jardín (D)	18 UD	
MD 5 Riego de jardín (E)	10 UD	268 UD 6"

**Caja de registro N° 4**

MD 7 Rebose Edificio N° 2	128 UD	
MD 4 Edificio N°1 (K)	200 UD	328 UD 6"

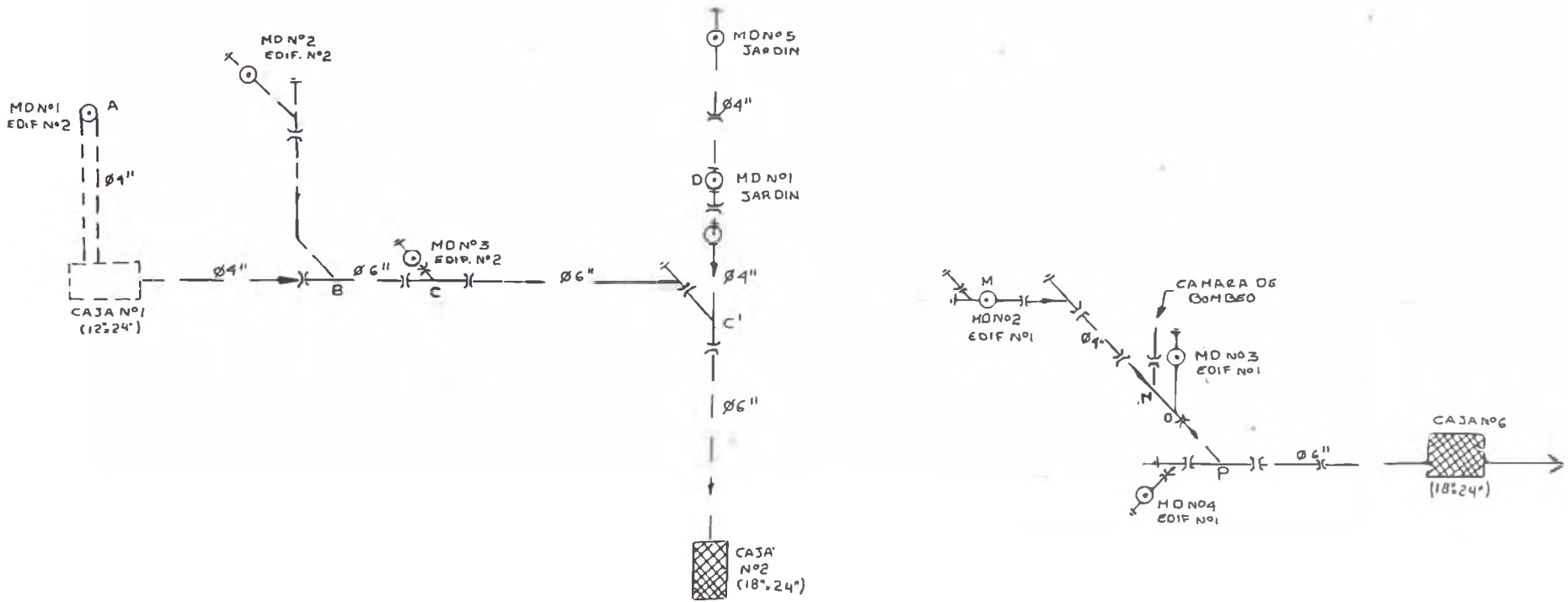
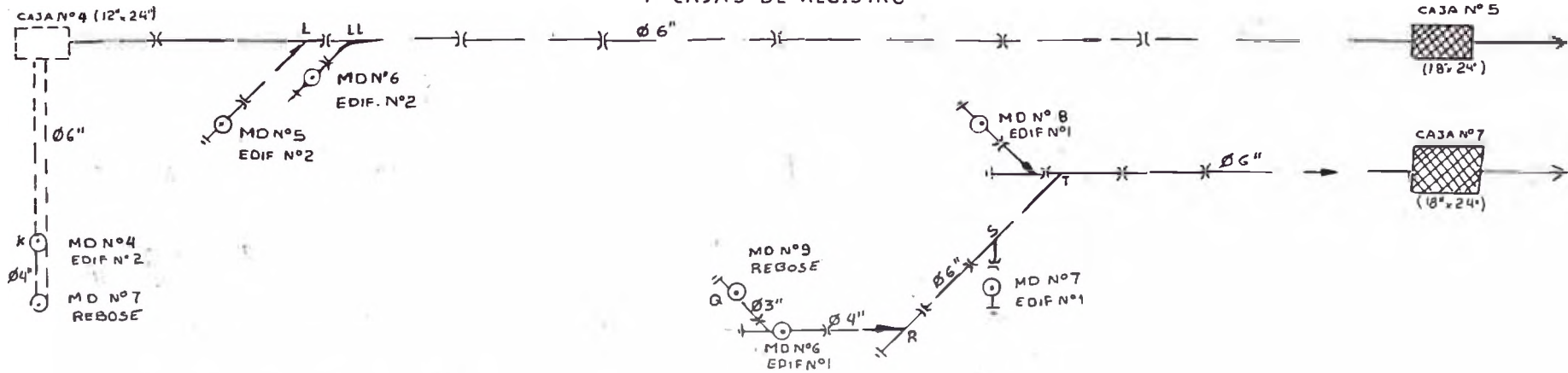
**Caja de registro N° 5**

Descarga caja N° 4	328 UD	
MD 5 Edificio N° 2 (L)	36 UD	
MD 6 Edificio N° 2 (LL)	132 UD	496UD 6"

**Caja de registro N° 6**

MD 2 Edificio N° 1 (M)	54 UD	
Bombeo cámara de desagüe (N)	67 UD	
MD 3 Edificio N°1 (O)	42 UD	
MD 4 Edificio N°1 (P)	132 UD	295UD 6"

## CÁLCULO DE DIAMETRO DE COLECTORES Y CAJAS DE REGISTRO



**Caja de registro N° 7**

MD 9 Rebose Edificio (Q)	133 UD	
MD 6 Edificio N° 1 (R)	72 UD	
MD 7 Edificio N° 1 (S)	54 UD	
MD 8 Edificio N° 1 (T)	133 UD	392 UD 6"

**Caja de registro N° 8**

MD Rebose Edificio (U)	49 UD	
MD N°2 Edificio N°3 (V)	34 UD	
MD Rebose cisterna N° 2	7 UD	90 UD

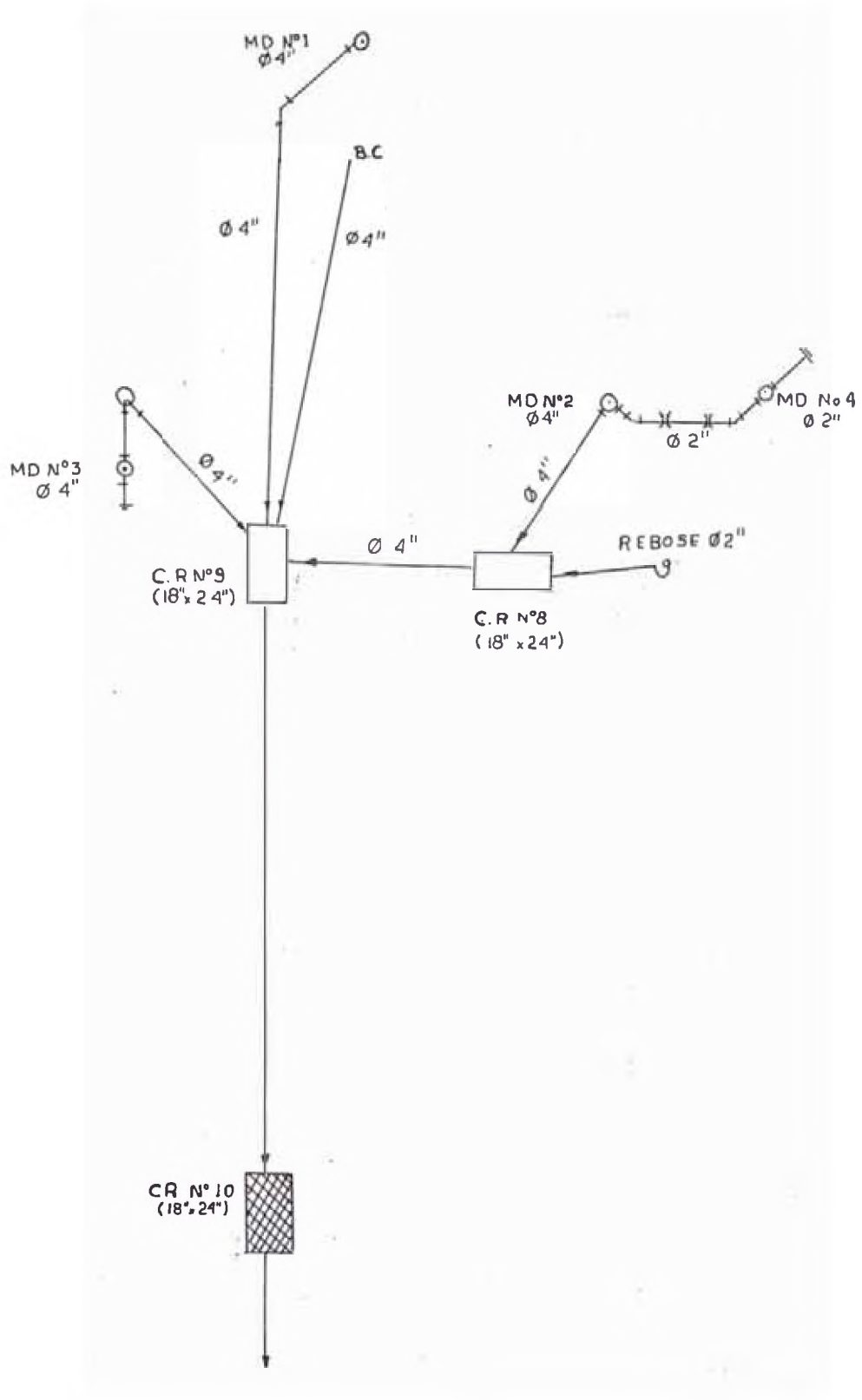
**Caja de registro N° 9**

Descarga caja de registro N° 8	90 UD	
MD 3 Edificio N° 3 (W)	33 UD	
MD 1 Edificio N° 3 (X)	35 UD	
1 Bc	6 UD	164 UD

**Caja de registro N° 10**

Descarga registro N° 9		164 UD 6"
------------------------	--	-----------

CALCULO DE DIAMETRO DE COLECTORES  
Y CAJAS DE REGISTRO





## DIAMETRO DE TUBERIAS DE DESAGUE EN HORIZONTES.

1.	A - Caja Nº 1	172 UD	ø 4"
	Caja Nº1 - B	172 UD	ø 4"
	B - C	208 UD	ø 6"
	C - C'	340 UD	ø 6"
	E - D	10 UD	ø 4"
	D - C'	20 UD	ø 4"
	C caja Nº 2	368 UD	ø 6"
2.	M - N	54 UD	ø 4"
	N - O	121 UD	ø 4"
	O - P	163 UD	ø 4"
	P - Caja Nº6	295 UD	ø 6"
3.	Q - R	133 UD	ø 4"
	R - S	205 UD	ø 4"
	S - T	259 UD	ø 4"
	T - Caja Nº7	435 UD	ø 6"

## 13.5 DIMENSIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO

### 13.5.1 CAMARA DE RECOLECCION DE DESAGÜE

El edificio en estudio cuenta con un sótano, lo cual nos lleva a diseñar una cámara de bombeo de desagüe para evitar cualquier aniego que se produzca en el sótano. Dicha cámara se encuentra ubicada debajo de la escalera del edificio No1.

#### CALCULO DE LA CAMARA DE BOMBEO

Para el dimensionamiento de la cámara hemos considerado el caudal de rebose de la cisterna No.1.

Para el cálculo se consideran los siguientes pasos :

#### a. Caudal de llenado (QII)

El caudal de llenado será igual al caudal que se descargará a la cámara de bombeo.

$$Q_{II} = \frac{V_{ACD}}{T}$$

Donde:

$V_{ACD}$  = Volumen de agua de consumo doméstico.

T = Tiempo de funcionamiento (4 Horas).

$$Q_{II} = \frac{29000}{4(60)(60)} = 2 \text{ LPS}$$

#### b. Caudal que descarga a la cámara de bombeo.(Q)

Este caudal será igual al caudal del rebose de la cisterna.

$$Q = Q_{II}$$

$$Q = 2.0 \text{ LPS.}$$

Para ½ hora de funcionamiento.

c. Volumen de la cámara de bombeo.

$$V = 2.0 \text{ Lts/sg.} \times 1800 \text{ Sg.}$$

$$V = 3.6 \text{ Lts} = 4 \text{ m}^3 \text{ aprox.}$$

d. Dimensión de la cámara de bombeo.

$$\text{Volumen} = 4 \text{ m}^3$$

$$\text{Area} = 3.14 \text{ m}^2 \text{ (se considera un radio de 1 m.)}$$

$$H = 1.30 \text{ m. Aprox.}$$

### 13.5.2 CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO.

La cámara de bombeo de desagüe contará con dos equipos de bombeo, la cual tendrá por lo menos una capacidad de 125% del gasto máximo que recibe.

$$Q = 125\% \times 2 = 3.0 \text{ lps. Aprox.}$$

#### ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO DE BOMBEO.

Se recomienda dos electrobombas inmersibles.

Caudal de bombeo (Qb)	3 Lps.
Altura dinámica (HDT)	11 m.
Potencia de la bomba (HP)	1.2 HP.
∅ Succión	2".
∅ Impulsión	2".
Frecuencia	60 Ciclo.
Velocidad	3500 Rpm.
Diámetro del impulsor	109 mm.

### CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO

- Motor trifásico inmersible, para corriente eléctrica de 60 ciclos, 220/440 voltios.
- Impulsor tipo helicoidal para transporte de sólidos hasta 32mm., con mínima probabilidad de estancamiento.
- Dos bombas inmersibles para desagüe.
- Tipo: no atorable.
- Funcionamiento: en forma alternada.
- Cada bomba tendrá su tubería individual de succión.

### **13.6 EVACUACION DE RESIDUOS DOMESTICOS**

Para la evacuación de residuos domésticos se diseñó conductos de vertido por gravedad, que consiste en una bajante de 50 cm de diámetro aproximadamente y que mediante una boca de entrada se evacúan las basuras conduciéndolas a su lugar de almacenaje ubicada en el sótano.

Los elementos que comprenden una instalación de vertido por gravedad son:

1. **Puerta de vertido.** Esta construída de acero galvanizado y se halla previsto de cierre hermético y silencioso.
2. **Compuerta de limpieza.** Esta constituída de acero galvanizado con un cierre hermético, con cerradura y elemento de sujeción.
3. **Conductos prefabricados de vertido .** Es de material no combustible impermeable e imputrescible, resistente a los golpes y con parámetros internos lisos, de sección cuadrada o circular con lado o diámetro interior de 50 cm.
4. **Tolva.** La tolva se abrirá en un cuarto de basura en el que se almacenará un conjunto de cubos colectivos de basura para su posterior recogida por los servicios municipales o controlados.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE VERTIDO POR GRAVEDAD.

### Ventajas.

Permite una evacuación tan rápida de la basura.

Puede concentrar los residuos domésticos tanto orgánicos como inorgánicos.

Elimina toda clase de residuos domésticos tanto orgánico como inorgánico.

### Desventajas.

Posibilidad de depósito de gérmenes nocivos en la superficie interior de los  
Hay otros sistemas muy empleado actualmente en otras ciudades, como la  
trituration. En un principio parece una buena solución, si bien no elimina totalmente  
la basura, pero sí una gran parte de ella, fundamentalmente la que puede producir una  
fermentación inmediata con la formación de gas mal oliente, es decir de los restos  
de alimentos.

Sin embargo, cabe la posibilidad de obstruir las bajantes debido a que la mayoría  
de las ocasiones no están previstas para tales funciones. Es importante analizar el  
diámetro de la bajante de evacuación antes de instalar el triturador.

La instalación del triturador es muy simple. Se fabricarán con medidas Stándar para  
facilitar el acoplamiento a la cubeta del lavadero.

## CAPITULO XIV

### SISTEMA DE VENTILACION

#### 14.1 GENERALIDADES

El sistema de desague deberá proveer de diferentes puntos de ventilación distribuidos de tal forma que impida la formación de vacíos o alzas de presión que pudiera hacer descargar las trampas. Este sistema tiene por objeto la eliminación de gases al exterior originados por materia orgánica en descomposición, y mantener la presión atmosférica dentro del sistema y evitar tres problemas que son: pérdida del sello hidráulico de los sifones, retraso del flujo y deterioro de los materiales.

El sistema trata de evitar los efectos de gases que contaminan los desechos sobre los materiales de tubería, también evitar la existencia de olores fétidos, tratar de romper las sobre presiones y vacíos interiores para proteger los sifones.

#### 14.2 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Para el diseño del proyecto hemos tenido en cuenta al Reglamento Nacional de Construcciones, el cual dice lo siguiente:

**S.226.5.03**

Los tubos de ventilación conectados deberán tener una pendiente uniforme no menor de 1%, en forma tal que el agua que pudiere condensarse en ellos, escurra a un conducto de desagüe o montante.

**S.226.5.04**

Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 15 cm. por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alta al cual ventilan.

**S.226.5.05**

La distancia máxima entre la salida del sello de agua y el tubo de ventilación correspondiente, estará de acuerdo con lo especificado en la tabla N° 38. Esta distancia se medirá a lo largo del conducto de desagüe, desde la salida del sello de agua hasta la entrada del tubo de ventilación y no podrá ser menor del doble del diámetro del conducto de desagüe.

TABLA N° 38

Diámetro del conducto del aparato sanitario	Distancia máxima entre el sello de agua y el tubo de ventilación
1 ½" (3.81cm.)	1.10m.
2" (5.08cm.)	1.50m.
3" (7.62cm.)	1.80m.
4"(10.16cm.)	3.00m.

**S.226.5.06**

Toda montante de agua negra o residual deberán prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro, para llenar los requisitos de ventilación, cuando la cubierta del edificio sea un techo o terraza inaccesible, la montante será prolongada por encima de él en forma tal que no pueda ser sujeto a inundación o por lo menos 15 cm.

**S.226.5.09**

La tubería principal de ventilación se instalará tan recta como sea posible y sin disminuir su diámetro, según se especifica a continuación.

**S.226.5.10**

El extremo inferior del tubo principal de ventilación deberá ser conectado mediante un tubo auxiliar de ventilación, a la montante de



aguas negras correspondiente, por debajo del nivel de conexión del ramal de desagüe más bajo.

#### **S.226.5.11**

El extremo superior se conectará a la montante principal correspondiente a una altura no menor de 15 cm. por encima de la línea de rebose del aparato sanitario más alto.

#### **S.226.5.12**

En los edificios de gran altura se requerirá conectar la montante al tubo principal de ventilación. Por medio de tubos auxiliares de ventilación a intervalos de 5 pisos, contados a partir del último piso hacia abajo.

#### **S.226.5.17**

Se permitirá utilizar un tubo común de ventilación, para servir los aparatos sanitarios, en los casos que se señalan a continuación, siempre que el diámetro del tubo de ventilación y distancia máxima cumplan con lo establecido en el numeral S.226.5.05 de la presente norma.

- a. Dos lavaderos, lavatorios o lavaderos de ropa, instaladas en el mismo piso y conectados a la montante a un mismo o diferentes niveles, siempre que ningún Inodoro (wc) descargue a la montante en los pisos superiores.
- b. Los aparatos sanitarios requeridos por un baño y un lavadero en el último piso del o edificio, siempre que todas estén

conectados directamente a la misma montante del el inodoro (wc) ,ducha y tina.

#### **S.226.5.19**

Para el caso de ventilación común, para más de dos aparatos podrá usarse la ventilación en circuitos, siempre que cumpla los requisitos establecidos en S.226.5.

### **14.3 PROCEDIMIENTO Y CALCULO**

El sistema de ventilación consta de derivaciones y columnas, siendo las primeras que salen del aparato sanitario y se conectan con las columnas de ventilación, las que tienen el mismo diámetro en toda su altura.

Según el Reglamento Nacional Construcciones nos dice:

#### **S.226.5.14**

El diámetro del tubo de ventilación principal se determinará tomando en cuenta su longitud total, el diámetro de la montante correspondiente y el total de unidades de descargas ventiladas, se hallará de acuerdo a la tabla N° 39.

TABLA N°39

## Dimensiones de los tubos de ventilación principal

		Diámetro requerido para la ventilación principal					
Diámetro de la Montante	Unidades de Descarga	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
Ventilada		32mm	40mm	50mm	50mm	75mm	100mm
		Longitud máxima del tubo en metros					
32mm. (1 1/4")	2	9,0					
40mm. (1 1/2")	8	15,0	45,0				
40mm. (1 1/2")	42		9,0	30,0	90,0		
50mm. (2")	12	9,0	23,0	60,0			
50mm. (2")	20	8,0	15,0	45,0			
65mm. (2 1/2")	10	9,0	30,0				
75mm. (3")	10		9,0	30,0	60,0	180,0	
75mm. (3")	30			18,0	60,0	150,0	
75mm. (3")	60			15,0	24,0	120,0	
100mm. (4")	100			11,0	30,0	78,0	300,0
100mm. (4")	200			9,0	27,0	75,0	270,0
100mm. (4")	500			6,0	21,0	51,0	210,0

## S.226.5.20

El diámetro de tubo de ventilación en circuito se calculará, en función de su longitud y en base al diámetro de ramal horizontal de desagüe, según la tabla N°40, dicho diámetro no podrá ser menor que la mitad del diámetro del ramal horizontal de desagüe correspondiente, y en ningún caso menor de 1 ½".

TABLA N° 40.

DIAMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACION EN CIRCUITO Y DE LOS RAMALES TERMINALES DE TUBOS DE VENTILACION INDIVIDUALES.

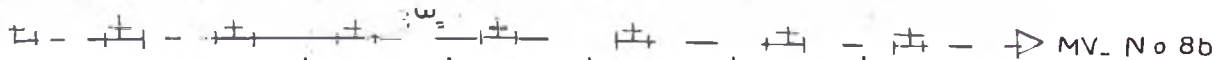
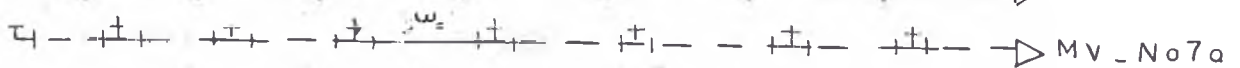
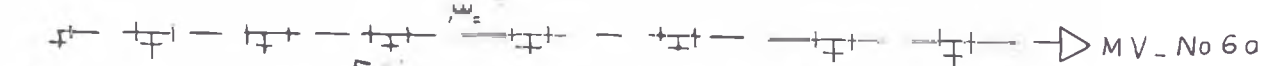
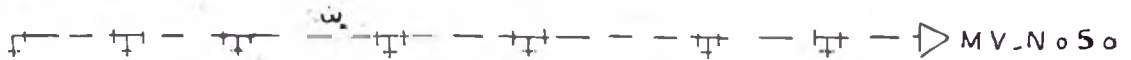
Diámetro de ramal horizontal de desagüe	N° máximo unidades descarga	Diámetro de tubo de ventilación				
		40mm. (1 ½")	50mm. (2")	65mm. (2 ½")	75mm. (3")	100mm. (4")
40mm (1 ½")	10	6,0				
50mm. (2")	12	4,5	12,0			
50mm. (2")	20	3,0	9,0			
75mm. (3")	10		6,0	12,0	30,0	
75mm. (3")	30			12,0	30,0	
75mm. (3")	30			4,0	24,0	
100mm.(4")	100		2,1	6,0	15,0	64,0
100mm.(4")	200		1,8	5,4	15,0	54,0
100mm.(4")	500			4,2	10,8	42,0

### 14.3.2 CALCULO DE DIAMETRO DE VENTILACION DE LAS MONTANTES

Para el cálculo se considerará la tabla N° 29 del R.N.C.,el cual nos dará el diámetro del tubo de ventilación requerida.

#### 1. EDIFICIO No 1

	Ø montante	UD	Long.tub	Mont.vent	Ø de vent.
MD1	4"	30	24	MV 1	3"
MD2	3"	54	18	MV 2	3"
MD3	4"	42	18	MV 3	3"
MD4a	4"	66	18	MV 4a	3"
MD4b	4"	66	18	MV4b	3"
MD5	4"	42	24	MV 5	3"
MD6	4"	72	24	MV 6	3"
MD7	4"	54	24	MV 7	3"
MD8a	4"	88	24	MV8a	3"
MD8b	4"	88	24	MV8b	3"





**2. EDIFICIO N° 2**

ø montante		UD	long. tub	Mont. vent	ø de vent.
MD1	4"	72	18	MV 1	3"
MD2	4"	36	18	MV 2	3"
MD3	4"	132	18	MV 3	3"
MD4	4"	72	18	MV 4	3"
MD5	4"	36	18	MV 5	3"
MD6	4"	132	18	MV 6	3"

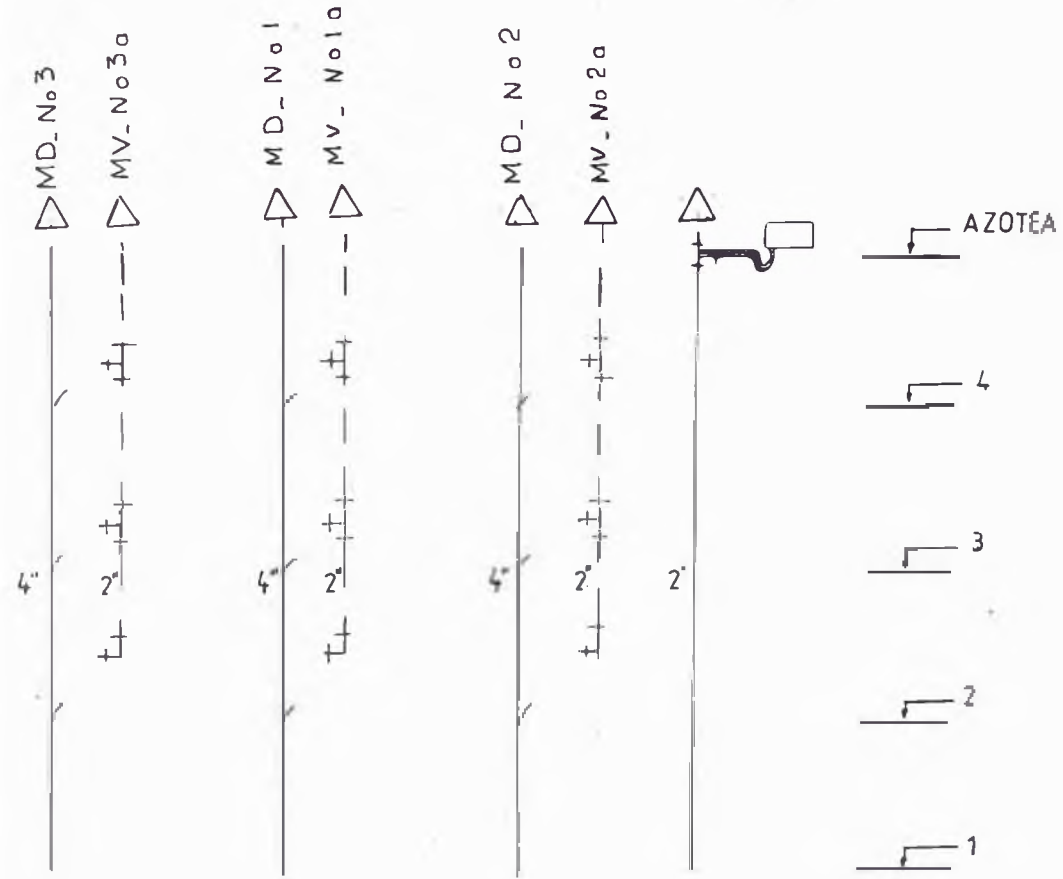
**3. EDIFICIO N° 3**

ø montante		UD	Long. tub	Montante ventila.	ø de ventilaci.
MD1	4"	27	19	MV 1	2"
MD2	4"	42	19	MV 2	2"
MD3	4"	15	19	MV 3a	2"
MD3	4"	18	19	MV 3b	2"

Nota:

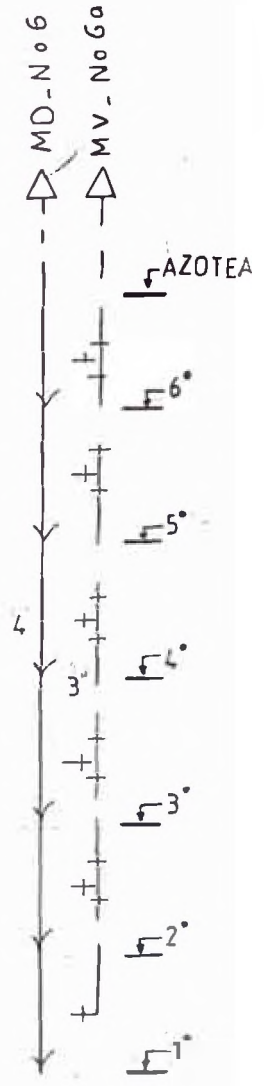
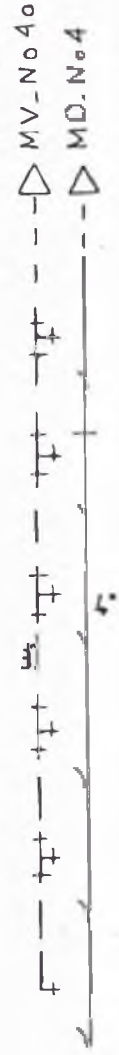
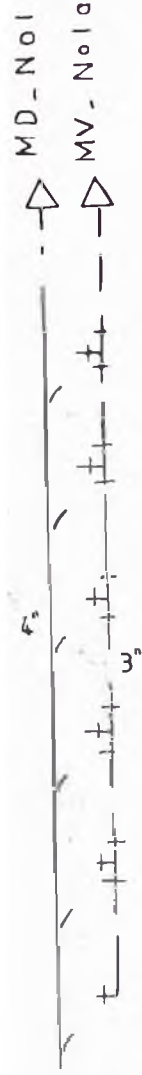
Para el cálculo, no se ha considerado el diámetro de la tubería de ventilación de 2 ½", sino 3" por ser diámetro comercial.

# E D I F I C I O N O 3





# E DIFICIO N o 2



## CAPTULO XV

### SISTEMA DE COLECCION Y EVACUACION DE AGUA DE LLUVIA

#### 15.1 GENERALIDADES.

La evacuación de las lluvias de agua se realiza mediante un sistema de canaletas y tuberías que recogen el agua proveniente de la precipitaciones pluviales que caen sobre techos y zonas pavimentadas de una edificación y se evacuan a un sistema de disposición final adecuado.

Una de las formas de evacuación consideradas en el presente informe es la red de alcantarilla de agua de lluvia separado del sistema de alcantarillado.

#### USO DEL SISTEMA DE COLECCION Y EVACUACION DE AGUAS DE LLUVIA.

Previamente al diseño y cálculo de un sistema de colección y evacuación de agua de lluvia es importante analizar si es necesario o convenientemente, considerando en el diseño del proyecto.

Para ello hay que tener en cuenta los siguientes factores que influyen en la desición.

Intensidad de precipitación pluvial.

Frecuencia de las lluvias.

Area de la edificación expuesta a lluvia.

Sistema de evacuación final que cuenta la ciudad donde se va a efectuar la edificación.

Costo del sistema.

## CUADRO N° 10

## RECOMENDACIONES PARA DIFERENTES FRECUENCIAS Y PRECIPITACIONES PLUVIALES.

FRECUENCIA Y PRECIPITACION PLUVIAL	SISTEMAS DE EVACUACION DE AGUAS DE LLUVIA PARA LA CIUDAD	SOLUCION AL PROBLEMA.
1. Gran frecuencia y alta precipitación pluvial.	<p>Existe sistema separado</p> <p>No existe sistema separado</p>	<p>Diseño de colección y evacuación de las aguas de lluvia al colector Pluvial.</p> <p>Diseño de colección de aguas de lluvia y su evacuación a cunetas y/o acequias.</p>
2. Alta frecuencia pero baja precipitación pluvial.	Existe sólo red pública de eliminación de desagües.	Diseño de colección de aguas de lluvias, descargan a Jardines y/o red pública de alcantarillado tomando cuidado de no obstruir los colectores, instalando interceptores de sólidos.
3. Precipitación pluvial bajísima y las lluvias de alta precipitación caen con frecuencia muy bajas (15.20-30 años).	<p>No existe sistema separado.</p> <p>No es económico.</p>	Se debe dar pendiente a los techos vacuando las aguas a alguna bajada de desagüe con sus respectivos interceptores de sólidos.

## **15.2 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO**

En el principio del sistema de colección y evacuación de las aguas de lluvia se deberá considerar 2 etapas: el diseño del sistema y el cálculo de los conductos.

Para el diseño se estudiará detenidamente el proyecto arquitectónico de la edificación a fin de determinar el área expuesta a lluvias, ya sea del techo, azotea, terrazas, donde será necesario instalar accesorios necesarios que colectarán el agua de lluvia a través de las superficies consideradas, diseñando pendientes apropiadas para cada área.

## **15.3 CALCULO DE CONDUCTOS.**

El cálculo de los conductos, ya sean horizontales o verticales para las bajadas respectivas, se puede efectuar de varias formas; el reglamento Nacional de Construcciones establece tablas para el cálculo de montantes, conductos horizontales y canales semicirculares en las que se fijan el diámetro con la intensidad de lluvia y la proyección horizontal del área servida.

Para el cálculo de conductos se deberá emplear las siguientes tablas, según el Reglamento Nacional de Construcciones.

TABLA N° 1

## MONTANTES DE AGUAS DE LLUVIA

Diámetro de la montante	Intensidad de lluvia (mm/h)					
	50	75	100	125	150	200
Metros cuadrados de área servida (Proyección horizontal)						
50 mm(2")	130	85	65	50	40	30
65 mm(2½")	240	160	120	95	80	60
75 mm(3")	400	270	200	160	135	100
100 mm(4")	850	570	425	340	285	210
125 mm(5")			800	640	535	400
150 mm(6")					835	625

TABLA N° 2

## CONDUCTOS HORIZONTALES PARA AGUAS DE LLUVIA

Diámetro de la Conducto	Intensidad de lluvia (mm/h)									
	Pendiente 1%					Pendiente 2%				
	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
Metros cuadrados de área servida (Proyección Horizontal)										
75 mm(3")	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
100 mm(4")	345	230	170	135	115	490	325	245	195	160
125 mm(5")	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
150 mm(6")	990	660	495	395	330	140	935	700	560	465
200 mm(8")	2100	1425	1065	855	705	3025	2015	1510	1210	1005



**TABLA N° 3**  
**CANALETAS SEMI-CIRCULARES**

Diámetro de la Caneleta	Área en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )			
	1%	2%	4%	8%
75 mm (3")	15	22	31	44
100 mm (4")	33	47	67	94
125 mm (5")	58	81	116	164
150 mm (6")	89	126	178	257
175 mm (7")	129	181	256	362
200 mm (8")	184	260	370	520
250 mm (10")	334	473	669	929

### CALCULO

Para el cálculo se ha considerado montantes de recolección de agua de lluvia provocando así dividir el área para el recojo de dichas aguas.

#### 1. EDIFICIO No1

Montante	Área (m <sup>2</sup> )	Diámetro de Caneleta	Diámetro de Montante
M1	67.00	6"	2"
	60.00	6"	
M2	60.00	6"	3"
	90.00	6"	

2. EDIFICIO No2

Montante	Area (m <sup>2</sup> )	Diámetro de Canaletas	Diámetro de Montante
M1	66.00	6"	2"
M2	60.00	6"	2"

3. EDIFICIO No3

Montante	Area (m <sup>2</sup> )	Diámetro de canaleta	Diámetro de Montante
M1	65.00	6"	2"

## CAPITULO XVI

### EXPEDIENTE TECNICO

#### 16.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El proyecto, materia de esta memoria descriptiva y planos se refiere a las instalaciones sanitarias interiores para el conjunto residencial Miraflores, ubicado entre las calles Roma y Madrid del Distrito de Miraflores. Dicho conjunto se encuentra constituido de 03 edificios, los cuales dos de ellos (edificio N°1 y N° 2) se intercomunican por un sótano.

En la parte céntrica del primer piso se ubica una plazuela o área de riego.

#### DISTRIBUCION

##### **a. Sótano**

El sótano está constituido por:

Area de estacionamiento	1117.45m <sup>2</sup>
Area de depósito	12.95m <sup>2</sup>
Cuarto para el equipo de bombeo	4.55m <sup>2</sup>

##### **b. Edificio N°1**

El edificio consta de 8 niveles, cada nivel cuenta con 2 departamentos de diseño simétrico, siendo éstos uniformes del 1° al 6° piso. El edificio mencionado se distribuye de la siguiente manera:



### 1. Primer Piso

2 departamentos de 3 dormitorios, cada departamento está formado por:

2 baños completos.

2 medios baños.

2 lavaplateo.

1 lavaropa.

1 lavadora.

### 2. 2° a 6° piso

2 departamentos de 4 dormitorios, cada departamento está constituido por:

2 baños completos

2 medio baños.

2 lavaplateo.

1 lavaropa.

1 lavadora.

### 3. 7° a 8° piso

2 departamentos de 4 dormitorios, cada departamento está formado por:

1 baño completo.

1 medio baño.

1 lava plato.

1 lavaropa.

1 lavadora .

**c. Edificio N° 2**

El edificio N° 2 está constituido de 6 niveles y se distribuye de la siguiente manera:

**1. Primer Piso**

2 departamentos de 4 dormitorios, cada departamento está formado por:

2 baños completos.

2 medio baños.

2 lavaplato.

1 lavaropa.

1 lavadora.

1 grifo riego.

**2. 2° al 6° Piso**

2 departamentos de 4 dormitorios, cada departamento está formado por:

2 baños completos.

2 medio baño.

2 lavaplato.

- 1 lavadora.

#### **d. Edificio N° 3**

El edificio N° 3 está constituido de 4 niveles y se distribuye de la siguiente manera:

##### **1. Primer Piso**

Vestuario para el visitante con baño completo.

Area de jardín con su respectivo grifo de riego.

##### **2. 2° al 4° Piso.**

3 departamentos de 3 dormitorios, cada departamento constituido por:

2 baños completos.

1 medio baño.

2 lavaplatos.

1 lavaropa.

1 lavadora.

## 2. RELACION DE PLANOS.

- IS - 01 al 07: Instalaciones de agua.
- IS -08 al 17: Instalaciones de desagüe.
- IS - 18 : Detalles de cisternas.
- IS - 19 : Detalles de tanques elevados.
- IS - 20 : Detalle de cámara de bombeo de desagüe.

## 3. SISTEMA DE TUBERIAS

### A. SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### SISTEMA DE AGUA FRIA

1. Se ha considerado un almacenamiento de agua 59m<sup>3</sup> de capacidad para la cisterna No1 la que será abastecida directamente de la red pública mediante 2 conexiones domiciliarias de 1", dichas conexiones se unen para formar una sola de 1 1/2".

La cisterna tendrá un almacenamiento de 29m<sup>3</sup> ,para consumo doméstico y 30m<sup>3</sup> para reserva contra incendio. Dicha cisterna abastece a los edificios N°1 y N°2.

Desde la cisterna mediante dos equipos dobles de bombeo alimentan a los tanques elevados de los edificios N°1 y N°2. De estos tanques, se alimentan por gravedad a todos los servicios sanitarios y lavaderos de los edificios N°1 y N°2.

2. Para el edificio N° 3 se ha considerado una cisterna de 3m<sup>3</sup> que será abastecido por medio de una conexión domiciliaria de 3/4".

Desde la cisterna, mediante 2 equipos doble de bombeo, se alimenta al tanque elevado del edificio. De dicho tanque elevado se alimenta por gravedad a todo los servicios sanitarios y lavaderos de dicho edificio.

Las tuberías de agua fría serán de PVC, clase 10 para 150 lbs/pulg<sup>2</sup> y serán de tipo roscado.

#### SISTEMA DE AGUA CALIENTE

El sistema de agua caliente es similar al del agua fría cuya fuente de abastecimiento es una termo eléctrica, que se encuentra instalada en los departamentos.

Los aparatos suministrados de agua caliente son: el lavatorio, bidet, ducha y lavaplatos.

Las tuberías de agua caliente serán de CPVC de marca, de reconocida calidad. Los diámetros de las tuberías se indican en los planos de planta.

#### LUCHA CONTRA INCENDIO

Para la reserva de agua contra incendio se ha considerado un volumen de 15m<sup>3</sup>. para cada edificio (N°1 y N°2), dichos volúmenes se encuentran almacenados en la cisterna No 1.

El sistema de agua contra incendio está formado por un ramal de tuberías de distribución hacia los gabinetes contra incendio y ubicados convenientemente, es

decir, al lado del ascensor.

Se ha considerado presurizar la red contra incendio por medio de la electrobomba que extrae el agua de la cisterna No1 mediante un equipo de bombeo de tipo centrífuga, el bombeo del agua se realizará de abajo hacia arriba.

Las tuberías alimentadoras serán de 2 ½" de diámetro. Los gabinetes contra incendio contarán con una manguera de 20m. , 1 ½" de diámetro con un gasto de 4 LPS en cada manguera, una válvula angular 1 ½" y un extinguidor de mano con su respectiva hacha.

Se instalará una unión siamesa 4" en la fachada de la calle Madrid para una posible conexión con el camión cisterna del cuerpo de bomberos voluntarios.

## B. SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACION

1. El Sistema de desagüe doméstico es por gravedad. Los desagües de los diferentes niveles son captados a través de montantes de desagüe (instalados en ductos y pared), los cuales son recogidos por tuberías colgadas en el techo del sótano, las mismas que serán colectadas a cajas de registro para posteriormente ser derivadas a la red pública. El diseño de montantes en pared se debe a la distancia que existe entre un ducto y una batería de aparatos sanitarios mayor de 5 m

## 16.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

### I APARATOS SANITARIOS

#### 1. INODORO DE TANQUE BAJO

Los inodoros de tanque bajo serán de losa vitrificada, color blanco, con accesorios internos de primera calidad, tornillo y huachas cromadas para fijarlos al piso, también contará con un tubo de abasto de 5/8" de plomo y una llave de paso de 1/2" a la pared de la marca Trébol o similar.

#### 2. LAVATORIO

Serán de losa vitrificada nacional color blanco de 20" x 16", estará equipado con dos llaves, tapón, cadena, trampa, tubo de basto, niple, canoplas, todos éstos cromados.

#### 3. DUCHAS

Serán de cabeza giratoria y con llave mezcladora, la evacuación de sus desagües se hará a través de rejillas circulares hechas de bronce (sumideros).

#### 4. LAVADERO DE COCINA

Los lavaderos serán de acero inoxidable con grifería de combinación (solamente para lavaderos de cocina) y con grifería simple (agua fría) para el lavadero del patio. Los lavaderos de poza contarán con un escurridor, a una trampa y un tapón del mismo material del lavadero cuya dimensión será de 16" x 40".

5. LAVADERO DE PATIO

Estará forrado con mayólica, contará con tapón, cadena, trampa de una sola pieza y escurridero de una llave para agua fría.

6. TINA

Será de fierro galvanizado ( porcelanada de color ). La tina tendrá los siguientes accesorios cromados: grifería de combinación (agua fría y caliente), canastilla giratoria , trampa y rebose automático. La dimensión aproximada de la tina será de 5 pies.

7. BIDET

El bidet será de porcelana de color vitrificada y contará con grifería de combinación (agua fría y caliente), desague automático, tornillo, huachas de fijación al piso y porta huachas (para tapar los tornillos) del mismo color del aparato.

## II. DE EDIFICACION

1. TUBERIAS DE PVC - AGUA FRIA

Las tuberías de agua potable correspondientes a estas especificaciones serán de Policloruro de Vinilo rígido, con una presión mínima de trabajo de 10 Kg/cm<sup>2</sup>. a 20 °c y con uniones roscadas fabricadas de acuerdo a las normas de ITENEC 399-001/67, 399-002/75.



### 1.1 Punto de agua

Es la instalación de tuberías con sus accesorios ( tees, llaves, codos etc) ,desde la salida de los aparatos hasta su encuentro con el alimentador o ramal.

## 2. ACCESORIOS

Los accesorios para esta clase de tubería serán de PVC, de una sola pieza de superficie lisas. Los accesorios son:

### 2.1 Uniones Universales

Serán fabricadas con fierro galvanizado de tipo asiento cónico, su instalación se hará aún cuando no estén especificados en los planos. Las uniones universales pueden estar en los siguientes lugares:

- a. Al lado de cada válvula.
- b. En las instalaciones visibles, sean éstas en las entradas o salidas de tanques, thermas, equipo de bombeo, etc.

### 2.2 Válvulas

Las válvulas de interrupción serán de fierro galvanizado y de tipo compuerta para una presión de trabajo de 150 lb/pulg<sup>2</sup>, tendrán uniones roscadas y estarán estampadas en alto o bajo relieve.

La válvula de retención estará regida por lo especificado en las válvulas de compuerta.

La válvula flotadora será de bronce, con uniones roscadas, tendrá varilla de bronce y flotadores de cobre o espuma plástica.

La válvula check será de bronce, con unión roscada cuya presión de trabajo es de 125 lbs/pulg<sup>2</sup>.

Las válvulas deberán estar entre dos uniones universales, serán protegidas por la caja de albañilería si van en el piso, y en nicho, si van en el muro.

### 2.3 Uniones simples

Las uniones universales que se instalarán en la tubería se colocarán a una longitud de rosca de :

#### LONGITUD DE ROSCA

DIAMETRO (PULG)	LARGO UTIL (M.M)
1/4"	10.2
3/8"	10.4
1/2"	13.6
3/4"	13.9
1"	17.3
1 1/4"	18.0
1 1/2"	18.4
2"	19.2
2 1/2"	28.9
3"	30.5

La unión o impermeabilización de este tipo de tuberías será utilizando un pegamento especial debidamente garantizado por su fabricante, no está permitido el uso de pinturas, pabilos con pintura; así mismo, no se permitirá el uso de tuberías usadas.

#### 2.4 Manguitos

Sirve para efectuar los pases a través de concreto o albañilería, también se conoce como manguitos , camisetas de PVC o Asbesto cemento, pueden ser de acuerdo al siguiente cuadro:

DIAMETRO DE LA TUBERIA PULGADAS	DIAMETRO DEL MANGUITO PULGADAS
½"	Camiseta de 1"
¾"	Camiseta de 1 y ½"
1"	Camiseta de 2"
1 ¼"	Camiseta de 3"
1 ½"	Camiseta de 3"
2"	Camiseta de 3"

#### 2.5 Tapones

Los tapones roscados deben tenerse en el almacén desde el inicio de la obra y en cantidades apropiadas para las necesidades de la obra, el cuál nos servirá para hacer pruebas hidráulicas en las redes de agua.

### 3.0 INSTALACIONES

#### 3.1 En terreno

Al instalar la tubería de PVC al terreno será apisionada previamente.El terreno debe estar libre de piedras puntiagudas.

### 3.2 En el piso

La tubería debe ir dentro del falso piso , en edificaciones de un piso; y en contra piso o losas, en pisos altos.

### 3.3 En el muro

Su instalación en los muros se efectuará a travéz de una canaleta y a una profundidad determinada, de tal manera que debido al tarrajeo posterior, la tubería que de convenientemente oculta.

En las instalaciones se tomarán en cuenta la colocación de los elementos empotrados, sean papeleras, jaboneras, etc. a fin de no efectuar quebraduras innecesarias en la tubería.

Las tuberías de agua fría y de agua caliente deben estar separadas a una distancia de 15 cm.

### 3.4 Derivaciones

Las derivaciones de los aparatos que se van abastecer serán las siguientes:

Para inodoros de tanque bajo	0.20 SNPT.
Para inodoros de tanque alto	1.80 SNPT.
Lavatorios	0.55 SNPT.
Bidet	0.20 SNPT.
Urinario	1.20 SNPT.
Ducha	1.80 SNPT.
Lavadero	1.20 SNPT.

### 3.5 Cajas para válvulas

Las cajas donde se van alojar las válvulas serán hechas con albañilería de ladrillo, marco y tapa de fierro fundido. Las cajas de las válvulas que se instalen muro, serán hechas de madera y tendrán sus respectivas tapas del mismo material. Las válvulas serán instaladas entre dos uniones universales.

## 4. PRUEBAS

Las instalaciones de tuberías de PVC deberán ser probadas para comprobar que estas han sido convenientemente instaladas, para lo cual se colocarán tapones en todas las salidas. Al ejecutar la conexión de la bomba manual con un manómetro a una presión de trabajo de 100 lbs/pulg<sup>2</sup>, esta lectura se debe mantener en un lapso de tiempo de 15 minutos sin que se note descenso de ésta; de presentar descenso se procederá a inspeccionar minuciosamente el tramo probado procediendo a reparar los lugares en que se presentan las fugas y nuevamente se volverá a probar hasta conseguir una presión constante. Las pruebas pueden ser parciales, pero siempre habrá una prueba general.

## 5. DESINFECCION

Todo el sistema de la tubería deben de ser desinfectados. Después de ser probadas y protegidas, las tuberías deben ser lavadas con agua potable para posteriormente ser desagüadas. Los agentes desinfectantes pueden ser: cloro líquido, hipoclorito de calcio o cloro disuelto en agua.

Se procederá a llenar agua al sistema con una solución preparada de 50 PPM de cloro activo, dejándolo reposar durante 24 horas. Posteriormente se

tomarán muestras para su análisis, los cuales deben arrojar un residuo de 3PPM, en caso contrario, se volverá a efectuar la prueba, y una vez obtenido este valor, se lavará el sistema hasta eliminar el agente desinfectante.

#### 6. GRIFO DE RIEGO

El riego de los jardines se efectuará mediante grifos de riego que se alimentarán a través de la red general por una derivación, éstas tuberías serán de PVC según lo indicado en los planos.

A una profundidad de 0.30m. se instalarán las tuberías de alimentación del grifo de riego, dicha tubería estará unida a un codo y a una válvula compuerta de 1/2" con sus respectivos nipples roscados a cada lado.

### III. TUBERIAS DE CPVC PARA AGUA CALIENTE

Las tuberías de agua caliente será de CPVC (cloruro de polivinilo clorado) rígido para agua, fabricadas de acuerdo a las normas ITINTEC 339-072 y ASTM D-2846-73 y deben soportar una resistencia de 100 lb/pulg. de presión y a una temperatura de 80°C.

#### 1. CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS

Los empalmes de la tubería a los accesorios serán a presión, no se permite hacer rosca o bushing, así mismo se usará pegamento especial para este tipo de tuberías. Se usarán válvulas a presión y temperatura, instalándose a la salida del calentador con descarga a la red de desagüe.

### 1.1 Accesorios

Los accesorios tales como tees, codos, unión rosca y otros, serán fabricados según las normas ITINTEC ya mencionadas y de una sola pieza, las llaves de interrupción o grifos serán de F° G° o bronce y con una resistencia a la presión de trabajo de  $100 \text{ Kg/cm}^2$ , los accesorios deben estar estampados en el cuerpo de la válvula.

Las uniones universales se instalarán a la salida del calentador y a los costados de la válvula.

#### Uniones universales

Serán fabricadas con fierro galvanizado del tipo de asiento cónico de bronce, su instalación se hará al lado de cada válvula aún cuando en los planos no estén especificados. Estarán ubicados en los siguientes lugares:

- a. Junto a las válvulas, una a cada lado.
- b. En instalaciones visibles, sean éstas en las entradas o salidas y en las thermas.

#### Uso de reductores y bushing

Para el cambio de diámetro se usarán reducciones de campana con borde reforzado, sólo para las conexiones de los aparatos sanitarios está permitido el uso de bushing.

#### Impermeabilización

Todas las uniones se impermeabilizarán con pasta de mineolitargicó, que es un producto similar al smonthon permanente o similares. Queda completamente prohibido el uso de pinturas y de pabilo.

### Válvula

Las válvulas serán de tipo compuerta, para una presión de trabajo de 125 lb/ pulg<sup>2</sup>, tendrán uniones roscadas y estarán estampadas en alto y bajo relieve

Las válvulas de retención se regirán por lo especificado en las válvulas compuertas.

#### 1.2 Punto de Agua

Es la instalación de la tubería desde el calentador hasta la conexión de los aparato sanitarios incluyendo válvulas.

## 2. INSTALACION DE LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS

### 2.1 Instalación en Piso.

La instalación de las tuberías y accesorios deben ser instaladas en el contrapiso, en los pisos superiores; y en el falso piso, en el primer piso.

### 2.2 Instalación en muros

Al momento de ejecutar las instalaciones de las tuberías de C.P.V.C en los muros, se debe tener especial cuidado de verificar que los accesorios de los baños (papeleras, toalleras, ganchos, etc.) no se interpongan en su instalación para evitar cualquier quiebre innecesario.

### 2.3 Instalación a través de Estructuras

De presentarse el caso que la instalación de la tubería deba atravesar placas de concreto, vigas u otros elementos resistentes a la edificación, deberá de hacerse por medio de manguitos o camisetos con un diámetro mayor que la tubería de CPVC. Tomándose las medidas adecuadas de reforzamiento de fierro en los pases de vigas.



#### 2.4 Tapones

Los tapones deben tenerse en el almacén desde el inicio de obra y en cantidades apropiadas para las necesidades de la obra, el cual nos servirá para hacer pruebas hidráulicas de las redes de agua

Durante el proceso la instalación de tuberías se taponeará todas las salidas de agua para su limpieza interior. Está prohibido hacer tapones de papel o tapones chancados de la propia tubería.

#### 2.5 Derivaciones

Las derivaciones que proveen agua caliente a los aparatos sanitarios serán las siguientes:

En lavatorios	0.55 SNPT
En lavaderos	1.20 SNPT
Duchas	1.80 o más SNPT
Bidets	0.30 SNPT

#### 2.6 Instalación de tuberías visible

Al presentarse el caso de que la tubería de C.P.V.C. sea visible, se tratará de empotrarlo en el muro, asegurados con abrazaderas, estas estarán separadas en 80 mt; las tuberías serán pintadas de color anaranjado según lo indicado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

#### 2.7 Cajas para válvulas

Las cajas para válvulas que se instalen en muros, serán de madera y tendrán sus respectivas tapas del mismo material. Las válvulas serán instaladas entre dos uniones universales.

### 3. PRUEBA DE LA EFICIENCIA DE LA INSTALACION

La prueba consiste en someter a la instalación sanitaria, a una presión de 100 lb/pulg<sup>2</sup>, durante un lapso de 15 minutos sin que se note descenso alguno de esta presión, para lo cual se realizan los siguientes pasos:

- 3.1 Poner tapones en todas las derivaciones de los servicios del tramo a probarse.
- 3.2 Conectar en una salida una bomba de agua, la cual contará con su respectivo manómetro para registrar la presión en libras.
- 3.3 Llenar muy lentamente la tubería con agua con la finalidad de eliminar el aire contenido en ella.
- 3.4 Bombear el agua interior de la tubería hasta que el manómetro marque una presión de 100 lb/pulg<sup>2</sup>.
- 3.5 Mantener esta presión sin agregar agua por espacio de 15 minutos.
- 3.6 Al observar un descenso de la presión en el manómetro durante ese lapso, se procede a revisar toda la instalación hasta encontrar la falla o la fuga de agua.
- 3.7 Se procede a la reparación meticulosa de la instalación defectuosa.
- 3.8 Repetir todas las secuencias anteriores para realizar una nueva prueba.

Las pruebas de la instalación sanitaria pueden ser parciales, pero se habrá una prueba general. Los aparatos sanitarios se probarán independientemente para ver su funcionamiento y la conexión de los mismos, así como también el desagüe de los mismos.

#### 4. DESINFECCION DE LA INSTALACION SANITARIA

Toda la instalación sanitaria incluso los aparatos sanitarios, deben ser desinfectados, para ésto se usará una solución de cloro puro o compuestos de cloro como el hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido de cloro residual será del 5%; se procede a llenar con agua la instalación, así como también agua con el desinfectante una proporción de 50 partes por millón de cloro activo dejándolo reposar por espacio de 24 horas; durante ese lapso de tiempo se recomienda accionar las llaves y grifos para que todo el sistema de desinfección halla tomado contacto con el cloro, pasada las 24 horas se procederá a tomar una muestra de agua con el desinfectante, el que debe arrojar un resultado aceptable del laboratorio, si no se hubiera obtenido este resultado, se instalará nuevamente y se medirá la presión y al ser finalmente satisfactorio el resultado, se lavará la tubería hasta que se obtenga un 2% de cloro, habilitándose el agua para el consumo normal.

#### 5. REQUISITO PARA LA RECEPCION DE LA OBRA

El requisito para la recepción de la obra es presentar los certificados de las pruebas correspondientes y los resultados de los análisis de la desinfección de las tuberías y tanques de almacenamiento de agua descritos en los ítems 3 y 4 que contarán con la aprobación del Ingeniero inspector. Estos certificados deberán estar escrito en el cuaderno de obra.

### IV REDES DE DESAGÜE

#### 1. TUBERÍAS DE PVC PARA DESAGÜE

Las tuberías de desagüe y de ventilación correspondiente a estas especificaciones, serán de cloruro polvinilo rígido de presión especial y fabricadas de acuerdo con las normas ITINTEC 399-007/75.

Las tuberías de PVC (SAP) deberán soportar una presión hidrostática instantánea de 10 kg/cm<sup>2</sup> y a una temperatura de 20 °C.

Las tuberías colgadas de desagüe serán sujetas mediante colgadores y estarán separadas convenientemente para mantener el alineamiento y/o pendiente de la misma.

### 1.1 Punto de Desagüe

Es la instalación de tuberías y accesorios, (tees, codos, yees, reducciones, etc) desde la salida de cada uno de los aparatos hasta la montante o ramal troncal, según sea el caso, incluyendo el ramal de ventilación, registros y sumideros.

## 2. ACCESORIOS

Los accesorios (tees, codo, reducciones etc.) serán fabricados de una sola pieza y no deben tener defectos en su estructura, así mismo serán de superficie lisa.

### 2.1 Uniones

Las uniones para este tipo de tubería, serán de espiga campana con un vehículo cementante. Dichas uniones estarán previamente aprobadas y garantizadas.

## 3 INSTALACIONES

Para la instalación de las tuberías se tomará en consideración de no presentar abolladuras ni rajaduras y deben estar exentas de materias extrañas en su interior.

No se permite la formación de campana y/o espigas en su interior, por medio del calentamiento del material.

Durante el proceso de construcción las tuberías deben permanecer completamente llenas de agua hasta la entrega de la obra.

### 3.1 Pendientes

Para que las tuberías cumplan con su función de escurrir las aguas servidas por su interior, es necesario darles una cierta inclinación hacia el colector general (pendiente).

Las pendientes están dadas en porcentajes que no están figuradas en los planos, para el cual se optó por las siguientes pendientes:

Para tuberías de 2" de diámetro    2%.

Para tuberías de 3" de diámetro    1.5%.

Para tuberías de 4" de diámetro    1%.

### 3.2 Instalación bajo tierra

Las tuberías de desagüe (pvc) debe ir instalada sobre un solado de concreto en proporción 1:12 (cemento - hormigón) con espesor de 10 cm. de ancho convenientemente compactado. El relleno debe ser de tierra libre de piedra y con capas de 20 cm; regada y compactada. Las uniones deben ser impermeables.

### 3.3 Instalaciones en losas

Si no hay indicaciones expresas en los planos, las instalaciones de las tuberías de desagüe se harán dentro de las losas.

Se tendrá un especial cuidado al ejecutar el taponeado de las salidas. Las pruebas hidráulicas se harán antes del vaciado de la losa o aligerado, según sea el caso.

### 3.4 Instalaciones en muros

La instalación de tuberías en muros se hará a través de canaletas cuyo ancho estará en función al diámetro de la tubería, más o menos 1 o 2 cms; posteriormente a la instalación de la tubería se rellenará con concreto el espacio correspondiente, quedando la tubería completamente empotrada. No está permitido ejecutar el picado del muro para empotrar la tubería.

### 3.5 Instalación colgada en el techo

Corresponde a las instalaciones de desagüe horizontal bajo las losas, en este caso, las tuberías serán colocadas después del vaciado y desencofrado de las losas, se deberá dejar pases para las salidas de desagüe durante el vaciado, estos pases que se dejen en el encofrado serán manguitos del diámetro correspondiente a la tubería, luego del vaciado serán demolidos para luego permitir el pase de la tubería definitiva. Las tuberías que se fijarán en la losa se harán mediante colgadores sujetos a insertos dejados en el concreto o pemos colocados con pistola automática. En cualquiera de los casos, antes de dejar los pases y insertos al colocar las instalaciones deberán efectuarse el replanteo, trazo o emplantillado de las tuberías a fin de establecer los ejes y puntos donde se dejen los pases respectivos.

### 3.6 Salidas en piso

Las salidas o derivaciones para el servicio de los diferentes aparatos, estarán sujetos a determinadas dimensiones, las cuales serán:

Lavatorio .....	0.55 SNPT.
Inodoros .....	0.30 SNPT.
Lavadero .....	0.50 SNPT.
Bidet .....	0.35 SNPT.
Ducha .....	variable en piso.

Todas las salidas deben ser convenientemente tapadas con tapones cónicos de madera de acuerdo con el diámetro de la tubería.

#### 4 OTROS ACCESORIOS

##### 4.1 Registro

Los registros deben ser de bronce, con tapa roscada y ranura para ser removida con desarmador. Se engrasará la rosca antes de su instalación está debe quedar al ras del piso, en los lugares que se indican en los planos.

En caso de que la tubería esté diseñada para ir colgada, los registros tendrán que ser de cabeza en forma de dado para ser accionada con llaves.

##### 4.2 Sumideros

Los sumideros deben ser de bronce con rejilla removible que se instalará a la red mediante una trampa "P" y en el encuentro de las gradientes asignadas al piso.

##### 4.3 Ventilación

Las tuberías para el sistema de ventilación será de PVC. El diámetro de dicha tuberías no será inferior a 2" , tendrá una terminación de 20cm SNPT de la azotea y un sombrero de ventilación del mismo material.

## 5 CAJA DE REGISTRO

Las cajas de registro se construirán en los lugares indicados en los planos y pueden ser de 0.30 x 0.60 m. (12" x 24") y 0.60 x 0.60m. (24" x 24") con una profundidad mínima de 0.50 m, la pendiente de las tuberías debe concordar con la pendiente de la red general de desagüe, salvo alguna indicación especiales en los planos.

En el terreno se harán solados de concreto con una proporción de cemento-hormigón 1:8 y de espesor de 10cm. ,sobre el solado se construirá con ladrillo King Kong y con amarre de soga la estructura de la caja con una porción de mezcla 1:4, la caja de registro debe ser integramente tarrajada con arena fina y en proporción 1:3, las esquinas interiores deben ser cóncavas, en el fondo se construirá una media caña y bennas en función al diámetro de las tuberías concurrentes en una proporción 1:4.

## 6 CAJA DE REGISTRO ESPECIAL PARA JARDIN

Estas cajas se construirán en lugares indicados en el plano y pueden ser de 0.2 x 0.4 mts. Dentro de la caja se construirá un murete de 13 x .07m para la retención de sedimentos (tierra) proveniente de los jardines, dicha caja tendrá tapa de concreto con asa para protegerlo de cualquier obstrucción.

## 7 REDES DE VENTILACION SANTARIA

Como complemento del sistema de las tuberías de desagüe, se ha diseñado una red de tuberías de ventilación destinados a permitir el acceso del aire atmosférico al interior del sistema de desagüe y la salida de gases de este sistema, así como para impedir la ruptura del sello hidráulico de las trampas o sifones sanitarios.



## V SISTEMA CONTRA INCENDIO

### 1 EXTINGUIDOR DE POLVO QUIMICO SECO.

Los extinguidores serán construídos con plancha de acero soldado a una presión 30 BAR, tendrá' cabezal de bronce cromado con manguera de nylon resistente al aceite y a la abrasión.

Los extinguidores serán de activación por cartucho de gas carbónico o nitrógeno. Como agente extintor se emplearán 6 kg de polvo químico seco polivalente del tipo A-B-C.

### 2 GABINETE CONTRA INCENDIO.

Los gabinetes contra incendio, tendrán una manguera de 1 1/2" de diámetro y 20 m. de longitud, serán de material sintético y enrollados a una longitud tal que pueda alcanzar el foco del incendio, luego de su uso pueden ser fácilmente en ~~roladas~~. Los gabinetes también serán de plancha de acero de 1/16" de espesor y con dimensiones adecuadas, las cuales serán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de acabado al horno de color rojo. Tendrán puertas de vidrio con cerradura de llave maestra. Cada gabinete contará con lo siguiente:

- Porta mangueras.
- Mangueras sintéticas de 1 1/2" x 20 mts.
- Válvula de 1 1/2".
- Pitón de 3/4".
- Extintor de polvo químico seco tipo A-B-C universal de 6 kg.

### 3 VALVULA.

Las válvulas compuerta de globo y de retención (fire, check valve) serán de bronce con uniones soldadas y/o roscadas en cada lado. Las válvulas tendrá una presión de trabajo de 300lb/pulg<sup>2</sup> y se instalarán en cajas o nichos.

### 4 UNION SIAMESA.

Serán de bronce cromado tipo pared de 4", tendrán dos bocas de 2 ½" cada una de altura convencional; tendrán tapas con sus respectivas cadenas, y diseñadas para trabajar en la red de tuberías húmedas; serán de calidad garantizada.

## VI INSTALACION DE DESAGUE DE LLUVIA.

### 1. TUBERIAS.

Las tuberías a empalmarse serán de zinc o pvc según lo indicado en los planos. Estas tuberías irán adosados a los muros, mochetes o columnas; estarán convenientemente asegurados por abrazadores de fierro.

### 2. CANALETAS.

Las canaletas de recolección de agua de lluvia serán de zinc ó PVC e irán sujetos a la vigería de maderas de los techos inclinados con abrazaderas de fierro en los techos planos. Las canaletas serán de concreto.

## VII EQUIPO DE BOMBEO

### 1. EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA CONSUMO DOMESTICO.

#### EDIFICIO No1

Electrobombas tipo centrifuga, modelo 32-125.

- Cantidad : Dos (02) Unidades
- Caudal de bombeo : 4.5 LPS.
- Altura dinámica total : 38 m.
- Diámetro de succi ón : 2 1/2"
- Diámetro de impulsión : 2".
- Potencia aproximada : 4 H.P.
- Velocidad angular : 3,430 R.P.M.
- Diámetro del impulsor : 146 m.m.

#### EDIFICO No2

Electrobombas tipo centrifuga, modelo 32-125.

- Cantidad : Dos (02) unidades.
- Caudal de bombeo : 4 LPS.
- Altura dinámica total : 32 m.
- Diámetro de succión : 2 1/2".
- Diámetro de impulsión: 2".
- Potencia aproximada : 3 H.P.

- Velocidad angular : 3,430 R.P.M.
- Diámetro de impulsor : 137 m.m.

### EDIFICIO No3.

Electrobombas tipo centrífuga monoblock ,modelo B1x 1 1/2. 3.4T.

- Cantidad : Dos (02) unidades.
- Caudal de bombeo : 1.5 LPS.
- Altura dinámica total : 27 m.
- Diámetro de succión : 1 1/2".
- Diámetro de impulsión: 1 1/4".
- Potencia aproximada : 1 H.P.
- Velocidad angular : 2,900 R.P.M.
- Diámetro de impulsor : 148 m.m.

### CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO.

- Un alternador automático, para el trabajo alternado de las bombas.
- Un interruptor flotador para el ingreso del agua a la cisterna N°1, que abastece a los edificios No1 y No2. Este interruptor flotador será de 1 1/2".
- Para la cisterna que abastece al edificio No3, se colocará un interruptor flotador de 3/4".

**2. EQUIPO DE BOMBEO DE LUCHA CONTRA INCENDIO.****EDIFICIO No1**

Electrobomba tipo centrífuga, modelo 40-160.

- Cantidad : Una (01) unidad.
- Caudal de bombeo : 8 LPS.
- Altura dinámica total : 61 m..
- Diámetro de succión : 4".
- Diámetro de impulsión : 4".
- Potencia aproximada : 11 HP.

**EDIFICIO No2**

Electrobomba tipo centrífuga, modelo 40-160.

- Cantidad : Una (01) unidad.
- Caudal de bombeo : 8 LPS.
- Altura dinámica total : 61 m..
- Diámetro de succión : 4".
- Diámetro de impulsión : 4".
- Potencia aproximada : 11 HP.
- Velocidad : 3,480 RPM.

### CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO

- Arrancador magnético del tipo directo, con protección térmica contra sobre carga y caída de tensión.
- Niveles de control que incluyen: porta electrodos de tres elementos y estarán instaladas en la cisterna para la parada automática de las electrobombas en caso que no exista agua en la cisterna.
- Alambrado desde la cisterna al arrancador magnético.

### 3. EQUIPO DE BOMBEO DE DESAGUE.

Se recomienda electrobombas inmersible.

- Cantidad : Dos (02) unidades.
- Caudal de bombeo : 3 LPS.
- Altura dinámica total : 11 m.
- Diámetro de succión : 2".
- Diámetro de impulsión : 2".
- Potencia del motor : 1.5 H.P.
- Velocidad angular : 3,500 R.P.M.
- Diámetro del impulsor : 109 m.m.

### CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO.

- Motor trifásico inmersible.
- Corriente eléctrica de 60 Ciclos, 220/440 Voltios.
- Impulsor tipo helicoidal para el transporte de sólidos hasta 32 mm y con mínima probabilidad de atascamiento.

## M E T R A D O      B A S E

219

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG ML	ML	92.00			
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML	ML	91.00			
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML	ML	97.00			
230106	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG ML	ML	90.00			
230117	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG	ML	15.00			
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	3.00			
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	28.00			
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	42.00			
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	14.00			
231717	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00			
231719	VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"	UN	1.00			
231744	VALVULA CHECK DE 2"	UN	2.00			
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		14.00			
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	334.00			
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	252.00			
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	107.00			
233882	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTROL DE NIVE	UND	1.00			
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	45.00			
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	150.00			
237805	CAJA CIEGA DE 45X60 CM CON TAPA DE CONCRETO	UN	2.00			
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	72.00			
238514	SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG	UN	14.00			
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	226.00			
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	11.00			
239710	VALVULA DE COMPUERTA DE 3"	UN	1.00			
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					

## M E T R A D O      B A S E

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

220

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	26.00			
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	8.00			
251020	GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR	UND	8.00			
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	14.00			
260106	INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	14.00			
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	1.00			
260111	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)	UND	3.00			
260112	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)	UND	1.00			
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00			



## M E T R A D O      B A S E

221

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML	ML	192.00			
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML	ML	65.00			
230106	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG ML	ML	52.00			
230117	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG	ML	9.00			
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	3.00			
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	14.00			
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	48.00			
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	12.00			
231717	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00			
231719	VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"	UN	2.00			
231744	VALVULA CHECK DE 2"	UN	2.00			
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		12.00			
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	318.00			
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	194.00			
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	132.00			
233882	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTROL DE NIVE	UND	1.00			
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	20.00			
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	64.00			
237802	CAJA DE REGISTRO DE 30X60 CM. CON TAPA DE CONCRETO	UN	2.00			
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	48.00			
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	204.00			
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	7.00			
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	1.00			
239710	VALVULA DE COMPUERTA DE 3"	UN	1.00			
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					

## M E T R A D O      B A S E :

222

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	18.00			
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	6.00			
251020	GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR	UND	6.00			
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	12.00			
260106	INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	12.00			
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	4.00			
260111	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)	UND	1.00			
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00			

## M E T R A D O      B A S E

223

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG ML	ML	21.00			
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML	ML	30.00			
230104	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/4 PLG ML	ML	26.00			
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML	ML	24.00			
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	4.00			
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	7.00			
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	9.00			
231714	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/4"	UN	2.00			
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	5.00			
231728	VALVULA FLOTADOR DE 3/4"	UN	1.00			
231742	VALVULA CHECK DE 1 1/4"	UN	2.00			
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		3.00			
231865	GRIFO DE RIEGO DE 1/2"	UN	2.00			
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	101.00			
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	48.00			
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	20.00			
233882	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTROL DE NIVE	UND	1.00			
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236402	TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE	ML	76.00			
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	65.00			
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	12.00			
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	44.00			
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	5.00			
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	1.00			
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	3.00			

## M E T R A D O      B A S E

224

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
FECHA : 31/12/96  
Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
260106	INSTALACION THERMA 80 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	3.00			
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	2.00			
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00			

## M E T R A D O      B A S E

225

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG	ML	4.00			
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG	ML	13.00			
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	3.00			
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	2.00			
231731	VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2"	UN	1.00			
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	17.00			
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	3.00			
233890	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO 11 HP	UND	1.00			
233895	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO DE DESAGUE 1.2 HP	UND	1.00			
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236402	TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE	ML	60.00			
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	104.00			
236405	TUBERIA PVC DE 6 PLG DESAGUE	ML	135.00			
238504	REGISTRO DE BRONCE DE 4 PLG	UN	1.00			
238514	SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG	UN	5.00			
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	3.00			
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00			
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	30.00			
251014	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 4"	ML	41.00			
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	2.00			
251020	VALVULA DE COMPUERTA DE 4"	UN	2.00			
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	4.00			
260112	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)	UND	1.00			
260130	REBOSE Y LIMPIA DE CISTERNA	GB	1.00			

## M E T R A D O      B A S E

226

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG					
	ML	ML	20.00			
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	6.00			
231713	VALVULA DE COMPUERTA DE 1"	UN	1.00			
231860	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 3/4					
	PLG	UN	1.00			
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		3.00			
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA					
	DE AGUA	ML	20.00			
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA					
	DE APARATOS SANITARIOS	PTO	6.00			
232810	GRIFO DE RIEGO	UN	6.00			
232830	CONEXION DOMICILIARIA SIMPLE 1/2"					
	EMPALME A TUB. 4"	UN	4.00			
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	5.00			
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	3.00			
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS					
	PVC PROMEDIO	PTO	11.00			
411106	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL 0.60 X 0.90					
	CM	ML	121.00			
431106	TUBERIA DE C.S.N DE 6" EC	ML	12.00			
490028	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA DE					
	DESAGUE	ML	12.00			
490510	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE TUB.					
	C.S.N. DE 6" L=12 M.	UND	5.00			

## P R E S U P U E S T O

227

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG	ML	92.00	11.35	1,044.20	
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG	ML	91.00	12.35	1,123.85	
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG	ML	97.00	21.22	2,058.34	
230106	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG	ML	90.00	17.01	1,530.90	
230117	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG	ML	15.00	29.90	448.50	
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	3.00	44.87	134.61	
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	28.00	26.39	738.92	
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	42.00	35.28	1,481.76	
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	14.00	96.40	1,349.60	
231717	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00	127.72	255.44	
231719	VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"	UN	1.00	232.52	232.52	
231744	VALVULA CHECK DE 2"	UN	2.00	77.90	155.80	
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		14.00	234.27	3,279.78	
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	334.00	1.08	360.72	
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	252.00	48.86	12,312.72	
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	107.00	64.55	6,906.85	
233882	..... E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTROL DE NIVE	UND	1.00	5,368.27	5,368.27	38,782.78
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	45.00	24.97	1,123.65	
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	150.00	26.26	3,939.00	
237805	CAJA CIEGA DE 45X60 CM CON TAPA DE CONCRETO	UN	2.00	117.30	234.60	
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	72.00	16.44	1,183.68	
238514	SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG	UN	14.00	24.12	337.68	
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	226.00	56.43	12,753.18	
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	11.00	192.20	2,114.20	
239710	VALVULA DE COMPUERTA DE 3"	UN	1.00	426.72	426.72	22,112.71
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	26.00	71.59	1,861.34	
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	8.00	171.84	1,374.72	
251020	GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR	UND	8.00	1,122.65	8,981.20	12,217.26
260000	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	14.00	96.54	1,351.56	
260106	INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	14.00	106.79	1,495.06	
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	1.00	7.22	7.22	
260111	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)	UND	3.00	10.66	31.98	
260112	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)	UND	1.00	14.44	14.44	
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00	350.29	350.29	3,250.55
	TOTAL PRESUPUESTO	S/.				76,363.30

SON : SETENTISEIS MIL TRESCIENTOS SESENTITRES Y 30/100 NUEVOS SOLES



## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Artículo : 230102 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 11.35

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
20069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	1.0300	1.55	1.60	
20611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7500	1.19	0.89	
20711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.3400	1.55	0.53	
23401	BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	0.1600	1.69	0.27	4.02
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
70103	OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

Artículo : 230103 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 12.35

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
20070	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1"	ML	1.0300	1.92	1.98	
20612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.5000	1.70	0.85	
20712	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.1000	2.12	0.21	
23403	BUSHING PVC DE 1" A 1/2"	UND	0.0150	2.68	0.04	
23404	BUSHING PVC DE 1" A 3/4"	UND	0.4000	3.02	1.21	5.02
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
70103	OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Partida : 230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG					
Rendimiento :	0.000 ML /Dia			Costo unitario directo(S/.) por (ML )		21.22
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
720072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	1.0300	3.18	3.28	
720614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.9000	5.46	4.91	
720704	TEE R PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.2000	6.10	1.22	
723407	BUSHING PVC DE 1 1/2" A 3/4"	UND	0.0400	5.25	0.21	
723408	BUSHING PVC DE 1 1/2" A 1"	UND	0.3100	6.92	2.15	12.50
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
470103	OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Partida : 230106	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG					
Rendimiento :	0.000 ML /Dia			Costo unitario directo(S/.) por (ML )		17.01
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
720073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	ML	1.0300	5.02	5.17	
720615	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	0.0800	7.96	0.64	
720715	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	0.0800	10.61	0.85	
723412	BUSHING PVC DE 2" A 1"	UND	0.0800	8.09	0.65	
723413	BUSHING PVC DE 2" A 1 1/2"	UND	0.0300	8.27	0.25	8.29
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
470103	OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

## ANÁLISIS DE COSTOS

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 DISTRITO : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 ÍTEM presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Artículo	Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Artículo	230117 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG						
Consumo	0.000 ML /Día				Costo unitario directo(S/.) por (ML )	29.90	
Código	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
01635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0250	36.40	0.91	
0105	TUB. PVC SAP PRESION C-10 DE 2 1/2"	ML		1.0300	8.33	8.58	
01616	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2"	UND		0.2700	15.71	4.24	
01726	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2 X 2 1/2	UN		0.2000	15.50	3.10	
013410	BUSHING PVC DE 2" A 1/2"	UND		0.0700	7.46	0.52	
013414	BUSHING PVC DE 2 1/2" A 1"	UND		0.2000	19.16	3.83	21.18
	Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH		0.0950	10.28	0.98	
0103	OFICIAL	HH		0.9500	7.70	7.32	8.30
	Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.30	0.42	0.42

Artículo	Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Artículo	230160 TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG						
Consumo	0.000 ML /Día				Costo unitario directo(S/.) por (ML )	44.87	
Código	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
010408	CINTA TEFLON	ML		0.1500	0.10	0.02	
010059	TUBO Fo.GALV. DE 2 1/2"	ML		1.0200	26.00	26.52	
010233	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2" X 90	UN		0.6700	16.50	11.06	37.60
	Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH		0.0400	10.28	0.41	
0102	OPERARIO	HH		0.4000	8.57	3.43	
0103	OFICIAL	HH		0.4000	7.70	3.08	6.52
	Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.92	0.35	0.35

Artículo	Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Artículo	231711 VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"						
Consumo	0.000 UN /Día				Costo unitario directo(S/.) por (UN )	26.39	
Código	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales						
010511	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND		2.0000	3.35	6.70	
01363	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"	UND		2.0000	1.90	3.80	
019004	ADAPTADOR PVC DE 1/2"	PZA		2.0000	0.57	1.14	
0170002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND		1.0000	10.17	10.17	21.81
	Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH		0.0500	10.28	0.51	
0103	OFICIAL	HH		0.5000	7.70	3.85	4.36
	Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.36	0.22	0.22

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida : 231712 VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 35.28

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50512 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
51384 NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	2.0000	2.50	5.00	
23105 ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	2.0000	0.81	1.62	
70003 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.56	13.56	30.70
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231715 VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.40

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50515 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	UND	2.0000	11.73	23.46	
51446 NIPLE DE Fo Go DE 1 1/2" x 1 1/2"	UND	1.0000	4.30	4.30	
23102 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	UND	2.0000	3.22	6.44	
70006 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	1.0000	57.62	57.62	91.82
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231717 VALVULA DE COMPUERTA DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 127.72

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50516 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	2.0000	17.63	35.26	
51466 NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	2.0000	5.10	10.20	
23101 ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	2.0000	5.33	10.66	
70007 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	66.10	66.10	122.22
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
70103 OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida : 231719 VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 232.52

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
150517 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2 1/2"	UND	2.0000	39.00	78.00	
151486 NIPLE DE Fo Go DE 2 1/2" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.00	12.00	
123115 ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	UND	2.0000	6.76	13.52	
170008 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	1.0000	123.50	123.50	227.02
Mano de obra					
170101 CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
170103 OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

Partida : 231744 VALVULA CHECK DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 77.90

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
1770307 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	77.90	77.90	77.90

Partida : 231861 BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 234.27

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
11290408 CINTA TEFLON	ML	1.0000	0.10	0.10	
11308905 MEDIDOR DE AGUA DE 1 PLG	UN	1.0000	150.00	150.00	
11650513 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	UND	2.0000	6.52	13.04	
11771004 LLAVE DE PASO PVC 1 "	UND	2.0000	25.46	50.92	214.06
Mano de obra					
1470103 OFICIAL	HH	2.5000	7.70	19.25	19.25
Equipo					
1370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.25	0.96	0.96

A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida : 232705 PRUEBA HESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.08

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub tot
Materiales						
390279	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	0.0050	1.56	0.01	
390500	AGUA	M3	0.0100	0.50	0.01	0.02
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0040	10.28	0.04	
470102	OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34	
470103	OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62	1.00
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.00	0.05	
488201	BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	0.0400	0.25	0.01	0.06

Partida : 232808 PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 48.86

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub tot
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
650227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.8300	1.08	0.90	
650228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.0600	1.64	0.10	
650232	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN	0.0010	8.15	0.01	
720068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML	1.8500	1.19	2.20	
720069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	0.7000	1.55	1.09	
720072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	0.0600	3.18	0.19	
720406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.0600	0.44	0.03	
720407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.8300	0.49	0.41	
720610	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	1.7000	0.44	0.75	
720611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7600	1.19	0.90	
720612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.0001	1.70	0.00	
720614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.4400	5.46	2.40	
720710	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.3600	0.91	0.33	
720711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.4100	1.55	0.64	
720714	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.0600	6.10	0.37	
723105	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	0.0600	0.81	0.05	
723106	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND	0.6000	0.57	0.34	
723401	BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	0.4500	1.69	0.76	12.20
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
470103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 DISTRITO : MIRAFLORES OPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 SUB PRESUPUESTO : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

ARTÍCULO : 232835 PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO  
 UNIDAD : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 64.55

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
14637	PEGAMENTO FORDUIT CPVC 1/16	GL	0.0500	19.50	0.98	
10227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.1300	1.08	0.14	
10228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.7100	1.64	1.16	
20406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.1300	0.44	0.06	
20407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7100	0.49	0.35	
23000	CODO DE 90 X 1/2" CPVC AGUA CALIENTE	UN	1.9700	0.57	1.12	
23001	CODO DE 90 CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UN	0.3600	1.27	0.46	
23004	TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 1/2"	UND	0.1600	0.71	0.11	
23005	TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UND	0.7600	1.79	1.36	
23010	UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 1/2"	UND	0.2000	0.70	0.14	
23011	UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 3/4"	UND	0.7100	0.75	0.53	
23012	REDUCCION DOBLE CAMPANA CPVC 3/4" A 1/2"	UND	0.8700	0.83	0.72	
23015	ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2" A 1/2"	UND	2.5700	0.83	2.13	
23017	ADAPTADOR MACHO CPVC 3/4" A 3/4"	UND	0.1300	1.20	0.16	
27301	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2"	ML	2.2100	3.76	8.31	
27302	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 3/4"	ML	1.5600	7.80	12.17	29.90
Mano de obra						
70103	OFICIAL	HH	4.5000	7.70	34.65	34.65

ARTÍCULO : 233882 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y  
 UNIDAD : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 5,368.27

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
306965	EQ. DE 2 ELECTROB.4HP TABLERO, CONTROL NIVEL,VA	UND	1.0000	5,200.00	5,200.00	
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.5000	24.16	12.08	
540600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.5000	21.78	10.89	5,222.97
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.8000	10.28	8.22	
470102	OPERARIO	HH	8.0000	8.57	68.56	
470103	OFICIAL	HH	8.0000	7.70	61.60	138.38
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	138.38	6.92	6.92

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 UGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 ECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida : 236403 TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE						
Rendimiento : 0.000 ML /Día		Costo unitario directo(S/.) por (ML )		24.97		
Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
104635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
21310	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	1.0300	3.34	3.44	
21402	CODO DE 90 PVC SAL DE 3"	UND	0.2000	3.09	0.62	
21410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0500	3.09	0.15	
21902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0300	7.74	0.23	
22002	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	0.1800	2.10	0.38	
31307	TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	1.1400	5.08	5.79	
31603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.0500	3.87	0.19	
32303	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.0300	5.70	0.17	13.88
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
470103	OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53

Partida - 236404 TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE						
Rendimiento : 0.000 ML /Día		Costo unitario directo(S/.) por (ML )		26.26		
Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	1.0300	5.30	5.46	
721411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.1000	5.08	0.51	
721703	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.2000	12.38	2.48	
721719	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	UND	0.2000	9.50	1.90	
721720	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A3"	UND	0.0600	5.08	0.30	
731607	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	PZA	0.1000	10.83	1.08	
732304	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	PZA	0.0600	8.84	0.53	15.17
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
470103	OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53



A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida	Descripción	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
237805	CAJA CIEGA DE 45X60 CM CON TAPA DE CONCRETO					
Rendimiento :	0.000 UN /Día			Costo unitario directo(S/.) por (UN )		117.30
Codigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
140040	ARENA GRUESA DE CANTERA	M3	0.1530	11.86	1.81	
171801	LAD.KK ARC.10X15X24	UN	50.0000	0.28	14.00	
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.6850	10.11	6.93	
210301	TAPA DE CONCRETO 0.1X0.6X0.6	UND	1.0000	19.30	19.30	42.04
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.5500	10.28	5.65	
470102	OPERARIO	HH	5.5000	8.57	47.14	
470104	PEON	HH	2.7500	6.87	18.89	71.68
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	71.68	3.58	3.58
Partida	238501 REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG					
Rendimiento :	0.000 UN /Día			Costo unitario directo(S/.) por (UN )		16.44
Codigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub tota
Materiales						
101520	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	7.00	7.00	7.00
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.5000	10.28	5.14	
470103	OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	8.99
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.99	0.45	0.45
Partida	238514 SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG					
Rendimiento :	0.000 UN /Día			Costo unitario directo(S/.) por (UN )		24.12
Codigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub tota
Materiales						
1680424	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	UN	1.0000	11.80	11.80	
721902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	1.0000	7.74	7.74	19.54
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103	OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

A N A L I S I S D E C O S T O S

YECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 AR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 HA : 31/12/96  
 b presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

tida 239650 PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO  
 dimiento : 0.000 PTO/Dia Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 56.43

Cligo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
1635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLM	UND	0.1200	36.40	4.37	
1309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0100	2.08	2.10	
1311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	0.3800	5.30	2.01	
1409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.8230	1.40	1.15	
1410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0530	3.09	0.16	
1411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.0180	5.08	0.09	
1501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.1400	2.32	0.32	
1503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.0530	10.83	0.57	
1519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	0.3200	6.98	2.23	
1701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.6200	2.74	1.70	
1901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	0.3010	5.13	1.54	
1902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0620	7.74	0.48	
2003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	0.1800	3.03	0.55	
3200	YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	0.0100	16.35	0.16	
1102	CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	0.8230	1.40	1.15	
1104	CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	0.1240	5.08	0.63	
1202	CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	0.1250	5.55	0.69	
1303	TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	0.3100	2.74	0.85	
1603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.1600	3.87	0.62	
1604	YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	0.0600	3.87	0.23	21.60
Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.3800	10.28	3.91	
0103	OFICIAL	HH	3.8000	7.70	29.26	33.17
Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.17	1.66	1.66

## A N A L I S I S D E C O S T O S

D Y E C T O : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 G A R : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 C H A : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Artida : 239652 PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 192.20

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
4635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
1309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	14.9000	2.08	30.99	
1310	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	24.6000	3.34	82.16	
1401	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	UND	8.3500	1.40	11.69	
1409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.1800	1.40	0.25	
2002	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	1.2700	2.10	2.67	
1307	TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	5.6800	5.08	28.85	
2303	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.9100	5.70	5.19	164.71
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.3000	10.28	3.08	
70103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	26.18
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	26.18	1.31	1.31

Artida : 239710 VALVULA DE COMPUERTA DE 3"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 426.72

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
50518	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3"	UND	2.0000	65.55	131.10	
51504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
23100	ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	2.0000	8.16	16.32	
70009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	1.0000	264.00	264.00	424.42
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.0250	10.28	0.26	
70103	OFICIAL	HH	0.2500	7.70	1.93	2.19
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	2.19	0.11	0.11

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 UGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 ECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Partida : 251012 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 71.59

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
195091	SOLDADURA	KG	0.1000	6.50	0.65	
140242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.0200	24.16	0.48	
140623	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	GAL	0.0500	24.16	1.21	
160107	BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	0.8400	9.50	7.98	
151791	TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	1.0500	32.50	34.13	
116479	CODO F°F° BRIDADO DE 2 1/2"X90	UND	0.1000	78.00	7.80	
116530	TE F°F° C/BRIDA C-125 ANSI 2 1/2" X 2 1/2"	PZA	0.2100	46.80	9.83	62.08
Mano de obra						
170101	CAPATAZ	HH	0.0300	10.28	0.31	
170102	OPERARIO	HH	0.3000	8.57	2.57	
170104	PEON	HH	0.9000	6.87	6.18	9.06
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.06	0.45	0.45

Partida : 251015 SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 171.84

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
560105	BRIDA DE ACERO DE 1 1/2"	PZA	1.0000	5.50	5.50	
560107	BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	1.0000	9.50	9.50	
560405	TAPON DE ACERO DE 1 1/2"	UND	1.0000	15.00	15.00	
560407	TAPON DE ACERO DE 2 1/2"	UND	1.0000	25.00	25.00	
651791	TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	0.6263	32.50	20.35	
651793	TUB. SCHELUDE 40 DE 1 1/2" (40MM)	ML	0.6263	16.95	10.62	
716477	CODO F°F° BRIDADO DE 1 1/2"X90	UND	0.8947	55.00	49.21	135.18
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
470103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 DISTRITO : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 SUB PRESUPUESTO : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Artículo : 251020 GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 1,122.65

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
6945	GABINETE CONTRA INCENDIO I/MANG. 2"X20 M. VAL. A UND		1.0000	1,050.00	1,050.00	1,050.00
Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
0102	OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28	
0103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	69.19
Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	69.19	3.46	3.46

Artículo : 260105 INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.54

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
0264	CODO DE FO. GALV. U.R. 1/2"	UND	1.0000	1.08	1.08	
0511	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
1369	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 4"	UND	4.0000	3.50	14.00	
0002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	
0302	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	13.34	13.34	45.29
Mano de obra						
0102	OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
0103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

Artículo : 260106 INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 106.79

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
50228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	1.0000	1.64	1.64	
50512	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
51384	NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	4.0000	2.50	10.00	
70031	VALVULA TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.91	13.91	
70303	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	19.47	19.47	55.54
Mano de obra						
70102	OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
70103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 01 EDIFICIO No 01

Fecha : 31/12/96

Artículo : 260110 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 7.22

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
20029	FLETE TRANSPORTE	KG	2.0000	0.10	0.20	
60151	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2"	UND	1.0000	7.02	7.02	7.22

Artículo : 260111 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 10.66

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
60150	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3"	UND	1.0000	10.66	10.66	10.66

Artículo : 260112 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 14.44

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
20029	FLETE TRANSPORTE	KG	4.0000	0.10	0.40	
60152	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4"	UND	1.0000	14.04	14.04	14.44

Artículo : 260130 REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO  
 Rendimiento : 0.000 GB /Día Costo unitario directo(S/.) por (GB ) 350.29

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
350060	TUBO Fo.GALV. DE 3"	ML	3.0000	38.50	115.50	
350234	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3" X 90	UN	1.0000	25.00	25.00	
350318	TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 3"	UN	2.0000	49.40	98.80	
351504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
723100	ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	6.0000	8.16	48.96	
732303	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	1.0000	5.70	5.70	
771203	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	PZA	1.0000	25.00	25.00	331.96
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.2000	10.28	2.06	
470103	OFICIAL	HH	2.0000	7.70	15.40	17.46
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	17.46	0.87	0.87

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML	ML	192.00	12.35	2,371.20	
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML	ML	65.00	21.22	1,379.30	
230106	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG ML	ML	52.00	17.01	884.52	
230117	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG	ML	9.00	29.90	269.10	
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	3.00	44.87	134.61	
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	14.00	26.39	369.46	
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	48.00	35.28	1,693.44	
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	12.00	96.40	1,156.80	
231717	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00	127.72	255.44	
231719	VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"	UN	2.00	232.52	465.04	
231744	VALVULA CHECK DE 2"	UN	2.00	77.90	155.80	
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		12.00	234.27	2,811.24	
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	318.00	1.08	343.44	
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	194.00	48.86	9,478.84	
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	132.00	64.55	8,520.60	
233882	..... E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTROL DE NIVE	UND	1.00	4,068.27	4,068.27	34,357.10
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	20.00	24.97	499.40	
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	64.00	26.26	1,680.64	
237802	CAJA DE REGISTRO DE 30X60 CM. CON TAPA DE CONCRETO	UN	2.00	72.20	144.40	
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	48.00	16.44	789.12	
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	204.00	56.43	11,511.72	
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	7.00	192.20	1,345.40	
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	1.00	127.72	127.72	
239710	VALVULA DE COMPUERTA DE 3"	UN	1.00	426.72	426.72	16,525.12
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	18.00	71.59	1,288.62	
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	6.00	171.84	1,031.04	
251020	GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR	UND	6.00	1,122.65	6,735.90	9,055.56
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	12.00	96.54	1,158.48	
260106	INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	12.00	106.79	1,281.48	
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	4.00	7.22	28.88	
260111	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)	UND	1.00	10.66	10.66	
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00	350.29	350.29	2,829.79
TOTAL PRESUPUESTO S/.						62,767.57

SON : SESENTIDOS MIL SETECIENTOS SESENTISIETE Y 57/100 NUEVOS SOLES



## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

rtida 230103 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 12.35

digo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
4635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
0070 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1"	ML	1.0300	1.92	1.98	
0612 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.5000	1.70	0.85	
0712 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.1000	2.12	0.21	
3403 BUSHING PVC DE 1" A 1/2"	UND	0.0150	2.68	0.04	
3404 BUSHING PVC DE 1" A 3/4"	UND	0.4000	3.02	1.21	5.02
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
0103 OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

rtida 230105 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 21.22

digo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
4635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
0072 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	1.0300	3.18	3.28	
0614 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.9000	5.46	4.91	
0704 TEE R PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.2000	6.10	1.22	
3407 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 3/4"	UND	0.0400	5.25	0.21	
3408 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 1"	UND	0.3100	6.92	2.15	12.50
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
0103 OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Artida : 230106 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 17.01

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
00073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	ML	1.0300	5.02	5.17	
0615	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	0.0800	7.96	0.64	
0715	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	0.0800	10.61	0.85	
3412	BUSHING PVC DE 2" A 1"	UND	0.0800	8.09	0.65	
3413	BUSHING PVC DE 2" A 1 1/2"	UND	0.0300	8.27	0.25	8.29
Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
0103	OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

Artida : 230117 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 2 1/2 PLG  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 29.90

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0250	36.40	0.91	
20105	TUB. PVC SAP PRESION C-10 DE 2 1/2"	ML	1.0300	8.33	8.58	
20616	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2"	UND	0.2700	15.71	4.24	
20726	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2 X 2 1/2"	UN	0.2000	15.50	3.10	
23410	BUSHING PVC DE 2" A 1/2"	UND	0.0700	7.46	0.52	
23414	BUSHING PVC DE 2 1/2" A 1"	UND	0.2000	19.16	3.83	21.18
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
70103	OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 230160 TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 44.87

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
290408 CINTA TEFLON	ML	0.1500	0.10	0.02	
650059 TUBO Fo.GALV. DE 2 1/2"	ML	1.0200	26.00	26.52	
650233 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2" X 90	UN	0.6700	16.50	11.06	37.60
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0400	10.28	0.41	
470102 OPERARIO	HH	0.4000	8.57	3.43	
470103 OFICIAL	HH	0.4000	7.70	3.08	6.92
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.92	0.35	0.35

Partida : 231711 VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 26.39

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650511 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
651363 NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"	UND	2.0000	1.90	3.80	
729004 ADAPTADOR PVC DE 1/2"	PZA	2.0000	0.57	1.14	
770002 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	21.81
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231712 VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 35.28

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650512 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
651384 NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	2.0000	2.50	5.00	
723105 ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	2.0000	0.81	1.62	
770003 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.56	13.56	30.70
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 231715 VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.40

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50515 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	UND	2.0000	11.73	23.46	
51446 NIPLE DE Fo Go DE 1 1/2" x 1 1/2"	UND	1.0000	4.30	4.30	
23102 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	UND	2.0000	3.22	6.44	
70006 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	1.0000	57.62	57.62	91.82
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231717 VALVULA DE COMPUERTA DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 127.72

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50516 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	2.0000	17.63	35.26	
51466 NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	2.0000	5.10	10.20	
23101 ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	2.0000	5.33	10.66	
70007 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	66.10	66.10	122.22
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
70103 OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

Partida : 231719 VALVULA DE COMPUERTA DE 2 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 232.52

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50517 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2 1/2"	UND	2.0000	39.00	78.00	
51486 NIPLE DE Fo Go DE 2 1/2" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.00	12.00	
23115 ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	UND	2.0000	6.76	13.52	
70008 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	1.0000	123.50	123.50	227.02
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
70103 OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 231744 VALVULA CHECK DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 77.90

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
770307 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	77.90	77.90	77.90

Partida : 231861 BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 234.27

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
290408 CINTA TEFLON	ML	1.0000	0.10	0.10	
008905 MEDIDOR DE AGUA DE 1 PLG	UN	1.0000	150.00	150.00	
650513 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	UND	2.0000	6.52	13.04	
771004 LLAVE DE PASO PVC 1 "	UND	2.0000	25.46	50.92	214.06
Mano de obra					
470103 OFICIAL	HH	2.5000	7.70	19.25	19.25
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.25	0.96	0.96

Partida : 232705 PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA  
 Rendimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.08

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
1390279 HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	0.0050	1.56	0.01	
390500 AGUA	M3	0.0100	0.50	0.01	0.02
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0040	10.28	0.04	
470102 OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34	
470103 OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62	1.00
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.00	0.05	
488201 BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	0.0400	0.25	0.01	0.06

## ANÁLISIS DE COSTOS

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 DIR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 PRESUPUESTO : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Ítem : 232808 PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS  
 Cantidad : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 48.86

Ítem	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales							
635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0200	36.40	0.73	
227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND		0.8300	1.08	0.90	
228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND		0.0600	1.64	0.10	
232	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN		0.0010	8.15	0.01	
068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML		1.8500	1.19	2.20	
069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML		0.7000	1.55	1.09	
072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML		0.0600	3.18	0.19	
406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		0.0600	0.44	0.03	
407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.8300	0.49	0.41	
610	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		1.7000	0.44	0.75	
611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.7600	1.19	0.90	
612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND		0.0001	1.70	0.00	
614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND		0.4400	5.46	2.40	
710	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		0.3600	0.91	0.33	
711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.4100	1.55	0.64	
714	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND		0.0600	6.10	0.37	
105	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND		0.0600	0.81	0.05	
106	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND		0.6000	0.57	0.34	
401	BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND		0.4500	1.69	0.76	12.20
Mano de obra							
101	CAPATAZ	HH		0.4000	10.28	4.11	
103	OFICIAL	HH		4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo							
101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	34.91	1.75	1.75

A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 232835 PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 64.55

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
304637 PEGAMENTO FORDUIT CPVC 1/16	GL	0.0500	19.50	0.98	
650227 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.1300	1.08	0.14	
650228 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.7100	1.64	1.16	
720406 TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.1300	0.44	0.06	
720407 TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7100	0.49	0.35	
723000 CODO DE 90 X 1/2" CPVC AGUA CALIENTE	UN	1.9700	0.57	1.12	
723001 CODO DE 90 CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UN	0.3600	1.27	0.46	
723004 TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 1/2"	UND	0.1600	0.71	0.11	
723005 TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UND	0.7600	1.79	1.36	
723010 UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 1/2"	UND	0.2000	0.70	0.14	
723011 UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 3/4"	UND	0.7100	0.75	0.53	
723012 REDUCCION DOBLE CAMPANA CPVC 3/4" A 1/2"	UND	0.8700	0.83	0.72	
723015 ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2" A 1/2"	UND	2.5700	0.83	2.13	
723017 ADAPTADOR MACHO CPVC 3/4" A 3/4"	UND	0.1300	1.20	0.16	
727301 TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2"	ML	2.2100	3.76	8.31	
727302 TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 3/4"	ML	1.5600	7.80	12.17	29.90
Mano de obra					
470103 OFICIAL	HH	4.5000	7.70	34.65	34.65

Partida : 233882 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 4,068.27

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
306964 EQ. DE 2 ELECTROB.3HP TABLERO, CONTROL NIVEL, V	UND	1.0000	3,900.00	3,900.00	
540242 PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.5000	24.16	12.08	
540600 PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.5000	21.78	10.89	3,922.97
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.8000	10.28	8.22	
470102 OPERARIO	HH	8.0000	8.57	68.56	
470103 OFICIAL	HH	8.0000	7.70	61.60	138.38
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	138.38	6.92	6.92

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 236403 TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 24.97

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
104635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
721310 TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	1.0300	3.34	3.44	
721402 CODO DE 90 PVC SAL DE 3"	UND	0.2000	3.09	0.62	
721410 CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0500	3.09	0.15	
721902 TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0300	7.74	0.23	
722002 REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	0.1800	2.10	0.38	
731307 TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	1.1400	5.08	5.79	
731603 YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.0500	3.87	0.19	
732303 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.0300	5.70	0.17	13.88
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
470103 OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53

Partida : 236404 TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 26.26

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
104635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
721311 TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	1.0300	5.30	5.46	
721411 CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.1000	5.08	0.51	
721703 TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.2000	12.38	2.48	
721719 TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	UND	0.2000	9.50	1.90	
721720 TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A3"	UND	0.0600	5.08	0.30	
731607 YEE PVC SAL DE 4" X 4"	PZA	0.1000	10.63	1.08	
732304 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	PZA	0.0600	8.84	0.53	15.17
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
470103 OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53



## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 237802 CAJA DE REGISTRO DE 30X60 CM. CON TAPA DE CONCRETO  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 72.20

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
040040 ARENA GRIJESA DE CANTERA	M3	0.0930	11.86	1.10	
171801 LAD.KK ARC.10X15X24	UN	31.0000	0.28	8.68	
210000 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.4150	10.11	4.20	
210304 TAPA DE CONCRETO DE 30X60 DESAG	UN	1.0000	12.11	12.11	26.09
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.3500	10.28	3.60	
470102 OPERARIO	HH	3.5000	8.57	30.00	
470104 PEON	HH	1.5000	6.87	10.31	43.91
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	43.91	2.20	2.20

Partida : 238501 REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 16.44

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
101520 REGISTRO DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	7.00	7.00	7.00
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.5000	10.28	5.14	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	8.99
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.99	0.45	0.45

## A N A L I S I S D E C O S T O S

OBJETO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 BAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

rtida : 239650 PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO  
 ndimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 56.43

codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
4635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.1200	36.40	4.37	
1309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0100	2.08	2.10	
1311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	0.3800	5.30	2.01	
1409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.8230	1.40	1.15	
1410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0530	3.09	0.16	
1411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.0180	5.08	0.09	
1501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.1400	2.32	0.32	
1503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.0530	10.83	0.57	
1519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	0.3200	6.98	2.23	
1701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.6200	2.74	1.70	
1901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	0.3010	5.13	1.54	
1902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	JND	0.0620	7.74	0.48	
2003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	0.1800	3.03	0.55	
3200	YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	0.0100	16.35	0.16	
1102	CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	0.8230	1.40	1.15	
1104	CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	0.1240	5.08	0.63	
1202	CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	0.1250	5.55	0.69	
1303	TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	0.3100	2.74	0.85	
1603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.1600	3.87	0.62	
1604	YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	0.0600	3.87	0.23	21.60
Mano de obra						
1101	CAPATAZ	HH	0.3800	10.28	3.91	
1103	OFICIAL	HH	3.8000	7.70	29.26	33.17
Equipo						
1101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.17	1.66	1.66

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

artida : 239652 PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS  
 endimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 192.20

codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
21309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	14.9000	2.08	30.99	
21310	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	24.6000	3.34	82.16	
21401	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	UND	8.3500	1.40	11.69	
21409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.1800	1.40	0.25	
22002	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	1.2700	2.10	2.67	
31307	TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	5.6800	5.08	28.85	
732303	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.9100	5.70	5.19	164.71
Mano de obra						
170101	CAPATAZ	HH	0.3000	10.28	3.08	
170103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	26.18
Equipo						
170101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	26.18	1.31	1.31

Partida : 239709 VALVULA DE COMPUERTA DE 2"  
 endimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 127.72

codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
150516	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	2.0000	17.63	35.26	
151466	NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	2.0000	5.10	10.20	
123101	ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	2.0000	5.33	10.66	
170007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	66.10	66.10	122.22
Mano de obra						
170101	CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
170103	OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo						
170101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

## ANALISIS DE COSTOS

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida	:	239710 VALVULA DE COMPUERTA DE 3"				
Rendimiento :	0.000 UN /Día	Costo unitario directo(S/.) por (UN )			426.72	
Codigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
650518	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3"	UND	2.0000	65.55	131.10	
651504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
723100	ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	2.0000	8.16	16.32	
770009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	1.0000	264.00	264.00	424.42
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0250	10.28	0.26	
470103	OFICIAL	HH	0.2500	7.70	1.93	2.19
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	2.19	0.11	0.11
Partida	:	251012 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"				
Rendimiento :	0.000 ML /Día	Costo unitario directo(S/.) por (ML )			71.59	
Codigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
295091	SOLDADURA	KG	0.1000	6.50	0.65	
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.0200	24.16	0.48	
540623	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	GAL	0.0500	24.16	1.21	
560107	BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	0.8400	9.50	7.98	
651791	TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	1.0500	32.50	34.13	
716479	CODO F°F° BRIDADO DE 2 1/2"X90	UND	0.1000	78.00	7.80	
716530	TE F°F° C/BRIDA C-125 ANSI 2 1/2" X 2 1/2"	PZA	0.2100	46.80	9.83	62.08
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0300	10.28	0.31	
470102	OPERARIO	HH	0.3000	8.57	2.57	
470104	PEON	HH	0.9000	6.87	6.18	9.06
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.06	0.45	0.45

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 251015 SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 171.84

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
560105	BRIDA DE ACERO DE 1 1/2"	PZA	1.0000	5.50	5.50	
560107	BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	1.0000	9.50	9.50	
560405	TAPON DE ACERO DE 1 1/2"	UND	1.0000	15.00	15.00	
560407	TAPON DE ACERO DE 2 1/2"	UND	1.0000	25.00	25.00	
651791	TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	0.6263	32.50	20.35	
651793	TUB. SCHELUDE 40 DE 1 1/2" (40MM)	ML	0.6263	16.95	10.62	
716477	CODO F°F° BRIDADO DE 1 1/2"X90	UND	0.8947	55.00	49.21	135.18
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
470103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

Partida : 251020 GABINETE CONTRA INCENDIO C/MANGUERA DE 2"X20 M., VALVULA ANGULAR  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 1,122.65

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
306945	GABINETECONTRA INCENDIO I/MANG. 2"X20 M. VAL. A UND		1.0000	1,050.00	1,050.00	1,050.00
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
470102	OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28	
470103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	69.19
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	69.19	3.46	3.46

Partida : 260105 INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.54

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
650264	CODO DE FO. GALV. U.R. 1/2"	UND	1.0000	1.08	1.08	
650511	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
651369	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 4"	UND	4.0000	3.50	14.00	
770002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	
770302	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	13.34	13.34	45.29
Mano de obra						
470102	OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
470103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Partida : 260106 INSTALACION THERMA 110 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN )

106.79

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
150228 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	1.0000	1.64	1.64	
150512 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
151384 NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	4.0000	2.50	10.00	
170031 VALVULA TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.91	13.91	
170303 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	19.47	19.47	55.54
Mano de obra					
170102 OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
170103 OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

Partida : 260110 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND)

7.22

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
320029 FLETE TRANSPORTE	KG	2.0000	0.10	0.20	
560151 BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2"	UND	1.0000	7.02	7.02	7.22

Partida : 260111 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3" (75 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND)

10.66

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
560150 BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3"	UND	1.0000	10.66	10.66	10.66

## A N A L I S I S      D E      C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 02 EDIFICIO No 02

Fecha : 31/12/96

Artida : 260130 REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO  
 Rendimiento : 0.000 GB /Día Costo unitario directo(S/.) por (GB ) 350.29

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales					
50060	TUBO Fo.GALV. DE 3"	ML	3.0000	38.50	115.50	
50234	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3" X 90	UN	1.0000	25.00	25.00	
50318	TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 3"	UN	2.0000	49.40	98.80	
51504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
63100	ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	6.0000	8.16	48.96	
63203	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	1.0000	5.70	5.70	
71203	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	PZA	1.0000	25.00	25.00	331.96
	Mano de obra					
70101	CAPATAZ	HH	0.2000	10.28	2.06	
70103	OFICIAL	HH	2.0000	7.70	15.40	17.46
	Equipo					
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	17.46	0.87	0.87

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG ML	ML	21.00	11.35	238.35	
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML	ML	30.00	12.35	370.50	
230104	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/4 PLG ML	ML	26.00	2.82	73.32	
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML	ML	24.00	21.22	509.28	
230160	TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG	ML	4.00	44.87	179.48	
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	7.00	26.39	184.73	
231712	VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	UN	9.00	35.28	317.52	
231714	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/4"	UN	2.00	75.99	151.98	
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	5.00	96.40	482.00	
231728	VALVULA FLOTADOR DE 3/4"	UN	1.00	28.76	28.76	
231742	VALVULA CHECK DE 1 1/4"	UN	2.00	40.09	80.18	
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		3.00	234.27	702.81	
231865	GRIFO DE RIEGO DE 1/2"	UN	2.00	15.56	31.12	
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	101.00	1.08	109.08	
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	48.00	48.86	2,345.28	
232835	PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO	PTO	20.00	64.55	1,291.00	
233882	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y CONTRÓL DE NIVE	UND	1.00	3,028.27	3,028.27	10,123.66
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236402	TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE	ML	76.00	2.14	162.64	
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	65.00	26.26	1,706.90	
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	12.00	16.44	197.28	
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	44.00	56.43	2,482.92	
239652	PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS	PTO	5.00	192.20	961.00	
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	1.00	127.72	127.72	5,638.46
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260105	INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	3.00	96.54	289.62	



## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
260106	INSTALACION THERMA 80 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA	UN	3.00	106.79	320.37	
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	2.00	7.22	14.44	
260130	REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO	GB	1.00	350.29	350.29	974.72
	TOTAL PRESUPUESTO S/.					16,736.84

SON : DIECISEIS MIL SETECIENTOS TRENTISEIS Y 84/100 NUEVOS SOLES

## ANÁLISIS DE COSTOS

YECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 R : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 HA : 31/12/96  
 b presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

tida : 230102 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG ML  
 imiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 11.35

igo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
069 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	1.0300	1.55	1.60	
611 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7500	1.19	0.89	
711 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.3400	1.55	0.53	
401 BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	0.1600	1.69	0.27	4.02
Mano de obra					
101 CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
103 OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo					
101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

tida : 230103 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML  
 dimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 12.35

igo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
070 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1"	ML	1.0300	1.92	1.98	
612 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.5000	1.70	0.85	
712 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.1000	2.12	0.21	
403 BUSHING PVC DE 1" A 1/2"	UND	0.0150	2.68	0.04	
404 BUSHING PVC DE 1" A 3/4"	UND	0.4000	3.02	1.21	5.02
Mano de obra					
101 CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
103 OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

rtida : 230104 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/4 PLG ML  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 2.82

igo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
0071 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/4"	ML	1.0300	2.74	2.82	2.82

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 230105 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 21.22

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
04635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
20072 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	1.0300	3.18	3.28	
20614 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.9000	5.46	4.91	
20704 TEE R PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.2000	6.10	1.22	
23407 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 3/4"	UND	0.0400	5.25	0.21	
23408 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 1"	UND	0.3100	6.92	2.15	12.50
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
70103 OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

Partida : 230160 TUBERIA DE SUCCION DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2 PLG  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 44.87

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
90408 CINTA TEFLON	ML	0.1500	0.10	0.02	
50059 TUBO Fo.GALV. DE 2 1/2"	ML	1.0200	26.00	26.52	
50233 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2" X 90	UN	0.6700	16.50	11.06	37.60
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0400	10.28	0.41	
470102 OPERARIO	HH	0.4000	8.57	3.43	
470103 OFICIAL	HH	0.4000	7.70	3.08	6.92
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.92	0.35	0.35

Partida : 231711 VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 26.39

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650511 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
651363 NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"	UND	2.0000	1.90	3.80	
729004 ADAPTADOR PVC DE 1/2"	PZA	2.0000	0.57	1.14	
770002 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	21.81
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 231712 VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 35.28

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50512 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
51384 NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	2.0000	2.50	5.00	
23105 ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	2.0000	0.81	1.62	
70003 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.56	13.56	30.70
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231714 VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 75.99

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50514 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/4"	UND	2.0000	9.37	18.74	
51426 NIPLE DE Fo Go DE 1 1/4" x 1 1/2"	UND	2.0000	3.50	7.00	
23103 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/4"	UND	2.0000	2.50	5.00	
70005 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/4"	UND	1.0000	40.67	40.67	71.41
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231715 VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.40

Código Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
50515 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	UND	2.0000	11.73	23.46	
51446 NIPLE DE Fo Go DE 1 1/2" x 1 1/2"	UND	1.0000	4.30	4.30	
23102 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	UND	2.0000	3.22	6.44	
70006 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	1.0000	57.62	57.62	91.82
Mano de obra					
70101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
70103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
70101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 231728 VALVULA FLOTADOR DE 3/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 28.76

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
770501 VALVULA FLOTADORA 3/4"	UND	1.0000	28.76	28.76	28.76

Partida : 231742 VALVULA CHECK DE 1 1/4"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 40.09

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
770305 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1 1/4"	UND	1.0000	40.09	40.09	40.09

Partida : 231861 BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 234.27

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
3290408 CINTA TEFLON	ML	1.0000	0.10	0.10	
3308905 MEDIDOR DE AGUA DE 1 PLG	UN	1.0000	150.00	150.00	
650513 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	UND	2.0000	6.52	13.04	
7711004 LLAVE DE PASO PVC 1 "	UND	2.0000	25.46	50.92	214.06
Mano de obra					
470103 OFICIAL	HH	2.5000	7.70	19.25	19.25
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.25	0.96	0.96

Partida : 231865 GRIFO DE RIEGO DE 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 15.56

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
104114 GRIFO PARA RIEGO	UN	1.0000	12.50	12.50	12.50
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0330	10.28	0.34	
470103 OFICIAL	HH	0.3333	7.70	2.57	2.91
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	2.91	0.15	0.15

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 232705 PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.08

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
390279	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	0.0050	1.56	0.01	
390500	AGUA	M3	0.0100	0.50	0.01	0.02
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0040	10.28	0.04	
470102	OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34	
470103	OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62	1.00
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.00	0.05	
488201	BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	0.0400	0.25	0.01	0.06

Partida : 232808 PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 48.86

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
650227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.8300	1.08	0.90	
650228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.0600	1.64	0.10	
650232	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN	0.0010	8.15	0.01	
720068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML	1.8500	1.19	2.20	
720069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	0.7000	1.55	1.09	
720072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	0.0600	3.18	0.19	
720406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.0600	0.44	0.03	
720407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.8300	0.49	0.41	
720610	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	1.7000	0.44	0.75	
720611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7600	1.19	0.90	
720612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.0001	1.70	0.00	
720614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.4400	5.46	2.40	
720710	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.3600	0.91	0.33	
720711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.4100	1.55	0.64	
720714	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.0600	6.10	0.37	
723105	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	0.0600	0.81	0.05	
723106	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND	0.6000	0.57	0.34	
723401	BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	0.4500	1.69	0.76	12.20
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
470103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 ECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Artida : 232835 PUNTO DE AGUA CALIENTE EN CPVC, PRECIO PROMEDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Dia Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 64.55

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
14637	PEGAMENTO FORDUIT CPVC 1/16	GL	0.0500	19.50	0.98	
10227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.1300	1.08	0.14	
10228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.7100	1.64	1.16	
10406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.1300	0.44	0.06	
10407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7100	0.49	0.35	
13000	CODO DE 90 X 1/2" CPVC AGUA CALIENTE	UN	1.9700	0.57	1.12	
13001	CODO DE 90 CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UN	0.3600	1.27	0.46	
13004	TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 1/2"	UND	0.1600	0.71	0.11	
13005	TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UND	0.7600	1.79	1.36	
13010	UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 1/2"	UND	0.2000	0.70	0.14	
13011	UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 3/4"	UND	0.7100	0.75	0.53	
13012	REDUCCION DOBLE CAMPANA CPVC 3/4" A 1/2"	UND	0.8700	0.83	0.72	
13015	ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2" A 1/2"	UND	2.5700	0.83	2.13	
13017	ADAPTADOR MACHO CPVC 3/4" A 3/4"	UND	0.1300	1.20	0.16	
17301	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2"	ML	2.2100	3.76	8.31	
17302	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 3/4"	ML	1.5600	7.80	12.17	29.90
Mano de obra						
170103	OFICIAL	HH	4.5000	7.70	34.65	34.65

Artida : 233882 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO INC. 02 ELECTROBOMBAS, TABLERO Y  
 Rendimiento : 0.000 UND/Dia Costo unitario directo(S/.) por (UND) 3,028.27

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
06962	EQ. DE 2 ELECTROB.1HP TABLERO, CONTROL NIVEL,V	UND	1.0000	2,860.00	2,860.00	
10242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.5000	24.16	12.08	
10600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.5000	21.78	10.89	2,882.97
Mano de obra						
170101	CAPATAZ	HH	0.8000	10.28	8.22	
170102	OPERARIO	HH	8.0000	8.57	68.56	
170103	OFICIAL	HH	8.0000	7.70	61.60	138.38
Equipo						
170101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	138.38	6.92	6.92

Artida : 236402 TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE  
 Rendimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 2.14

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
121309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0300	2.08	2.14	2.14

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 236404 TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE  
 Rendimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 26.26

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales					
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	1.0300	5.30	5.46	
721411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.1000	5.08	0.51	
721703	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.2000	12.38	2.48	
721719	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	UND	0.2000	9.50	1.90	
721720	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A3"	UND	0.0600	5.08	0.30	
731607	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	PZA	0.1000	10.83	1.08	
732304	SOMBREIRO DE VENTILACION PVC SAL 4"	PZA	0.0600	8.84	0.53	15.17
	Mano de obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
470103	OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
	Equipo					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53

Partida : 238501 REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 16.44

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales					
101520	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	7.00	7.00	7.00
	Mano de obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.5000	10.28	5.14	
470103	OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	8.99
	Equipo					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.99	0.45	0.45



A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 239650 PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 56.43

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.1200	36.40	4.37	
721309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0100	2.08	2.10	
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	0.3800	5.30	2.01	
721409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.8230	1.40	1.15	
721410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0530	3.09	0.16	
721411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.0180	5.08	0.09	
721501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.1400	2.32	0.32	
721503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.0530	10.83	0.57	
721519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	0.3200	6.98	2.23	
721701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.6200	2.74	1.70	
721901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	0.3010	5.13	1.54	
721902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0620	7.74	0.48	
722003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	0.1800	3.03	0.55	
723200	YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	0.0100	16.35	0.16	
731102	CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	0.8230	1.40	1.15	
731104	CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	0.1240	5.08	0.63	
731202	CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	0.1250	5.55	0.69	
731303	TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	0.3100	2.74	0.85	
731603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.1600	3.87	0.62	
731604	YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	0.0600	3.87	0.23	21.60
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.3800	10.28	3.91	
470103	OFICIAL	HH	3.8000	7.70	29.26	33.17
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.17	1.66	1.66

## A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 239652 PUNTO DE VENTILACION INCLUIDO ACCESORIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 192.20

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
21309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	14.9000	2.08	30.99	
21310	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	24.6000	3.34	82.16	
21401	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	UND	8.3500	1.40	11.69	
21409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.1800	1.40	0.25	
22002	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	1.2700	2.10	2.67	
31307	TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	5.6800	5.08	28.85	
32303	SOMBRETO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.9100	5.70	5.19	164.71
Mano de obra						
170101	CAPATAZ	HH	0.3000	10.28	3.08	
170103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	26.18
Equipo						
170101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	26.18	1.31	1.31

Partida : 239709 VALVULA DE COMPUERTA DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 127.72

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
350516	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	2.0000	17.63	35.26	
351466	NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	2.0000	5.10	10.20	
723101	ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	2.0000	5.33	10.66	
770007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	66.10	66.10	122.22
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
470103	OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Partida : 260105 INSTALACION THERMA 50 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.54

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
650264	CODO DE FO.GALV. U.R. 1/2"	UND	1.0000	1.08	1.08	
650511	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
651369	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 4"	UND	4.0000	3.50	14.00	
770002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	
770302	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	13.34	13.34	45.29
Mano de obra						
470102	OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
470103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

Partida : 260106 INSTALACION THERMA 80 LITROS INC. VALV. CHECK Y COMPUERTA  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 106.79

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
650228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	1.0000	1.64	1.64	
650512	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
651384	NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	4.0000	2.50	10.00	
770031	VALVULA TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	13.91	13.91	
770303	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	UND	1.0000	19.47	19.47	55.54
Mano de obra						
470102	OPERARIO	HH	3.0000	8.57	25.71	
470103	OFICIAL	HH	3.0000	7.70	23.10	48.81
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	48.81	2.44	2.44

Partida : 260110 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UN/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 7.22

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
320029	FLETE TRANSPORTE	KG	2.0000	0.10	0.20	
560151	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2"	UND	1.0000	7.02	7.02	7.22

A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 03 EDIFICIO No 03

Fecha : 31/12/96

Artículo : 260130 REBOSE Y LIMPIA DE TANQUE ELEVADO  
 Rendimiento : 0.000 GB /Día Costo unitario directo(S/.) por (GB ) 350.29

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
50060	TUBO Fo.GALV. DE 3"	ML	3.0000	38.50	115.50	
50234	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3" X 90	UN	1.0000	25.00	25.00	
50318	TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 3"	UN	2.0000	49.40	98.80	
51504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
23100	ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	6.0000	8.16	48.96	
32303	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	1.0000	5.70	5.70	
71203	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	PZA	1.0000	25.00	25.00	331.96
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	0.2000	10.28	2.06	
70103	OFICIAL	HH	2.0000	7.70	15.40	17.46
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	17.46	0.87	0.87

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230103	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG	ML	4.00	12.35	49.40	
230105	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG	ML	13.00	21.22	275.86	
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	3.00	26.39	79.17	
231715	VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	UN	2.00	96.40	192.80	
231731	VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2"	UN	1.00	127.22	127.22	
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA	ML	17.00	1.08	18.36	
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS	PTO	3.00	48.86	146.58	
233890	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO 11 HP	UND	1.00	11,167.99	11,167.99	
233895	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO DE DESAGUE 1.2 HP	UND	1.00	3,767.99	3,767.99	15,825.37
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236402	TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE	ML	60.00	2.14	128.40	
236404	TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE	ML	104.00	26.26	2,731.04	
236405	TUBERIA PVC DE 6 PLG DESAGUE	ML	135.00	14.20	1,917.00	
238504	REGISTRO DE BRONCE DE 4 PLG	UN	1.00	14.00	14.00	
238514	SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG	UN	5.00	24.12	120.60	
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO	PTO	3.00	56.43	169.29	
239709	VALVULA DE COMPUERTA DE 2"	UN	2.00	127.72	255.44	5,335.77
250000	<u>RED CONTRA INCENDIO</u>					
251012	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"	ML	30.00	71.59	2,147.70	
251014	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 4"	ML	41.00	163.56	6,705.96	
251015	SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO	PTO	2.00	171.84	343.68	
251020	VALVULA DE COMPUERTA DE 4"	UN	2.00	777.71	1,555.42	10,752.76
260000	<u>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS</u>					
260110	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)	UND	4.00	7.22	28.88	
260112	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)	UND	1.00	14.44	14.44	
260130	REBOSE Y LIMPIA DE CISTERNA	GB	1.00	350.29	350.29	393.61

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
FECHA : 31/12/96  
Sub presupuesto : 04 SOTANO

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	P a r c i a l	SUB - TOTAL
	TOTAL PRESUPUESTO	S/.				32,307.51 =====

SON : TRENTIDOS MIL TRESCIENTOS SIETE Y 51/100 NUEVOS SOLES

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 230103 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 12.35

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
304635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
720070 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1"	ML	1.0300	1.92	1.98	
720612 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.5000	1.70	0.85	
720712 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.1000	2.12	0.21	
723403 BUSHING PVC DE 1" A 1/2"	UND	0.0150	2.68	0.04	
723404 BUSHING PVC DE 1" A 3/4"	UND	0.4000	3.02	1.21	5.02
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0800	10.28	0.82	
470103 OFICIAL	HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35

Partida : 230105 TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 1 1/2 PLG ML  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 21.22

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
304635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
720072 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	1.0300	3.18	3.28	
720614 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.9000	5.46	4.91	
720704 TEE R PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.2000	6.10	1.22	
723407 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 3/4"	UND	0.0400	5.25	0.21	
723408 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 1"	UND	0.3100	6.92	2.15	12.50
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0950	10.28	0.98	
470103 OFICIAL	HH	0.9500	7.70	7.32	8.30
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.30	0.42	0.42

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 231711 VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 26.39

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650511 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	2.0000	3.35	6.70	
651363 NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"	UND	2.0000	1.90	3.80	
729004 ADAPTADOR PVC DE 1/2"	PZA	2.0000	0.57	1.14	
770002 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	1.0000	10.17	10.17	21.81
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231715 VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 96.40

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650515 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	UND	2.0000	11.73	23.46	
651446 NIPLE DE Fo Go DE 1 1/2" x 1 1/2"	UND	1.0000	4.30	4.30	
723102 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	UND	2.0000	3.22	6.44	
770006 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	1.0000	57.62	57.62	91.82
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
470103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

Partida : 231731 VALVULA FLOTADORA DE 1 1/2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 127.22

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
770504 VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	UN	1.0000	127.22	127.22	127.22



## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 232705 PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.08

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
390279 HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	0.0050	1.56	0.01	
390500 AGUA	M3	0.0100	0.50	0.01	0.02
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0040	10.28	0.04	
470102 OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34	
470103 OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62	1.00
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.00	0.05	
488201 BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	0.0400	0.25	0.01	0.06

Partida : 232808 PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 48.86

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
1304635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0200	36.40	0.73	
1650227 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	0.8300	1.08	0.90	
1650228 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	0.0600	1.64	0.10	
1650232 CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN	0.0010	8.15	0.01	
1720068 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML	1.8500	1.19	2.20	
1720069 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	0.7000	1.55	1.09	
1720072 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	0.0600	3.18	0.19	
1720406 TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.0600	0.44	0.03	
1720407 TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.8300	0.49	0.41	
1720610 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	1.7000	0.44	0.75	
1720611 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.7600	1.19	0.90	
1720612 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	0.0001	1.70	0.00	
1720614 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.4400	5.46	2.40	
1720710 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	0.3600	0.91	0.33	
1720711 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	0.4100	1.55	0.64	
1720714 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	0.0600	6.10	0.37	
1723105 ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	0.0600	0.81	0.05	
1723106 ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND	0.6000	0.57	0.34	
1723401 BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	0.4500	1.69	0.76	12.20
Mano de obra					
1470101 CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
1470103 OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 UGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 ECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 233890 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO CONTRA INCENDIO 11 HP  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 11,167.99

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
06970	EQ. DE BOMBEO CONTRA INCENDIO 11HP, TABLERO	UND	1.0000	10,400.00	10,400.00	
09908	SOLDADURA	KG	5.0000	6.42	32.10	
40242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	1.0000	24.16	24.16	
40600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.0000	21.78	21.78	10,478.04
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	2.4000	10.28	24.67	
70102	OPERARIO	HH	24.0000	8.57	205.68	
70103	OFICIAL	HH	48.0000	7.70	369.60	599.95
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	599.95	30.00	
89705	TECLE DE 5 TON.	H.M	24.0000	2.50	60.00	90.00

Partida : 233895 SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE BOMBEO DE DESAGUE 1.2 HP  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 3,767.99

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
06975	EQ. DE BOMBEO DESAGUE 1.2 HP, TABLERO	UND	1.0000	3,000.00	3,000.00	
09908	SOLDADURA	KG	5.0000	6.42	32.10	
40242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	1.0000	24.16	24.16	
40600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.0000	21.78	21.78	3,078.04
Mano de obra						
70101	CAPATAZ	HH	2.4000	10.28	24.67	
70102	OPERARIO	HH	24.0000	8.57	205.68	
70103	OFICIAL	HH	48.0000	7.70	369.60	599.95
Equipo						
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	599.95	30.00	
89705	TECLE DE 5 TON.	H.M	24.0000	2.50	60.00	90.00

Partida : 236402 TUBERIA PVC DE 2 PLG DESAGUE  
 Rendimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 2.14

Codigo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
21309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0300	2.08	2.14	2.14

## A N A L I S I S D E C O S T O S

YECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 R : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

rtida : 236404 TUBERIA PVC DE 4 PLG DESAGUE

ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 26.26

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
4635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
1311 TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	1.0300	5.30	5.46	
1411 CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.1000	5.08	0.51	
1703 TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.2000	12.38	2.48	
1719 TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	UND	0.2000	9.50	1.90	
1720 TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A3"	UND	0.0600	5.08	0.30	
1607 YEE PVC SAL DE 4" X 4"	PZA	0.1000	10.83	1.08	
2304 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	PZA	0.0600	8.84	0.53	15.17
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
0103 OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53

rtida : 236405 TUBERIA PVC DE 6 PLG DESAGUE

ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 14.20

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
1312 TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 6"	ML	1.0300	13.79	14.20	14.20

rtida : 238504 REGISTRO DE BRONCE DE 4 PLG

ndimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 14.00

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
1522 REGISTRO DE BRONCE DE 4"	UND	1.0000	14.00	14.00	14.00

rtida : 238514 SUMIDERO DE BRONCE DE 3 PLG

ndimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 24.12

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
0424 SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	UN	1.0000	11.80	11.80	
1902 TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	1.0000	7.74	7.74	19.54
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0500	10.28	0.51	
0103 OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 239650 PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Dia Costo unitario directo(\$/.) por (PTO) 56.43

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.1200	36.40	4.37	
721309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0100	2.08	2.10	
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	0.3800	5.30	2.01	
721409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.8230	1.40	1.15	
721410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0530	3.09	0.16	
721411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.0180	5.08	0.09	
721501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.1400	2.32	0.32	
721503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.0530	10.83	0.57	
721519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	0.3200	6.98	2.23	
721701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.6200	2.74	1.70	
721901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	0.3010	5.13	1.54	
721902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0620	7.74	0.48	
722003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	0.1800	3.03	0.55	
723200	YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	0.0100	16.35	0.16	
731102	CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	0.8230	1.40	1.15	
731104	CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	0.1240	5.08	0.63	
731202	CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	0.1250	5.55	0.69	
731303	TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	0.3100	2.74	0.85	
731603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.1600	3.87	0.62	
731604	YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	0.0600	3.87	0.23	21.60
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.3800	10.28	3.91	
470103	OFICIAL	HH	3.8000	7.70	29.26	33.17
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.17	1.66	1.66

Partida : 239709 VALVULA DE COMPUERTA DE 2"  
 Rendimiento : 0.000 UN /Dia Costo unitario directo(\$/.) por (UN ) 127.72

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
650516	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	2.0000	17.63	35.26	
651466	NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	2.0000	5.10	10.20	
723101	ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	2.0000	5.33	10.66	
770007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	66.10	66.10	122.22
Mano de obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.0600	10.28	0.62	
470103	OFICIAL	HH	0.6000	7.70	4.62	5.24
Equipo						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	5.24	0.26	0.26

## A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

rtida : 251012 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 2 1/2"  
 ndimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 71.59

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
5091 SOLDADURA	KG	0.1000	6.50	0.65	
0242 PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.0200	24.16	0.48	
0623 PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	GAL	0.0500	24.16	1.21	
0107 BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	0.8400	9.50	7.98	
1791 TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	1.0500	32.50	34.13	
6479 CODO F°F BRIDADO DE 2 1/2"X90	UND	0.1000	78.00	7.80	
6530 TE F°F C/BRIDA C-125 ANSI 2 1/2" X 2 1/2"	PZA	0.2100	46.80	9.83	62.08
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0300	10.28	0.31	
0102 OPERARIO	HH	0.3000	8.57	2.57	
0104 PEON	HH	0.9000	6.87	6.18	9.06
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.06	0.45	0.45

rtida : 251014 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SCHEDULE-40 4"  
 ndimiento : 0.000 ML /Dia Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 163.56

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
5091 SOLDADURA	KG	0.1000	6.50	0.65	
0242 PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	0.0200	24.16	0.48	
0623 PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	GAL	0.0500	24.16	1.21	
0109 BRIDA DE ACERO DE 4"	PZA	0.8400	25.00	21.00	
11788 TUB. SCHELUDE 40 DE 4"(100MM)	ML	1.0500	88.92	93.37	
6482 CODO F°F BRIDADO DE 4"	UND	0.1000	122.20	12.22	
6535 TE F°F C/BRIDA C-125 ANSI 4" X 4"	PZA	0.2100	119.60	25.12	154.05
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0300	10.28	0.31	
0102 OPERARIO	HH	0.3000	8.57	2.57	
0104 PEON	HH	0.9000	6.87	6.18	9.06
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.06	0.45	0.45

## ANÁLISIS DE COSTOS

OBJETO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 PRESUPUESTO : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Ítem : 251015 SALIDA PARA GABINETE CONTRA INCENDIO  
 Estimación : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 171.84

Ítem Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
105 BRIDA DE ACERO DE 1 1/2"	PZA	1.0000	5.50	5.50	
107 BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	1.0000	9.50	9.50	
105 TAPON DE ACERO DE 1 1/2"	UND	1.0000	15.00	15.00	
107 TAPON DE ACERO DE 2 1/2"	UND	1.0000	25.00	25.00	
791 TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	0.6263	32.50	20.35	
793 TUB. SCHELUDE 40 DE 1 1/2" (40MM)	ML	0.6263	16.95	10.62	
177 CODO F°F° BRIDADO DE 1 1/2"X90	UND	0.8947	55.00	49.21	135.18
Mano de obra					
101 CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
103 OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo					
101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	34.91	1.75	1.75

Ítem : 251020 VALVULA DE COMPUERTA DE 4"  
 Estimación : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 777.71

Ítem Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
519 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 4"	UND	2.0000	123.00	246.00	
522 NIPLE DE Fo Go DE 4" x 3"	UND	2.0000	9.50	19.00	
120 ADAPTADOR PVC SAP 4"	UND	2.0000	14.77	29.54	
310 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UNC	1.0000	474.00	474.00	768.54
Mano de obra					
101 CAPATAZ	HH	0.1000	10.28	1.03	
103 OFICIAL	HH	1.0000	7.70	7.70	8.73
Equipo					
101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.73	0.44	0.44

Ítem : 260110 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2" (50 MM)  
 Estimación : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 7.22

Ítem Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
029 FLETE TRANSPORTE	KG	2.0000	0.10	0.20	
151 BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2"	UND	1.0000	7.02	7.02	7.22

A N A L I S I S      D E      C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 04 SOTANO

Fecha : 31/12/96

Partida : 260112 BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4" (100 MM)  
 Rendimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 14.44

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
320029 FLETE TRANSPORTE	KG	4.0000	0.10	0.40	
560152 BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4"	UND	1.0000	14.04	14.04	14.44

Partida : 260130 REBOSE Y LIMPIA DE CISTERNA  
 Rendimiento : 0.000 GB /Día Costo unitario directo(S/.) por (GB ) 350.29

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
650060 TUBO Fo.GALV. DE 3"	ML	3.0000	38.50	115.50	
650234 CODC DE FO. GALVANIZADO DE 3" X 90	UN	1.0000	25.00	25.00	
650318 TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 3"	UN	2.0000	49.40	98.80	
651504 NIPLA DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	2.0000	6.50	13.00	
723100 ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	6.0000	8.16	48.96	
732303 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	1.0000	5.70	5.70	
771203 SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	PZA	1.0000	25.00	25.00	331.96
Mano de obra					
1470101 CAPATAZ	HH	0.2000	10.28	2.06	
1470103 OFICIAL	HH	2.0000	7.70	15.40	17.46
Equipo					
1370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	17.46	0.87	0.87

## P R E S U P U E S T O

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Item	Descripción partida	Und	Metrado	Precio unitario	Parcial	SUB - TOTAL
230000	<u>SISTEMA DE AGUA POTABLE</u>					
230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG					
	ML	ML	20.00	11.35	227.00	
231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN	6.00	26.39	158.34	
231713	VALVULA DE COMPUERTA DE 1"	UN	1.00	40.92	40.92	
231860	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 3/4					
	PLG	UN	1.00	137.95	137.95	
231861	BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLGUN		3.00	234.27	702.81	
232705	PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA					
	DE AGUA	ML	20.00	1.08	21.60	
232808	PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA					
	DE APARATOS SANITARIOS	PTO	6.00	48.86	293.16	
232810	GRIFO DE RIEGO	UN	6.00	15.56	93.36	
232830	CONEXION DOMICILIARIA SIMPLE 1/2"					
	EMPALME A TUB. 4"	UN	4.00	173.02	692.08	2,367.22
236000	<u>SISTEMA DE DESAGUE</u>					
236403	TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE	ML	5.00	24.97	124.85	
238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG	UN	3.00	16.44	49.32	
239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS					
	PVC PROMEDIO	PTO	11.00	56.43	620.73	
411106	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL 0.60 X 0.90					
	CM	ML	121.00	8.30	1,004.30	
431106	TUBERIA DE C.S.N DE 6" EC	ML	12.00	22.05	264.60	
490028	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA DE					
	DESAGUE	ML	12.00	1.18	14.16	
490510	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE TUB.					
	C.S.N. DE 6" L=12 M.	UND	5.00	329.49	1,647.45	3,725.41
	TOTAL PRESUPUESTO	S/.				6,092.63

SON : SEIS MIL NOVENTIDOS Y 63/100 NUEVOS SOLES



## A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 BAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

rtida	:	230102	TUBERIA PVC SAP A-10 SP P/AGUA 3/4 PLG	ML		
ndimiento :	:	0.000 ML /Día	Costo unitario directo(S/.) por (ML )		11.35	
idigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
4635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN		UND	0.0200	36.40	0.73	
0069 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"		ML	1.0300	1.55	1.60	
0611 CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"		UND	0.7500	1.19	0.89	
0711 TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"		UND	0.3400	1.55	0.53	
3401 BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"		UND	0.1600	1.69	0.27	4.02
Mano de obra						
0101 CAPATAZ		HH	0.0800	10.28	0.82	
0103 OFICIAL		HH	0.8000	7.70	6.16	6.98
Equipo						
0101 HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000	6.98	0.35	0.35
-----						
rtida	:	231711	VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	UN		
ndimiento :	:	0.000 UN /Día	Costo unitario directo(S/.) por (UN )		26.39	
idigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
0511 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"		UND	2.0000	3.35	6.70	
1363 NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"		UND	2.0000	1.90	3.80	
9004 ADAPTADOR PVC DE 1/2"		PZA	2.0000	0.57	1.14	
0002 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"		UND	1.0000	10.17	10.17	21.81
Mano de obra						
0101 CAPATAZ		HH	0.0500	10.28	0.51	
0103 OFICIAL		HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo						
0101 HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22
-----						
rtida	:	231713	VALVULA DE COMPUERTA DE 1"	UN		
ndimiento :	:	0.000 UN /Día	Costo unitario directo(S/.) por (UN )		40.92	
idigo Descripción insumo		Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
0513 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"		UND	2.0000	6.52	13.04	
1405 NIPLE DE Fo Go DE 1" x 1"		UND	2.0000	2.40	4.80	
3104 ADAPTADOR PVC SAP 1 "		UND	2.0000	1.20	2.40	
0004 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"		UND	1.0000	16.10	16.10	36.34
Mano de obra						
0101 CAPATAZ		HH	0.0500	10.28	0.51	
0103 OFICIAL		HH	0.5000	7.70	3.85	4.36
Equipo						
0101 HERRAMIENTAS MANUALES		%MO	5.0000	4.36	0.22	0.22

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

Partida : 231860 BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 3/4 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 137.95

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
290408 CINTA TEFLON	ML	1.0000	0.10	0.10	
308904 MEDIDOR DE AGUA DE 3/4 PLG	UN	1.0000	93.60	93.60	
650512 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	2.0000	5.26	10.52	
771005 LLAVE DE PASO PVC 3/4"	UN	2.0000	6.76	13.52	117.74
Mano de obra					
470103 OFICIAL	HH	2.5000	7.70	19.25	19.25
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.25	0.96	0.96

Partida : 231861 BATERIA PARA MEDIDOR PARA AGUA DE 1 PLG  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 234.27

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
290408 CINTA TEFLON	ML	1.0000	0.10	0.10	
308905 MEDIDOR DE AGUA DE 1 PLG	UN	1.0000	150.00	150.00	
650513 UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	UND	2.0000	6.52	13.04	
771004 LLAVE DE PASO PVC 1 "	UND	2.0000	25.46	50.92	214.06
Mano de obra					
470103 OFICIAL	HH	2.5000	7.70	19.25	19.25
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	19.25	0.96	0.96

Partida : 232705 PRUEBA RESANE Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA  
 Rendimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.08

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
390279 HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	0.0050	1.56	0.01	
390500 AGUA	M3	0.0100	0.50	0.01	0.02
Mano de obra					
470101 CAPATAZ	HH	0.0040	10.28	0.04	
470102 OPERARIO	HH	0.0400	8.57	0.34	
470103 OFICIAL	HH	0.0800	7.70	0.62	1.00
Equipo					
370101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.00	0.05	
488201 BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	0.0400	0.25	0.01	0.06

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

Partida : 232808 PUNTO DE AGUA FRIA EN PVC SP, EN ZONA DE APARATOS SANITARIOS  
 Rendimiento : 0.000 PTO/Día Costo unitario directo(S/.) por (PTO) 48.86

Codigo	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales							
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0200	36.40	0.73	
650227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND		0.8300	1.08	0.90	
650228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND		0.0600	1.64	0.10	
650232	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN		0.0010	8.15	0.01	
720068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML		1.8500	1.19	2.20	
720069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML		0.7000	1.55	1.09	
720072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML		0.0600	3.18	0.19	
720406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		0.0600	0.44	0.03	
720407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.8300	0.49	0.41	
720610	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		1.7000	0.44	0.75	
720611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.7600	1.19	0.90	
720612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND		0.0001	1.70	0.00	
720614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND		0.4400	5.46	2.40	
720710	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND		0.3600	0.91	0.33	
720711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		0.4100	1.55	0.64	
720714	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND		0.0600	6.10	0.37	
723105	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND		0.0600	0.81	0.05	
723106	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND		0.6000	0.57	0.34	
723401	BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND		0.4500	1.69	0.76	12.20
Mano de obra							
470101	CAPATAZ	HH		0.4000	10.28	4.11	
470103	OFICIAL	HH		4.0000	7.70	30.80	34.91
Equipo							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	34.91	1.75	1.75

Partida : 232810 GRIFO DE RIEGO  
 Rendimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 15.56

Codigo	Descripción insumo	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales							
104114	GRIFO PARA RIEGO	UN		1.0000	12.50	12.50	12.50
Mano de obra							
470101	CAPATAZ	HH		0.0330	10.28	0.34	
470103	OFICIAL	HH		0.3333	7.70	2.57	2.91
Equipo							
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.91	0.15	0.15

## A N A L I S I S D E C O S T O S

YECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 OCHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

rtida : 232830 CONEXION DOMICILIARIA SIMPLE 1/2" EMPALME A TUB. 4"  
 ndimiento : 0.000 UN /Día Costo unitario directo(S/.) por (UN ) 173.02

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
0302 CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR	UND	1.0000	10.72	10.72	
0260 MARCO Y TAPA F°F° P/MEDIDOR DE AGUA	UN	1.0000	17.82	17.82	
0214 TUBO DE CONCRETO P/FORRO 4"	UN	1.6300	7.61	12.40	
0233 ABRAZADERAS DE Fo.Fo. 4"	UN	1.0000	10.30	10.30	
0081 TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. 1/2"	ML	3.5000	1.72	6.02	
0600 CODO DE 90 R PVC SAP P/AGUA DE 1/2	UN	2.0000	0.44	0.88	
3038 NIPLE PVC SAP 1/2"	PZA	1.0000	0.91	0.91	
7102 LLAVE CORPORATION PVC SAP DE 1/2"	PZA	1.0000	4.40	4.40	
1001 LLAVE DE PASO PVC 1/2"	PZA	2.0000	4.40	8.80	72.25
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.4950	10.28	5.09	
0102 OPERARIO	HH	4.9500	8.57	42.42	
0103 OFICIAL	HH	2.3500	7.70	18.10	
0104 PEON	HH	4.4190	6.87	30.36	95.97
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	95.97	4.80	4.80

rtida : 236403 TUBERIA PVC DE 3 PLG DESAGUE  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 24.97

Codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
4635 PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0800	36.40	2.91	
11310 TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	1.0300	3.34	3.44	
11402 CODO DE 90 PVC SAL DE 3"	UND	0.2000	3.09	0.62	
11410 CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0500	3.09	0.15	
11902 TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0300	7.74	0.23	
12002 REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	0.1800	2.10	0.38	
11307 TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	1.1400	5.08	5.79	
11603 YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.0500	3.87	0.19	
12303 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	0.0300	5.70	0.17	13.88
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.1211	10.28	1.24	
0103 OFICIAL	HH	1.2109	7.70	9.32	10.56
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	10.56	0.53	0.53

## A N A L I S I S D E C O S T O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 DISTRITO : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

Artículo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Artículo : 238501	REGISTRO DE BRONCE DE 2 PLG					
Consumo : 0.000 UN /Dia				Costo unitario directo(S/.) por (UN )		16.44
Artículo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales					
01520	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	UND	1.0000	7.00	7.00	7.00
	Mano de obra					
70101	CAPATAZ	HH	0.5000	10.28	5.14	
70103	OFICIAL	HH	0.5000	7.70	3.85	8.99
	Equipo					
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	8.99	0.45	0.45
Artículo : 239650	PUNTO DE DESAGUE CON TUB. Y ACCESORIOS PVC PROMEDIO					
Consumo : 0.000 PTO/Dia				Costo unitario directo(S/.) por (PTO)		56.43
Artículo	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
	Materiales					
04635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.1200	36.40	4.37	
21309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	1.0100	2.08	2.10	
21311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	0.3800	5.30	2.01	
21409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	0.8230	1.40	1.15	
21410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	0.0530	3.09	0.16	
21411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	0.0180	5.08	0.09	
21501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.1400	2.32	0.32	
21503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	0.0530	10.83	0.57	
21519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	0.3200	6.98	2.23	
21701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	0.6200	2.74	1.70	
21901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	0.3010	5.13	1.54	
21902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	0.0620	7.74	0.48	
22003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	0.1800	3.03	0.55	
23200	YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	0.0100	16.35	0.16	
31102	CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	0.8230	1.40	1.15	
31104	CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	0.1240	5.08	0.63	
31202	CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	0.1250	5.55	0.69	
31303	TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	0.3100	2.74	0.85	
31603	YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	0.1600	3.87	0.62	
31604	YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	0.0600	3.87	0.23	21.60
	Mano de obra					
70101	CAPATAZ	HH	0.3800	10.28	3.91	
70103	OFICIAL	HH	3.8000	7.70	29.26	33.17
	Equipo					
70101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	33.17	1.66	1.66

## A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 R : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 ub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

rtida : 411106 EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL 0.60 X 0.90 CM  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 8.30

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.1000	10.28	1.03	
0104 PEON	HH	1.0000	6.87	6.87	7.90
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	7.90	0.40	0.40

rtida : 431106 TUBERIA DE C.S.N DE 6" EC  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 22.05

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
0024 TUBERIA CSN-UF 6" (150 MM)- EC	ML	1.0300	11.54	11.89	11.89
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0220	10.28	0.23	
0102 OPERARIO	HH	0.2200	8.57	1.89	
0104 PEON	HH	1.1000	6.87	7.56	9.68
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	9.68	0.48	0.48

rtida : 490028 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIA DE DESAGUE  
 ndimiento : 0.000 ML /Día Costo unitario directo(S/.) por (ML ) 1.18

codigo Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales					
0001 ARENA FINA DE CANTERA	M3	0.0001	11.86	0.00	
1801 LAD.KK ARC.10X15X24	UN	0.0670	0.28	0.02	
0000 CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.0100	10.11	0.10	
0500 AGUA	M3	0.0300	0.50	0.02	0.14
Mano de obra					
0101 CAPATAZ	HH	0.0044	10.28	0.05	
0103 OFICIAL	HH	0.0440	7.70	0.34	
0104 PEON	HH	0.0880	6.87	0.60	0.99
Equipo					
0101 HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	0.99	0.05	0.05

A N A L I S I S D E C O S T O S

OYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 GAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 CHA : 31/12/96  
 Sub presupuesto : 05 REDES EXTERIORES Y PLAZUELA

Fecha : 31/12/96

Artida : 490510 CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE TUB. C.S.N. DE 6" L=12 M.  
 Andimiento : 0.000 UND/Día Costo unitario directo(S/.) por (UND) 329.49

Código	Descripción insumo	Und Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Sub total
Materiales						
0039	ARENA GRUESA	M3	0.2100	11.86	2.49	
0004	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	M3	0.0670	33.90	2.27	
0000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	0.0660	10.11	0.67	
0300	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG. .3X.6	UND	1.0000	33.66	33.66	
0304	TAPA DE CONCRETO DE 30X60 DESAG	UN	1.0000	12.11	12.11	
0101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2	1.2120	1.60	1.94	
0024	TUBERIA CSN-UF 6" (150 MM)- EC	ML	12.0000	11.54	138.48	
0030	TUBO-CACHIMBA C.S.N. U.F. 6"	UND	1.0000	7.51	7.51	199.13
Mano de obra						
0101	CAPATAZ	HH	0.4000	10.28	4.11	
0102	OPERARIO	HH	4.0000	8.57	34.28	
0103	OFICIAL	HH	4.0000	7.70	30.80	
0104	PEON	HH	8.0000	6.87	54.96	124.15
Equipo						
0101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	124.15	6.21	6.21

## R E S U M E N   D E   I N S U M O S

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

Codigo	Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
040001	ARENA FINA DE CANTERA	M3	0.00	11.86	0.01
040039	ARENA GRUESA	M3	1.05	11.86	12.45
040040	ARENA GRUESA DE CANTERA	M3	0.49	11.86	5.84
050004	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	M3	0.34	33.90	11.36
101520	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	UND	135.00	7.00	945.00
101522	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	UND	1.00	14.00	14.00
104114	GRIFO PARA RIEGO	UN	8.00	12.50	100.00
171801	LAD.KK ARC.10X15X24	UN	162.80	0.28	45.59
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	2.65	10.11	26.79
210300	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG. .3X.6	UND	5.00	33.66	168.30
210301	TAPA DE CONCRETO 0.1X0.6X0.6	UND	2.00	19.30	38.60
210302	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR	UND	4.00	10.72	42.88
210304	TAPA DE CONCRETO DE 30X60 DESAG	UN	7.00	12.11	84.77
290408	CINTA TEFLON	ML	34.50	0.10	3.45
295091	SOLDADURA	KG	11.50	6.50	74.75
304635	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	123.12	36.40	4,481.57
304637	PEGAMENTO FORDUIT CPVC 1/16	GL	12.95	19.50	252.52
306945	GABINETECONTRA INCENDIO I/MANG. 2"X20 M. VAL. A	UND	14.00	1,050.00	14,700.00
306962	EQ. DE 2 ELECTROB.1HP TABLERO, CONTROL NIVEL,V	UND	1.00	2,860.00	2,860.00
306964	EQ. DE 2 ELECTROB.3HP TABLERO, CONTROL NIVEL,V	UND	1.00	3,900.00	3,900.00
306965	EQ. DE 2 ELFCTROB.4HP TABLERO, CONTROL NIVEL,VA	UND	1.00	5,200.00	5,200.00
306970	EQ. DE BOMBEO CONTRA INCENDIO 11HP, TABLERO	UND	1.00	10,400.00	10,400.00
306975	EQ. DE BOMBEO DESAGUE 1.2 HP, TABLERO	UND	1.00	3,000.00	3,000.00
308904	MEDIDOR DE AGUA DE 3/4 PLG	UN	1.00	93.60	93.60
308905	MEDIDOR DE AGUA DE 1 PLG	UN	32.00	150.00	4,800.00
309908	SOLDADURA	KG	10.00	6.42	64.20
320029	FLETE TRANSPORTE	KG	30.00	0.10	3.00
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	1.00	2,929.10	2,929.10
390279	HIPOCLORITO DE CALCIO 70%	KG	3.95	1.56	6.16
390500	AGUA	M3	8.26	0.50	4.13
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2	6.06	1.60	9.70
470101	CAPATAZ	HH	643.55	10.28	6,615.74
470102	OPERARIO	HH	432.54	8.57	3,706.87
470103	OFICIAL	HH	7,143.08	7.70	55,001.73
470104	PEON	HH	304.93	6.87	2,094.88
488201	BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE TUBERIA	H.M	31.60	0.25	7.90
489705	TECLE DE 5 TON.	H.M	48.00	2.50	120.00
500260	MARCO Y TAPA F°F° P/MEDIDOR DE AGUA	UN	4.00	17.82	71.28
540242	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	5.80	24.16	140.13
540600	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	3.50	21.78	76.23
540623	PINTURA ANTICORROSIVA EPOX-USO NAVAL	GAL	5.75	24.16	138.92
560105	BRIDA DE ACERO DE 1 1/2"	PZA	16.00	5.50	88.00
560107	BRIDA DE ACERO DE 2 1/2"	PZA	78.16	9.50	742.52
560109	BRIDA DE ACERO DE 4"	PZA	34.44	25.00	861.00
560150	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 3"	UND	4.00	10.66	42.64



## RESUMEN DE INSUMOS

229

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

Código	Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
560151	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 2"	UND	11.00	7.02	77.22
560152	BRIDA ACERO P/SOLDAR-ROMPE AGUA DE 4"	UND	2.00	14.04	28.08
560405	TAPON DE ACERO DE 1 1/2"	UND	16.00	15.00	240.00
560407	TAPON DE ACERO DE 2 1/2"	UND	16.00	25.00	400.00
650059	TUBO Fo.GALV. DE 2 1/2"	ML	10.20	26.00	265.20
650060	TUBO Fo.GALV. DE 3"	ML	12.00	38.50	462.00
650227	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 1/2" X 90	UND	451.16	1.08	487.25
650228	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3/4" X 90	UND	243.07	1.64	398.63
650232	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2" X 90	UN	0.50	8.15	4.10
650233	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 2 1/2" X 90	UN	6.70	16.50	110.55
650234	CODO DE FO. GALVANIZADO DE 3" X 90	UN	4.00	25.00	100.00
650264	CODO DE FO.GALV. U.R. 1/2"	UND	29.00	1.08	31.32
650318	TEE DE Fo. GALVANIZADO DE 3"	UN	8.00	49.40	395.20
650511	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1/2"	UND	174.00	3.35	582.90
650512	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	UND	258.00	5.26	1,357.08
650513	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	UND	66.00	6.52	430.32
650514	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/4"	UND	4.00	9.37	37.48
650515	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	UND	66.00	11.73	774.18
650516	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	UND	16.00	17.63	282.08
650517	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2 1/2"	UND	6.00	39.00	234.00
650518	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3"	UND	4.00	65.55	262.20
650519	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 4"	UND	4.00	123.00	492.00
651363	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 1"	UND	116.00	1.90	220.40
651369	NIPLE DE Fo Go DE 1/2" x 4"	UND	116.00	3.50	406.00
651384	NIPLE DE Fo Go DE 3/4" x 1"	UND	314.00	2.50	785.00
651405	NIPLE DE Fo Go DE 1" x 1"	UND	2.00	2.40	4.80
651426	NIPLE DE Fo Go DE 1 1/4" x 1 1/2"	UND	4.00	3.50	14.00
651446	NIPLE DE Fo Go DE 1 1/2" x 1 1/2"	UND	33.00	4.30	141.90
651466	NIPLE DE Fo Go DE 2" x 1 1/2"	UND	16.00	5.10	81.60
651486	NIPLE DE Fo Go DE 2 1/2" x 2 1/2"	UND	6.00	6.00	36.00
651504	NIPLE DE Fo Go DE 3" x 2 1/2"	UND	12.00	6.50	78.00
651522	NIPLE DE Fo Go DE 4" x 3"	UND	4.00	9.50	38.00
651788	TUB. SCHELUDE 40 DE 4"(100MM)	ML	43.05	88.92	3,828.01
651791	TUB. SCHELUDE 40 DE 2 1/2" (65MM)	ML	87.72	32.50	2,850.93
651793	TUB. SCHELUDE 40 DE 1 1/2" (40MM)	ML	10.02	16.95	169.85
680424	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	UN	19.00	11.80	224.20
690024	TUBERIA CSN-UF 6" (150 MM)- EC	ML	72.36	11.54	835.03
690030	TUBO-CACHIMBA C.S.N. U.F. 6"	UND	5.00	7.51	37.55
690214	TUBO DE CONCRETO P/FORRO 4"	UN	6.52	7.61	49.62
710233	ABRAZADERAS DE Fo.Fo. 4"	UN	4.00	10.30	41.20
716477	CODO F°F° BRIDADO DE 1 1/2"X90	UND	14.32	55.00	787.34
716479	CODO F°F° BRIDADO DE 2 1/2"X90	UND	7.40	78.00	577.20
716482	CODO F°F° BRIDADO DE 4"	UND	4.10	122.20	501.02
716530	TE F°F° C/BRIDA C-125 ANSI 2 1/2" X 2 1/2"	PZA	15.54	46.80	727.27
716535	TE F°F° C/BRIDA C-125 ANSI 4" X 4"	PZA	8.61	119.60	1,029.76

## R E S U M E N      D E      I N S U M O S

230

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

Codigo	Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
720068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	ML	930.55	1.19	1,107.35
720069	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 3/4"	ML	489.09	1.55	758.09
720070	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1"	ML	326.51	1.92	626.90
720071	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/4"	ML	26.78	2.74	73.38
720072	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC DE 1 1/2"	ML	235.15	3.18	747.78
720073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	ML	146.26	5.02	734.23
720081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. 1/2"	ML	14.00	1.72	24.08
720105	TUB. PVC SAP PRESIGN C-10 DE 2 1/2"	ML	24.72	8.33	205.92
720406	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	63.85	0.44	28.09
720407	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	601.38	0.49	294.68
720600	CODO DE 90 R PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UN	8.00	0.44	3.52
720610	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	855.10	0.44	376.24
720611	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	482.03	1.19	573.62
720612	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	158.55	1.70	269.54
720614	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	400.42	5.46	2,186.29
720615	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	11.36	7.96	90.43
720616	CODO DE 90 SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2"	UND	6.48	15.71	101.80
720704	TEE R PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	39.80	6.10	242.78
720710	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	UND	181.08	0.91	164.78
720711	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND	251.45	1.55	389.75
720712	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	UND	31.70	2.12	67.20
720714	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 1 1/2"	UND	30.18	6.10	184.10
720715	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	UND	11.36	10.61	120.53
720726	TEE SP PVC SAP P/AGUA DE 2 1/2 X 2 1/2	UN	4.80	15.50	74.40
721309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	ML	975.66	2.08	2,029.37
721310	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 3"	ML	637.90	3.34	2,130.59
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	ML	579.93	5.30	3,073.63
721312	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 6"	ML	139.05	13.79	1,917.50
721401	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	UND	192.05	1.40	268.87
721402	CODO DE 90 PVC SAL DE 3"	UND	14.00	3.09	43.26
721409	CODO DE 45 PVC SAL DE 2"	UN	405.76	1.40	568.07
721410	CODO DE 45 PVC SAL DE 3"	UN	29.36	3.09	90.73
721411	CODO DE 45 PVC SAL DE 4"	UN	47.08	5.08	239.19
721501	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	68.32	2.32	158.50
721503	RAMAL YEE SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	25.86	10.83	280.11
721519	RAMAL YEE SIMPLE C/REDUC PVC SAL 4" A 2"	UND	156.16	6.98	1,090.00
721701	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND	302.56	2.74	829.01
721703	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	UND	76.60	12.38	948.31
721719	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A2"	UND	76.60	9.50	727.70
721720	TEE SANITARIA SIMP C/REDUC PVC SAL 4"A3"	UND	22.98	5.08	116.74
721901	TRAMPA "P" PVC SAL DE 2"	UND	146.89	5.13	753.54
721902	TRAMPA "P" PVC SAL DE 3"	UND	51.36	7.74	397.50
722002	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 3" A 2"	UND	41.81	2.10	87.80
722003	REDUCCION PVC SAL P/DESAGUE DE 4" A 2"	UND	87.84	3.03	266.16
723000	CODO DE 90 X 1/2" CPVC AGUA CALIENTE	UN	510.23	0.57	290.83

## RESUMEN DE INSUMOS

231

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

Codigo Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
723001 CODO DE 90 CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UN	93.24	1.27	118.41
723004 TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 1/2"	UND	41.44	0.71	29.42
723005 TEE CPVC P/AGUA CALIENTE DE 3/4"	UND	196.84	1.79	352.34
723010 UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 1/2"	UND	51.80	0.70	36.26
723011 UNION DOBLE CAMPANA CPVC P/AGUA CAL 3/4"	UND	183.89	0.75	137.92
723012 REDUCCION DOBLE CAMPANA CPVC 3/4" A 1/2"	UND	225.33	0.83	187.02
723015 ADAPTADOR MACHO CPVC 1/2" A 1/2"	UND	665.63	0.83	552.47
723017 ADAPTADOR MACHO CPVC 3/4" A 3/4"	UND	33.67	1.20	40.40
723038 NIPLE PVC SAP 1/2"	PZA	4.00	0.91	3.64
723100 ADAPTADOR PVC SAP UPR 3"	UND	28.00	8.16	228.48
723101 ADAPTADOR PVC SAP 2"	UND	16.00	5.33	85.28
723102 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	UND	66.00	3.22	212.52
723103 ADAPTADOR PVC SAP 1 1/4"	UND	4.00	2.50	10.00
723104 ADAPTADOR PVC SAP 1 "	UND	2.00	1.20	2.40
723105 ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	UND	228.18	0.81	184.83
723106 ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	UND	301.80	0.57	172.03
723115 ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	UND	6.00	6.76	40.56
723120 ADAPTADOR PVC SAP 4"	UND	4.00	14.77	59.08
723200 YEE PVC SAL DOBLE DE 4"	UND	4.88	16.35	79.79
723401 BUSHING PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	247.63	1.69	418.49
723403 BUSHING PVC DE 1" A 1/2"	UND	4.76	2.68	12.74
723404 BUSHING PVC DE 1" A 3/4"	UND	126.80	3.02	382.94
723407 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 3/4"	UND	7.96	5.25	41.79
723408 BUSHING PVC DE 1 1/2" A 1"	UND	61.69	6.92	426.89
723410 BUSHING PVC DE 2" A 1/2"	UND	1.68	7.46	12.53
723412 BUSHING PVC DE 2" A 1"	UND	11.36	8.09	91.90
723413 BUSHING PVC DE 2" A 1 1/2"	UND	4.26	8.27	35.23
723414 BUSHING PVC DE 2 1/2" A 1"	UND	4.80	19.16	91.97
727102 LLAVE CORPORATION PVC SAP DE 1/2"	PZA	4.00	4.40	17.60
727301 TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2"	ML	572.39	3.76	2,152.19
727302 TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 3/4"	ML	404.04	7.80	3,151.51
729004 ADAPTADOR PVC DE 1/2"	PZA	116.00	0.57	66.12
731102 CODOS PVC SAL 2" X 90°	PZA	401.62	1.40	562.27
731104 CODOS PVC SAL 4" X 90°	PZA	60.51	5.08	307.40
731202 CODO VENTILACION PVC SAL 4" X 2"	PZA	61.00	5.55	338.55
731303 TEE PVC SAL 2" X 2"	PZA	151.28	2.74	414.51
731307 TEE PVC SAL 3" X 2"	PZA	210.44	5.08	1,069.04
731603 YEE PVC SAL DE 3" X 2"	PZA	81.58	3.87	315.71
731604 YEE PVC SAL DE 3" X 3"	PZA	29.28	3.87	113.31
731607 YEE PVC SAL DE 4" X 4"	PZA	38.30	10.83	414.79
732303 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 3"	PZA	27.03	5.70	154.07
732304 SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	PZA	22.98	8.84	203.14
770002 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	UND	87.00	10.17	884.79
770003 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	UND	99.00	13.56	1,342.44
770004 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	1.00	16.10	16.10

## R E S U M E N       D E       I N S U M O S

232

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES                    DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

Codigo Descripción Insumo	Und	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
770005 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/4"	UND	2.00	40.67	81.34
770006 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	33.00	57.62	1,901.46
770007 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	8.00	66.10	528.80
770008 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	3.00	123.50	370.50
770009 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	2.00	264.00	528.00
770010 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND	2.00	474.00	948.00
770031 VALVULA TIPO BOLA DE BRONCE DE 3/4"	UND	29.00	13.91	403.39
770302 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	UND	29.00	13.34	386.86
770303 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3/4"	UND	29.00	19.47	564.63
770305 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1 1/4"	UND	2.00	40.09	80.18
770307 VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2"	UND	4.00	77.90	311.60
770501 VALVULA FLOTADORA 3/4"	UND	1.00	28.76	28.76
770504 VALVULA FLOTADORA 1 1/2"	UN	1.00	127.22	127.22
771001 LLAVE DE PASO PVC 1/2"	PZA	8.00	4.40	35.20
771004 LLAVE DE PASO PVC 1 "	UND	64.00	25.46	1,629.44
771005 LLAVE DE PASO PVC 3/4"	UN	2.00	6.76	13.52
771203 SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	PZA	4.00	25.00	100.00
S U B T O T A L				194,264.74

Nota : los montos son aproximados por que han sido redondeados solo al final y no en cada subtotal como en los análisis de costos.

## RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PROYECTO: EDIFICIO RESIDENCIAL

LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA

FECHA : 31/12/96

SUB PRES.	DESCRIPCION	MONTO S/.
01	EDIFICIO No 01	76,363.30
02	EDIFICIO No 02	62,767.57
03	EDIFICIO No 03	16,736.84
04	SOTANO	32,307.51
05	REDES EXTERIORES Y PLAZUELA	6,092.63
COSTOS DIRECTOS		194,267.85
GASTOS GENERALES 15.00%		29,140.18
UTILIDAD 10.00%		19,426.79
SUB TOTAL		242,834.81
IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS 18%		43,710.27
<b>TOTAL</b>		<b>286,545.08</b>

## F O R M U L A P O L I N O M I C A

233

PROYECTO : EDIFICIO RESIDENCIAL  
 LUGAR : MIRAFLORES DPTO.: LIMA  
 FECHA : 31/12/96

MONOMIO	FACTOR	%	SIMBOLO	IND.	DESCRIPCION
1	0.278	100.00	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.211	100.00	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
3	0.161	100.00	TP	72	TUBERIA DE PVC
4	0.089	100.00	TA	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO
5	0.061	100.00	VAL	77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL
6	0.200	100.00	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

=====

	MOr	Dr	TPr	TAr	VALr	GGUr
K =	0.278---	+0.211--	+0.161---	+0.089---	+0.061----	+0.200----
	MOo	Do	TPo	TAo	VALo	GGUo

## CAPITULO XVII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 17.1.1 CONCLUSIONES

1. La dotación requerida por edificación nos sirve para determinar el volumen de almacenamiento, debido a esto, es importante hacer el cálculo de manera adecuada, con la finalidad de evitar un almacenamiento de dimensiones inapropiadas.
2. Debido al crecimiento poblacional, se requiere de mayor cantidad de agua potable para cubrir las necesidades de la población, para ello el, diseño de las instalaciones sanitarias deben ser eficientes.
3. Se debe contar con un sistema de alcantarillado que permita evacuar las aguas servidas de una manera adecuada y segura, de tal forma, que se reduzca al mínimo el peligro de epidemias que son productos de una inadecuada disposición final de las aguas servidas.
4. Se debe requerir de un eficiente sistema de ventilación para evitar malos olores.
5. Es importante optimizar una buena distribución de las redes, para obtener bajos costos.

### 17.1.2 RECOMENDACIONES

1. Las instalaciones sanitarias deben reunir ciertas condiciones para que los servicios trabajen correctamente y cumplan las funciones a que están designadas:

Un buen diseño de las redes de agua, es el que se suministra en cantidades suficientes, en óptimas condiciones de potabilidad y al menor costo posible.

- Un diseño defectuoso en una instalación de agua, no sólo ocasiona presiones inconvenientes, si no que puede presentar un peligro de contaminación.
  - El diseño de las instalaciones de desagüe, dentro de una edificación, debe permitir que las aguas residuales rápidamente de todos los aparatos sanitarios, antes de que éstos puedan afectar la salud de las personas que habitan.
2. Es importante considerar la disminución de la pérdida de agua, en las instalaciones sanitarias, para ello se debe tomar como medidas importantes las siguientes:

Emplear solamente equipamientos de buena calidad (grifos, aparatos sanitarios, tuberías, etc).

- efectuar regularmente el mantenimiento y conservación de las instalaciones.
3. La necesidad de un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable y una deficiente evacuación de los desagües, dentro de una edificación, hace necesario que el diseño de las instalaciones sanitarias estén bajo responsabilidad de un Ingeniero Sanitario, ya que los problemas que se presentan dentro de la edificación están directamente relacionados con la salud, siendo el Ingeniero el encargado en resolver estos tipos de problemas debido a sus conocimientos de ingeniería y de salud pública, los cuales son aplicados al realizar los diseños respectivos.



## BIBLIOGRAFIA

1. INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICIOS. Enrique Jimeno Blasco.
2. REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES. Cámara peruana , de la construcción 1996.
3. SISTEMA DE REAJUSTE DE PRECIOS POR FORMULA POLINOMICA EN LA COSTRUCION. Cámara peruana de construcción 1996.
4. REGLAMENTO DE METRADO PARA OBRA DE EDIFICACION. Cámara peruana de construcción 1996.
5. BIBLIOTECA ATRIUM DE LAS INSTALACIONES DE AGUA TOMO II Y III. Colección técnica de biblioteca profesionales.Barcelona,España 1984.
6. MANUAL DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS. Asociación colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Acodal s.d. 484 p ilus, tablas. Cali, Colombia.
7. SEPARATAS DE TALLER: INSTALACIONES SANITARIAS EN EDIFICIOS. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental. Lima, Perú. 1996.
8. APUNTES DE CLASE DEL CURSO DE INSTALACIONES SANITARIAS. Ing. Roberto Pacchas H. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental. Lima Perú 1996.