

# ANEXO B





**ONP**  
Oficina de  
Normalización  
Previsional

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

0038

## MEMORIA DE CALCULO DIAGNOSTICO

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 101869

 <div>ONP Oficina de Normatización Previsional</div>	<div>MEMORIA DE CALCULO</div> <div>IS-MC-01-DIAGNOSTICO</div>		
Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL"			
Descripción del Trabajo: Cálculo de Instalaciones Sanitarias existente - DIAGNOSTICO AREA DE SERVICIO 4			
DESARROLLO			
Por: L.C.H.	Rev.: L.C.H.	Fecha:	13/09/2023

### MEMORIA DE CALCULO

#### 1.0 GENERALIDADES

Los cálculos se centrarán en determinar los parámetros de diseño de los sistemas de agua potable existente.

En los cálculos se tomarán los valores de dotación de agua estipulado en la Reglamentación vigente para Instalaciones Sanitarias y otros valores se asumirán por similitud.

Los cálculos se basarán en las Normas, los requisitos y los Criterios Mínimos, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma IS-010, correspondiente a Instalaciones Sanitarias Interiores y la Norma A-130.

#### 2.0 DEMANDA DE AGUA FRIA ACTUAL

<b>PLANTA SOTANO 3</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Cisterna y cuarto de bombas	682.00	2.00	1364	
<b>Demanda Sotano 3</b>			<b>1,364.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA SOTANO 2</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	1068.00	2.00	2136	
<b>Demanda Sotano 2</b>			<b>2,136.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA SOTANO 1</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	1068.00	2.00	2136	
<b>Demanda Sotano 1</b>			<b>2,136.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA BAJA</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	1790.00	6.00	10740	
<b>Demanda Planta Baja</b>			<b>10,740.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA PRIMER NIVEL</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	875.00	6.00	5250	
<b>Demanda Primer Nivel</b>			<b>5,250.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA SEGUNDO NIVEL</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	875.00	6.00	5250	
<b>Demanda Segundo Nivel</b>			<b>5,250.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA TERCER NIVEL</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	875.00	6.00	5250	
<b>Demanda Tercer Nivel</b>			<b>5,250.00</b>	(l/día)
<b>PLANTA CUARTO NIVEL</b>				
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	875.00	6.00	5250	
<b>Demanda Cuarto Nivel</b>			<b>5,250.00</b>	(l/día)
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>37,376</b>	(l/día)
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>37.40</b>	(m <sup>3</sup> /día)

#### 3.0 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO DOMESTICO


Para el almacenamiento de agua en la Cisterna de Agua Potable se considero como mínimo el volumen de la demanda diaria de agua potable.

$$\text{Vol. Cisterna} = 37.40 \quad \text{m}^3$$

#### 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

Se determinara la máxima demanda simultanea para conocer las características hidráulicas de los equipos a instalar en el cuarto de bombas para el abastecimiento de agua potable.

Para la determinación de la máxima demanda simultanea se requiere utilizar el método de Hunter.

  
**LUIS SILVER**  
**CHAGUA HUAYNATE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 161869

Descripción	Aparato Sanitario					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Sotano 3						
Sotano 2						02
Sotano 1						02
Planta Baja	02	02				
Piso 01	04	04	02			
Piso 02	02	02				
Piso 03	08	08	02			
Piso 04	08	08	02			
Piso 05	08	08	02			
N° Aparatos Sanitarios	32	32	08	00	00	04
UH/Aparato	08	02	03	04	06	01
UH/Parcial	268	64	24	00	00	04
<b>TOTAL UH</b>	<b>348</b>					
<b>MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)</b>	<b>4.37</b>					

## ANEXO N° 5 RNE

Caudal (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión	
	mm	pulg.
Hasta 0,5	20	3/4
1	25	1
1,6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
6	60	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión sería de Ø2", se considerará Ø2 1/2"

## 5.0 EQUIPO DE BOMBEO DE AGUA POTABLE

En el cuarto de bombas se tiene un equipo de presurización, para garantizar el adecuado caudal y presión en el sistema. La determinación de los mismos se indica a continuación.

\* La capacidad de cada equipo debe ser equivalente a la máxima demanda simultánea.

## Datos:

Caudal de 01 Eq. de Bombeo (Qb)	Qb =	4.37	lps
Presión de salida del aparato más desfavorable (20psi en inodoro con fluxómetro más alejado)	P =	14.10	mca
Altura del aparato más desfavorable	Hs =	1.00	m
Cota de succión	Cs =	-11.90	
Cota del último nivel	Cf =	33.30	
Altura Estática	h =	46.20	m

a) Desnivel entre pisos + Presión de salida

h =	60.30	m
-----	-------	---

b) Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios dentro del cto. de bombas

Pérdida de Carga en la Succión (hf<sub>s</sub>)

Caudal de Bombeo (Qb)	Q =	2.19	lps
Diámetro de la tubería	D =	2 1/2	pulg.
Longitud de tubería:	L <sub>1</sub> =	1.60	m
Longitud equivalente por accesorios	L <sub>2</sub> =	43.01	m (ver cuadro siguiente)

ACCESORIO	CANTIDAD	LONGITUD EQUIVALENTE	LONG. PARCIAL
Codos	2	2.58	5.15
Tees		5.15	0.00
Ensanchamientos		1.60	0.00
Reducciones	2	0.95	1.89
Valvulas	2	0.54	1.09
Check vertical		7.16	0.00
Check horizontal		5.33	0.00
Canastilla	2	17.44	34.88
LONG. TOTAL POR ACCESORIOS			43.01

Longitud total:	L <sub>1</sub> =	44.61	m
Coef. de fricción (Acero Galvanizado)	C =	120	

hf <sub>s</sub> =	0.64	m
v =	0.69	m/s

Pérdida de Carga en la Impulsión (hf<sub>i</sub>)

Caudal de Bombeo (Qb)	Q =	2.19	lps
Diámetro de la tubería	D =	3	pulg.
Longitud de tubería:	L <sub>1</sub> =	8.20	m
Longitud equivalente por accesorios	L <sub>2</sub> =	43.64	m (ver cuadro siguiente)

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869

ACCESORIO	CANTIDAD	LONGITUD EQUIVALENTE	LONG. PARCIAL
Codos	3	3.07	9.20
Tees	2	6.14	12.27
Ensamblamientos	2	1.91	3.82
Reducciones		1.13	0.00
Valvulas	2	0.65	1.30
Check vertical	2	8.52	17.05
Check horizontal		5.34	0.00
Canastilla		20.76	0.00
<b>LONG. TOTAL POR ACCESORIOS</b>			<b>43.64</b>

Longitud total:  $L_T = 51.84$  m  
 Coef. de fricción (Acero Galvanizado):  $C = 120$

$h_{f1} =$	0.28	m
$v =$	0.48	m/s

c) Pérdida de carga por fricción en tuberías y accesorios hasta el aparato mas desfavorable

Se ubico el aparato sanitario hidráulicamente mas desfavorable, encontrandose la siguiente situación:  
 Por lo tanto, se determino el calculo hidraulico, obteniendose la siguiente pérdida de carga:

$h_f$  al punto más desfavorable  $h_f = 1.60$  m (Ver Anexo N° 1)

d) Pérdida de carga Total ( $h_{ft}$ )

La pérdida de Carga Total sera la suma de las pérdidas de carga producidas en los tramos de tubería de la succión y la impulsión, así como en el tramo desde la salida del cuarto de bombas hasta el aparato mas desfavorable:

$h_{ft} = h_{fs} + h_{fi} + h_f$
$h_{ft} = 2.40$ m

e) Altura Dinámica Total

La altura Dinamica Total es igual al desnivel entre pisos mas la presión de salida del aparato mas desfavorable, mas la pérdida de carga total:

$HDT = h + h_{ft}$
$HDT = 62.70$ m

#### Características técnicas para selección de los equipos de bombeo

Se tiene para cada equipo de bombeo:

N° de equipos (Bombas centrifugas)	2
Caudal (lps)	4.40
Altura dinamica total (m)	63.00
Potencia estimada (Hp)	6.20

#### 6 DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Se asumirá un Caudal hallado por el metodo hunter que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

8 redes de distribución de agua para el Sótano 03 al 4to piso

1. Alimentador A.T.4-01 al A.T.4-08

Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Sotano 3	01	01				
Sotano 2	01	01				
Sotano 1	01	01				
Planta Baja	01	01				
Piso 01	01	01				
Piso 02	01	01				
Piso 03	01	01				
Piso 04	01	01				
N° Aparatos Sanitarios	08	08	00	00	00	00
UH/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	64	16	00	00	00	00
TOTAL UH	80					
MAXIMA DEMANDA	2.35					

#### ANEXO N° 6 RNE

Caudal (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión	
Hasta	mm	pol.
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de distribución sería de Ø1 1/2", se considerará Ø2"

LUIS SILVER  
 CHAGUA HUAYNATE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 161869

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 181869

	MEMORIA DE CALCULO		Código:
	IS-MC-01-DIAGNOSTICO		Revisión: A
Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO (PPR) EN LA TCCOL"		Página:	
Descripción del Trabajo: Cálculo de Instalaciones Sanitarias existente - DIAGNOSTICO AREA DE SERVICIO 3		Especialidad:	
DESARROLLO		Instalaciones Sanitarias	
Por: L.C.H.	Rev.: L.C.H.	Vw.: L.C.H.	Fecha: 13/09/2023

## MEMORIA DE CALCULO

## 1.0 GENERALIDADES

Los cálculos se centrarán en determinar los parámetros de diseño de los sistemas de agua potable existente.

En los cálculos se tomarán los valores de dotación de agua estipulado en la Reglamentación vigente para Instalaciones Sanitarias y otros valores se asumirán por similitud.

Los cálculos se basarán en las Normas, los requisitos y los Criterios Mínimos, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma IS-010, correspondiente a Instalaciones Sanitarias Interiores y la Norma A-130.

## 2.0 DEMANDA DE AGUA FRIA

PLANTA 05° nivel al 14° nivel				
Ambiente	Area útil (m²)	DOTACION (l/m²/día)	DEMANDA (l/día)	
Oficinas	8633.30	6.00	51799.8	
Demanda 05° nivel al 14° nivel			51799.80	(l/día)
DEMANDA TOTAL			51799.8	(l/día)

## 3.0 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO DOMESTICO

El sistema de agua potable es por medio de una combinación de Cisterna, Equipo de Bombeo y Tanque Elevado, para alimentar por gravedad del 05° nivel al 14° nivel.

Para el almacenamiento de agua en la Cisterna de Agua Potable se considera el volumen de la demanda diaria de agua potable.

VOL. DE CISTERNA =  $\frac{3}{4}$  x CONSUMO DIARIO TOTAL

$$\text{Vol. Cisterna} = 38,850 \text{ m}^3$$

Así mismo el Tanque Elevado de almacenamiento de agua para el edificio se ha considerado la demanda diaria de agua potable.

Para el cálculo del Volumen del Tanque Elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según R.N.E. (apartado 2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fria).

$$\text{Vol. T.E.} = 12,950 \text{ m}^3$$

## 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

Se determinará la máxima demanda simultanea para conocer las características hidráulicas de los equipos a instalar en el cuarto de bombas para el abastecimiento de agua potable.

Para la determinación de la máxima demanda simultanea se requiere utilizar el método de Hunter.

Departamento	Instalaciones	Levatorio	Levatorio	Ducha	Urbano	Urbano
Piso 05	08	08	02			
Piso 06	08	08	02			
Piso 07	08	08	02			
Piso 08	08	08	02			
Piso 09	08	08	02			
Piso 10	08	08	02			
Piso 11	08	08	02			
Piso 12	08	08	02			
Piso 13	08	08	02			
Piso 14	08	08	02			
N° Aparatos Sanitarios	80	80	20	00	00	00
UHAparato	08	02	03	04	05	01
UHParcial	840	180	60	00	00	00
TOTAL UH			840			
MAXIMA DEMANDA		7.18				

ANEXO N° 5 RNE		
Diámetro de la tubería de impulsión	Diámetro de la tubería de impulsión	Diámetro de la tubería de impulsión
0.5	20	3/4
1	25	1
1.5	32	1 1/4
2	40	1 1/2
3	50	2
4	63	2 1/2
5	75	3
6	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión sería de Ø2 1/2".

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. OIP N° 161869

### 5.0 EQUIPO DE BOMBEO

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima demanda requerida.

#### DETERMINACIÓN DE LA BOMBA

- Caudal de bombeo

Caudal de agua necesario para llenar el Tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en l/s.

$$Q_{\text{bombeo}} = V_{\text{tanque}} / \text{Tiempo de llenado}$$

Volumen tanque elevado  
Tiempo de llenado

= 12950.00 L/s  
= 2 h

(según R.N.E.)

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

$$12950.00 \text{ L/s}$$

$$/ 2 \text{ h}$$

$$Q_{\text{bombeo}} = 1.80 \text{ l/s}$$

Entonces al comparar el  $Q_{\text{bombeo}}$  y  $Q_{\text{mda}}$ , se adopta el mayor.

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

$$1.80 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{mda}} = 7.16 \text{ l/s}$$

$$Q = 7.16 \text{ l/s}$$

Diámetro de la tubería succión

Diámetro de la tubería impulsión

- Altura dinámica Total (H.D.T.)

$$H_g = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$$H_{\text{T succión}} =$$

$$= 11.90 \text{ m}$$

$$H_{\text{T impulsión}} =$$

$$= 64.70 \text{ m}$$

$$H_g =$$

$$= 76.60 \text{ m}$$

$$\text{Long. Tubería succión} = 12.20 \text{ m}$$

$$\text{Long. Tubería impulsión} = 74.80 \text{ m}$$

$$H_{\text{T total}} = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$$H_{\text{T succión}} =$$

$$= 1.00 \text{ m}$$

$$H_{\text{T impulsión}} =$$

$$= 2.51 \text{ m}$$

$$P_{\text{salida}} =$$

$$= 3.51 \text{ m}$$

$$H_{\text{T línea}} =$$

$$= 4.32 \text{ m}$$

$$\text{H.D.T.} = 87.93 \text{ m}$$

Se adopta

$$\text{H.D.T.} = 88.00 \text{ m}$$

- Potencia del equipo de bombeo en HP

$$\text{POT. DE BOMBA} = (Q_{\text{bomba}} \times \text{H.D.T.}) / (75 \times E)$$

$$Q_{\text{bomba}} =$$

$$= 7.16 \text{ l/s}$$

$$\text{H.D.T.} =$$

$$= 88.00 \text{ m}$$

$$E =$$

$$= 60 \%$$

(eficiencia de la bomba)

$$\text{Potencia} =$$

$$= 7.16 \text{ l/s}$$

$$\times 88.00 \text{ m}$$

$$/ 75 \times 60 \%$$

$$\text{Potencia} =$$

$$= 14.00 \text{ HP}$$

Se adopta

$$\text{Potencia} = 20.00 \text{ HP}$$

### 5.1 DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Se asumirá un Caudal hallado por el método hunter que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

8 redes de distribución de agua desde el Tanque 3

1. Alimentador A.T.3-01 al A.T.3-08

Descripción	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Desague	Urinario	Orina
Piso 05	01	01				
Piso 06	01	01				
Piso 07	01	01				
Piso 08	01	01				
Piso 09	01	01				
Piso 10	01	01				
Piso 11	01	01				
Piso 12	01	01				
Piso 13	01	01				
Piso 14	01	01				
N° Aparatos Sanitarios	10	10	00	00	00	00
UH/Aleante	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	80	20	00	00	00	00
<b>TOTAL DE</b>			100			
<b>MANEJO DE AGUA</b>			2.55			

#### ANEXO N° 5 RNE

Q (l/s)	Diámetro (mm)	Diámetro (pulg)
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de distribución serie de Ø1 1/2", se condicionará Ø2"

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869



TIPO DE PIPAS	TIPO DE PIPAS	U.H.	Q	D	D int	V	PPH	MATERIAL TUB	PE	ASTERO	boas	costo	val	reduc.	Lado	Lado H	Lado V	LI	TIPO DE PIPAS	P
TIPO DE PIPAS	TIPO DE PIPAS	U.H.	Q	D	D int	V	PPH	MATERIAL TUB	PE	ASTERO	boas	costo	val	reduc.	Lado	Lado H	Lado V	LI	TIPO DE PIPAS	P
A-B	SI	56	2.05	2 1/2	66.60	0.067	0.538	SI			1	1	1	1	8.220	18.00	6.20	34.420	0.202	13.432
B-C	SI	110	2.60	2 1/2	66.60	0.067	0.748	SI			1				5.154	0.00	6.20	11.354	0.101	18.732
C-D	SI	217	3.49	2 1/2	66.60	0.067	1.092	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.092	26.675
D-E	SI	328	4.29	2 1/2	66.60	0.067	1.251	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.132	32.357
E-F	SI	435	4.83	2 1/2	66.60	0.067	1.415	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.168	38.735
F-G	SI	543	5.53	2 1/2	66.60	0.067	1.587	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.206	45.132
G-H	SI	644	6.08	2 1/2	66.60	0.067	1.740	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.242	51.574
H-I	SI	655	6.12	2 1/2	66.60	0.067	1.757	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.246	58.020
I-J	SI	762	6.67	2 1/2	66.60	0.067	1.915	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.286	64.595
J-K	SI	860	7.16	2 1/2	66.60	0.067	2.055	SI				4			10.303	18.00	21.20	50.508	2.640	88.348
PERDIDA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL																				4.318

LUIS SILVER  
 CHAGUA HUAYNATE  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. OIP N° 101869

0046

	ONP Oficina de Normalización Previsional	MEMORIA DE CALCULO		Código:
		IS-MC-01-DIAGNOSTICO		Revisión: A
				Página:
				Especialidad:
Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TOCOL"				Instalaciones Sanitarias
Descripción del Trabajo: Cálculo de Instalaciones Sanitarias existente - DIAGNOSTICO AREA DE SERVICIO 2				
DESARROLLO				
Por: L.C.H.      Rev.: L.C.H.      Ver.: L.C.H.				
				Fecha: 13/09/2023

## MEMORIA DE CALCULO

### 1.0 GENERALIDADES

Los cálculos se centrarán en determinar los parámetros de diseño de los sistemas de agua potable existente.

En los cálculos se tomarán los valores de dotación de agua estipulado en la Reglamentación vigente para Instalaciones Sanitarias y otros valores se asumirán por similitud.

Los cálculos se basarán en las Normas, los requisitos y los Criterios Mínimos, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma IS-010, correspondiente a Instalaciones Sanitarias Interiores y la Norma A-130.

### 2.0 DEMANDA DE AGUA FRIA

PLANTA 16° nivel al 23° nivel			
Ambiente	Área útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)
Oficinas	7769.97	6.00	46619.82
Demanda 16° nivel al 23° nivel			46,619.82 (l/día)
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>46,620 (l/día)</b>

### 3.0 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO DOMESTICO

El sistema de agua potable es por medio de una combinación de Sistema, Equipo de Bombas y Tanque Elevado, para alimentar por gravedad del 15° nivel al 23° nivel.

Para el almacenamiento de agua en la Sistema de Agua Potable se considera el volumen de la demanda diaria de agua potable.

VOL. DE CISTERNA = 3/4 x CONSUMO DIARIO TOTAL

$$\text{Vol. Cisterna} = 34,965 \text{ m}^3$$

Así mismo el Tanque Elevado de almacenamiento de agua para el edificio se ha considerado la demanda diaria de agua potable.

Para el cálculo del Volumen del Tanque Elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según R.N.E. (acepite "2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).

$$\text{Vol. T.E.} = 11,655 \text{ m}^3$$

### 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

Se determinará la máxima demanda simultanea para conocer las características hidráulicas de los equipos e instalar en el cuarto de bombas para el abastecimiento de agua potable.

Para la determinación de la máxima demanda simultanea se requiere utilizar el método de Hunter.

Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Levatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 16	08	08	02			
Piso 16	08	08	02			
Piso 17	08	08	02			
Piso 18	08	08	02			
Piso 19	08	08	02			
Piso 20	08	08	02			
Piso 21	08	08	02			
Piso 22	08	08	02			
Piso 23	08	08	02			
Piso 23	08	08	02			
N° Aparatos Sanitarios	72	72	18	00	00	00
UH/Aparato	08	02	03	04	06	01
UH/Parcial	576	144	54	00	00	00
<b>TOTAL UH</b>	<b>774</b>					
<b>MAXIMA DEMANDA</b>	<b>6.72</b>					
<b>PARTE TAREA 100%</b>						

ANEXO N° 6 RNE		
Diámetro (mm)	Diámetro de la tubería de impulsión	Diámetro
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión sería de Ø2 1/2".

### 5.0 EQUIPO DE BOMBEO

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima der

#### DETERMINACIÓN DE LA BOMBA



**LUIS SILVER**  
**CHAGUA HUAYNATE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. QIP N° 161869

• Caudal de bombeo

Caudal de agua necesario para llenar el Tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en l/s.



$$Q_{\text{bombeo}} = V_{\text{tanque}} / \text{Tiempo de llenado}$$

Volumen tanque elevado

= 11655.00 l/s

Tiempo de llenado

= 2 h

(según R.N.E.)

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

$$11655.00 \text{ l/s}$$

$$/ 2 \text{ h}$$

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

$$1.62 \text{ l/s}$$

Entonces al comparar el  $Q_{\text{bombeo}}$  y  $Q_{\text{m.d.s.}}$  se adopta el mayor.

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

$$1.62 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{m.d.s.}} = 6.72 \text{ l/s}$$



$$Q = 6.72 \text{ l/s}$$

$$2 \text{ 1/2}$$

$$3$$

Diámetro de la tubería succión

Diámetro de la tubería impulsión

• Altura dinámica Total (H.D.T.)

$$H_g = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$$H_{\text{T succión}}$$

$$= 11.90 \text{ m}$$

$$H_{\text{T impulsión}}$$

$$= 93.10 \text{ m}$$

$$H_g$$

$$= 105.00 \text{ m}$$

Long. Tubería succión

Long. Tubería impulsión

$$H_{\text{T total}} = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$$= 0.88 \text{ m}$$

$$H_{\text{T succión}}$$

$$= 3.08 \text{ m}$$

$$H_{\text{T impulsión}}$$

$$= 3.96 \text{ m}$$

$$P_{\text{válvula}}$$

$$= 5.27 \text{ m}$$

$$H_{\text{T línea}}$$

$$H.D.T. = 118.20 \text{ m}$$

Se adopta

$$H.D.T. = 118.20 \text{ m}$$

• Potencia del equipo de bombeo en HP

$$POT. \text{ DE BOMBA} = (Q_{\text{bomba}} \times H.D.T.) / (75 \times E)$$

$$Q_{\text{bomba}}$$

$$=$$

$$6.72 \text{ l/s}$$

$$H.D.T.$$

$$=$$

$$118.20 \text{ m}$$

$$E$$

$$=$$

$$60 \%$$

(eficiencia de la bomba)

$$\text{Potencia}$$

$$=$$

$$6.72 \text{ l/s}$$

$$\times 118.20 \text{ m}$$

$$/ 75 \times 60 \%$$

$$\text{Potencia}$$

$$=$$

$$17.65 \text{ HP}$$

→ Se adopta

$$\text{Potencia} = 30.00 \text{ HP}$$

§ DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Se asumirá un Caudal hallado por el método hunter que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

$$Q = 6.72 \text{ l/s}$$

8 redes de distribución de agua desde el Tanque 2

1. Alimentador A.T.2-01 al A.T.2-08

Descripción	Inodoro	Levadero	Levadero	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 15	01	01				
Piso 16	01	01				
Piso 17	01	01				
Piso 18	01	01				
Piso 19	01	01				
Piso 20	01	01				
Piso 21	01	01				
Piso 22	01	01				
Piso 23	01	01				
N° Aparatos Sanitarios	08	08	00	00	00	00
UH/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	72	18	00	00	00	00
TOTAL IN			90			
MARCA DEMAND			2.45			

ANEXO N° 5 RNE

Q <sub>max</sub> (l/s)	Diámetro de la tubería de impulsión	
mm	mm	mm
9.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4


De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de distribución sería de  $\phi 1 \text{ 1/2"}$ , se considerará  $\phi 2"$

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869

PERDIDA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL

5.289

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 181869

 <div>ONP Oficina de Normalización Previsional</div>	MEMORIA DE CALCULO			Código:
	IS-MC-01-DIAGNOSTICO			Revisión: A
	Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL"			Página:
	Descripción del Trabajo: Cálculo de Instalaciones Sanitarias existente - DIAGNOSTICO AREA DE SERVICIO 1			Especialidad:
DESARROLLO				Instalaciones Sanitarias
Por: L.C.H.	Rev.: L.C.H.	Ver.: L.C.H.	Fecha: 13/11/2023	

**MEMORIA DE CALCULO****1.0 GENERALIDADES**

Los cálculos se centrarán en determinar los parámetros de diseño de los sistemas de agua potable existente.

En los cálculos se tomarán los valores de dotación de agua estipulado en la Reglamentación vigente para Instalaciones Sanitarias y otros valores se asumirán por similitud.

Los cálculos se basarán en las Normas, los requisitos y los Criterios Mínimos, establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma IS-010, correspondiente a Instalaciones Sanitarias Interiores y la Norma A-130.

**2.0 DEMANDA DE AGUA FRIA**

<b>PLANTA 24° nivel al 34° nivel</b>			
Ambiente	Area útil (m <sup>2</sup> )	DOTACION (l/m <sup>2</sup> /dia)	DEMANDA (l/dia)
Oficinas	9498.03	6.00	56979.78
<b>Demanda 24° nivel al 34° nivel</b>			<b>56,979.78 (l/dia)</b>
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>56,980 (l/dia)</b>

**3.0 ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO DOMESTICO**

El sistema de agua potable es por medio de una combinación de Cisterna, Equipo de Bombeo y Tanque Elevado, para alimentar por gravedad del 24° nivel al 34° nivel.

Para el almacenamiento de agua en la Cisterna de Agua Potable se considera el volumen de la demanda diaria de agua potable.

**VOL. DE CISTERNA = 3/4 x CONSUMO DIARIO TOTAL**

$$\text{Vol. Cisterna} = 42.735 \text{ m}^3$$

Así mismo el Tanque Elevado de almacenamiento de agua para el edificio se ha considerado la demanda diaria de agua potable.

Para el cálculo del Volumen del Tanque Elevado, debemos de tener en cuenta que dicho volumen no debe de ser menor a 1/3 del Volumen de la Cisterna, según R.N.E. (capítulo 2.4, Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).

$$\text{Vol. T.E.} = 14.245 \text{ m}^3$$

**4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA**

Se determinará la máxima demanda simultánea para conocer las características hidráulicas de los equipos a instalar en el cuartel de bombas para el abastecimiento de agua potable.

Para la determinación de la máxima demanda simultánea se requiere utilizar el método de Hunter.

Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 24	08	08	02			
Piso 25	08	08	02			
Piso 26	08	08	02			
Piso 27	08	08	02			
Piso 28	08	08	02			
Piso 29	08	08	02			
Piso 30	08	08	02			
Piso 31	08	08	02			
Piso 32	08	08	02			
Piso 33	08	08	02	03	05	
Piso 34	08	08	02			
<b>N° Aparatos Sanitarios</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>22</b>	<b>03</b>	<b>05</b>	<b>00</b>
<b>UH/Aparato</b>	<b>08</b>	<b>02</b>	<b>03</b>	<b>04</b>	<b>06</b>	<b>01</b>
<b>UH/Parcial</b>	<b>704</b>	<b>176</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>00</b>
<b>TOTAL UH</b>	<b>983</b>					
<b>MAXIMA DEMANDA (Método Hunter)</b>	<b>7.77</b>					

**ANEXO N° 6 RNE**

Diámetro (mm)	Diámetro de tubería de impulsión	Diámetro (mm)
0.5	20	3/4
1	25	1
1.5	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	68	2 1/2
15	76	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión sería de Ø2 1/2"

**5.0 EQUIPO DE BOMBEO**

El equipo de bombeo que se instalará tendrá una potencia y capacidad de impulsar el caudal suficiente para la máxima demanda requerida.

**KUIS SILVER**  
**CHAGUA HUAYNATE**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 181869

**DETERMINACIÓN DE LA BOMBA**

- Caudal de bombeo

Caudal de agua necesario para llenar el Tanque elevado en dos horas o para suplir la M.D.S. en l/s.

$$Q_{\text{bombeo}} = V_{\text{tanque}} / \text{Tiempo de llenado}$$

Volumen tanque elevado

= 14245.00 L/s

Tiempo de llenado

= 2 h

(según R.N.E.)

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

14245.00 L/s

/ 2 h

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

1.98 l/s



Entonces al comparar el  $Q_{\text{bombeo}}$  y  $Q_{\text{mds}}$ , se adopta el mayor.

$$Q_{\text{bombeo}} =$$

1.98 l/s

$$Q_{\text{mds}} = 7.77 \text{ l/s}$$



$$Q = 7.77 \text{ l/s}$$

2 1/2

3

Diámetro de la tubería Succión

Diámetro de la tubería Impulsión

- Altura dinámica Total (H.D.T.)

$$H_g = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$H_{\text{T succión}}$

= 11.90 m

$H_{\text{T impulsión}}$

= 125.00 m

$H_g$

= 136.90 m

Long. Tubería Succión

Long. Tubería Impulsión

$$H_{\text{T total}} = H_{\text{T succión}} + H_{\text{T impulsión}}$$

$H_{\text{T succión}}$

= 1.16 m

$H_{\text{T impulsión}}$

= 5.28 m

$P_{\text{salida}}$

= 6.43 m

$H_{\text{T línea}}$

= 8.00 m

$$H.D.T. = 157.77 \text{ m}$$

Se adopta

$$H.D.T. = 157.80 \text{ m}$$

- Potencia del equipo de bombeo en HP

$$POT. \text{ DE BOMBA} = (Q_{\text{bomba}} \times H.D.T.) / (75 \times \eta)$$

$Q_{\text{bomba}}$

= 7.77 l/s

H.D.T.

= 157.80 m

$\eta$

= 60 %

(eficiencia de la bomba)

Potencia

= 7.77 l/s

x 157.80 m

/ 75 x 60 %

Potencia

= 27.25 HP

Se adopta

$$\text{Potencia} = 30.00 \text{ HP}$$

**§ DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN**

Se asumirá un Caudal hallado por el método hunter que pasa por las instalaciones sanitarias, según IS.010 - R.N.E.

8 redes de distribución de agua desde el Tanque 1

1. Alimentador A.T.1-01 al A.T.1-08


Descripción	Inodoro	Levatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 24	01	01				
Piso 25						
Piso 26	01	01				
Piso 27	01	01				
Piso 28	01	01				
Piso 29	01	01				
Piso 30	01	01				
Piso 31	01	01				
Piso 32	01	01				
Piso 33	01	01				
Piso 34	01	01				
N° Aparatos Sanitarios	11	11	00	00	00	00
UH/Aparato	00	02	03	04	05	01
UH/Parcial	00	22	00	00	00	00
<b>TOTAL DE UNIDADES DEMANDAS</b>			110			
<b>SEGUN TABLA RNE</b>			2.60			

Descripción	Diámetro de la tubería de succión	Diámetro de la tubería de impulsión
0.5	20	3/4
1	25	1
1.5	32	1 1/4
2	40	1 1/2
3	50	2
4	65	2 1/2
5	75	3
10	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de distribución sería de Ø1 1/2", se considerará Ø2"

LUIS SILVER  
CHAQUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869

TRAMO	TIPO DE APARATO	U.K.	Q l/s	D mm	S mm	V m/s	PPR	MATERIAL TUB.	FE	ASERO	long.	radio.	Lance m	Luba. H m	Luba. V m	L m	h <sub>f</sub> (m/m)	P m
RAMAL PRINCIPAL																		
A-B	SI	85	2.53	2 1/2	66.80	0.067	0.726	SI			1	1	0.220	18.00	6.00	33.220	0.281	13.311
B-C	SI	108	3.32	2 1/2	66.80	0.067	0.853	SI			1	1	7.731	0.00	6.20	13.931	0.190	18.701
C-D	SI	264	4.07	2 1/2	66.80	0.067	1.049	SI				1	2.577	0.00	6.20	8.777	0.171	26.072
D-E	SI	392	4.82	2 1/2	66.80	0.067	1.326	SI					0.000	0.00	6.20	8.200	0.151	32.422
E-F	SI	480	5.28	2 1/2	66.80	0.067	1.510	SI					0.000	0.00	6.20	8.200	0.189	38.811
F-G	SI	588	5.77	2 1/2	66.80	0.067	1.556	SI					0.000	0.00	6.20	8.200	0.222	45.233
G-H	SI	885	6.28	2 1/2	66.80	0.067	1.803	SI				1	2.577	0.00	6.20	8.777	0.365	51.798
H-I	SI	784	6.77	2 1/2	66.80	0.067	1.943	SI				1	2.577	0.00	6.20	8.777	0.416	58.414
I-J	SI	882	7.27	2 1/2	66.80	0.067	2.087	SI				1	2.577	0.00	6.20	8.777	0.471	65.085
J-K	SI	983	7.77	2 1/2	66.80	0.067	2.330	SI				4	10.308	0.00	81.70	92.008	5.549	152.334
PERDIDA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL																	8.004	

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. OIP N° 161869