

# ANEXO D





**ONP**  
Oficina de  
Normalización  
Previsional

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


0067 -

## MEMORIA DE CALCULO PROYECTO



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



 <div>ONP Oficina de Normatización Previsional</div>	MEMORIA DE CALCULO		
	IS-MC-01-PROYECTO		
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 Proyectadas - PROYECTO AREA DE SERVICIO 4			
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.

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 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 minimo el volumen de la demanda diaria de agua potable.

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

#### 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

Se determinara la maxima demanda simultanea para conocer las características hidraulicas 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° 101869



Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Sotano 3						
Sotano 2						02
Sotano 1	02	02				02
Planta Baja	04	04	02			
Piso 01	02	02				
Piso 02	08	08	02			
Piso 03	08	08	02			
Piso 04	08	08	02			
N° Aparatos Sanitarios	32	32	08	00	00	04
UH/Aparato	08	02	03	04	06	01
UH/Parcial	256	64	24	00	00	04
<b>TOTAL UH</b>	<b>348</b>					
<b>MAXIMA DEMANDA SOLU TANCE (lps)</b>	<b>4.37</b>					

ANEXO N° 5 RNE

Caudal (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión	
	mm	pulg.
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
6	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", 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
Ensamblamientos		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
<b>LONG. TOTAL POR ACCESORIOS</b>			<b>43.01</b>

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	2	1.13	0.00
Valvulas	2	0.65	1.30
Check vertical	2	8.52	17.05
Check horizontal	2	6.34	0.00
Canastilla		20.76	0.00
LONG. TOTAL POR ACCESORIOS			43.64

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

$$h_{f1} = 0.26 \text{ m}$$

$$v = 0.48 \text{ m/s}$$

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

Se ubico el aparato sanitario hidraulicamente mas desfavorable, encontrandose la siguiente situacion:  
 Por lo tanto, se determino el calculo hidraulico, obteniendose la siguiente perdida de carga:

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

d) Pérdida de carga Total (hft)

La perdida de Carga Total sera la suma de las perdidas de carga producidas en los tramos de tuberia de la succion y la impulsión, así como en el tramo desde la salida del cuarto de bombas hasta el aparato mas desfavorable:

$$h_{ft} = h_{fs} + h_{f1} + h_f$$

$$h_{ft} = 2.40 \text{ m}$$

e) Altura Dinámica Total

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

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

$$HDT = 62.70 \text{ m}$$

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 dinámica 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 Alimentadores de agua para el Sótano 03 al 4to piso  
 1. Alimentador A.T.4-01 al A.T.4-08

Descripción	Aparato Sanitario					
	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 (SIMULTANEIDAD)	2.35					

**ANEXO N° 5 RNE**

Caudal (lps)	Diámetro de la tubería de distribución	
	mm	pie
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 seria de Ø1 1/2", se considerará Ø2"


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



TRAMO	TIPO DE ASENTO		U.H.	Q lts	D mm	D int mm	D int m	V m/s	PPR	MATERIAL TUB.		traz	cond	val	refus.	Lamb m	Lamb. M	Lamb. V m	L2 m	H (ppr) m	P m
	CITADL	CATOL								PE	ACERO										
RAMAL PRINCIPAL																					
A-B	SI	SI	10	1.06	2	51.40	0.051	0.511	SI			1	3	2	1	11.840	17.00	5.60	34.440	0.184	23.358
B-C	SI	SI	88	2.21	2 1/2	61.40	0.061	0.748	SI			1				5.154	0.00	5.60	10.754	0.072	29.030
C-D	SI	SI	136	2.83	2 1/2	61.40	0.061	0.858	SI							0.000	0.00	5.60	5.600	0.058	34.688
D-E	SI	SI	204	3.39	2 1/2	61.40	0.061	1.145	SI							0.000	0.00	5.60	5.600	0.078	40.367
E-F	SI	SI	272	3.88	2 1/2	61.40	0.061	1.310	SI							0.000	0.00	5.60	5.600	0.100	48.687
F-G	SI	SI	340	4.35	2 1/2	61.40	0.061	1.488	SI				4			10.308	0.00	5.60	15.808	0.348	52.615
H	SI	SI	348	4.37	2 1/2	61.40	0.061	1.478	SI				1			2.577	0.00	5.60	6.177	0.180	57.785
J-K	SI	SI	348	4.37	2 1/2	61.40	0.061	1.476	SI				1			2.577	18.00	5.60	26.177	0.577	83.672
PERDIDA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL																				1.587	

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



	MEMORIA DE CALCULO		Código:	
	IS-MC-01-PROYECTO		Revisión: A	
			Página:	
			Especialidad:	
Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCOL"			Instalaciones Sanitarias	
Descripción del Trabajo: Cálculo de Instalaciones Sanitarias Proyecto - PROYECTO AREA DE SERVICIO 3				
DESARROLLO				
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.

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 FRÍA

PLANTA 05° nivel al 14° nivel			
Ambiente	Área Útil (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN (l/m <sup>2</sup> /día)	DEMANDA (l/día)
Oficinas	8633.30	6.00	51799.8
Demanda 05° nivel al 14° nivel			51,799.80 (l/día)
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>51,800 (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 Bombeo y Tanque Elevado, para alimentar por gravedad del 05° nivel al 14° nivel.

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

$$VOL. DE CISTERNA = 3/4 \times CONSUMO DIARIO TOTAL$$

$$Vol. Cisterna = 38,850 \quad m^3$$

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).

$$Vol. T.E. = 12,950 \quad m^3$$

## 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

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

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

Descripción	Tipo de Sanitario					
	Inodoro	Limaborio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
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
UH/Aparato	08	02	03	04	06	01
UH/Parcial	640	160	60	00	00	00
<b>TOTAL (UH)</b>	<b>660</b>					
<b>MAXIMA DEMANDA</b>	<b>7.16</b>					

## ANEXO N° 5 RNE

Presión (Bar)	Diámetro de la tubería de impulsión	
	m/m	poli.
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", se considerará Ø3"

## 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

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



• 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.

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

Volumen tanque elevado  
Tiempo de llenado

= 12950.00 L/s  
= 2 h

[según R.N.E.]

$$Q_{\text{bombeo}} = \frac{12950.00 \text{ L/s}}{2 \text{ h}} = 1.80 \text{ l/s}$$

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

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

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

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 m

$H_{\text{T Impulsión}}$

= 64.70 m

$H_g$  = 76.60 m

$$H_{\text{T total}} = H_{\text{T Succión}} + H_{\text{T Impulsión}}$$

$H_{\text{T Succión}}$

= 1.00 m

$H_{\text{T Impulsión}}$

= 2.51 m

$P_{\text{salida}}$

= 3.51 m

$H_{\text{T línea}}$

= 1.87 m

H.D.T. = 85.48 m

Se adopta

H.D.T. = 85.50 m

• Potencia del equipo de bombeo en HP

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

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

$$H.D.T. = 85.50 \text{ m}$$

$$\epsilon = 60 \%$$

(eficiencia de la bomba)

$$\text{Potencia} = \frac{7.16 \text{ l/s} \times 85.50 \text{ m}}{75 \times 60 \%} = 13.60 \text{ HP}$$

Se adopta

Potencia = 20.00 HP

6 DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

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

8 Alimentadores de agua desde el Tanque 3

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

Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Lavatorio	Lavaboca	Ducha	Urinario	Grifo
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/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	80	20	60	60	60	60
TOTAL UH	100					
MAXIMA DEMANDA	2.55					

ANEXO N° 5 RNE

Diámetro mm	Diámetro de la tubería de impulsión	Diámetro mm
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
6	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




[illegible]

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



0073

	MEMORIA DE CALCULO		Código
	IS-MC-01-PROYECTO		Revisión: A
	DESARROLLO		Página:
	Proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL"		Especialidad: 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

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 FRÍA

PLANTA 15° nivel al 23° nivel	Área útil	DOTACIÓN	DEMANDA
Ambiente	(m²)	(ltm³/día)	(l/día)
Oficinas	7769.97	6.00	46619.82
Demanda 15° 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 Cisterna, Equipo de Bombeo y Tanque Elevado, para alimentar por gravedad del 15° nivel al 23° nivel.

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

$VOL. DE CISTERNA = 3/4 \times CONSUMO DIARIO TOTAL$

Vol. Cisterna = 34,965 m³

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. (sección 2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).

Vol. T.E. = 11,655 m³

### 4.0 MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

Se determinará la máxima demanda simultánea 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 simultánea se requiere utilizar el método de Hunter.

Descripción	Aparatos Sanitarios					
	Inodoro	Lavatorio	Lavatorio	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 16	08	08	02			
Piso 18	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			
N° Aparatos Sanitarios	72	72	16	00	00	00
UH/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	576	144	54	00	00	00
TOTAL UH	774					
MAXIMA DEMANDA (UH y Grifo dest.)	6.72					

#### ANEXO N° 6 RNE

Caudal (ltm³)	Volumen de la tubería de impulsión	
Altura	20'	34'
0.5	20	34
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	66	2 1/2
15	75	3
20	100	4

De la tabla verificamos que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión será de Ø2 1/2", se considerará Ø3"

### 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

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



**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 lt/s.

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

Volumen tanque elevado  
Tiempo de llenado

$$= 11655.00 \text{ L/s}$$

$$= 2 \text{ h}$$

(según R.N.E.)

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

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

$$/ 2 \text{ h}$$

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

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

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

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

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

$$Q_{\text{mds}} = 6.72 \text{ lt/s}$$

Diámetro de la tubería Succión

Diámetro de la tubería Impulsión

- Altura dinámica Total (H.D.T.)

$$H_g = H_T \text{ succión} + H_T \text{ impulsión}$$

$$H_T \text{ succión}$$

$$= 11.90 \text{ m}$$

$$H_T \text{ impulsión}$$

$$= 93.10 \text{ m}$$

$$H_g$$

$$= 105.00 \text{ m}$$

$$H_T \text{ Total} = H_T \text{ succión} + H_T \text{ impulsión}$$

$$H_T \text{ succión}$$

$$= 0.88 \text{ m}$$

$$H_T \text{ impulsión}$$

$$= 3.08 \text{ m}$$

$$P \text{ valda}$$

$$= 3.96 \text{ m}$$

$$H_T \text{ línea}$$

$$= 2.26 \text{ m}$$

$$H.D.T.$$

$$= 115.19 \text{ m}$$

Se adopta

$$H.D.T. =$$

$$115.20 \text{ m}$$

- Potencia del equipo de bombeo en HP

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

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

$$= 6.72 \text{ lt/s}$$

$$H.D.T.$$

$$= 115.20 \text{ m}$$

$$E$$

$$= 60 \%$$

(eficiencia de la bomba)

$$\text{Potencia}$$

$$= 6.72 \text{ lt/s}$$

$$\times 115.20 \text{ m}$$

$$/ 75 \times 60 \%$$

$$\text{Potencia}$$

$$= 17.20 \text{ HP}$$

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.

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

8 Alimentadores de agua desde el Tanque 2

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

Descripción	Numero	Lavadero	Lavadero	Quiche	Urinario	Orto
Piso 15	01	01				
Piso 16						
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	09	09	00	00	00	00
UH/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	72	18	00	00	00	00
TOTAL UH			90			
SE SUMA DE LOS DATOS			2.45			

**ANEXO N° 5 RNE**

Caudal (lt/s)	Diámetro de la tubería de succión	Diámetro de la tubería de impulsión
0.5	20	3/4
1	25	1
1.8	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



PERIODA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL,

2.283

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



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

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 24° nivel al 34° nivel			
Ambiente	Área útil (m²)	DOTACIÓN (l/m²/día)	DEMANDA (l/día)
Oficinas	9498.83	6.00	56979.78
Demanda 24° nivel al 34° nivel			56,979.78 (l/día)
<b>DEMANDA TOTAL</b>			<b>56,980 (l/día)</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 = 34 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 curso de bombas para el abastecimiento de agua potable.

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

Descripción	Kiosco Vendedor					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Ducha	Urinario	Grifo
Piso 24						
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			
Piso 34	08	08	02	03	05	
Piso 34	08	08	02			
N° Aparatos Sanitarios	88	88	22	03	05	00
UH/Aparato	08	02	03	04	05	01
UH/Parcial	704	176	86	12	26	00
<b>TOTAL UH</b>				<b>983</b>		
<b>MAXIMA DEMANDA</b>				<b>7.77</b>		

ANEXO N° 5 RNE		
Presión (atm)	Diámetro por la tubería de impulsión	
Presión	mm	pulgadas
0.5	20	3/4
1	25	1
1.5	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	66	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", se considerará Ø3"

## 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.

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



**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.

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

Volumen tanque elevado  
Tiempo de llenado

= 14245.00 L/s  
= 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

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

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

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

$H_{\text{T succión}}$

= 1.16 m

$H_{\text{T impulsión}}$

= 5.28 m

$P_{\text{salida}}$

= 6.43 m

$H_{\text{T línea}}$

= 3.46 m

$$H.D.T. = 153.23 \text{ m}$$

Se adopta

$$H.D.T. = 153.30 \text{ m}$$

- Potencia del equipo de bombeo en HP

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

$Q_{\text{bomba}}$

=

7.77 l/s

H.D.T.

=

153.30 m

E

=

60 %

(eficiencia de la bomba)

Potencia

=

7.77 l/s

x 153.30 m

/ 75 x 60 %

Potencia

=

26.47 HP

Se adopta

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

**6. 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. Alimentadores de agua desde el Tanque 1**

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

Descripciones	Aplicación y uso					
	Inodoro	Lavatorio	Lavadero	Oucha	Urinario	Grifo
Piso 24	01	01				
Piso 25	01	01				
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
TOTAL UH			110			
VALOR TABLA (l/s)	2.60					

**ANEXO N° 6 RNE**

Caudal (l/s)	Diámetro de la tubería de Impulsión	
	mm	inches
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
6	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° 101869





ANEXO N° 1  
CASO 1: CALCULO HIDRAULICO HASTA INGRESO AL TANQUE 1

TRAMO	TIPO DE APARATO	U.H.	Q lps	D mm	D int mm	D ext mm	V m/s	PPR	MATERIAL TUB.	ACERO	ISRE	codigo	val.	resic.	Leco m	Lata H m	Lata V m	LI m	SI (PPR)	P m
RAMAL PRINCIPAL																				
A-B	SI	98	2.53	3	65.40	0.065	0.753	SI			1	1	1	1	10.977	18.00	6.00	34.977	0.125	13.555
B-C	SI	198	3.32	3	65.40	0.065	0.866	SI			1	1			8.204	0.00	6.20	15.404	0.088	16.443
C-D	SI	294	4.07	3	65.40	0.065	1.012	SI				1			3.068	0.00	6.20	8.268	0.076	25.719
D-E	SI	392	4.82	3	65.40	0.065	1.375	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.063	31.982
E-F	SI	490	5.26	3	65.40	0.065	1.568	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.079	38.261
F-G	SI	588	5.77	3	65.40	0.065	1.719	SI							0.000	0.00	6.20	6.200	0.093	44.555
G-H	SI	686	6.28	3	65.40	0.065	1.899	SI				1			3.068	0.00	6.20	8.268	0.162	50.817
H-I	SI	784	8.77	3	65.40	0.065	2.515	SI				1			3.068	0.00	6.20	8.268	0.195	57.302
I-J	SI	882	7.27	3	65.40	0.065	2.164	SI				1			3.068	0.00	6.20	8.268	0.209	63.711
J-K	SI	983	7.77	3	65.40	0.065	2.313	SI				4			12.272	0.00	81.70	93.972	2.384	147.785

PERDIDA DE CARGA EN EL TRAMO PRINCIPAL

1.485

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