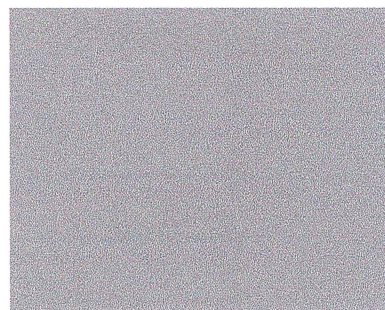


INST. SANITARIAS



AGUA

MEMORIA DE CÁLCULO INSTALACIONES SANITARIAS

Institución: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. 009 ZOILA DELGADO DE QUINTANA EN EL DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES."
Educativa
Proyectista: Ing. Javier Carrasco Viera
Ubicación: Calles Miraflores – mercado de Tumbes

1. PROBABLE CONSUMO DE AGUA

En concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones - Normas Sanitarias en Edificaciones IS+010, para establecimientos del tipo de Áreas de Oficinas y Sala de Usos Múltiples, tendrán una dotación de agua potable de acuerdo a los siguientes consumos.

1.1. CONSUMO PROMEDIO DIARIO**DOTACIÓN**

Por tratarse de una Edificación del tipo de Oficinas Administrativas y Aulas, el parámetro a tomar en cuenta es la extensión útil de cada Oficina y la capacidad del alumnado, estableciendo lo siguiente:

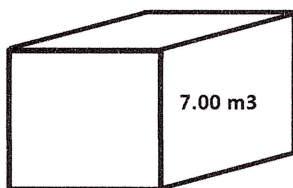
<u>Cuatro Niveles</u>					
•	33.63 m ²	x 6 l/d por m ²	(Área de Administración, etc)	=	202 lt/día
•	425 pers	x 20 l/d por persona	(Alumnado y personal de la I.E)	=	8500 lt/día
Consumo Diario Total					8702 lt/día

1.2. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y REGULACIÓN

Con la finalidad de absorber las variaciones de consumo, continuidad y regulación del servicio de agua fría en la edificación, se ha proyectado el uso de una Cisterna y su correspondiente sistema de Tanque Elevado, que operan de acuerdo a la demanda de agua de los usuarios:

CISTERNA

La construcción de la Cisterna estará diseñada en combinación con la bomba de elevación y el Tanque Elevado, cuya capacidad estará calculada en función al consumo diario.




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

Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

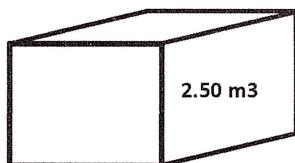
Vol. Cisterna = 6.60 m³
 Asumiremos una Cisterna: 7.00 m³

TANQUE ELEVADO

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. (acapite *2.4. Almacenamiento y Regulación - Agua Fría).


 Javier Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

$$VOL. DE TANQUE = 1/3 \times VOLUMEN DE CISTERNA$$



Por lo tanto para garantizar el almacenamiento necesario de agua, se considerará:

Vol. Tanque = 2.40 m³

Asumiremos un Tanque Elevado de :

2.50 m³

1.3. MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

El sistema de abastecimiento de Agua Potable más adecuado para la construcción de la edificación, será con el Sistema Indirecto Cisterna, Tanque Elevado y su correspondiente Equipo de Bombeo. La distribución de agua a los servicios será por presurización desde el referido tanque.

El cálculo Hidráulico para el diseño de las tuberías de distribución se realizará mediante el Método de Hunter.

Cuatro Niveles

(Según el Anexo N° 2 de la Norma IS.010 -Instalaciones Sanitarias del R.N.E.)

Anexo N° 2

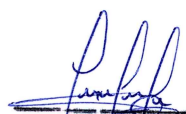
UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS (APARATOS DE USO PÚBLICO)

Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebedero	Simple	1	1	-
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Se tomará en cuenta:

Inodoro	5 U.H.	Lavatorio	2 U.H.
Lavadero	3 U.H.	Ducha	4 U.H.
Urinario	3 U.H.	Grifo	2 U.H.

TIPO DE APARATO	N°	U.G.	U.H.
INODORO	28	5	140
URINARIO	12	3	36
GRIFO	0	2	0
LAVATORIO	36	2	72
DUCHAS	0	4	0
LAVADERO	0	3	0
		TOTAL U.H.	248


Javier Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

ANEXO N° 3

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANQ	VALV UI
3	0.12	-
4	0.16	-
5	0.23	0.90
6	0.25	0.94
7	0.28	0.97
8	0.29	1.00
9	0.32	1.03
10	0.43	1.06
12	0.38	1.12
14	0.42	1.17
16	0.46	1.22
18	0.50	1.27
20	0.54	1.33
22	0.58	1.37
24	0.61	1.42
26	0.67	1.45
28	0.71	1.51
30	0.75	1.55
32	0.79	1.59
34	0.82	1.63

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANQ	VALV UI
36	0.85	1.67
38	0.88	1.70
40	0.91	1.74
42	0.95	1.78
44	1.00	1.82
46	1.03	1.84
48	1.09	1.92
50	1.13	1.97
55	1.19	2.04
60	1.25	2.11
65	1.31	2.17
70	1.36	2.23
75	1.41	2.29
80	1.45	2.35
85	1.50	2.40
90	1.56	2.45
95	0.62	2.50
100	1.67	2.55
110	1.75	2.60
120	1.83	2.72

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANQ	VALV UI
130	1.91	2.80
140	1.98	2.85
150	2.06	2.95
160	2.14	3.04
170	2.22	3.12
180	2.29	3.20
190	2.37	3.25
200	2.45	3.36
210	2.53	3.44
220	2.60	3.51
230	2.65	3.58
240	2.75	3.65
250	2.84	3.71
260	2.91	3.79
270	2.99	3.87
280	3.07	3.94
290	3.15	4.04
300	3.32	4.12
320	3.37	4.24
340	3.52	4.35

N° DE UNIDADES	GASTO PROBABLE	
	TANQ	VALV UI
380	3.67	4.46
390	3.83	4.60
400	3.97	4.72
420	4.12	4.84
440	4.27	4.96
460	4.42	5.08
480	4.57	5.20
500	4.71	5.31
550	5.02	5.57
600	5.34	5.83
650	5.85	6.09
700	5.95	6.35
750	6.20	6.61
800	6.60	6.84
850	6.91	7.11
900	7.22	7.36
950	7.53	7.61
1000	7.85	7.85
1100	8.27	-
1200	8.70	-



Para obtener el Gasto Probable, se llevará el valor obtenido como Unidades Totales Hunter a las tablas del Anexo N° 3 de la Norma IS.10 - Instalaciones Sanitarias del R.N.P., entonces:

Interpolando Valores:

N° de Unidades	Gasto Probable
240	2.75
248	x
250	2.84

$$\frac{250 - 240}{248 - 240} = \frac{2.84 - 2.75}{x - 2.75}$$

$$\frac{10}{8} = \frac{0.09}{x - 2.75}$$

$$X = 2.82$$

Por lo tanto :

$$Q_{mds} = 2.82 \text{ L/s}$$

1.4. 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 lt/s.

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

Volumen tanque elevado = 2500.00 L
Tiempo de llenado = 2 h (según R.N.E.)

$$Q_{bombeo} = 2500.00 \text{ L} / 2 \text{ h}$$

$$Q_{bombeo} = 0.35 \text{ lt/s}$$

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



Javier Carrasco Viera
Javier Albert Carrasco Viera
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 241018

$$Q_{\text{bombeo}} = 0.35 \text{ lt/s}$$

$$Q_{\text{mds}} = 2.82 \text{ lt/s}$$

$$Q = 2.82 \text{ lt/s}$$

CLASE 10 (Empalme de Rosca)				
DN en pulg.	Diá. Exterior en mm	Espesor en mm	Diá. Int. en mm	Peso en Kg.
1/2 "	21	2.9	15.2	1.18
3/4 "	26.5	2.9	20.7	1.54
1 "	33	3.4	26.2	2.26
1 1/4 "	42	3.6	34.8	3.11
1 1/2 "	48	3.7	40.6	3.68
2 "	60	3.9	52.2	4.92

Fuente: Especificaciones Técnicas Tuberías y accesorios de PVC rígido y Polietileno Tuboplast

Azumimos \emptyset 1 1/2 "

- Altura dinámica Total (H.D.T.)

$$HDT = \Delta h + HL + Hf$$

Calculando la pérdida de carga loca en el sistema

ACCESORIOS	CANTIDAD	K_L	TOTAL
Succión			
Rejilla de entrada	1	0.80	0.80
Válvula de pie	1	3.00	3.00
Codo 90°	1	0.90	0.90
Reducción gradual	1	0.35	0.35
Impulsión			
Reducción gradual	1	0.35	0.35
Tee	2	0.10	0.20
Válvula de compuerta	1	5.00	5.00
Válvula chek	1	2.50	2.50
Codo 90°	4	0.90	3.60
ΣK_L			16.70

$$H_L = K \cdot \frac{V^2}{2g} = 4.04 \text{ m}$$

Calculando la pérdida de carga por fricción en el sistema

$$H_f = 10.674 \left(\frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.871}} \right) \times L$$

Longitud de succión = 2.00 m

Longitud de impulsión = 20.00 m

Succión = 0.26 m

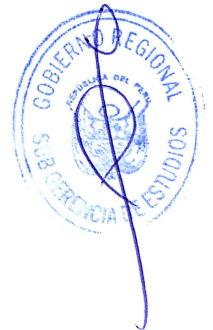
Impulsión = 2.58 m

Hf = 2.83 m

Desnivel geométrico

Desnivel = 20.00 m

H.D.T. = 26.88 m




 Javier Alberto Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

Se adopta $H.D.T. = 27.00 \text{ m}$

- Potencia del equipo de bombeo en HP

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

$$\begin{aligned} Q_{bomba} &= 2.82 \text{ lt/s} \\ H.D.T. &= 27.00 \text{ m} \\ E &= 70 \% \quad (\text{eficiencia de la bomba}) \\ \text{Potencia} &= 2.82 \text{ lt/s} \times 27.00 \text{ m} / 75 \times 70 \% \\ \text{Potencia} &= 1.45 \text{ HP} \end{aligned}$$

Se adopta $\text{Potencia} = 1.50 \text{ HP}$

1.5. CALCULO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE LA RED PÚBLICA HASTA LA CISTERNA

Datos:

- Presión en la red pública: = 10 m.c.a
- Presión mínima de agua a la salida de la cisterna: = 2.00 m
- Desnivel geométrico de la red pública y la cisterna: = 0.80 m
- Longitud de la línea de servicio: = 15.00 m
- Tiempo de llenado de la cisterna según (R.N.E): = 4 h
- Volumen de la Cisterna = 7.00 m³
- Azumimos \varnothing = 3/4 "
- Coefficiente de Hazen y Williams = 140

Calcular el gasto de entrada

$$\begin{aligned} \text{Volumen cisterna} &= 7.00 \text{ m}^3 \\ \text{Tiempo de llenado} &= 4 \text{ h} \quad (\text{según R.N.E.}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{cisterna} &= 7000.00 \text{ L} / 4 \text{ h} \\ Q_{cisterna} &= 0.49 \text{ lt/s} \end{aligned}$$

Calcular la carga disponible

Formula general:

$$PM = H_T + H_f + P_S$$

Donde:

- PM = Presión en la red Matriz
- H_T = Altura estática del edificio (hasta el punto de consumo más desfavorable)
- H_f = Perdida de carga en toda la longitud de tubería con accesorios inc.
- P_S = Presión de salida de los aparatos sanitarios y están ligados al tipo de aparato

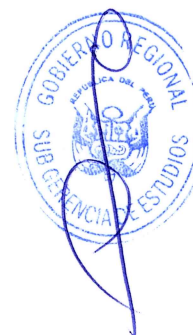
$$H_f = 7.20 \text{ m.c.a}$$

Seleccionar la longitud equivalente de los accesorios

ACCESORIOS	CANTIDAD	K_L	TOTAL
Válvula de paso	1	0.086	0.09
Válvula Compuerta	1	0.086	0.09
Codo 90°	2	0.518	1.04
Codo 45°	0	0.363	0.00
		ΣL_e	1.21

Calculando la perdida de carga por fricción en la línea de alimentación

$$P_f = 10.671 \left[\frac{Q^{1.852}}{v} \right] l$$



Javier Albert Carrasco Viera
Javier Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

$$P_f = \frac{10.07}{\left(C^{1.852} \times D^{4.871} \right)^2}$$

$$P_f = 1.98 \text{ m}$$

$$\text{Longitud Total} = P_f + L_e$$

$$LT = 3.19 \text{ m}$$

Utilizando la ecuación de Hazen William determinar "S"

Formula general HW:

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

S = Pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas (perdida de carga por unidad de longitud de conducto m/m).

$$S = 0.132 \text{ m/m}$$

Perdida de carga total obtenida.


$$\text{Perdida de carga total obtenida} = \text{Longitud total} \times S$$

$$PT = 0.42 \text{ m}$$

Nota: La Perdida de carga total obtenida debe ser menor que la nueva carga disponible H_f

$$7.2\text{m} > 0.42\text{m} \quad \text{SI CUMPLE, el diametro asumido es correcto}$$




 Javier Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. 009 ZOILA DELGADO DE QUINTANA EN EL DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES."

Tema: Cálculo hidráulico de las instalaciones de Agua fría

Ubicación: distrito de Tumbes - provincia de Tumbes - región Tumbes

Elaborado por: Ing. Javier Carrasco Viera

Fecha: setiembre del 2025

INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA FRIA (NIVEL PRIMARIA)

1.00 Bases de diseño

1.01 Formulas de gobierno

Método con la Fórmula de Hazen & Williams

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times S^{0.54}$$

Donde:

Q= Gasto Probable en m³/seg
 C= Coeficiente de Hazen y Williams
 D= Diametro en metros
 S= Pendiente en m/m

1.02 Material a utilizar

PVC

1.03 Coeficiente de rugosidad H&W

C= 140

1.04 Cuadro de Diámetros de Tuberías de PVC clase 10 roscados

CLASE 10 (Empalme de Rosca)				
Diámetro Nominal en pulgadas (Plg.)	Diámetro Exterior en mm	Espesor en mm	Diámetro Inferior en mm	Peso Aprox. por tubo en Kg.
1/2 "	21	2.9	15.2	1.18
3/4 "	26.5	2.9	20.7	1.54
1"	33	3.4	26.2	2.26
1 1/4 "	42	3.6	34.8	3.11
1 1/2 "	48	3.7	40.6	3.68
2 "	60	3.9	52.2	4.92

Fuente: Especificaciones Técnicas Tuberías y accesorios de PVC rígido y Polietileno Tuboplast

CLASE 10 (Empalme de UF)				
Diámetro Nominal en pulgadas (Plg.)	Diámetro Exterior en mm	Espesor en mm	Diámetro Inferior en mm	Peso Aprox. por tubo en Kg.
2 1/2 "	63	3	57	
3 "	75	3.6	67.8	
3 1/2 "	90	4.3	81.4	
4 "	110	5.3	99.4	

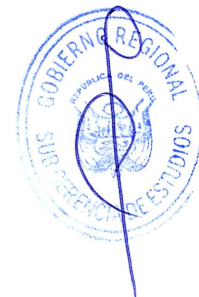
Fuente: Especificaciones Técnicas Tuberías y accesorios de PVC rígido y Polietileno Eurotubo

1.10 Cuadro de unidades de gasto y demanda por servicio

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS

Aparato Sanitario	Tipo	Total	Agua Fría	Agua Caliente
Inodoro	Con Tanque - Descarga reducida	2.5	2.5	-
Inodoro	Con Tanque	5	5	-
Inodoro	C/ Válvula semiautomática y automática	8	8	-
Inodoro	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	4	4	-
Lavatorio	Corriente	2	1.5	1.5
Lavatorio	Múltiple	2(*)	1.5	1.5
Lavadero	Hotel restaurante	4	3	3
Lavadero	-	3	2	2
Ducha	-	4	3	3
Tina	-	6	3	3
Urinario	Con Tanque	3	3	-
Urinario	C/ Válvula semiautomática y automática	5	5	-
Urinario	C/ Válvula semiaut. y autom. descarga reducida	2.5	2.5	-
Urinario	Múltiple	3	3	-
Bebederio	Simple	1	1	-
Bebederio	Múltiple	1(*)	1(*)	-

Javier Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018



Se tomará en cuenta:

Inodoro	5 U.H.	Lavatorio	2 U.H.
Lavadero	3 U.H.	Ducha	4 U.H.
Urinario	3 U.H.	Grifo	2 U.H.

1.20 Gastos Probables para aplicación del Método de Hunter

N° de unidades	Gasto probable		N° de unidades	Gasto probable		N° de unidades	Gasto probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
0	0.00	-	120	1.83	2.72	1100	8.27
3	0.12	-	120	1.83	2.72	1100	8.27
4	0.16	-	130	1.91	2.80	1200	8.70
5	0.23	0.91	140	1.96	2.85	1300	9.15
6	0.25	0.94	150	2.06	2.95	1400	9.56
7	0.26	0.97	160	2.14	3.04	1500	9.90
8	0.29	1.00	170	2.22	3.12	1600	10.42
9	0.32	1.03	180	2.29	3.20	1700	10.89
10	0.34	1.06	190	2.37	3.25	1800	11.25
12	0.38	1.12	200	2.45	3.36	1900	11.71
14	0.42	1.17	210	2.53	3.44	2000	12.14
16	0.46	1.22	220	2.60	3.51	2100	12.57
18	0.50	1.27	230	2.65	3.58	2200	13.00
20	0.54	1.33	240	2.75	3.65	2300	13.42
22	0.58	1.37	250	2.84	3.71	2400	13.86
24	0.61	1.42	260	2.91	3.79	2500	14.29
26	0.67	1.45	270	2.99	3.87	2600	14.71
28	0.71	1.51	280	3.07	3.94	2700	15.12
30	0.75	1.55	290	3.15	4.04	2800	15.53
32	0.79	1.59	300	3.32	4.12	2900	15.97
34	0.82	1.63	320	3.37	4.24	3000	16.20
36	0.85	1.67	340	3.52	4.35	3100	16.51
38	0.88	1.70	380	3.67	4.46	3200	17.23
40	0.91	1.74	390	3.83	4.60	3300	17.85
42	0.95	1.78	400	3.97	4.72	3400	18.07
44	1.00	1.82	420	4.12	4.84	3500	18.40
46	1.03	1.84	440	4.27	4.96	3600	18.91
48	1.09	1.92	450	4.42	5.08	3700	19.23
50	1.13	1.97	480	4.57	5.20	3800	19.75
55	1.19	2.04	500	4.71	5.31	3900	20.17
60	1.25	2.11	550	5.02	5.57	4000	20.50
65	1.31	2.17	600	5.34	5.83		
70	1.36	2.23	650	5.85	6.09		
75	1.41	2.29	700	5.95	6.35		
80	1.45	2.35	750	6.20	6.61		
85	1.50	2.40	800	6.60	6.84		
90	1.56	2.45	850	6.91	7.11		
95	1.62	2.50	900	7.22	7.36		
100	1.67	2.55	950	7.53	7.61		
110	1.75	2.60	1000	7.84	7.85		

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones

Nota:

Los gastos están dados en lt/seg y corresponden a un ajuste de la tabla original del método de Hunter

1.30 Cálculo de pérdidas de carga por tramos

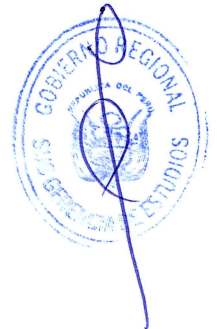
Tramo	UG	GP	Ø Nominal (Plg)	Ø Interior (mm)	Velocidad (m/s)	Longitud (m)	Accesorios		
							Codo	Tee	Valv
N - M	5	0.230	1/2 "	15.2	1.268	1.74	2	0	0
M - L	5	0.230	1/2 "	15.2	1.268	0.83	1	0	0
L - K	10	0.340	1"	26.2	0.631	1.09	0	1	0
K - J	13	0.400	1"	26.2	0.742	0.74	0	1	0
J - I	16	0.460	1"	26.2	0.853	0.80	0	1	0
I - H	18	0.500	1"	26.2	0.927	0.70	0	1	0
H - G	20	0.540	1"	26.2	1.002	0.20	0	1	0
G - F	24	0.610	1"	26.2	1.131	1.42	2	1	1
F - E	48	1.090	1 1/2 "	40.6	0.842	3.90	1	0	0



Albert Carrasco Viera
Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

E - D	72	1.380	2 "	52.2	0.645	3.90	0	1	0
D - C	96	1.630	2 "	52.2	0.762	3.90	0	1	0
C - B	96	1.630	2 "	52.2	0.762	0.69	1	1	0
B - A	208	2.505	2 "	52.2	1.171	17.93	0	1	0

Long Equiva por accesorios			Long equ. total (m)	Long Total	S m/m	Perd. Hf (m)	Observac.
Codo	Tee	Valv					
0.147	0.000	0.000	0.147	1.890	0.148	0.280	Ø ok
0.074	0.000	0.000	0.074	0.899	0.148	0.133	Ø ok
0.000	0.002	0.000	0.002	1.087	0.022	0.023	Ø ok
0.000	0.003	0.000	0.003	0.747	0.029	0.022	Ø ok
0.000	0.004	0.000	0.004	0.807	0.038	0.030	Ø ok
0.000	0.004	0.000	0.004	0.704	0.044	0.031	Ø ok
0.000	0.005	0.000	0.005	0.201	0.051	0.010	Ø ok
0.117	0.007	0.652	0.776	2.198	0.064	0.140	Ø ok
0.033	0.000	0.000	0.033	3.933	0.022	0.087	Ø ok
0.000	0.002	0.000	0.002	3.902	0.010	0.039	Ø ok
0.000	0.003	0.000	0.003	3.903	0.014	0.053	Ø ok
0.027	0.003	0.000	0.030	0.721	0.014	0.010	Ø ok
0.000	0.007	0.000	0.007	17.938	0.030	0.545	Ø ok



1.40 Cálculo de la presión necesaria al ingreso de la edificación

Presión en el Punto N → M

Nivel del inodoro	0.20 m
Presión de Salida	2.00 m
hf de N → M	0.28 m
Presión en el Pto M	2.48 m

Presión en el Punto M → L

Presión en el Pto M	2.48 m
hf de M → L	0.13 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto L	2.61 m

Presión en el Punto L → K

Presión en el Pto L	2.61 m
hf de L → K	0.02 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto K	2.64 m

Presión en el Punto K → J

Presión en el Pto K	2.64 m
hf de K → J	0.02 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto J	2.66 m

Presión en el Punto J → I

Presión en el Pto J	2.66 m
hf de J → I	0.03 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto I	2.69 m

Presión en el Punto I → H

Presión en el Pto I	2.69 m
hf de I → H	0.03 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto H	2.72 m

Presión en el Punto H → G

Presión en el Pto H	2.72 m
hf de H → G	0.01 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto G	2.73 m

Presión en el Punto G → F

Presión en el Pto G	2.73 m
hf de G → F	0.14 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto F	2.87 m

Presión en el Punto F → E

Presión en el Pto F	2.87 m
hf de F → E	0.09 m
desnivel Geométrico	3.90 m
Presión en el Pto E	6.86 m

Presión en el Punto E → D

Presión en el Pto E	6.86 m
hf de E → D	0.04 m
desnivel Geométrico	3.90 m
Presión en el Pto D	10.80 m

Presión en el Punto D → C

Presión en el Pto D	10.80 m
hf de D → C	0.05 m
desnivel Geométrico	3.90 m
Presión en el Pto C	14.75 m

Presión en el Punto C → B

Presión en el Pto C	14.75 m
hf de C → B	0.01 m
desnivel Geométrico	0.00 m
Presión en el Pto B	14.76 m

Presión en el Punto B → A

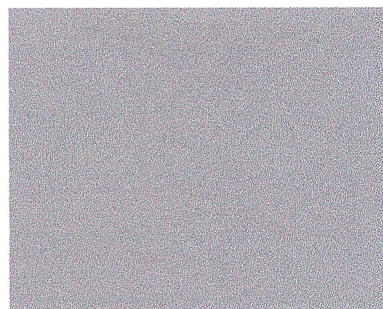
Presión en el Pto B	14.76 m
hf de B → A	0.54 m
Presión en el Pto A	15.31 m

Presión necesaria= Presión en el punto A

Presión = **15.305** m.c.a

ASUMIR **16.00 m**

Albert Carrasco Viera
Albert Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

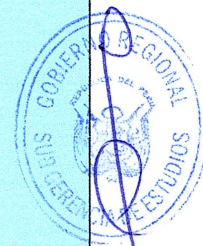


DESAGUE

MEMORIA DE CÁLCULO DE DESAGÜE

Proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. 009 ZOILA DELGADO DE QUINTANA EN EL DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES."
 Tema Cálculo hidráulico de las instalaciones de desague
 Ubicación Distrito de Tumbes - Provincia de Tumbes - región Tumbes
 Elaborado por Ing. Javier Carrasco Viera

Niveles	Ubicación	Ambiente	Aparatos	Unidades de Descarga	Cantidad de Unid. Desc.	Diametro derivación	Diametro colector	Diametro montante
CUARTO PISO	MODULO 02	SS.HH MUJERES	4 Inodoro (con tanque).	4	16	4"	4"	4"
			2 Sumidero	2	4	2"		
			4 Lavatorio.	2	8	2"		
		SS.HH HOMBRES	2 Urinario de pared.	4	8	2"		
			2 Sumidero	2	4	2"		
			2 Inodoro (con tanque).	4	8	4"		
TERCER PISO	MODULO 02	SS.HH MUJERES	4 Inodoro (con tanque).	4	16	4"	4"	4"
			2 Sumidero	2	4	2"		
			4 Lavatorio.	2	8	2"		
		SS.HH HOMBRES	2 Urinario de pared.	4	8	2"		
			2 Sumidero	2	4	2"		
			2 Inodoro (con tanque).	4	8	4"		
SEGUNDO PISO	MODULO 02	SS.HH MUJERES	4 Inodoro (con tanque).	4	16	4"	4"	4"
			2 Sumidero	2	4	2"		
			4 Lavatorio.	2	8	2"		
		SS.HH HOMBRES	2 Urinario de pared.	4	8	2"		
			2 Sumidero	2	4	2"		
			2 Inodoro (con tanque).	4	8	4"		
PRIMER PISO	MODULO 02	SS.HH MUJERES	4 Inodoro (con tanque).	4	16	4"	4"	4"
			2 Sumidero	2	4	2"		
			4 Lavatorio.	2	8	2"		
		SS.HH HOMBRES	2 Urinario de pared.	4	8	2"		
			2 Sumidero	2	4	2"		
			2 Inodoro (con tanque).	4	8	4"		
Total General del Sistema				80	224			



Javier Carrasco Viera
 Javier Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018

MEMORIA DE CÁLCULO DE DESAGÜE

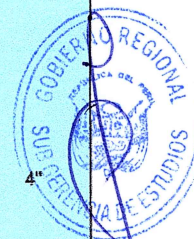
Proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL PRIMARIA DE LA I.E. 009 ZOILA DELGADO DE QUINTANA EN EL DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES Y DEPARTAMENTO DE TUMBES."

Tema Cálculo hidráulico de las instalaciones de desague

Ubicación Distrito de Tumbes - Provincia de Tumbes - región Tumbes

Elaborado por Ing. Javier Carrasco Viera

Niveles	Ubicación	Ambiente	Aparatos	Unidades de Descarga	Cantidad de Unid. Desc.	Diametro derivación	Diametro colector	Diametro montante
CUARTO PISO	MODULO 03	SS.HH DISCAP. ALUMNOS	1 Sumidero	2	2	2"	4"	4"
			1 Inodoro (con tanque).	4	4	4"		
			1 Urinario de pared.	4	4	2"		
			1 Lavatorio.	2	2	2"		
TERCER PISO	MODULO 03	SS.HH DISCAP. ALUMNOS	1 Sumidero	2	2	2"	4"	4"
			1 Inodoro (con tanque).	4	4	4"		
			1 Urinario de pared.	4	4	2"		
SEGUNDO PISO	MODULO 03	SS.HH DISCAP. ALUMNOS	1 Sumidero	2	2	2"	4"	4"
			1 Inodoro (con tanque).	4	4	4"		
			1 Urinario de pared.	4	4	2"		
			1 Lavatorio.	2	2	2"		
PRIMER PISO	MODULO 03	SS.HH DISCAP. ALUMNOS	1 Sumidero	2	2	2"	4"	4"
			1 Inodoro (con tanque).	4	4	4"		
			1 Urinario de pared.	4	4	2"		
			1 Lavatorio.	2	2	2"		
Total General del Sistema				48	48			



Javier Carrasco Viera
 Javier Carrasco Viera
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 241018