



MEMORIA DE CALCULOS DE INSTALACIONES **SANITARIAS**

**PROYECTO :” REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR 14051 CON
CÓDIGO LOCAL 413835 CENTRO POBLADO SANTA ROSA –
CURA MORI - PIURA – PIURA”**

FECHA : 31/03/2022

1.0 GENERALIDADES

La presente memoria de cálculo corresponde a las instalaciones sanitarias de agua y desagüe del proyecto denominado: **“REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14051 CON CÓDIGO LOCAL 413835 CENTRO POBLADO SANTA ROSA – CURA MORI - PIURA – PIURA”**

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto está definido como un Edificio Educacional de dos niveles. En total se proyecta lo siguiente:

- **PRIMER NIVEL:**

En el Pabellón 01:

- 01 SUM con almacén
- 01 Biblioteca
- 01 Dirección con archivo
- 01 SS.HH. Adm.
- 01 Cto. de limpieza.
- 01 Cocina con despensa

En el Pabellón 02: Escalera



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

En el Pabellón 03: Servicios Higiénicos

- 01 batería de SS.HH. para varones de uso del alumnado, se compone de 01 inodoros, 01 urinario, 01 lavatorio tipo ovalin. E incluye ss. hh. para discapacitados
- 01 batería de SS.HH. para mujeres de uso del alumnado, se compone de 02 inodoros, 01 lavatorios tipo ovalin, E incluye ss. hh. para discapacitados.
- 02 lavatorios de uso tanto para alumnos como alumnas.

- **SEGUNDO NIVEL:**

En el Pabellón 01:

- 03 Aulas pedagógicas.

3.0 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:

Sera abastecida por medio de la red local, para almacenarse luego en una cisterna de capacidad (15 m³) 01 tanque elevado de 6.00 m³. Que distribuirá el agua a la red proyectada.

- La altura del Tanque elevado es de 9.95 m efectivo, asumiendo una altura estática de 10m, estando a 1.88 m sobre el segundo nivel.
- El agua fría se distribuye luego de bajar del Tanque elevado.

3.1 SISTEMA CONTRA INCENDIOS:

No se contara con sistema contraincendios porque no supera los 15 metros de altura según RNE.

3.2 SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS:

Las aguas servidas de acuerdo al RNE, serán al colector publico y considerando la pendiente reglamentaria.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL”

El sistema de desagüe será de PVC; de acuerdo a los planos que se adjuntan.

En el interior del edificio los colectores horizontales tendrán una pendiente mínima de 2% y en el exterior 1.5%, se construirán cajas de registro en todas las intersecciones de tuberías para su limpieza y mantenimiento. Las tuberías exteriores serán de PVC de 4” de diámetro nominal.

Las cajas de registro serán de concreto y las tapas se colocarán a nivel de los pisos terminados; la última llevará una rejilla de fierro removible para impedir el paso de sólidos mayores de 2” a la red de desagües.

Las ventilaciones de todos los aparatos sanitarios deben instalarse de acuerdo al diseño para el buen funcionamiento del sistema y evitar malos olores.

El sistema de desagües estará conectado al colector público, contando con el diseño adecuado según indican los planos.

Para esta edificación, se ha proyectado el siguiente sistema:

NORMAS TECNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMAS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBERIAS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	Tuberías para desagüe clase liviana y pesada con espiga campana para ser soldadas, según norma NTP 399.003
CONEXIONES DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC - U	Conexiones para tuberías de desagüe con espiga campana para ser soldadas, según norma NTP 399.019
SOLDADURA PARA PVC - U	Cemento disolvente para unión de tuberías y conexiones de PVC-U, según norma NTP 399.090



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL"

3.3 SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS DE PLUVIALES.

Las aguas de lluvia serán evacuadas mediante la construcción de desniveles en el techo con pendientes de 0.5% hacia sumideros que estarán unidos a tubos PVC de 3" que bajan empotrados en los muros hasta desaguar a áreas verdes y/o patios para ser conducidos a la calzada, por ninguna razón serán vertidos en los colectores públicos de desagüe doméstico.

3.4 CALCULO DE ALMACENAMIENTO:

Tanque elevado:

- Se consideró 01 cisterna con la capacidad de 15.00 m³.
- Se consideró 01 tanque elevado con la capacidad de 6.00 m³.

3.5 LINEA DE ABASTECIMIENTO:

De los ramales principales se tiene como una conexión de diámetro 1" los sub ramales tendrán un diámetro de ¾" y para la salida de agua hacia los aparatos sanitarios serán de ½".

3.6 METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA:

Para mencionado proyecto se procederá a aplicar las diferentes metodologías y técnicas, así mismo se empleará la NORMA IS. 010 INSTALACIONES SANITARIAS PARA EDIFICACIONES que establece el reglamento nacional de edificaciones (RNE).

3.6.1 METODO PARA CALCULAR LA MAXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA:

❖ DOTACION PERCAPITA:

Se define como el caudal máximo probable de agua en una vivienda edificio o sección de él. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$MDS = \frac{P \times D}{T}$$

MDS = Máxima demanda simultánea.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

P = Población que hay en la infraestructura (hab).
D = Dotación de agua (l/hab/día).
T = Tiempo oscila 2-3 (horas).

* Para edificios de lujo D = 300 Lt/Per/día

* Para edificios Normales D = 200 Lt/per/día

* Para oficinas D = 50 o 80 Lt/Per/día

❖ DOTACIONES DE AGUA:

Las dotaciones de agua para residencias unifamiliar se calcularan de acuerdo con el área del lote según se indica en la siguiente tabla.

Area Lote (m2)	Dotación (Lt/día)
Hasta 200	1500
201 - 300	1700
301 - 400	1900
401 - 500	2100
501 - 600	2200
601 - 700	2300
701 - 800	2400
801 - 900	2500
901 - 1000	2600
1001 - 1200	2800
1201 - 1400	3000
1401 - 1700	3400
1701 - 2000	3800
2001 - 2500	4500
2501 - 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 Lt/día por cada 100m2 de superficie adicional.

- La dotación de agua para restaurantes se calculará en función al área de los comedores.

Area Local (m2)	Dotacion Diaria
Hasta 40	2000 Lts.
41 a 100	50 Lts/m2
Más de 100	40 Lts/m2



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

- En aquellos restaurantes también se elaboran alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación complementaria a razón de 8 litros por cubierto preparado.
- Para locales educacionales y residenciales estudiantiles

Tipo	Dotación Diaria
Alumnado y personal no residente	25 Lt/Persona
Alumnado y personal residente	25 Lt/Persona

La dotación de agua para riego de áreas verdes y otros afines, se calcularán adicionalmente de acuerdo a la norma para cada caso.

3.6.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE GASTO:

Se realiza tomando en cuenta el tipo de infraestructura, en este caso tratándose de una institución educativa primaria se procede a considerar lo siguiente:

- Si los servicios higiénicos corresponden a aparatos de uso privado el cálculo de las unidades Hunter o gasto se hace considerando el baño como un conjunto y no por aparatos individualmente. Es decir, se metrarán todos los ambientes de baños dándoles sus unidades Hunter correspondiente según tabla.
- Si los servicios higiénicos corresponden a aparatos de uso público como es el caso del proyecto a realizarse, en este caso se considera individualmente cada uno de los aparatos sanitarios, dándoles las unidades de Hunter (gasto) de acuerdo a la tabla.
- Finalmente sumando todas las unidades de gasto y entrando a la tabla de gastos probables, encontramos la máxima demanda simultánea o gasto probable.

3.6.3 CONSIDERACIONES PARA EL CALCULO DE DISTRIBUCION DE AGUA:

- Las tuberías de distribución se calcularán con los ajustes probables obtenidos para el método de Hunter.
- La presión máxima estática no debe ser mayor a **50 mca.** en caso de ocurrir debe dividirse el sistema en tramos o insertarse válvulas reductoras de presión.
- La presión mínima de entrada de los aparatos sanitarios será de **2 mca.**
- La presión mínima de entrada en los aparatos sanitarios que llevan válvulas semiautomáticas, y los equipos especiales estará dada por las recomendaciones del fabricante.
- Para el cálculo de las tuberías de distribución, se recomienda una velocidad mínima de **0.60m/seg.** y una velocidad máxima de **3m/seg.**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

3.7 MATERIALES:

3.7.1 TABLAS USADAS PARA LAS UNIDADES DE GASTO:

GASTOS PROBABLES PARA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE HUNTER (Lt/seg).

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
3	0,12		120	1,83	2,12	1100	8,21
4	0,16		130	1,91	2,80	1200	8,10
5	0,23	0,Q1	140	1,98	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,Q4	150	2,06	2,95	1400	9,56
1	0,28	0,Q1	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	110	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1100	10,85
10	0,43	1,06	190	2,31	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,11
14	0,42	1,11	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,51
18	0,50	1,21	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,15	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,31	250	2,84	3,11	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,19	2500	14,29
26	0,61	1,45	210	2,99	3,81	2600	14,11
28	0,11	1,51	280	3,01	3,94	2100	15,12
30	0,15	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,1Q	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,91
34	0,82	1,63	320	3,31	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,61	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,10	380	3,61	4,46	3200	11,23
40	0,Q1	1,14	390	3,83	4,60	3300	11,85
42	0,Q5	1,18	400	3,91	4,12	3400	18,01
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,21	4,96	3600	18,91

N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable		N° de unidades	Gasto Probable
	Tanque	Válvula		Tanque	Válvula		
48	1,09	1,92	460	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		

PARA EL NUMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFERENTE QUE LOS APARATOS SEAN DE TANQUE O DE VALVULA

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCION DE AGUA (APARATOS DE USO PRIVADO).

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque - descarga reducida.	1,5	1,5	
Inodoro	Con tanque.	3	3	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	6	6	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	3	3	
Bidé		1	0,75	0,15
Lavatorio		1	0,75	0,15
Lavadero		3	2	2
Ducha		2	1,5	1,5
Tina		2	1,5	1,5
Urinario	Con tanque	3	3	
Urinario	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	
Urinario	Múltiple (por m)	3	3	



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

UNIDADES DE GASTO PARA EL CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA (APARATOS DE USO PÚBLICO).

Aparato sanitario	Tipo	Unidades de gasto		
		Total	Agua fría	Agua caliente
Inodoro	Con tanque - descarga reducida.	2,5	2,5	
Inodoro	Con tanque.	5	5	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática.	8	8	
Inodoro	Con válvula semiautomática y automática de 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	Con válvula semiautomática y automática.	5	5	
Urinario	Con válvula semiautomática y automática de descarga reducida.	2,5	2,5	
Urinario	Múltiple (por ml)	3	3	
Bebedero	Simple	1	1	
Bebedero	Múltiple	1(*)	1(*)	

3.7.2 FORMULAS EMPLEADAS:

Para tal sentido la aplicación de las diferentes fórmulas para hallar las unidades de gasto, el caudal, la velocidad, la presión en los diferentes tramos de la red de agua son:

✓ **HAZEN WILLIAMS:**

$$HF = (10.679/C^{1.852}) * (L/D^{4.87}) * Q^{1.852}$$

HF: Perdida de energía en el tramo de tubería. (m)

C: clase de tubería (c=140).

L: longitud en el tramo (m)

D: diámetro de la tubería (m).

Q: caudal de diseño (m³/s).



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL”

ESQUEMA DEL CALCULO DE PERDIDA DE ENERGIA.

DATOS	VALOR	UNIDAD	FORMULA	
PRESION MAXIMA (Pmax)	35	mca	HF =	Pmax-Pmin-HT
PRESION MINIMA (Pmin)	2	mca	HF =	35-2-10
ALTURA TOTAL (HT)	10	m	HF =	23 mca.
PERDIDA DE ENERGIA (Hf)	23	m		

3.7.3 CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO:

Para efectos de cálculo del equipo de bombeo es la siguiente:

Con el caudal de bombeo calculado podemos utilizar la tabla para determinar el diámetro de la tubería de impulsión.

Por lo tanto el diámetro de la tubería de impulsión $\varnothing=1\ 1/4"$ y el diámetro de succión $\varnothing=1.5"$ de tal forma el equipo de bombeo a emplearse será una electrobomba de 1.5 HP.

