

- Cuando sea necesario empalmar extremos de tubos sin acoples, se preparará el extremo hembra reblandeciéndolo a unos 130 °C y después se enfríe.
- Las superficies que se van a conectar de tubería a accesorios, deben limpiarse con un trapo limpio humedecido con compuesto limpiador del tipo "polilimpia".
- Para el montaje final, se encalan las piezas con compuestos del tipo poli pega en el extremo del tubo y el interior de la campana del accesorio o tubo en una superficie igual a la campana.
- Se unen las piezas a soldarse, asegurándose un buen asentamiento, girando para conseguir una correcta distribución del pegamento y manteniendo la unión firme durante medio minuto.

6.6.- Pruebas

Como ordene el Fiscalizador, todas las tuberías de desagüe y alcantarillado serán efectivamente probadas.

Cualquier filtración visible será separada antes de la prueba, y cualquier defecto encontrado será corregido a satisfacción.

Toda herramienta, materiales, accesorios y equipo, incluyendo tapones, vertederos y otros que se requieran para hacer la prueba, serán suministrados por cuenta del constructor.

7.- INSTRUCCIONES CONSTRUCTIVAS PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Considérese lo siguiente:

7.1.- Conexiones en la tubería

Las conexiones de las tuberías serán en tubería PVC-P, serán de longitud exacta para los accesorios a utilizarse, antes de su conexión los extremos de los tubos serán debidamente limpiados interiormente antes de su instalación, para su instalación se utilizará mano de obra calificada.

Para las tuberías de cobre se recomienda la soldadura de estaño número 95, las uniones deben ser perfectamente herméticas sin remiendos de ninguna clase, tendrán las dimensiones exactas para lograr uniones perfectas y sin fugas, solo podrán ser soldadas de acuerdo al diseño específico de cada conexión.

En conexiones soldables, los tubos se cortaran con cortador de disco o segueta fina, se limpiarán perfectamente las rebabas y se aplicará la soldadura de manera uniforme para lograr hermeticidad.

7.2.- Válvulas

Las válvulas deberán quedar localizadas en lugares accesibles para seccionar tramos de la red principal y secundaria que permitan su fácil operación, antes de colocar las válvulas se deberá constatar que no tengan materiales extraños en su interior, se deben ubicar en los sitios indicados en los planos correspondientes.

7.3.- Pruebas

Todas las tuberías serán sometidas a un ensayo hidrostático de 80 libras por pulgada cuadrada de presión, por un mínimo de 2 horas y no deberá mostrar ninguna señal de filtración.



A criterio del Fiscalizador, la tubería puede ser probada mediante aire a presión de 60 libras por pulgada cuadrada durante 24 horas, admitiéndose una tolerancia de pérdida de presión máxima del 10%.

7.4.- Desinfección

Todas las líneas de tubería y cisterna serán desinfectadas mediante solución acuosa de hipoclorito de sodio o calcio, el tiempo mínimo de aplicación será de 24 horas.

Se hará una solución con una concentración del 3%, lo que equivale a diluir 4.25 Kg de hipoclorito de calcio o sodio al 70% de concentración en 100 litros de agua.

Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua con una concentración de 50 mg/l., se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene cada tramo, circuito o tanque a desinfectarse, para determinar la cantidad de solución a prepararse.

8.- MEMORIA DE CÁLCULO

CONSUMO MEDIO ANUAL DIARIO.

$$Q_{med} = \frac{(P \times D)}{86400} \text{ (l/s)}$$

$$Q_{med} = \frac{(4\text{hab} \times 200\text{l/hab/día})}{86400}$$

$$Q_{med} = 0.0093 \text{ l/s}$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO.

$$Q_{\text{max.día}} = 1,5 \text{ día} \times 0.8 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{max.día}} = 1.20 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{max.día}} = 0.014 \text{ l/s}$$

CONSUMO MÁXIMO HORARIO.

$$Q_{\text{max.hor}} = 2 \text{ día} \times 0.8 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{max.hor}} = 1.6 \text{ m}^3/\text{día}$$

$$Q_{\text{max.hor}} = 0,019 \text{ l/s}$$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO				
CAUDALES INSTANTANEOS				
	Caudal instantáneo mínimo	Presión recomendada	Numero de aparatos sanitarios	Caudal Instantáneo total
DESCRIPCIÓN	(L/s)	m.c.a	n	qi (l/s)
Bañera / tina	0,3	7,0		0
Bidet	0,1	7,0		0
Calentadores / calderas	0,3	15,0		0
Ducha	0,2	10,0	1	0,2
Fregadero cocina	0,2	5,0	1	0,2
Fuentes para beber	0,1	3,0		0
Grifo para manguera	0,2	7,0	1	0,2
Inodoro con depósito	0,1	7,0	2	0,2
Inodoro con fluxor	1,25	15,0		0
Lavabo	0,1	5,0	2	0,2
Máquina de lavar ropa	0,2	7,0	1	0,2
Máquina lava vajilla	0,2	7,0		0
Urinario con fluxor	0,5	15,0		0
Urinario con llave	0,15	7,0		0
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1,00	15,0		0
TOTAL			8	1,2

Estimacion de Caudales	
$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i$	
$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log(n)))$	
$\sum q_i$	1,2
n	8
ks	0,454
QMP	0,55




LOCAL COMERCIAL				
CAUDALES INSTANTANEOS				
DESCRIPCIÓN	Caudal instantáneo (L/s)	Presión recomendada m.c.a	Numero de aparatos n	Caudal Instantáneo qi (l/s)
Bañera / tina	0,3	7,0		0
Bidet	0,1	7,0		0
Calentadores / calderas	0,3	15,0		0
Ducha	0,2	10,0		0
Fregadero cocina	0,2	5,0		0
Fuentes para beber	0,1	3,0		0
Grifo para manguera	0,2	7,0		0
Inodoro con depósito	0,1	7,0	1	0,1
Inodoro con fluxor	1,25	15,0		0
Lavabo	0,1	5,0	1	0,1
Máquina de lavar ropa	0,2	7,0		0
Máquina lava vajilla	0,2	7,0		0
Urinario con fluxor	0,5	15,0		0
Urinario con llave	0,15	7,0		0
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1,00	15,0		0
TOTAL			2	0,2

Estimacion de Caudales

$$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0,04 + 0,04 \times \log(\log(n)))$$

$\sum q_i$	0,2
n	2
ks	1,038
QMP	0,208

CAUDALES INSTANTANEOS				
	Caudal instantáneo	Presión recomendada	Numero de aparatos	Caudal Instantáneo
DESCRIPCIÓN	(L/s)	m.c.a	n	qi (l/s)
Bañera / tina	0,3	7,0		0
Bidet	0,1	7,0		0
Calentadores / calderas	0,3	15,0		0
Ducha	0,2	10,0	4	0,8
Fregadero cocina	0,2	5,0	4	0,8
Fuentes para beber	0,1	3,0		0
Grifo para manguera	0,2	7,0	4	0,8
Inodoro con depósito	0,1	7,0	9	0,9
Inodoro con fluxor	1,25	15,0		0
Lavabo	0,1	5,0	9	0,9
Máquina de lavar ropa	0,2	7,0	4	0,8
Máquina lava vajilla	0,2	7,0		0
Urinario con fluxor	0,5	15,0		0
Urinario con llave	0,15	7,0		0
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1,00	15,0		0
TOTAL			34	5

Estimacion de Caudales

$$Q_{MP} = k_s \times \sum q_i$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F \times (0.04 + 0.04 \times \log(\log(n)))$$

$\sum q_i$	5
n	34
ks	0,269
QMP	1,344

CALCULOS DE AGUA POTABLE													
CASA 1 DEPARTAMENTO 2a													
TRAMO	L (m)	C	Q(l/s)	Q(m ³ /s)	EXTERIOR Ø plg	EXTERIOR Ø m	EXTERIOR Ø mm	INTERIOR Ø m	J perdida (m/m)	perdidas de carga por longitud(m)	perdidas por accesorios (m)	V(m/s)	perdidas por velocidad (m)
DEPARTAMENTO 2a													
1	7,12	140	0,55	0,00055	0,75	0,01905	19,05	0,0188	0,2656	1,8911	0,4781	1,92966	0,1898
COL	3,00	140	0,55	0,00055	0,75	0,01905	19,05	0,0188	0,2622	0,7865		1,92966	0,1898
2	1,29	140	0,55	0,00055	0,75	0,01905	19,05	0,0188	0,2622	0,3382		1,92966	0,1898
3	2,80	140	0,46	0,00046	0,75	0,01905	19,05	0,0188	0,1883	0,5273		1,61390	0,1328
4	5,50	140	0,18	0,00018	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,1504	0,8274	0,4320	1,42093	0,1029
5	0,99	140	0,09	0,00009	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,0417	0,0413		0,71047	0,0257
6	2,75	140	0,27	0,00027	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,3187	0,8765		2,13140	0,2315
7	1,20	140	0,05	0,00005	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,0115	0,0139		0,35523	0,0064
8	1,38	140	0,18	0,00018	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,1504	0,2076		1,42093	0,1029
9	2,54	140	0,18	0,00018	0,5	0,0127	12,7	0,0138	0,1504	0,3821		1,42093	0,1029
										5,8918	0,9101		1,2745
Hf=	8,08												

Con las características anteriormente expuestas procedemos a calcular las pérdidas y diámetros para la infraestructura.

CALCULOS DE AGUA POTABLE													
PISO	L (m)	C	Q(l/s)	Q(m ³ /s)	EXTERIOR Ø plg	EXTERIOR Ø m	EXTERIOR Ø mm	INTERIOR Ø m	J perdida (m/m)	perdidas de carga por longitud(m)	perdidas por accesorios (m)	V(m/s)	perdidas por velocidad (m)
ACOMETIDA PRINCIPAL													
1	3	140	1,3	0,00134	1,25	0,03175	31,75	0,0318	0,1063	0,3188	0,1137	1,69249	0,1460
										0,3188	0,1137		0,1460

Hf=	0,58
h_{estatica}=	3,00
h_{pinterna}=	8,08
h_{precomed}=	7
h_{total}=	18,65

Sumamos las pérdidas hacia el punto más alejado.

Tenemos una ADT de 18.65 obtenemos lo siguiente:

PRESIÓN EN EL LUGAR= 22 m.c.a

4

DISEÑO HIDROSANITARIO

Anexo 2. DISEÑO DE ACOMETIDAS

Acometida : MEDIDORES EXISTENTES EN LOS DEPARTAMENTOS

1) Diámetro de la tubería de alimentación principal del medidor

$Q = A \times V$

$D = (4 \times Q / \pi \times V)^{1/2}$

$Q = \text{m}^3/\text{seg}$

Diámetro acometida

$V = \text{m}/\text{seg}$

$D = \text{mm}$

DATOS:

Caudal requerido vivienda =

0,55

lit/seg =

0,00055 m³/seg

Velocidad adoptada acom.=

2

m/seg

$D = \text{RAIZ}(4 \times Q / (\pi \times V)) =$

18,71

mm =

3/4 pulg

2) Determinación del diámetro del medidor

Para esto hacemos uso de las tablas y catalogos de los fabricantes.

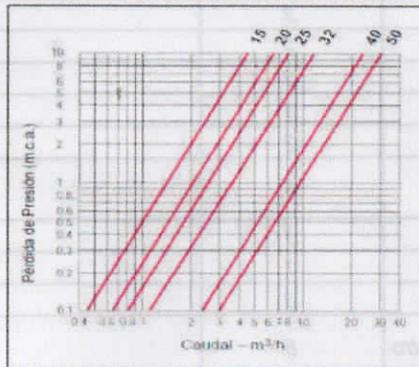
Para este caso emplearemos los de la fabrica Bar Meters

Medidores BAR METERS MT-KD-P 15-50mm

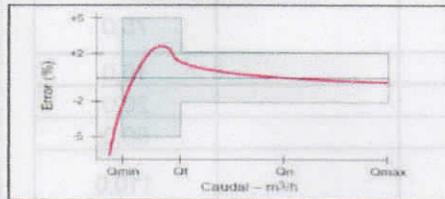
Datos Metroológicos

Dimensión nominal	mm	15	20	25	32	40	50
DN (ø)	pulg	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
Qn - Caudal de Transición	m ³ /h	1,5	2,5	3,5	6	10	15
Qmax - Caudal máximo	m ³ /h	3	5	7	12	20	30
Qt - Caudal de Transición	m ³ /h	0,12	0,20	0,28	0,48	0,80	1,0
Qmin - Caudal mínimo	l/h	30	50	70	120	200	450

Curva de Pérdida de Presión



Curva de Errores



De acuerdo con los cuadros anteriores, para el caudal de :

0,55 lit/seg = 1,98 m³/hora

Requerimos de un medidor de diámetro : 15 mm o 1/2" cuyo caudal nominal es de 1.5m³/hora y su caudal máximo es de 3m³/hora

2) Calculo del diámetro del agujero en la tubería matriz

CAUDAL QUE SALE POR EL ORIFICIO

$Q = \pi/4 D^2 \times Cd \times (2g H)^{1/2}$

$D = 0,536 (Q / (Cd \times H^{1/2}))^{1/2}$

DATOS:

$Q = 0,00055 \text{ m}^3/\text{seg}$

$H = 10,56 \text{ mca}$

$Cd = 0,50$

$D = 0,00986 \text{ m}$

$D \text{ mínimo} = 9,00 \text{ mm}$

PRESIÓN RED PUBLICA

REDUCIDA UN 30%

15 psi = 10,56 mca

1/3 pulg

DIMENSIONES FINALES:

El medidor a adquirir será de 1/2", la tubería de instalación del medidor, tendrá un Ø de 3/4" el diámetro del agujero a practicar en la red matriz, será de 9mm.

Se deberá colocar una tubería de 1 pulgada 1/4" para que luego pasará por cada uno de los medidores de 1/2".

SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AGUA

Se utilizará un calefón a gas de 48 l/min y como lo establece la norma ecuatoriana de la construcción, se trabajó con un consumo por llenado de 45 litros y el tiempo de llenado de 6 minutos, un calentador eléctrico proveerá de agua caliente a la 1 ducha, 2 lavabos, 1 fregadero de cocina y lavadora

SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS

BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS 1				
aparato sanitario	UD	N° Aparatos Sanitarios	Total de UD	D (mm)
lavabo	1	1	1	50,0
inodoro tanque	4	1	4	110,0
inodoro fluxómetro	6			110,0
ducha	3			50,0
tina	3			75,0
trampa de pisos	2	3	6	50,0
fregadero	2	1	2	75,0
lavadora	3			50,0
lavavajillas	2			50,0
yacuzzi sauna, turco	6			75,0
bidet	3			16,0
calentador agua	1			20,0
urinario	3			50,0
urinario fluxómetro	6			110,0
TOTAL			13	Unidades

BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS 2

aparato sanitario	UD	N° Aparatos Sanitarios	Total de UD	D (mm)
<i>lavabo</i>	1	2	2	50,0
<i>inodoro tanque</i>	4	2	8	110,0
<i>inodoro fluxómetro</i>	6			110,0
<i>ducha</i>	3	1	3	50,0
<i>tina</i>	3			75,0
<i>trampa de pisos</i>	2	4	8	50,0
<i>fregadero</i>	2	1	2	75,0
<i>lavadora</i>	3			50,0
<i>lavavajillas</i>	2			50,0
<i>yacuzzi sauna, turco</i>	6			75,0
<i>bidet</i>	3			16,0
<i>calentador agua</i>	1			20,0
<i>urinario</i>	3			50,0
<i>urinario fluxómetro</i>	6			110,0
TOTAL			23	Unidades

DESCARGA FINAL COLECTORES DE AGUAS SERVIDAS

aparato sanitario	UD	N° Aparatos Sanitarios	Total de UD	D (mm)
<i>lavabo</i>	1	9	9	50,0
<i>inodoro tanque</i>	4	9	36	110,0
<i>inodoro fluxómetro</i>	6			110,0
<i>ducha</i>	3	4	12	50,0
<i>tina</i>	3			75,0
<i>trampa de pisos</i>	2			50,0
<i>fregadero</i>	2	8	16	75,0
<i>lavadora</i>	3	4		50,0
<i>lavavajillas</i>	2			50,0
<i>yacuzzi sauna, turco</i>	6			75,0
<i>bidet</i>	3			16,0
<i>calentador agua</i>	1			20,0
<i>urinario</i>	3			50,0
<i>urinario fluxómetro</i>	6			110,0
TOTAL			73	Unidades

Para nuestra descarga final utilizaremos un diámetro de 160 mm la que se conectará al alcantarillado público.

BIBLIOGRAFÍA

- http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_
- https://es.wikipedia.org/wiki/Conurbaci%C3%B3n_de_Cuenca
- NEC11-Cap 16 Norma Hidrosanitaria NHE Agua.
- Código de Práctica Ecuatoriano (CPE INEN 5); Código Ecuatoriano de la Construcción (C.E.C); "Normas para estudio y diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes".
- Instalaciones Hidrosanitarias y de gas para edificaciones PEREZ, Rafael Carmona.

Distribución: Ejemplar1: DESTINO	Realizado por: Fecha: 08-Marzo-2019
---	---


Ing. Xavier Villafuerte V.
Senescyt: 1005 -06-694603



QUITO
SECRETARÍA DE TERRITORIO
UNIDAD DE ÁREAS HISTÓRICAS
REVISADO

POR:
FECHA: 09 JUL 2019

Para nuestra desconfianza final utilizamos un diámetro de 100 mm la que se
conecta al alcantarillado público.