

AQUA

INSTALACIONES SANITARIAS EN LOS EDIFICIOS

EDICION DE PRUEBA

Luis G. López R.
ARQUITECTO.

EDICIÓN DE PRUEBA, MARZO 1990.

DERECHOS DE AUTOR RESERVADOS CONFORME A LA LEY...
ARQUITECTO. LUÍS A. LOPEZ R..

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTA OBRA,
POR CUALQUIER MEDIO, SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL AUTOR..

EXPRESIÓN GRÁFICA.

TAYLOR VALMORE BELTRAN SANCHEZ.

DISEÑO DE CUBIERTA..

TAYLOR BELTRAN, ALEJANDRO HERRERA, LUÍS LOPEZ.

I. S. B. N. 980-6221-48-6 "AGUA"

EDITADO Y DISTRIBUIDO POR EL AUTOR.

CALLE NEGRO PRIMERO, EDIFICIO ARISTÓN OFICINA 24, TELEFONO 043-27220
MARACAY, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.

" AGUA " POR SU MATERIAL GRÁFICO Y CONCEPTOS TÉCNICOS ES ESPECIALMENTE ÚTIL A PROFESIONALES NOVELES CON Poca EXPERIENCIA EN OBRA Y A LOS ESTUDIANTES QUE HAYAN RECIBIDO Poca ENSEÑANZA PRÁCTICA EN INSTALACIONES SANITARIAS . PRETENDE ABORDAR LOS PROBLEMAS, DESDE LA DISTRIBUCIÓN HASTA LA RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DEL AGUA, DANDO INFORMACIÓN ACERCA DE LOS MÉTODOS PRÁCTICOS CORRECTOS MÁS HABITUALES. PRESENTA EL EJEMPLO GRÁFICO Y MEDIANTE BREVES NOTAS EXPLICATIVAS, SE REMARCAN LOS PUNTOS DE INTERES O CONFLICTIVOS. LOS DETALLES NO ESTÁN CONCEBIDOS COMO DETALLES STÁNDAR PARA APLICARSE DIRECTAMENTE A CUALQUIER PROYECTO. LO QUE PRETENDE EN REALIDAD ES SEÑALAR AQUELLAS PARTES QUE, AUNQUE PEQUEÑAS SON SIN EMBARGO LA ESENCIA DEL PROBLEMA. -

MARACAY; 3 DE MARZO DE 1990.-

Luis A. López R.
ARQUITECTO.

CAPITULO UNO

ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION
DE AGUA EN EDIFICIOS.

LOS PROBLEMAS DEL AGUA

NOS PREGUNTAMOS...

1 EL ACUEDUCTO NO NOS ESTÁ ABASTECIENDO DE AGUA, NO SE ENCUENTRA EN CONDICIONES DE PRESTAR SERVICIO ADECUADO EN CANTIDAD.

2 CUANTA AGUA GASTAMOS...

3 EL AGUA ESTÁ LLEGANDO SIN FUERZA O PRESIÓN...

4 EN ESTA LLAVE EL CHORRO DEL AGUA ESTA SALIENDO SIN VELOCIDAD, NI FUERZA, NO TIENE PRESIÓN...

LA RESPUESTA TÉCNICA...

1 DOTACIÓN DE AGUA.

LA CANTIDAD O DOTACIÓN DE LITROS DE AGUA DIARIOS A SER ABASTECIDOS POR EL ACUEDUCTO PÚBLICO DEPENDE DE LA POBLACIÓN A SER ATENDIDA Y DEL USO DEL EDIFICIO.

2 UNIDADES DE GASTO.

UN EXCUSADO, UN LAVAMANOS, UNA LAVADORA, GASTAN AGUA. SU GASTO SE MIDE EN UNIDADES DE GASTO. CON LA SUMA DE GASTOS DE ESTAS, SE CALCULARÁN LOS GASTOS PROBABLES EN Lt₃/seg. LO MÁS PROBABLE ES QUE TODAS LAS LLAVES NO ESTAN ABIERTAS AL MISMO TIEMPO...

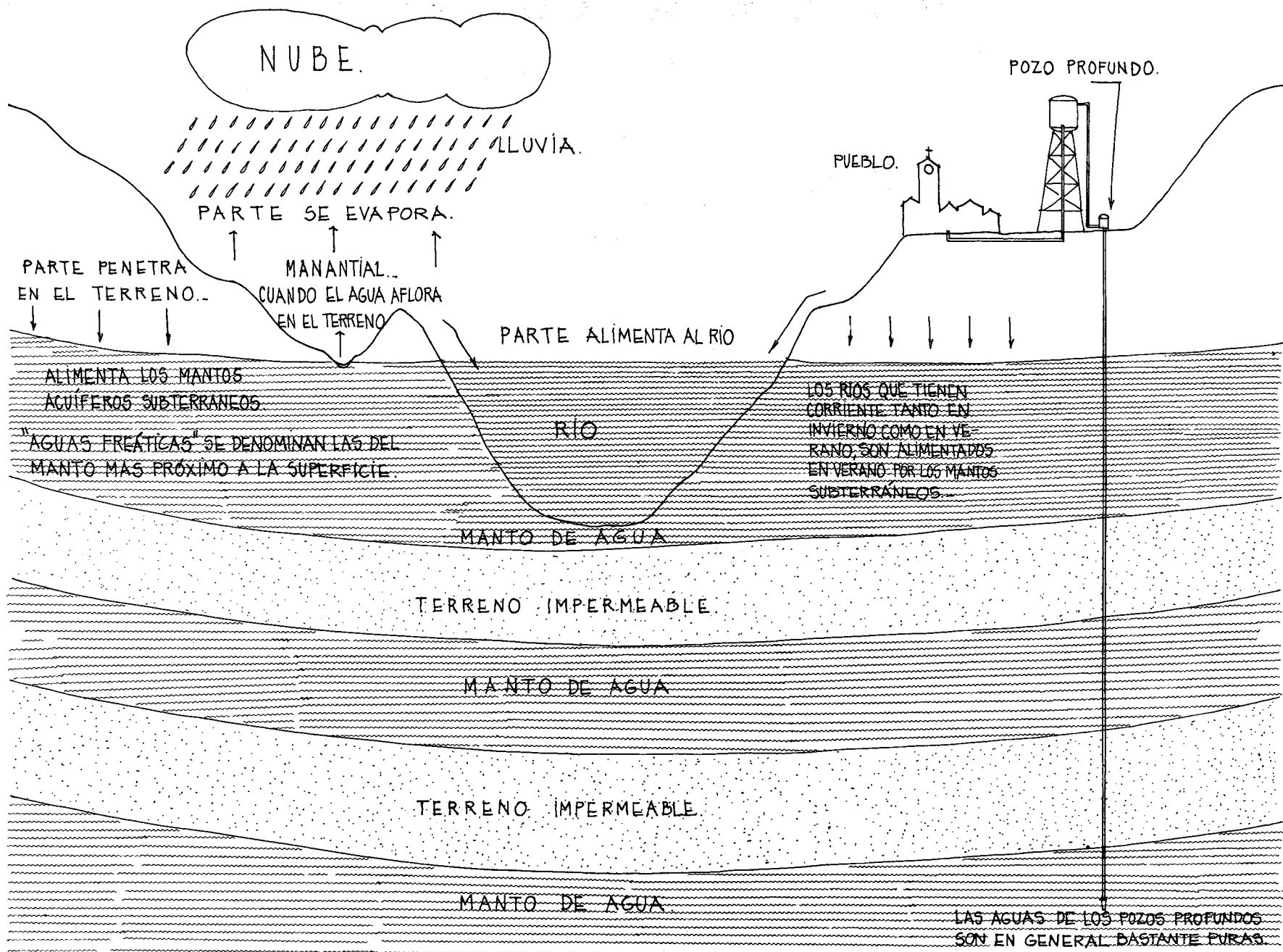
3 PRESIÓN MÍNIMA

LAS NORMAS SANITARIAS ESTABLECEN EN EL ARTICULO 169 QUE LA PRESIÓN DE SUMINISTRO DEL ACUEDUCTO A LA SALIDA DEL MEDIDOR ES DE 10 METROS Y QUE EL AGUA PUEDA LLEGAR HASTA 8 METROS SOBRE EL NIVEL DEL PISO. (EN FORMA PRÁCTICA LA PRESIÓN SE MIDE EN METROS DE ALTURA).

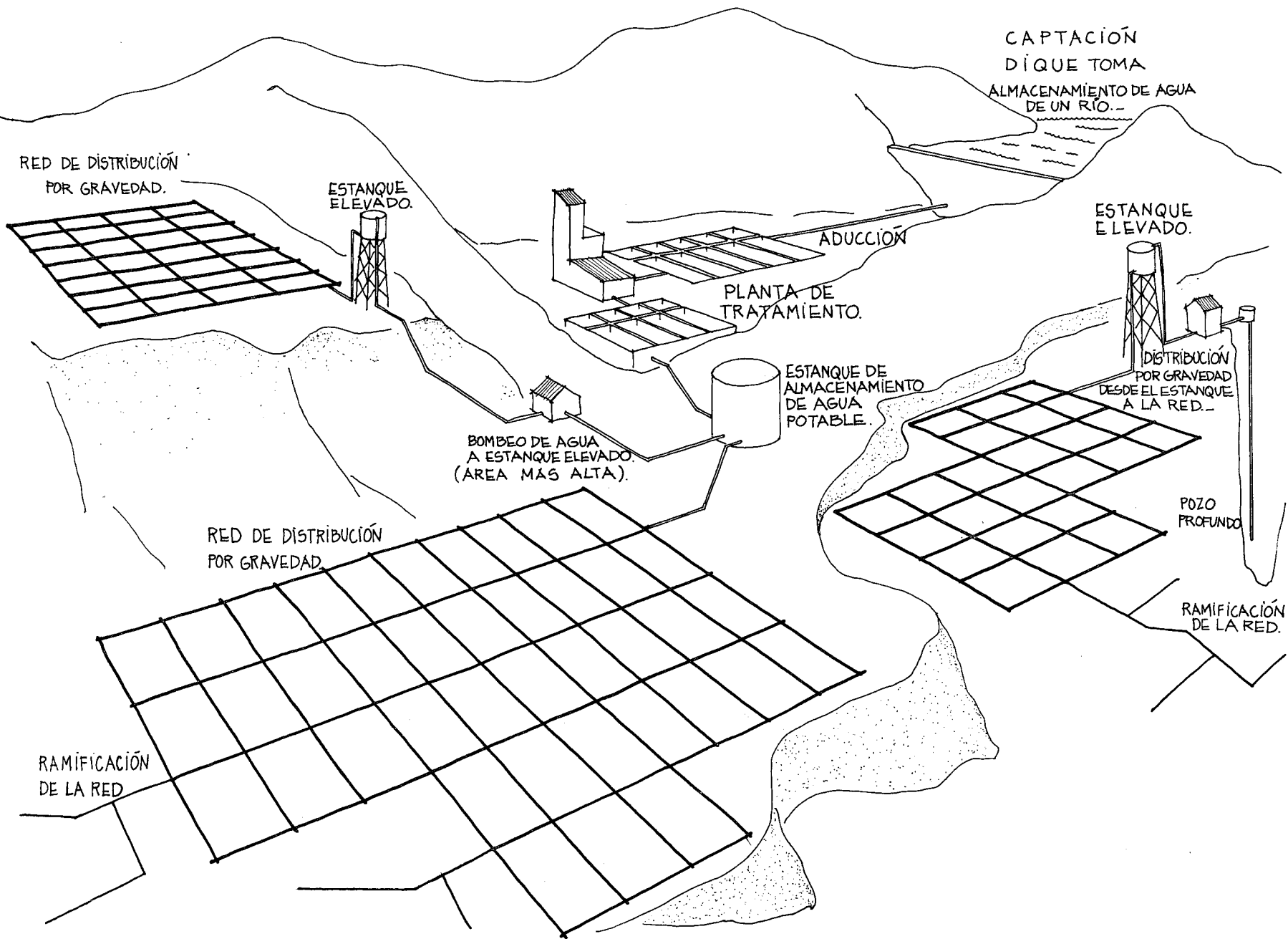
4 HAY PERDIDA DE CARGA O PRESIÓN

EL AGUA AL ROZAR CON LAS PAREDES DE LAS TUBERÍAS O PASAR POR UNA CONEXIÓN PIERDE PRESIÓN, Y ESTA PERDIDA ES MAYOR EN TUBERÍAS DE MENOR DIÁMETRO AUNQUE EL AGUA CORRE CON MAS VELOCIDAD.

COMO LA FORMA MAS PRÁCTICA DE MEDIR LA PRESIÓN ES EN METROS DE ALTURA, A QUE PUEDA LLEGAR EL AGUA. LA PÉRDIDA SE MIDE EN METROS DE PÉRDIDA POR METROS DE LONGITUD DE TUBERÍA (m/m).



② A G U A , F U E N T E S D E A B A S T E C I M I E N T O .



SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

1. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.

SI EL ABASTECIMIENTO DE AGUA PÚBLICA ES CONTINUO Y MANTIENE UNA PRESIÓN MÍNIMA ADECUADA...

2. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD DESDE UN ESTANQUE ELEVADO...

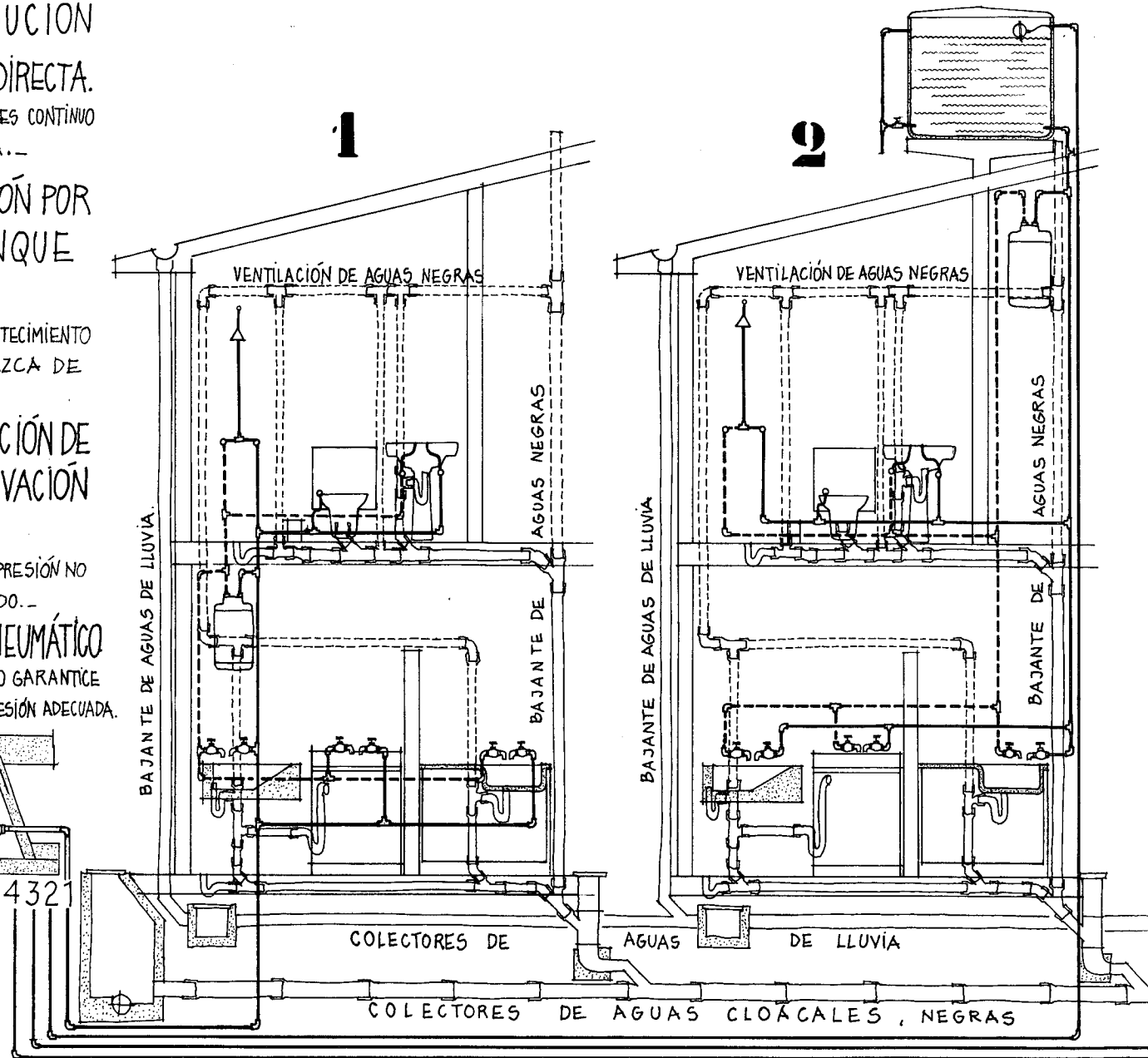
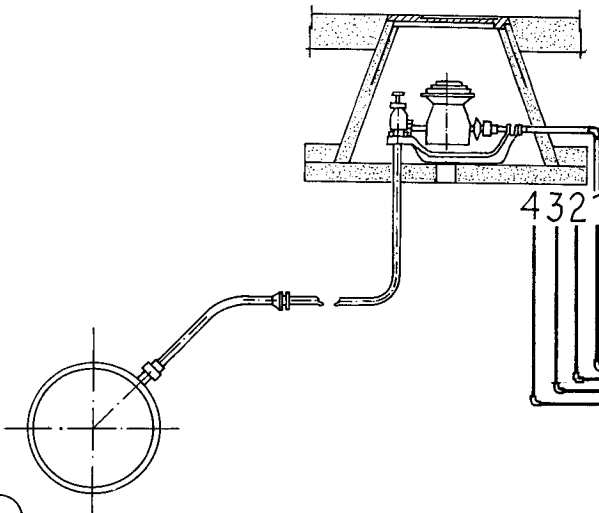
SE EMPLEA EN SECTORES DONDE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA AL PÚBLICO NO ES CONTINUO O CAREZCA DE PRESIÓN ADECUADA...

3. DISTRIBUCIÓN POR COMBINACIÓN DE ESTANQUE BAJO, BOMBA DE ELEVACIÓN Y ESTANQUE ALTO...

UTILIZAR CUANDO EL SERVICIO NO ES CONTINUO Y LA PRESIÓN NO ES ADECUADA PARA LLENAR EL ESTANQUE ELEVADO...

4. DISTRIBUCIÓN CON EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

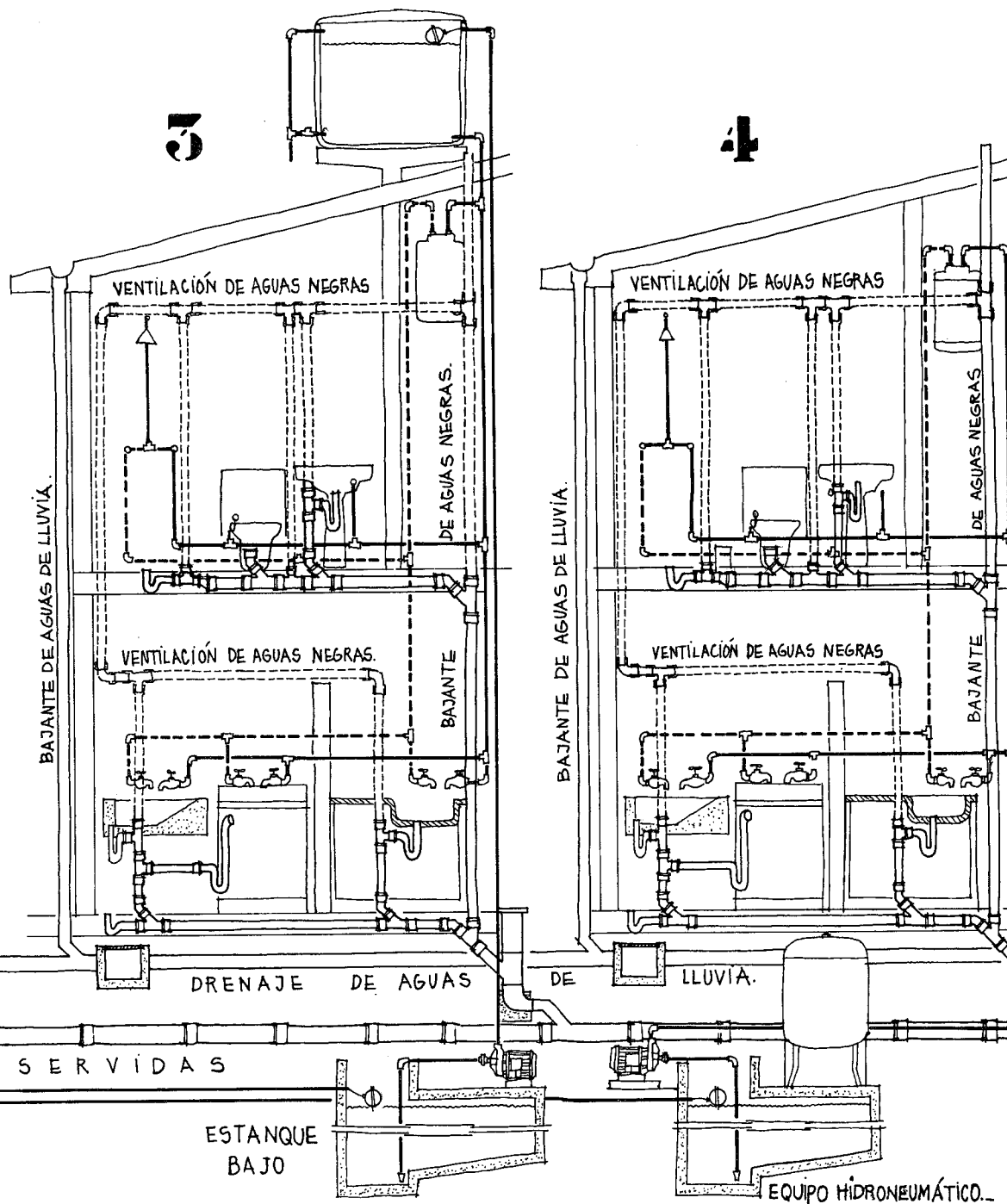
SE EMPLEA EN ZONAS DONDE EL ABASTECIMIENTO NO GARANTICE PRESIÓN SUFICIENTE Y SE DESEA MANTENER UNA PRESIÓN ADECUADA.



DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE O AGUAS BLANCAS.

3

4

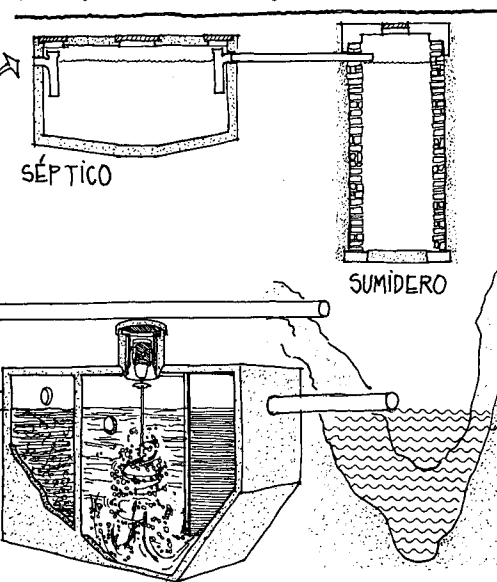


RECOLECCIÓN DE AGUA..

AGUAS DE LLUVIA EL DIÁMETRO O SECCIÓN DE LOS COLECTORES DE AGUAS DE LLUVIA PROVENIENTES DE TECHO, PATIOS, AZOTEAS Y ÁREAS PAVIMENTADAS, SE DETERMINA DE ACUERDO AL ÁREA, QUE DEBE SER DESAGUADA, DE SU PENDIENTE Y LA INTENSIDAD DE LLUVIA REGISTRADA EN LA ZONA. CÍEN (100) LITROS POR METRO CUADRADO (100 mm/HORA) SI NO SE CONOCE LA INTENSIDAD DE LLUVIA EN LA LOCALIDAD. -

AGUAS SERVIDAS, NEGRAS O CLOACALES.

EL DIÁMETRO O SECCIÓN DE LOS COLECTORES DEPENDE DEL NÚMERO Y TIPO DE DESCARGAS, (VIVIENDAS, COLEGIOS, INDUSTRIAS ETC.) SU DISPOSICIÓN FINAL DEBE SER UNA PLANTA DE TRATAMIENTO, ANTES DE DESCARGAR A CUALQUIER CURSO NATURAL DE AGUAS. CUANDO NO EXISTE EL SISTEMA CLOACAL, SE PERMITE EL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS, DE TIPO DOMÉSTICO O PARTICULAR, A BASE DE TANQUES SÉPTICOS Y LA DISPOSICIÓN DEL EFLUENTE FINAL, PODRÁ SER POR MEDIO DE SUMIDROS, ZANJAS DE ABSORCIÓN O FILTRANTES. -



5

PROYECTO DE DISTRIBUCION DE AGUA..

COMPRENDE:

PRIMERO. INFORMARSE SI EL SECTOR DONDE EL EDIFICIO ESTÁ UBICADO, EL SERVICIO ES CONTÍNUO Y TIENE PRESIÓN ADECUADA, PARA ESCOGER EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN A EMPLEAR.

SEGUNDO. LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD TOTAL DE AGUA NECESARIA PARA LA ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS SANITARIOS DE USO DOMÉSTICO, COMERCIAL, INDUSTRIAL, RIEGO DE JARDIN Y OTROS FINES. ESTA DOTACIÓN DE AGUA EN LITROS/DÍA, SE DETERMINA DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LAS PÁGINAS 6 AL 11.

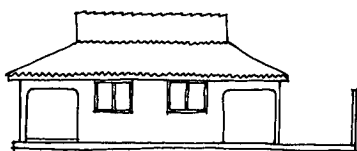
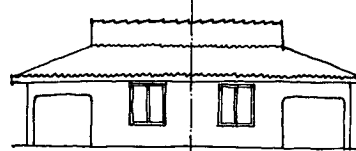
TERCERO. LA DETERMINACIÓN DE LA SUMATORIA DE UNIDADES DE GASTO POR PIEZA, DE ACUERDO AL DISEÑO O DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN, CORRESPONDIENTE A: AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, O AGUA FRÍA MAS AGUA A SER CALENTADA. EN LAS PÁGINAS 12 Y 13 APARECEN LAS UNIDADES DE GASTO CORRESPONDIENTES A LAS PIEZAS SANITARIAS SEGÚN SU TIPO, USO Y ABASTECIMIENTO.

CUARTO. CON LAS UNIDADES DE GASTO EN CADA TRAMO SE DETERMINARÁN LOS GASTOS PROBABLES SIMULTÁNEOS CORRESPONDIENTES EN LITROS/SEG. UTILIZANDO A TAL FIN LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 24 A LA 77.

QUINTO. LAS PERDIDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN EN EL INTERIOR DE LOS TUBOS, DEBERÁN TENERSE EN CUENTA EN LA DETERMINACIÓN DE LOS DIÁMETROS. LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19 A LA 77 NOS PERMITEN TOMAR ESTA DECISIÓN FACILMENTE, DE ACUERDO AL TIPO DE PIEZAS Y MATERIAL DE LOS TUBOS.

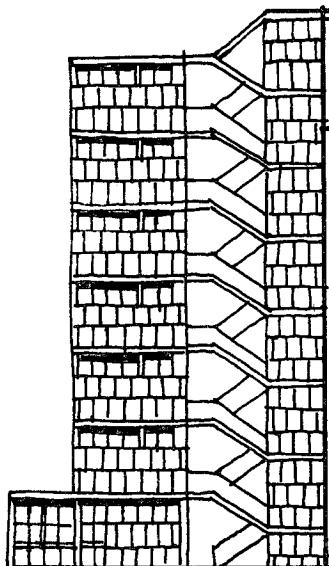
DOTACIONES DE AGUA.

LAS DOTACIONES DE AGUA, PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y BIFAMILIARES, SE CALCULARÁN DE ACUERDO CON EL ÁREA DE LA PARCELA. ESTAS CIFRAS INCLUYEN DOTACIÓN DOMÉSTICA Y RIEGO DE JARDIN SEGÚN SE INDICA A CONTINUACIÓN:

 VIVIENDA UNIFAMILIAR	AREA DE LA PARCELA HASTA	 VIVIENDA BIFAMILIAR.
DOTACIÓN DE AGUA EN LITROS / DÍA.		DOTACIÓN DE AGUA EN LITROS / DÍA.
1.500 LTS/DÍA	200M ²	3.000 LTS/DÍA.
1.700 LTS/DÍA	300M ²	3.200 LTS/DÍA.
1.900 LTS/DÍA	400M ²	3.400 LTS/DÍA.
2.100 LTS/DÍA	500M ²	3.600 LTS/DÍA.
2.200 LTS/DÍA	600M ²	3.700 LTS/DÍA.
2.300 LTS/DÍA	700M ²	3.800 LTS/DÍA.
2.400 LTS/DÍA	800M ²	3.900 LTS/DÍA.
2.500 LTS/DÍA	900M ²	4.000 LTS/DÍA.
2.600 LTS/DÍA	1000M ²	4.100 LTS/DÍA.
2.800 LTS/DÍA	1200M ²	4.300 LTS/DÍA.
3.000 LTS/DÍA	1400M ²	4.500 LTS/DÍA.
3.400 LTS/DÍA	1700M ²	4.900 LTS/DÍA.
3.800 LTS/DÍA	2000M ²	5.300 LTS/DÍA.
4.500 LTS/DÍA	2500M ²	6.000 LTS/DÍA.
5.000 LTS/DÍA.	3000M ²	6.500 LTS/DÍA.

MAYORES DE 3000M² 1 (UN) LITRO/DÍA POR CADA M² ADICIONAL.

VIVIENDAS MULTIFAMILIARES.



APARTAMENTO DE UN (1) DORMITORIO 500 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE DOS (2) DORMITORIOS 850 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE TRES (3) DORMITORIOS 1200 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE CUATRO (4). DORMITORIOS 1.350 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE CINCO (5). DORMITORIOS 1.500 LITROS POR DÍA.
--	---	---	---	--

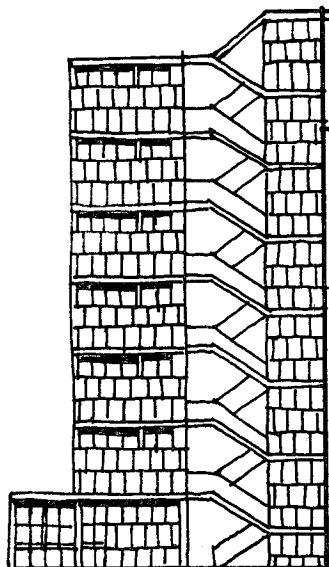
MÁS DE (5) DORMITORIOS 150 L/DÍA POR CADA DORMITORIO EXTRA. _

PLANTELES EDUCACIONALES.



EXTERNOS 40 LITROS POR PERSONA.	SEMÍ- INTERNOS. 70 LITROS POR PERSONA.	INTERNOS 200 LITROS POR PERSONA.	PERSONAL NO RESIDENTE 50 LITROS POR PERSONA.	PERSONAL RESIDENTE. 200 LITROS POR PERSONA.
--	--	---	--	---

VIVIENDAS MULTIFAMILIARES.



APARTAMENTO DE UN (1) DORMITORIO 500 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE DOS (2) DORMITORIOS 850 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE TRES (3) DORMITORIOS 1.200 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE CUATRO (4). DORMITORIOS 1.350 LITROS POR DÍA.	APARTAMENTO. DE CINCO (5). DORMITORIOS 1.500 LITROS POR DÍA.
--	---	--	---	--

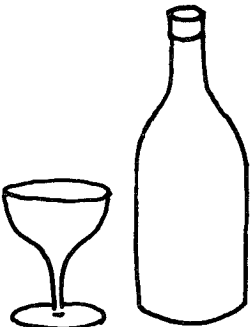
MÁS DE (5) DORMITORIOS 150 L/DÍA POR CADA DORMITORIO EXTRA. _

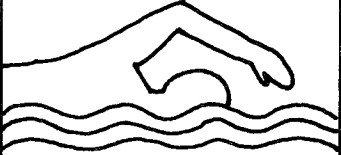
PLANTELES EDUCACIONALES.

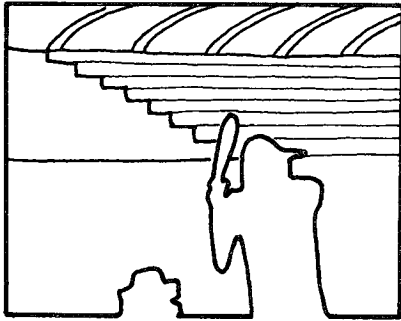


EXTERNOS 40 LITROS POR PERSONA.	SEMI- INTERNOS. 70 LITROS POR PERSONA.	INTERNOS 200 LITROS POR PERSONA.	PERSONAL NORESIDENTE 50 LITROS POR PERSONA.	PERSONAL RESIDENTE. 200 LITROS POR PERSONA.
--	--	---	---	---

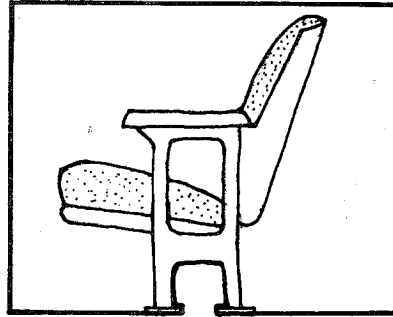
	RESTAURANTES - COMIDA PARA LLEVAR.			
	LOCALES DE 0 a 40 M ² 2.000 LITROS	LOCALES DE 41 a 100 M ² 50 LITROS POR M ²	LOCALES DE 101 a MÁS M ² 40 LITROS POR M ²	ROSTICERÍAS DOTACIÓN COMPLEMENTARIA 8 LITROS POR CUBIERTOS

	FUENTES DE SODA - REFRESQUERÍAS - BARES			
	LOCALES DE 0 a 30 M ² 1500 LITROS	LOCALES DE 31 a 60 M ² 60 LITROS POR M ²	LOCALES DE 61 a 100 M ² 50 LITROS POR M ²	LOCALES DE 101 a MÁS M ² 40 LITROS M ²

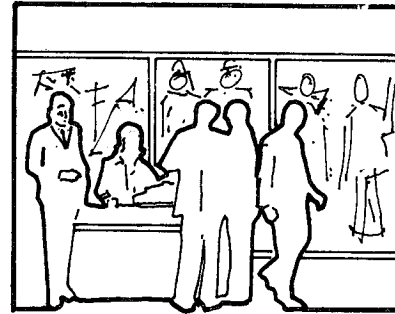
	PISCINAS	
	CON RECIRCULACIÓN DE AGUAS DE REBOSE	10 LITROS POR M ² DE PISCINA.
	SIN RECIRCULACIÓN DE AGUAS DE REBOSE	25 LITROS POR M ² DE PISCINA.
	CON FLUJO CONTINUO	125 LITROS/HORA POR M ³ CAPACIDAD PISCINA
	VESTUARIOS	30 LITROS POR M ² DE PISCINA.



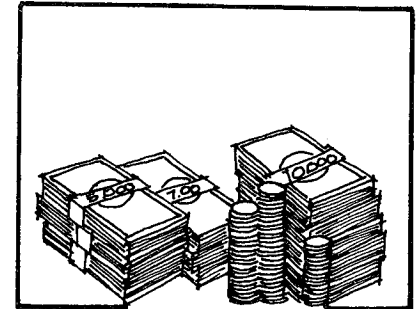
ESTADIOS-AUDITORIOS
3 LITROS POR ESPECTADOR



CINES Y TEATROS
3 LITROS POR ASIENTO.



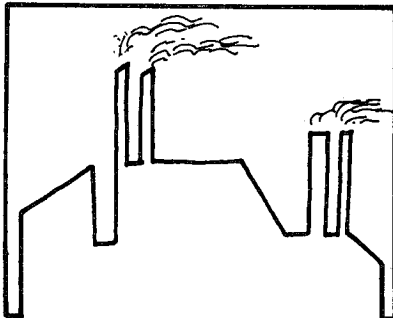
COMERCIO
20 LITROS POR M².



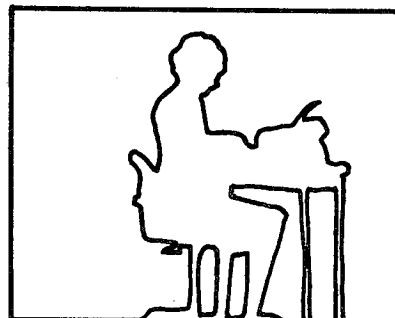
CASINOS-CABARET.
30 LITROS/M² (ÁREA DE PÚBLICO).



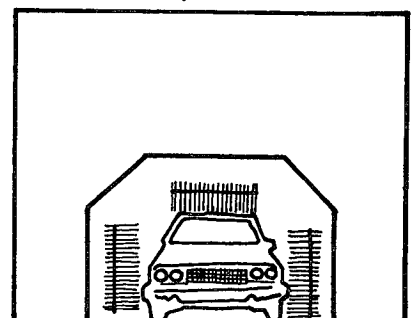
OB REROS
80 LITROS POR OBRERO.



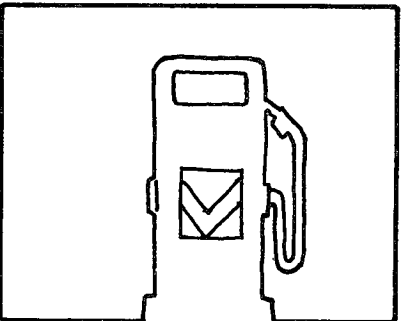
INDUSTRIA
SEGÚN ACTIVIDAD.



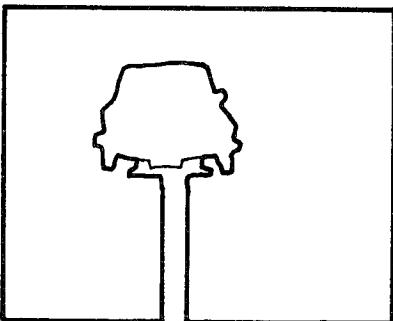
OFICINAS
6 LITROS POR M².



AUTO-LAVADOS AUTOMÁTICOS
12800 LITROS



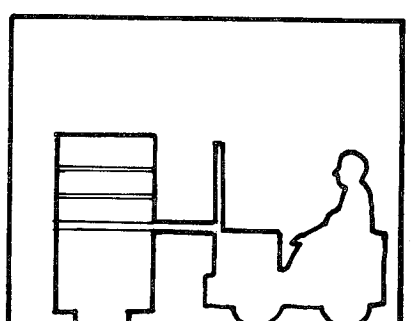
BOMBAS DE GASOLINA.
300 LTS POR BOMBA
INSTALADA. —



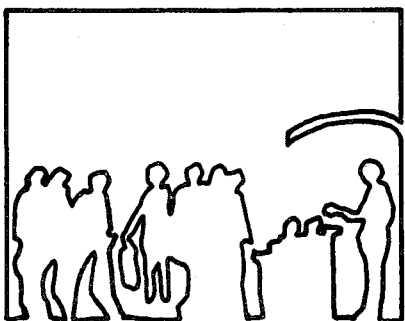
AUTO-LAVADOS
NO AUTOMÁTICOS
8.000 LITROS.



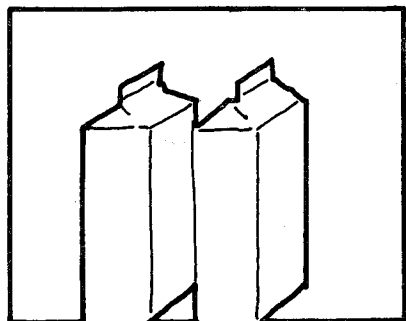
HÍ PÓDROMOS.
1 LITRO POR ESPECTADOR
MÁS LA DE LOS ANIMALES



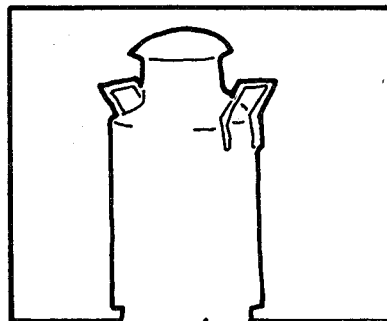
DEPÓSITO DE MERCANCÍA
SECA 0,5 LITROS/M² NO
MENOS DE 500 LITROS.



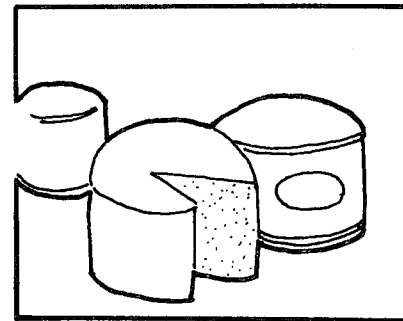
MERCADOS (ÁREA)
15 LITROS POR M² (ÚTIL)



PASTEURIZADORAS 1500 LTS.
POR CADA 1000 LTS. DE LECHE



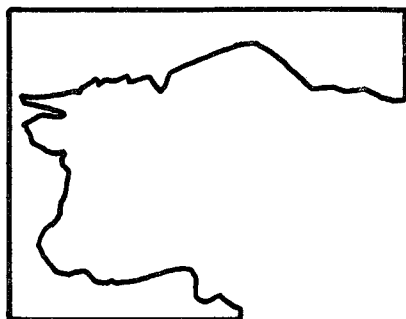
RECEPTORÍAS DE LECHE
1.500 LITROS POR CADA
1.000 LITROS DE LECHE



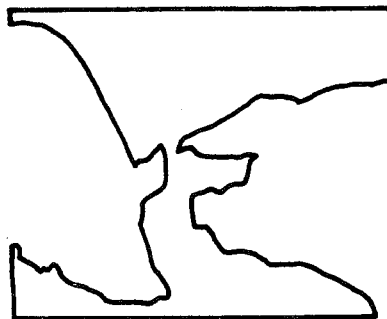
FABRICA DE MANTEQUILLA
Y QUESO. 1500 LITROS POR
CADA 1000 LITROS DE LECHE.



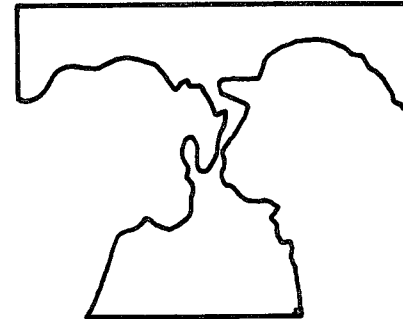
GANADO LECHERO
120 LITROS POR VACA.



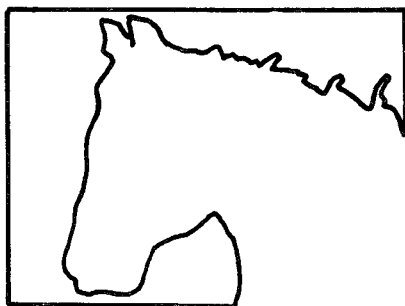
BOVINOS.
40 LITROS POR TORO



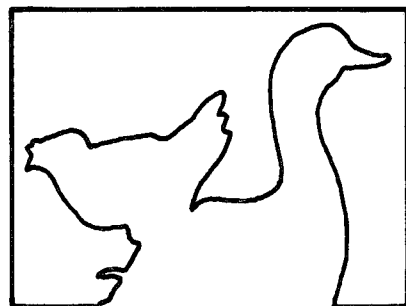
PORCINOS.
10 LITROS POR CERDO.



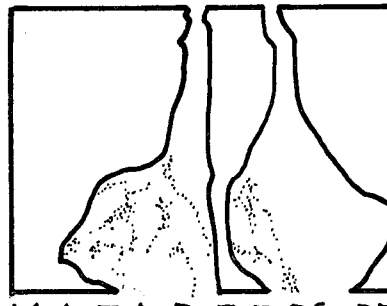
OVINOS
40 LITROS POR OVEJO.



EQUINOS.
40 LITROS POR CABALLO.



AVES DE CORRAL
20 LTS. POR CADA 100 AVES

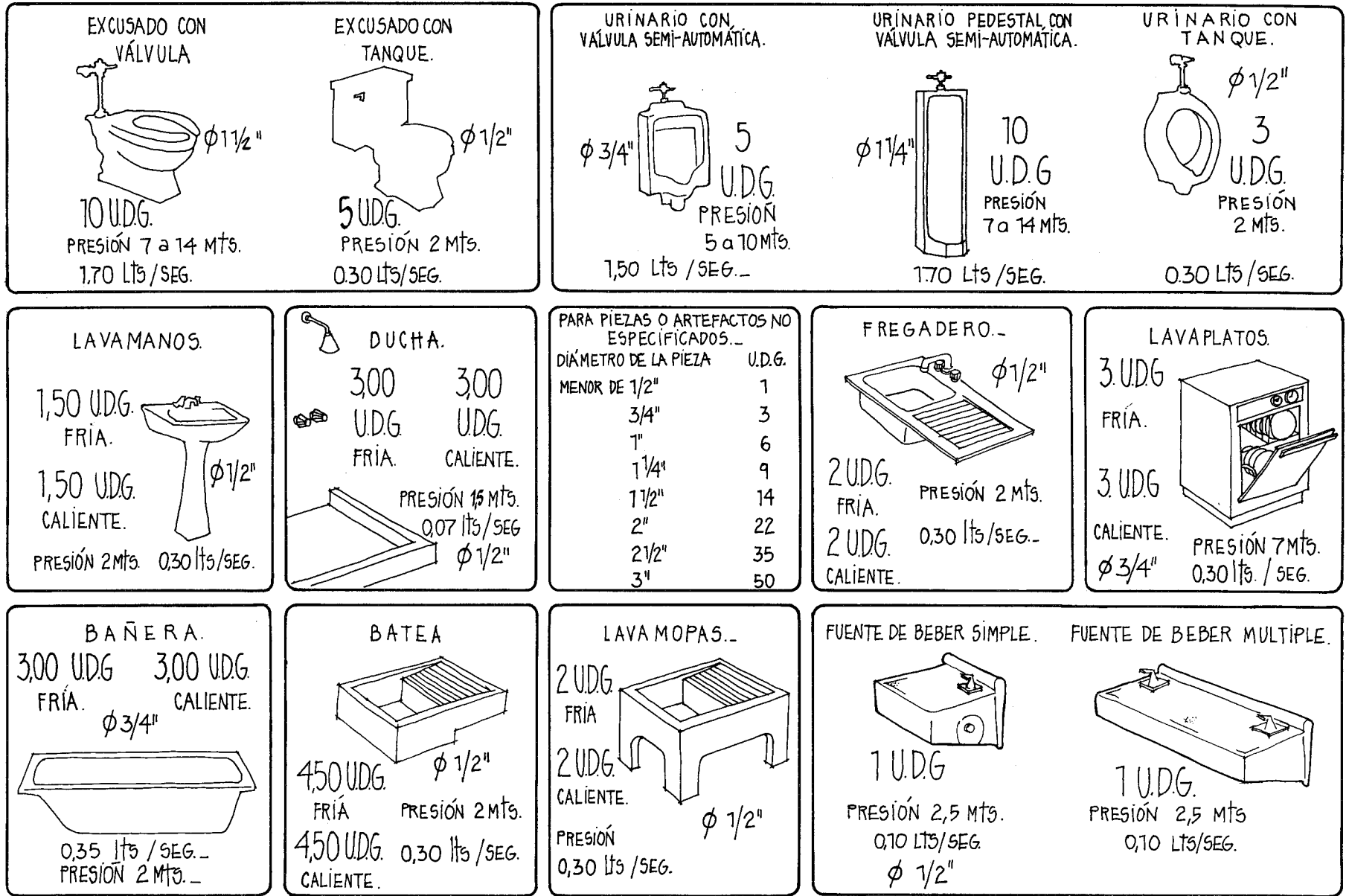


MATADEROS DE
BOVINOS 500 LTS C/U.
PORCINOS 300 LTS C/U.
OVINOS-CAPRINOS 250 LTS.



MATADEROS DE AVES.
16 LITROS POR C./U.

UNIDADES DE GASTO, DIÁMETROS Y PRESIONES REQUERIDAS EN LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN DE LAS PIEZAS SANITARIAS (PIEZAS DE USO PÚBLICO).



UNIDADES DE GASTO, DIÁMETROS Y PRESIONES REQUERIDAS EN LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN DE LAS PIEZAS SANITARIAS (PIEZAS DE USO PRIVADO).

<p>EXCUSADO CON VALVULA</p>  <p>φ 1 1/2"</p> <p>6 UDG</p> <p>PRESIÓN 7 a 7.4 MTs.</p> <p>1,56 LtS/SEG.</p>	<p>EXCUSADO CON TANQUE</p>  <p>φ 1/2"</p> <p>3 UDG</p> <p>PRESIÓN 2 MTs.</p> <p>0,30 LtS/SEG.</p>
--	--

LAVAMANOS.



0,75 UDG. FRÍA.

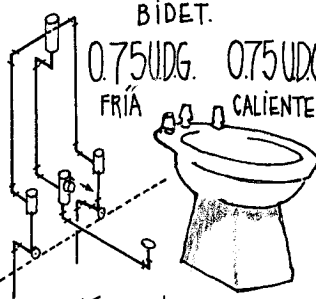
0,75 UDG. CALIENTE.

PRESIÓN 2 MTs.

0,30 LtS/SEG.

φ 1/2"

BIDET.



0,75 UDG. FRÍA.

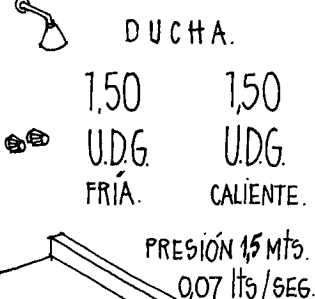
0,75 UDG. CALIENTE.

PRESIÓN 3 MTs.

0,07 LtS/SEG.

φ 1/2"

DUCHA.




1,50 UDG. FRÍA.

1,50 UDG. CALIENTE.

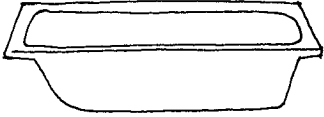
PRESIÓN 1,5 MTs.

0,07 LtS/SEG.

φ 1/2"

<p>URINARIO CON VALVULA SEMI-AUTOMATICA.</p>  <p>5 UDG</p> <p>φ 1/4"</p> <p>1,50 LtS/SEG.</p>	<p>URINARIO SIN VALVULA.</p>  <p>3 UDG</p> <p>φ 1/2"</p> <p>0,30 LtS/SEG.</p>
--	--

BAÑERA.



1,50 UDG. FRÍA

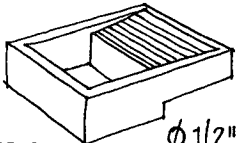
1,50 UDG. CALIENTE.

φ 3/4"

PRESIÓN 2 M

0,35 LtS/SEG.

BATEA..



2 UDG. FRÍA.

2 UDG. CALIENTE

PRESIÓN 2 MTs.

0,30 LtS/SEG.

φ 1/2"

LAVADORA..



3 UDG. FRÍA

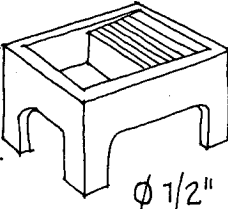
3 UDG. CALIENTE

PRESIÓN 3,50 MTs.

0,30 LtS/SEG.

φ 1/2"

LAVAMOPAS..



1,50 UDG. FRÍA.

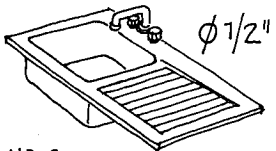
1,50 UDG. CALIENTE

PRESIÓN 2 MTs

0,30 LtS/SEG.

φ 1/2"

FREGADERO..



2 UDG. FRÍA.

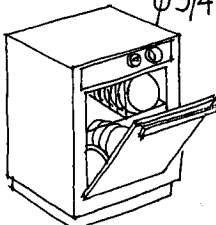
2 UDG. CALIENTE.

PRESIÓN 2 MTs.

0,30 LtS/SEG..

φ 1/2"

LAVAPLATOS.



2,00 UDG. FRÍA.

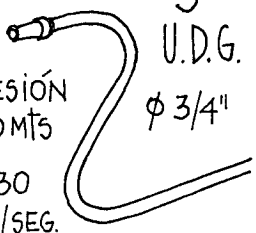
2,00 UDG. CALIENTE.

PRESIÓN 7 MTs.

0,30 LtS/SEG.

φ 3/4"

PUNTO DE MANGUERA. (JARDIN).



3 UDG.

PRESIÓN 10 MTs

0,30 LtS/SEG.

φ 3/4"


CUARTO DE BAÑO COMPLETO. (CON TANQUE).



4 UDG. FRÍA

3 UDG. CALIENTE.

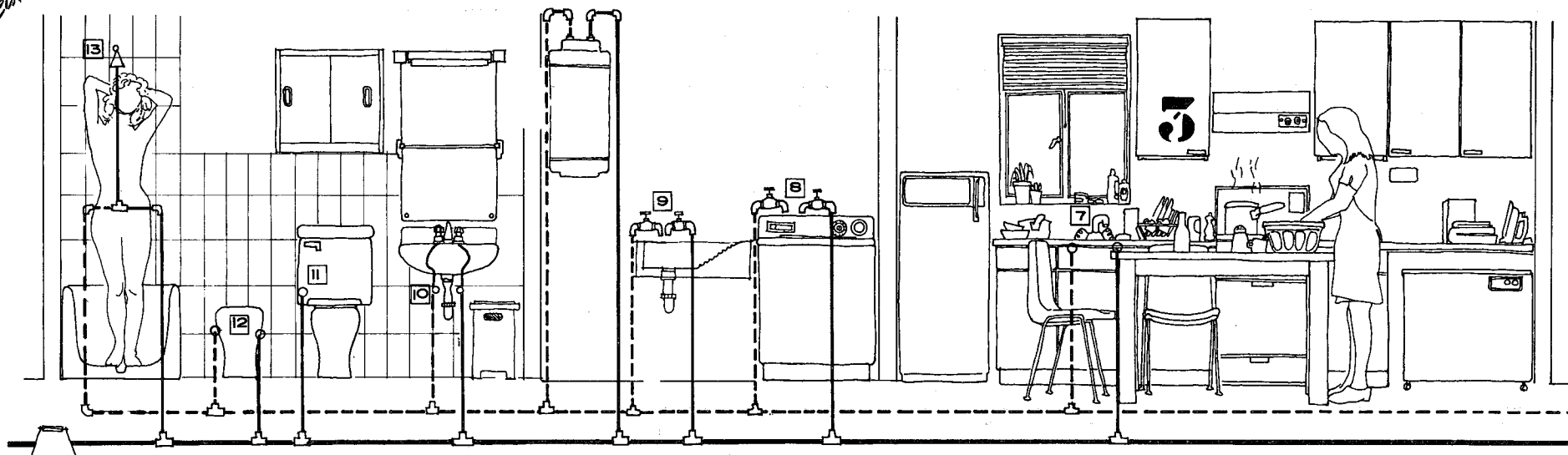
CUARTO DE BAÑO COMPLETO. (CON VALVULA SIMI-AUTOMATICA).



6 UDG. FRÍA

3 UDG. CALIENTE.

H. HERNANDEZ



GASTO PROBABLE SIMULTANEO

SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.

SUMATORIA UNIDADES DE GASTO: AGUA FRIA +

UNIDADES DE GASTO 1.

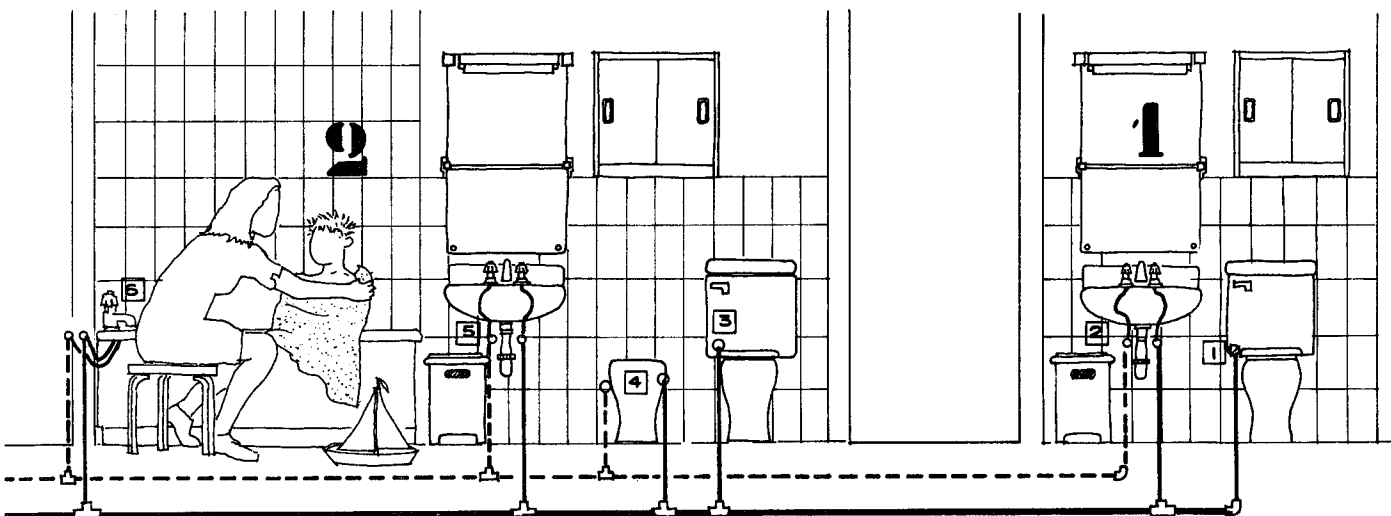
1	EXCUSADO	3.00 UDG.	GASTO PROBABLE "Q" SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.
2	LAVAMANOS	0.75 UDG.	
SUBTOTAL 1			"Q" 0.26 L/s.

SUMATORIA UNIDADES DE GASTO 1+2

SUB-TOTAL 1		3.75 UDG.	GASTO PROBABLE "Q" SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.
3	EXCUSADO	3.00 UDG.	
4	BIDET	0.75 UDG.	
5	LAVAMANOS	0.75 UDG.	
6	BAÑERA	1.50 UDG.	
TOTAL ACUMULADO 1+2		9.75 UDG.	"Q" 0.57 L/s.

SUMATORIA UNIDADES DE GASTO 1+2+3.

TOTAL ACUMULADO 1+2		9.75 UDG.	GASTO PROBABLE "Q" SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.
7	FREGADERO	2.00 UDG.	
8	LAVADORA	3.00 UDG.	
9	BATEA	2.00 UDG.	
TOTAL ACUMULADO 1+2+3		16.75 UDG.	"Q" 0.76 L/s.



NO TODOS LOS ARTEFACTOS FUNCIONAN SIMULTANEAMENTE. EL GASTO SIMULTÁNEO PROBABLE DE ACUERDO CON EL RESULTADO DEL ESTUDIO DE HUNTER ESTÁ DADO EN LA TABLA ENTRANDO CON EL NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.

CALENTADOR = FRIA+CALIENTE

CALENTAR AGUA PARA

2 DUCHA × 1.50	13 6	3.00 UDG.	GASTO PROBABLE "Q" SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.
2 BIDET × 0.75	4 12	1.50 UDG.	
3 LAVAMANOS × 0.75	2 5 10	2.25 UDG.	
1 BATEA × 2.00	9	2.00 UDG.	
1 LAVADORA × 3.00	8	3.00 UDG.	
1 FREGADERO × 2.00	7	2.00 UDG.	

ACUMULADO CALENTADOR	13.75 UDG.	"Q" 0.70 L/s.
----------------------	------------	---------------

SUMATORIA UNIDADES DE GASTO 1+2+3+4

TOTAL ACUMULADO 1+2+3	16.75 UDG.	GASTO PROBABLE "Q" SEGÚN MÉTODO DE HUNTER
ACUMULADO CALENTADOR	13.75 UDG.	
10 LAVAMANOS	0.75 UDG.	
11 EXCUSADO.	3.00 UDG.	
12 BIDET	0.75 UDG.	
13 DUCHA	1.50 UDG.	

TOTAL FRIA + CALIENTE.	36.50 UDG.	"Q" 1.42 L/s.
------------------------	------------	---------------

GASTOS PROBABLES EN LT³/SEG. EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO. (Método de Hunter).

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO PROBABLE "Q" PIEZAS DE TANQUE.
-----------------------------	---

3	0,20
4	0,26
5	0,38
6	0,42
7	0,46
8	0,49
9	0,53
10	0,57
12	0,63
14	0,70
16	0,76
18	0,83
20	0,89
22	0,96
24	1,04
26	1,11
28	1,19
30	1,26
32	1,31
34	1,36
36	1,42
38	1,46
40	1,52
42	1,58
44	1,63
46	1,69
48	1,74
50	1,80
55	1,94
60	2,08

Q = ES EL SÍMBOLO QUE EMPLEAREMOS PARA EXPRESAR EL GASTO PROBABLE. ∴ Q = V × A = VELOCIDAD × AREA.

Q = EN LT³/SEG. ; Q = EN LT³/MIN. ; Q = EN M³/HORA Y/O Q = EN GALONES/MIN. (UNIDADES MAS USADAS PARA "Q" GASTO...)

FUNDAMENTOS DE FÍSICA PARA EL CÁLCULO DE INSTALACIONES.



PESO

ES LA FUERZA CON QUE LA TIERRA ATRAE A LOS CUERPOS.

FUERZA

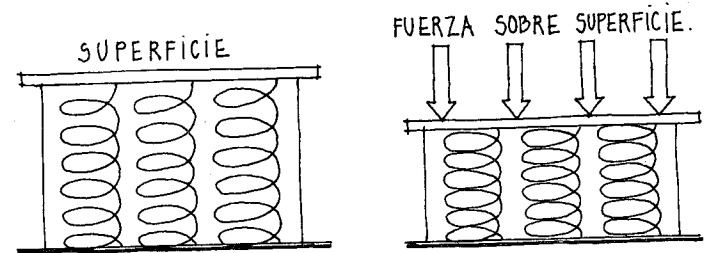
(2da ECUACIÓN DE NEWTON).

$$F = m \times a.$$

FUERZA = masa x aceleración de la gravedad.

SI UNA FUERZA ACTUA SOBRE UNA SUPERFICIE SE LLAMA PRESIÓN.

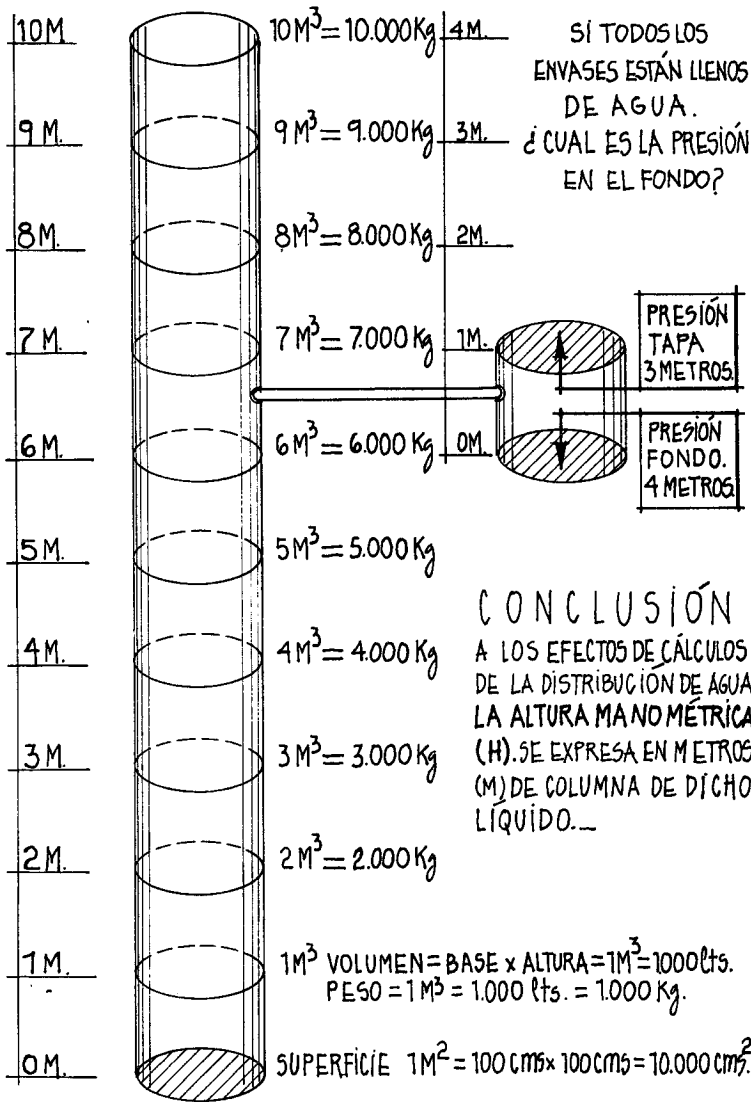
$$P_{\text{(PRESIÓN)}} = \frac{F_{\text{(FUERZA)}}}{S_{\text{(SUPERFICIE)}}} = \frac{\text{KILOGRAMOS (SOBRE)}}{\text{CENTÍMETROS CUADRADOS.}}$$



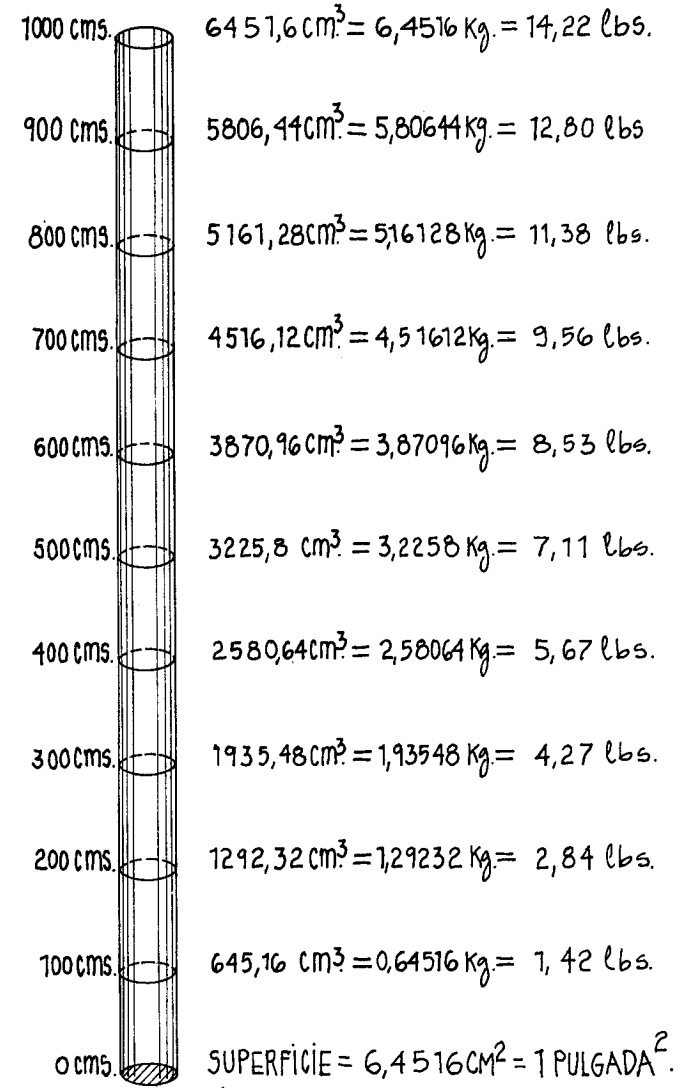
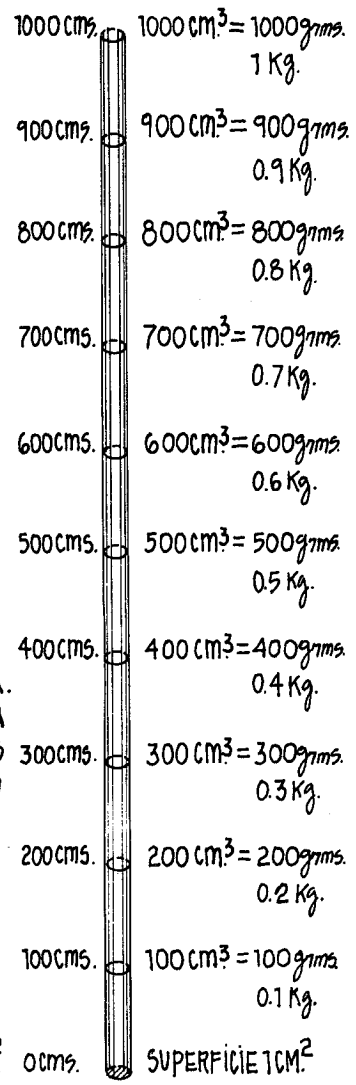
PRESIÓN DEL AGUA.

ES LA FUERZA QUE EJERCE EL AGUA EN TODAS LAS DIRECCIONES (AL IGUAL QUE LOS LÍQUIDOS Y FLUIDOS).

LA FUERZA SOBRE EL FONDO DE UN ENVASE, NO DEPENDE DE LA CANTIDAD DE AGUA QUE CONTENGA. DEPENDE DEL ÁREA DEL FONDO Y DE LA ALTURA DEL LÍQUIDO.



CONCLUSIÓN
 A LOS EFECTOS DE CÁLCULOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA. LA ALTURA MANOMÉTRICA (H) SE EXPRESA EN METROS (M) DE COLUMNA DE DICHO LÍQUIDO...



1 LIBRA EQUIVALE = $0,4536\text{Kg}$
 PRESIÓN EN EL FONDO = $\frac{14,22\text{lbs.}}{1\text{pulg}^2} = 14,22\text{lbs./pulg}^2$

PRESIÓN EN EL FONDO = $\frac{10.000\text{Kg.}}{10.000\text{cm}^2} = 1\text{Kg/cm}^2$

PRESIÓN EN EL FONDO = $\frac{1\text{Kg.}}{1\text{cm}^2} = 1\text{Kg/cm}^2$

LA MEDIDA DE PRESIÓN MAS PRÁCTICA ES METROS DE ALTURA ASÍ 10 METROS

ES IGUAL A

1 Kg/cm²

ES IGUAL A

14,22 lbs/pulg²

Y APROXIMADAMENTE A

UNA 1 ATMÓSFERA 1 BAR.

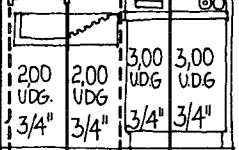
EJEMPLO: ¿CUANTOS METROS DE PRESIÓN SON 40 lbs/pulg² ?

Si $14,22\text{lbs./pulg}^2$ SON 10 METROS $\times = \frac{40 \times 10}{14,22} = 28,12\text{M.}$
 40 lbs/pulg² SERÁN (X).

CALENTADOR (AGUA A CALENTAR)

- 3 LAVAMANOS 3x0,75 = 2,25
- 2 DUCHAS. 2x1,50 = 3,00
- 2 BÍDET. 2x0,75 = 1,50
- 1 BATEA 1x2,00 = 2,00
- 1 LAVADORA 1x3,00 = 3,00
- 1 FREGADERO 1x2,00 = 2,00

C=13,75 13,75 UDG.



200 UDG. 2,00 UDG. 3,00 UDG. 3,00 UDG.
 3/4" 3/4" 3/4" 3/4"
 F=16,75 UDG. F=14,75 UDG. F=11,75 UDG.
 C = RUGOSIDAD 120.
 F = AGUA FRÍA.
 C = AGUA CALIENTE.
 F/C = FRÍA + CALIENTE.

REDUCCIÓN

1" C=8,75 3/4" C=5,75 UDG. C=3,75 UDG.

3/4" C=2,25 UDG. C=1,50 UDG. 0,75 UDG. 3,00 UDG. C=0,75

3/4" F=3,75 UDG. F=3,00

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

9,00 0,65 0,20 1,00 0,80 0,50 0,70 2,00 1,10 1,90 0,60 0,20 1,50 0,30

CON LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO DE CADA TRAMO SE DETERMINARÁN LOS GASTOS PROBABLES CORRESPONDIENTES, UTILIZANDO A TAL FIN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE LA PÁGINA 42 Y ESCOGEREMOS LOS DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN DENTRO DE LOS VALORES RECOMENDADOS POR ESTA...

PÉRDIDA DE CARGA (J) O DE PRESIÓN.

LA PÉRDIDA DE CARGA O DE PRESIÓN, SE PRODUCE POR EL ROCE O FRICCIÓN DEL AGUA, CON LAS TUBERÍAS Y POR LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y DE DIÁMETRO, ES DECIR POR CONEXIONES, ESTAS PÉRDIDAS SE EXPRESAN EN (m,m) METRO POR METRO LINEAL DE TUBERÍA...

EXISTEN FÓRMULAS COMO LA DE "WILLIAMS - HAZEN" QUE PERMITEN EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN. DE ACUERDO A ESTA FÓRMULA, EN LAS TABLAS PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS ESTÁN DADAS LAS PÉRDIDAS Y PARA LAS CONEXIONES, LAS INTERNACIONALMENTE ACEPTADAS.

F O R M U L A S

$$J = \alpha \cdot L \cdot Q^n$$

$$\alpha = \frac{1.21957 \times 10^{10}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

$$J = \frac{1.21957 \times 10^{10} \times L \times Q^n}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

N O M E N C L A T U R A

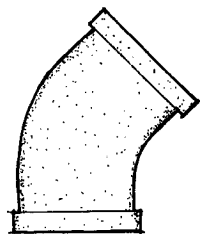
- J = PÉRDIDA POR FRICCIÓN EN M.
- α = COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL "D" DIÁMETRO Y EL COEFICIENTE "C" DE RUGOSIDAD DE LAS TUBERÍAS QUE ESTA EN FUNCIÓN DE LA CLASE Y MATERIAL.
- L = LONGITUD DE LA TUBERÍA EN METROS.
- Q = GASTO PROBABLE EN LTS / SEG.
- n = EXPONENTE QUE VARÍA DE 1,85 A 2,00.
- D = DIÁMETRO - M.M.
- C = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD...

LA MAYORÍA DE LOS AUTORES SEÑALAN, COMO COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: PARA HIERRO FUNDIDO 100, PARA HIERRO GALVANIZADO 120 Y PARA COBRE Y PVC 140... EN ESTAS TABLAS, EN FUNCIÓN DEL GASTO PROBABLE Y DEL DIÁMETRO SE DETERMINÓ LA VELOCIDAD DEL AGUA, ESTA NO ES MENOR DE 0,6 M/SEG NI MAYOR A 3M/SEG. Y ASÍ EVITAR EL DEPÓSITO DE SEDIMENTOS Y EL RUIDO...

EJEMPLO: EL TRAMO DE TUBERÍA (11)-(10) TIENE UN GASTO DE 30,50 UNIDADES, POR ESTE TRAMO DEBE PASAR EL AGUA, QUE VA DE LA CONEXIÓN (10) AL CALENTADOR, QUE SUMAN 13,75 UNIDADES DE GASTO Y LAS 16,75 UNIDADES DE GASTO, QUE PASAN DE LA CONEXIÓN (10) A LA (9). SI ENTRAMOS EN LA TABLA DE LA PÁGINA 42, TENGO CUATRO SOLUCIONES PARA ASIGNARLE EL DIÁMETRO A ESTE TRAMO: 2" CON PÉRDIDA DE 7CM, 1 1/2" CON PÉRDIDA DE 5CM, 1 1/4" CON PÉRDIDA DE 13 CMS Y 1" CON PÉRDIDA DE 38CMS POR METRO LINEAL DE TUBERÍA. EL GRÁFICO SEÑALA 1 1/2" PARA EL TRAMO (11)-(10). EL CRUCE (10) SE RESOLVIÓ CON UNA "T" DE 1 1/2" CON REDUCCIÓN A 1" EN SENTIDO DEL CALENTADOR, ESTA CONEXIÓN EQUIVALE A TENER UN TUBO DE 1 1/2" DE 2,75 METROS DE LONGITUD, Y EN EL SENTIDO (10)-(9) COLOCAMOS UNA REDUCCIÓN BUSHING DE 1 1/2" A 1", QUE EQUIVALE A TENER 0,52 METROS DE TUBO DEL MISMO DIÁMETRO, VALORES QUE CONSEGUIMOS EN LA PÁGINA 20 Y 23...

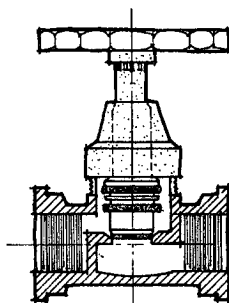
LA PÉRDIDA DE CARGA DEBIDA A UNA CONEXIÓN, EQUIVALE A LA PRODUCIDA POR UN TUBO DEL MISMO DIÁMETRO QUE LA CONEXIÓN, Y DE LONGITUD IGUAL A LA INDICADA EN LA TABLA...

CODO
a 45°



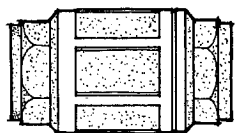
DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1/2"	0,20 METROS.
3/4"	0,30 METROS.
1"	0,40 METROS.
1 1/4"	0,55 METROS.
1 1/2"	0,60 METROS.
2"	0,80 METROS.
2 1/2"	0,90 METROS.
3"	1,00 METROS.
4"	1,50 METROS.
6"	2,25 METROS.
8"	3,00 METROS.

LLAVE DE
PASO
ABIERTA.



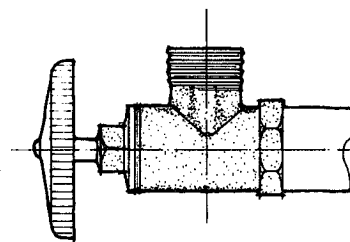
DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1/2"	4,90 METROS.
3/4"	6,70 METROS.
1"	8,80 METROS.
1 1/4"	11,60 METROS.
1 1/2"	13,70 METROS.
2"	17,70 METROS.
2 1/2"	21,40 METROS.
3"	24,70 METROS.
4"	36,60 METROS.
6"	51,90 METROS.
8"	70,00 METROS.

VALVULA DE
RETENCIÓN.



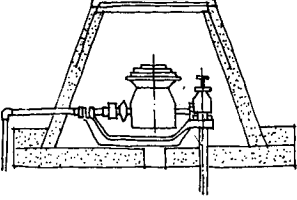
DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1/2"	1,25 METROS.
3/4"	1,75 METROS.
1"	2,00 METROS.
1 1/4"	3,00 METROS.
1 1/2"	3,50 METROS.
2"	4,50 METROS.
2 1/2"	5,00 METROS.
3"	6,00 METROS.
4"	8,00 METROS.
6"	12,00 METROS.
8"	15,00 METROS.

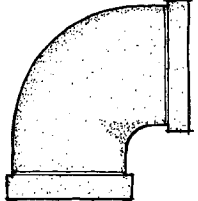
LLAVE DE
ANGULO
ABIERTA.

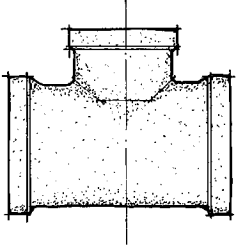


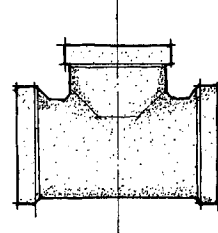
DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1/2"	2,60 METROS.
3/4"	3,66 METROS.
1"	4,50 METROS.
1 1/4"	5,80 METROS.
1 1/2"	6,70 METROS.
2"	8,85 METROS.
2 1/2"	10,10 METROS.
3"	12,80 METROS.
4"	17,70 METROS.
6"	26,00 METROS.
8"	36,60 METROS.

LA PÉRDIDA DE CARGA DEBIDA A UNA CONEXIÓN, EQUIVALE A LA PRODUCIDA POR UN TUBO DEL MISMO DIÁMETRO QUE LA CONEXIÓN Y DE LONGITUD IGUAL A LA INDICADA EN LA TABLA...

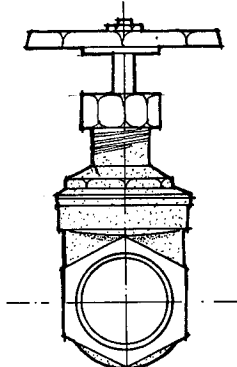
		PÉRDIDAS DE CARGA DEBIDAS A MEDIDORES DE AGUA... EXPRESADOS EN TÉRMINOS DE LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍAS DE HIERRO O DE ACERO DE DIFERENTES DIÁMETROS... LONGITUDES EQUIVALENTES DE TUBERÍAS (METROS).			
		DIÁMETROS.			
TAMAÑO DEL MEDIDOR	DIÁMETRO DE LAS CONEXIONES.	1,27 cm. (2")	1,91 cm. (3/4")	2,54 cm. (1")	3,18 cm. (1 1/4")
1,59 cm. (5/8")	1,27 cm. (1/2")	2,0	8,4	27,0	-
1,59 cm. (5/8")	1,91 cm. (3/4")	1,5	6,0	19,0	-
1,91 cm. (3/4")	1,91 cm. (3/4")	1,0	4,2	13,0	-
2,53 cm. (1")	3,54 cm. (1")	0,7	2,7	9,0	35,0
3,18 cm. (1 1/4")	2,54 cm. (1")	0,3	1,3	4,2	16,5

CODO a 90° 	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
	1/2"	0,46
3/4"	0,64	METROS.
1"	0,85	METROS.
1 1/4"	1,16	METROS.
1 1/2"	1,34	METROS.
2"	1,68	METROS.
2 1/2"	2,14	METROS.
3"	2,47	METROS.
4"	3,46	METROS.
6"	4,88	METROS.
8"	6,70	METROS.

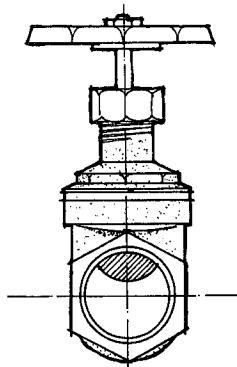
"TEE" CON REDUCCIÓN. 	DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
	1/2"	1,01
3/4"	1,37	METROS.
1"	1,77	METROS.
1 1/4"	2,44	METROS.
1 1/2"	2,75	METROS.
2"	3,66	METROS.
2 1/2"	4,28	METROS.
3"	4,88	METROS.
4"	6,70	METROS.
6"	10,10	METROS.
8"	13,10	METROS.

"TEE" NORMAL. 	DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
	1/2"	0,34
3/4"	0,40	METROS.
1"	0,52	METROS.
1 1/4"	0,73	METROS.
1 1/2"	0,85	METROS.
2"	1,07	METROS.
2 1/2"	1,31	METROS.
3"	1,56	METROS.
4"	2,14	METROS.
6"	3,36	METROS.
8"	4,30	METROS.

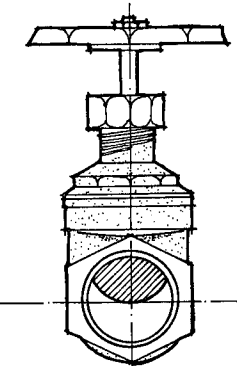
LA PÉRDIDA DE CARGA DEBIDA A UNA CONEXIÓN, EQUIVALE A LA PRODUCIDA POR UN TUBO DEL MISMO DIÁMETRO QUE LA CONEXIÓN Y DE LONGITUD IGUAL A LA INDICADA EN LA TABLA.

LLAVE DE COMPUERTA	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. -
	1/2"	0,11 METROS.
	3/4"	0,15 METROS.
	1"	0,16 METROS.
	1 1/4"	0,24 METROS.
	1 1/2"	0,27 METROS.
	2"	0,37 METROS.
	2 1/2"	0,43 METROS.
	3"	0,52 METROS.
	4"	0,74 METROS.
6"	1,07 METROS.	
8"	1,40 METROS.	

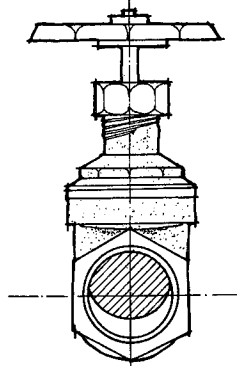
ABIERTA

LLAVE DE COMPUERTA	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. -
	1/2"	0,61 METROS.
	3/4"	0,85 METROS.
	1"	1,07 METROS.
	1 1/4"	1,46 METROS.
	1 1/2"	1,59 METROS.
	2"	2,14 METROS.
	2 1/2"	2,50 METROS.
	3"	3,35 METROS.
	4"	4,26 METROS.
6"	5,80 METROS.	
8"	7,92 METROS.	

CERRADA
1/4"

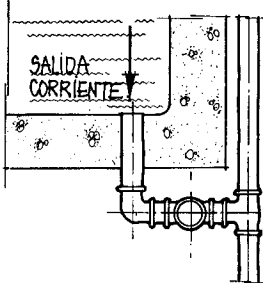
LLAVE DE COMPUERTA	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. -
	1/2"	3,36 METROS.
	3/4"	4,26 METROS.
	1"	5,18 METROS.
	1 1/4"	6,70 METROS.
	1 1/2"	7,90 METROS.
	2"	10,40 METROS.
	2 1/2"	12,20 METROS.
	3"	15,50 METROS.
	4"	20,80 METROS.
6"	30,50 METROS.	
8"	42,80 METROS.	

CERRADA.
1/2"

LLAVE DE COMPUERTA	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. -
	1/2"	12,20 METROS.
	3/4"	17,10 METROS.
	1"	21,40 METROS.
	1 1/4"	29,00 METROS.
	1 1/2"	35,60 METROS.
	2"	42,60 METROS.
	2 1/2"	51,90 METROS.
	3"	62,40 METROS.
	4"	82,30 METROS.
6"	122 METROS.	
8"	167 METROS.	

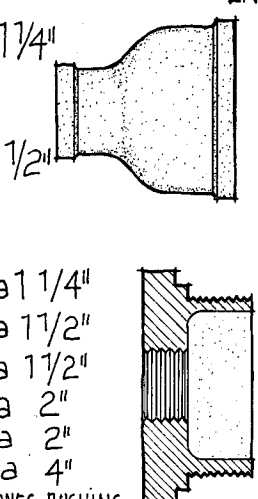
CERRADA.
3/4"

LA PÉRDIDA DE CARGA DEBIDA A UNA CONEXIÓN, EQUIVALE A LA PRODUCIDA POR UN TUBO DEL MISMO DIÁMETRO QUE LA CONEXIÓN, Y DE LONGITUD IGUAL A LA INDICADA EN LA TABLA...



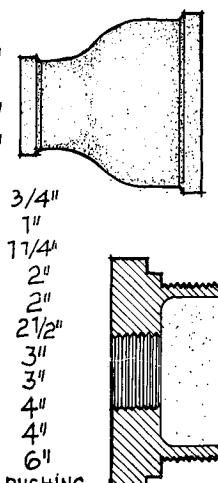
DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
1/2"	0,27 METROS.
3/4"	0,37 METROS.
1"	0,43 METROS.
1 1/4"	0,61 METROS.
1 1/2"	0,70 METROS.
2"	0,92 METROS.
2 1/2"	1,10 METROS.
3"	1,37 METROS.
4"	1,84 METROS.
6"	2,74 METROS.
8"	3,66 METROS.

ANILLOS DE AMPLIACIÓN	DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
1/2" a 1 1/4"	1/2"	0,46 METROS.
	3/4"	0,64 METROS.
	1"	0,85 METROS.
1/2" a 1 1/2"	1 1/4"	1,16 METROS.
	1 1/2"	1,34 METROS.
	2"	1,68 METROS.
1/2" a 1 1/4"	2 1/2"	2,14 METROS.
1/2" a 1 1/2"	3"	2,47 METROS.
1" a 1 1/2"	4"	3,46 METROS.
1/2" a 2"	6"	4,88 METROS.
3/4" a 2"	8"	6,70 METROS.
1 1/2" a 4"		



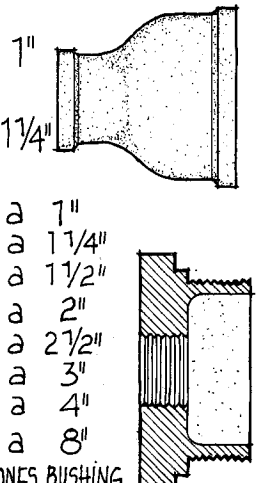
AMPLIACIONES BUSHING

ANILLOS DE AMPLIACIÓN	DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
1/2" a 3/4"	1/2"	0,34 METROS.
1/2" a 1"	3/4"	0,40 METROS.
3/4" a 1 1/4"	1"	0,52 METROS.
3/4" a 1 1/2"	1 1/4"	0,73 METROS.
1/2" a 3/4"	1 1/2"	0,85 METROS.
1/2" a 1"	2"	1,07 METROS.
3/4" a 1 1/4"	2 1/2"	1,31 METROS.
1" a 2"	3"	1,56 METROS.
1 1/4" a 2"	4"	2,14 METROS.
1 1/2" a 2 1/2"	6"	3,36 METROS.
1 1/2" a 3"	8"	4,30 METROS.
2" a 3"		
2" a 4"		
2 1/2" a 4"		
4" a 6"		



AMPLIACIONES BUSHING.

ANILLOS DE AMPLIACIÓN.	DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA. _
3/4" a 1"	1/2"	0,11 METROS.
	3/4"	0,15 METROS.
	1"	0,16 METROS.
1" a 1 1/4"	1 1/4"	0,24 METROS.
	1 1/2"	0,27 METROS.
3/4" a 1"	2"	0,37 METROS.
1" a 1 1/4"	2 1/2"	0,43 METROS.
1 1/4" a 1 1/2"	3"	0,52 METROS.
1 1/2" a 2"	4"	0,74 METROS.
2" a 2 1/2"	6"	1,07 METROS.
2 1/2" a 3"	8"	1,40 METROS.
3" a 4"		
6" a 8"		

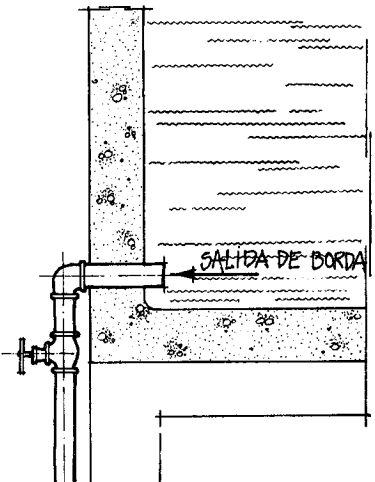


AMPLIACIONES BUSHING

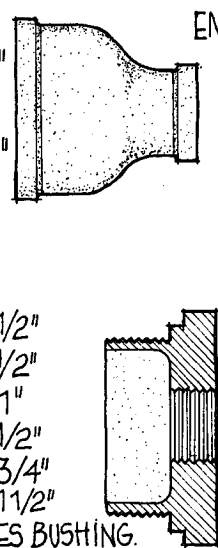
PARA DETERMINAR LAS PÉRDIDAS EN LAS AMPLIACIONES O REDUCCIONES SE USA EL DIÁMETRO MENOR. _

LA PÉRDIDA DE CARGA DEBIDA A UNA CONEXIÓN, EQUIVALE A LA PRODUCIDA POR UN TUBO DEL MISMO DIÁMETRO QUE LA CONEXIÓN Y DE LONGITUD IGUAL A LA INDICADA EN LA TABLA...

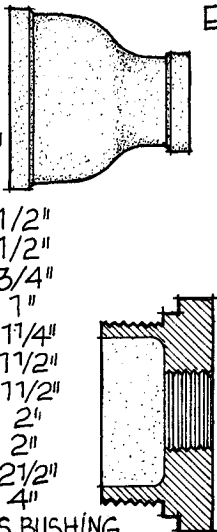
DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1/2"	0,46 METROS.
3/4"	0,61 METROS.
1"	0,79 METROS.
1 1/4"	1,07 METROS.
1 1/2"	1,22 METROS.
2"	1,55 METROS.
2 1/2"	1,83 METROS.
3"	2,35 METROS.
4"	3,20 METROS.
6"	3,97 METROS.
8"	4,58 METROS.



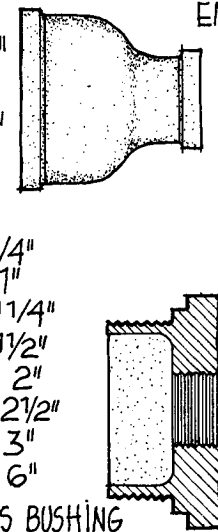
ANILLOS DE REDUCCIÓN. DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1 1/4" a 1/2"	0,34 METROS.
1 1/2" a 1/2"	0,40 METROS.
1 1/2" a 1"	0,52 METROS.
2" a 1/2"	0,73 METROS.
2" a 1"	0,85 METROS.
2 1/2" a 1/2"	1,07 METROS.
2 1/2" a 1"	1,31 METROS.
3" a 1/2"	1,56 METROS.
3" a 1"	1,74 METROS.
4" a 1/2"	2,14 METROS.
4" a 1"	2,36 METROS.
6" a 1/2"	3,36 METROS.
6" a 1"	4,30 METROS.



ANILLOS DE REDUCCIÓN. DIÁMETRO EN PULGADAS.	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
3/4" a 1/2"	0,18 METROS.
1" a 1/2"	0,24 METROS.
1 1/4" a 3/4"	0,31 METROS.
1 1/2" a 3/4"	0,40 METROS.
3/4" a 1/2"	0,46 METROS.
1" a 1/2"	0,58 METROS.
1 1/4" a 3/4"	0,73 METROS.
2" a 1"	0,85 METROS.
2" a 1 1/4"	1,16 METROS.
2 1/2" a 1 1/2"	1,74 METROS.
3" a 1 1/2"	1,99 METROS.
3" a 2"	
4" a 2"	
4" a 2 1/2"	
6" a 4"	



ANILLOS DE REDUCCIÓN. DIÁMETRO EN PULGADAS	LONGITUD CORRESPONDIENTE DE TUBERÍA RECTA...
1" a 3/4"	0,11 METROS.
1 1/4" a 1"	0,15 METROS.
1 1/4" a 1"	0,16 METROS.
1 1/4" a 1"	0,24 METROS.
1" a 3/4"	0,27 METROS.
1 1/4" a 1"	0,37 METROS.
1 1/2" a 1 1/4"	0,43 METROS.
2" a 1 1/2"	0,52 METROS.
2 1/2" a 2"	0,74 METROS.
3" a 2 1/2"	1,07 METROS.
4" a 3"	1,40 METROS.
8" a 6"	



PARA DETERMINAR LAS PÉRDIDAS EN LAS AMPLIACIONES O REDUCCIONES SE USA EL DIÁMETRO MENOR...

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
3	0,20	3/4"	0,71	0,07				1/2"	1,57	0,52			
4	0,26	3/4"	0,92	0,02							1/2"	2,05	0,85
5	0,38	1"	0,75	0,06	3/4"	1,34	0,24						
6	0,42	1"	0,83	0,07	3/4"	1,48	0,29						
7	0,46	1"	0,91	0,08				3/4"	1,63	0,34			
8	0,49	1 1/4"	0,62	0,03	1"	0,97	0,09	3/4"	1,73	0,38			
9	0,53	1 1/4"	0,67	0,04	1"	1,05	0,11	3/4"	1,87	0,44			
10	0,57	1 1/4"	0,72	0,04	1"	1,13	0,12				3/4"	2,01	0,50
12	0,63	1 1/4"	0,80	0,05	1"	1,25	0,15				3/4"	2,23	0,61
14	0,70	1 1/2"	0,61	0,03	1 1/4"	0,88	0,06	1"	1,38	0,18			
16	0,76	1 1/2"	0,67	0,03	1 1/4"	0,96	0,07	1"	1,50	0,21			
18	0,83	1 1/2"	0,73	0,03	1 1/4"	1,05	0,08	1"	1,64	0,25			
20	0,89	1 1/2"	0,78	0,04	1 1/4"	1,13	0,10	1"	1,76	0,28			
22	0,96	1 1/2"	0,84	0,05	1 1/4"	1,21	0,11	1"	1,90	0,33			
24	1,04	1 1/2"	0,91	0,05	1 1/4"	1,31	0,13				1"	2,06	0,38
26	1,11	1 1/2"	0,97	0,06	1 1/4"	1,40	0,14				1"	2,19	0,43
28	1,19	2"	0,60	0,02	1 1/2"	1,04	0,07	1 1/4"	1,50	0,16	1"	2,35	0,48
30	1,26	2"	0,62	0,02	1 1/2"	1,11	0,07	1 1/4"	1,59	0,18	1"	2,49	0,54
32	1,31	2"	0,65	0,02	1 1/2"	1,15	0,08	1 1/4"	1,66	0,20			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
34	1,36	2"	0,67	0,02	1 1/2"	1,19	0,09	1 1/4"	1,72	0,21			
36	1,42	2"	0,70	0,02	1 1/2"	1,25	0,09	1 1/4"	1,80	0,22			
38	1,46	2"	0,72	0,02	1 1/2"	1,28	0,10	1 1/4"	1,85	0,24			
40	1,52	2"	0,75	0,03	1 1/2"	1,33	0,11	1 1/4"	1,92	0,26			
42	1,58	2"	0,78	0,03	1 1/2"	1,39	0,11				1 1/4"	2,00	0,28
44	1,63	2"	0,80	0,03	1 1/2"	1,43	0,12				1 1/4"	2,06	0,29
46	1,69	2"	0,83	0,03	1 1/2"	1,48	0,13				1 1/4"	2,14	0,31
48	1,74	2"	0,86	0,03				1 1/2"	1,53	0,14			
50	1,80	2"	0,89	0,04				1 1/2"	1,58	0,14			
55	1,94	2 1/2"	0,61	0,01	2"	0,96	0,04	1 1/2"	1,70	0,17			
60	2,08	2 1/2"	0,66	0,02	2"	1,00	0,05	1 1/2"	1,83	0,19			
65	2,18	2 1/2"	0,69	0,02	2"	1,08	0,05	1 1/2"	1,91	0,21			
70	2,27	2 1/2"	0,72	0,02	2"	1,12	0,05	1 1/2"	1,99	0,22			
75	2,34	2 1/2"	0,74	0,02	2"	1,16	0,06				1 1/2"	2,05	0,24
80	2,40	2 1/2"	0,76	0,02	2"	1,19	0,06				1 1/2"	2,11	0,25
85	2,48	2 1/2"	0,78	0,02	2"	1,22	0,06						
90	2,57	2 1/2"	0,81	0,02	2"	1,27	0,07						
95	2,68	2 1/2"	0,85	0,03	2"	1,32	0,07						
100	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,03	2"	1,37	0,08			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 3"			Ø 2 1/2"			Ø 2"			Ø 2"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.
105	2,88	3"	0,63	0,01	2 1/2"	0,91	0,03	2"	1,42	0,09			
110	2,97	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,03	2"	1,47	0,09			
115	3,06	3"	0,67	0,01	2 1/2"	0,97	0,03	2"	1,51	0,10			
120	3,15	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,03	2"	1,56	0,10			
125	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,04	2"	1,59	0,10			
130	3,28	3"	0,72	0,02	2 1/2"	1,04	0,04	2"	1,62	0,11			
135	3,35	3"	0,73	0,02	2 1/2"	1,06	0,04	2"	1,65	0,11			
140	3,41	3"	0,75	0,02	2 1/2"	1,08	0,04	2"	1,68	0,12			
145	3,48	3"	0,76	0,02	2 1/2"	1,10	0,04	2"	1,72	0,12			
150	3,54	3"	0,78	0,02	2 1/2"	1,12	0,04	2"	1,75	0,12			
155	3,60	3"	0,79	0,02	2 1/2"	1,14	0,04	2"	1,78	0,13			
160	3,66	3"	0,80	0,02	2 1/2"	1,16	0,04	2"	1,81	0,13			
165	3,73	3"	0,82	0,02	2 1/2"	1,18	0,05	2"	1,84	0,14			
170	3,79	3"	0,83	0,02	2 1/2"	1,20	0,05	2"	1,87	0,14			
175	3,85	3"	0,84	0,02	2 1/2"	1,22	0,05	2"	1,90	0,15			
180	3,91	3"	0,86	0,02	2 1/2"	1,24	0,05	2"	1,93	0,15			
185	3,98	3"	0,87	0,02	2 1/2"	1,26	0,05	2"	1,97	0,15			
190	4,04	3"	0,89	0,02	2 1/2"	1,28	0,05				2"	2,00	0,16
195	4,10	3"	0,90	0,02	2 1/2"	1,30	0,06				2"	2,02	0,16

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 3"			Ø 2½"			Ø 2"			Ø 1½"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.
200	4,15	3"	0,91	0,02	2½"	1,31	0,06				2"	2,05	0,17
205	4,23	3"	0,93	0,02	2½"	1,34	0,06				2"	2,09	0,17
210	4,29	3"	0,94	0,02	2½"	1,36	0,06				2"	2,12	0,18
215	4,34	3"	0,95	0,03	2½"	1,37	0,06						
220	4,39	3"	0,96	0,03	2½"	1,39	0,06						
225	4,42	3"	0,97	0,03	2½"	1,40	0,06						
230	4,45	3"	0,98	0,03	2½"	1,41	0,06						
235	4,50	3"	0,99	0,03	2½"	1,42	0,07						
240	4,54				3"	1,00	0,03	2½"	1,43	0,07			
245	4,59				3"	1,01	0,03	2½"	1,45	0,07			
250	4,64				3"	1,02	0,03	2½"	1,47	0,07			
255	4,71				3"	1,03	0,03	2½"	1,49	0,07			
260	4,78				3"	1,05	0,03	2½"	1,51	0,07			
265	4,86	4"	0,60	0,01	3"	1,07	0,03	2½"	1,54	0,08			
270	4,93	4"	0,61	0,01	3"	1,08	0,03	2½"	1,56	0,08			
275	5,00	4"	0,62	0,01	3"	1,10	0,03	2½"	1,58	0,08			
280	5,07	4"	0,63	0,01	3"	1,11	0,03	2½"	1,60	0,08			
285	5,15	4"	0,64	0,01	3"	1,13	0,03	2½"	1,63	0,08			
290	5,22	4"	0,64	0,01	3"	1,15	0,04	2½"	1,65	0,09			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
295	5,29	4"	0,65	0,01	3"	1,16	0,04	2 1/2"	1,67	0,09			
300	5,36	4"	0,66	0,01	3"	1,18	0,04	2 1/2"	1,69	0,09			
320	5,61	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,04	2 1/2"	1,77	0,10			
340	5,86	4"	0,72	0,01	3"	1,29	0,04	2 1/2"	1,85	0,11			
360	6,12	4"	0,76	0,01	3"	1,34	0,05	2 1/2"	1,93	0,12			
380	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,05				2 1/2"	2,01	0,12
400	6,62	4"	0,82	0,01	3"	1,45	0,06				2 1/2"	2,09	0,13
420	6,87	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,06	2 1/2"	2,17	0,14
440	7,11	4"	0,88	0,02				3"	1,56	0,06			
460	7,36	4"	0,91	0,02				3"	1,61	0,07			
480	7,60	4"	0,94	0,02				3"	1,67	0,07			
500	7,85	4"	0,97	0,02				3"	1,72	0,08			
520	8,08				4"	1,00	0,02	3"	1,77	0,08			
540	8,32				4"	1,03	0,02	3"	1,83	0,08			
560	8,55				4"	1,06	0,02	3"	1,88	0,09			
580	8,79				4"	1,08	0,02	3"	1,93	0,09			
600	9,02				4"	1,11	0,02	3"	1,98	0,10			
620	9,24				4"	1,14	0,03				3"	2,03	0,10
640	9,46				4"	1,17	0,03				3"	2,08	0,11

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LÍTROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
680	9,88				4"	1,22	0,03				3"	2,17	0,12
700	10,10				4"	1,25	0,03						
720	10,32				4"	1,27	0,03						
760	10,76				4"	1,33	0,03						
780	10,98	6"	0,60	0,005	4"	1,36	0,03						
800	11,20	6"	0,61	0,005	4"	1,38	0,04						
820	11,40	6"	0,63	0,01	4"	1,41	0,04						
840	11,60	6"	0,64	0,01	4"	1,43	0,04						
860	11,80	6"	0,65	0,01	4"	1,46	0,04						
880	12,00	6"	0,66	0,01	4"	1,48	0,04						
900	12,20	6"	0,67	0,01				4"	1,51	0,04			
920	12,37	6"	0,68	0,01				4"	1,53	0,04			
940	12,55	6"	0,69	0,01				4"	1,55	0,04			
960	12,72	6"	0,70	0,01				4"	1,57	0,05			
980	12,90	6"	0,71	0,01				4"	1,59	0,05			
1000	13,07	6"	0,72	0,01				4"	1,61	0,05			
1050	13,49	6"	0,74	0,01				4"	1,66	0,05			
1100	13,90	6"	0,76	0,01				4"	1,72	0,05			
1150	14,38	6"	0,79	0,01				4"	1,77	0,06			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
1200	14,85	6"	0,81	0,01				4"	1,83	0,06			
1250	15,18	6"	0,83	0,01				4"	1,87	0,06			
1300	15,50	6"	0,85	0,01				4"	1,91	0,07			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,07			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,07
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,07
1500	17,00	6"	0,93	0,01							4"	2,10	0,08
1550	17,40	6"	0,95	0,01							4"	2,15	0,08
1600	17,70	6"	0,97	0,01									
1650	18,10	6"	0,99	0,01									
1700	18,50				6"	1,01	0,01						
1750	18,90				6"	1,04	0,01						
1800	19,20				6"	1,05	0,01						
1850	19,60	8"	0,60	0,0034	6"	1,08	0,01						
1900	19,90	8"	0,61	0,0035	6"	1,09	0,01						
1950	20,10	8"	0,62	0,0036	6"	1,10	0,01						
2000	20,40	8"	0,63	0,0037	6"	1,12	0,02						
2050	20,80	8"	0,64	0,0038	6"	1,14	0,02						
2100	21,20	8"	0,65	0,0039	6"	1,16	0,02						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
2150	21,60	8"	0,67	0,0041	6"	1,18	0,02						
2200	21,90	8"	0,68	0,0042	6"	1,20	0,02						
2250	22,30	8"	0,69	0,0043	6"	1,22	0,02						
2300	22,60	8"	0,70	0,0044	6"	1,24	0,02						
2350	23,00	8"	0,71	0,0046	6"	1,26	0,02						
2400	23,40	8"	0,72	0,0047	6"	1,28	0,02						
2450	23,70	8"	0,73	0,0048	6"	1,30	0,02						
2500	24,00	8"	0,74	0,01	6"	1,32	0,02						
2550	24,40	8"	0,75	0,01	6"	1,34	0,02						
2600	24,70	8"	0,76	0,01	6"	1,35	0,02						
2650	25,10	8"	0,77	0,01	6"	1,38	0,02						
2700	25,50	8"	0,78	0,01	6"	1,40	0,02						
2750	25,80	8"	0,79	0,01	6"	1,42	0,02						
2800	26,10	8"	0,81	0,01	6"	1,43	0,02						
2850	26,40	8"	0,81	0,01	6"	1,45	0,02						
2900	26,70	8"	0,82	0,01	6"	1,46	0,02						
2950	27,00	8"	0,83	0,01	6"	1,48	0,03						
3000	27,30	8"	0,84	0,01				6"	1,50	0,03			
3050	27,60	8"	0,85	0,01				6"	1,51	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.												
		Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
3100	28,00	8"	0,86	0,01				6"	1,54	0,03			
3150	28,30	8"	0,87	0,01				6"	1,55	0,03			
3200	28,70	8"	0,89	0,01				6"	1,57	0,03			
3250	29,00	8"	0,89	0,01				6"	1,59	0,03			
3300	29,30	8"	0,90	0,01				6"	1,61	0,03			
3350	29,60	8"	0,91	0,01				6"	1,62	0,03			
3400	30,30	8"	0,93	0,01				6"	1,66	0,03			
3450	30,60	10"	0,60	0,002	8"	0,94	0,01	6"	1,68	0,03			
3500	30,90	10"	0,61	0,002	8"	0,95	0,01	6"	1,69	0,03			
3550	31,30	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,01	6"	1,72	0,03			
3600	31,60	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,01	6"	1,73	0,03			
3650	31,90	10"	0,63	0,002	8"	0,98	0,01	6"	1,75	0,03			
3700	32,30	10"	0,64	0,002	8"	1,00	0,01	6"	1,77	0,04			
3750	32,60	10"	0,64	0,002	8"	1,01	0,01	6"	1,79	0,04			
3800	32,90	10"	0,65	0,002	8"	1,01	0,01	6"	1,80	0,04			
3850	33,30	10"	0,66	0,002	8"	1,03	0,01	6"	1,83	0,04			
3900	33,60	10"	0,66	0,002	8"	1,04	0,01	6"	1,84	0,04			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,01	6"	1,86	0,04			
4000	34,30	10"	0,68	0,002	8"	1,06	0,01	6"	1,88	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.
3	0,20	3/4"	0,71	0,07				1/2"	1,57	0,52			
4	0,26	3/4"	0,92	0,12							1/2"	2,05	0,85
5	1,51	2"	0,75	0,03	1 1/2"	1,33	0,10	1 1/4"	1,91	0,25			
6	1,56	2"	0,77	0,03	1 1/2"	1,37	0,11	1 1/4"	1,97	0,27			
7	1,61	2"	0,80	0,03	1 1/2"	1,41	0,12				1 1/4"	2,04	0,29
8	1,67	2"	0,82	0,03	1 1/2"	1,47	0,13				1 1/4"	2,11	0,31
9	1,72	2"	0,85	0,03	1 1/2"	1,51	0,13						
10	1,77	2"	0,87	0,03	1 1/2"	1,55	0,14						
12	1,86	2"	0,92	0,04				1 1/2"	1,63	0,15			
14	1,95	2 1/2"	0,62	0,01	2"	0,96	0,04	1 1/2"	1,71	0,17			
16	2,03	2 1/2"	0,64	0,02	2"	1,00	0,04	1 1/2"	1,78	0,18			
18	2,12	2 1/2"	0,67	0,02	2"	1,05	0,05	1 1/2"	1,86	0,20			
20	2,21	2 1/2"	0,70	0,02	2"	1,09	0,05	1 1/2"	1,94	0,21			
22	2,29	2 1/2"	0,72	0,02	2"	1,13	0,06				1 1/2"	2,01	0,23
24	2,36	2 1/2"	0,75	0,02	2"	1,17	0,06				1 1/2"	2,07	0,24
26	2,44	2 1/2"	0,77	0,02	2"	1,20	0,06						
28	2,51	2 1/2"	0,79	0,02	2"	1,24	0,07						
30	2,59	2 1/2"	0,82	0,02	2"	1,28	0,07						
32	2,65	2 1/2"	0,84	0,02	2"	1,31	0,07						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø	V	J	Ø	V	J	Ø	V	J	Ø	V	J
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
34	2,71	2 1/2"	0,86	0,03	2"	1,34	0,08						
36	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,03	2"	1,37	0,08			
38	2,84	3"	0,62	0,01	2 1/2"	0,90	0,03	2"	1,40	0,08			
40	2,90	3"	0,64	0,01	2 1/2"	0,92	0,03	2"	1,43	0,09			
42	2,96	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,03	2"	1,46	0,09			
44	3,03	3"	0,66	0,01	2 1/2"	0,96	0,03	2"	1,50	0,09			
46	3,09	3"	0,68	0,01	2 1/2"	0,98	0,03	2"	1,53	0,10			
48	3,16	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,03	2"	1,56	0,10			
50	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,04	2"	1,59	0,10			
55	3,35	3"	0,73	0,02	2 1/2"	1,06	0,04	2"	1,65	0,11			
60	3,47	3"	0,76	0,02	2 1/2"	1,10	0,04	2"	1,71	0,12			
65	3,57	3"	0,78	0,02	2 1/2"	1,13	0,04	2"	1,76	0,13			
70	3,66	3"	0,80	0,02	2 1/2"	1,16	0,04	2"	1,81	0,13			
75	3,78	3"	0,83	0,02	2 1/2"	1,19	0,05	2"	1,87	0,14			
80	3,91	3"	0,86	0,02	2 1/2"	1,24	0,05	2"	1,93	0,15			
85	4,00	3"	0,88	0,02	2 1/2"	1,26	0,05	2"	1,98	0,16			
90	4,10	3"	0,90	0,02	2 1/2"	1,30	0,06				2"	2,02	0,16
95	4,20	3"	0,92	0,02	2 1/2"	1,33	0,06				2"	2,07	0,17
100	4,29	3"	0,94	0,02	2 1/2"	1,36	0,06						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
105	4,36	3"	0,96	0,03	2 1/2"	1,38	0,06						
110	4,42	3"	0,97	0,03	2 1/2"	1,40	0,06						
115	4,52	3"	0,99	0,03	2 1/2"	1,43	0,07						
120	4,61				3"	1,01	0,03	2 1/2"	1,46	0,07			
125	4,71				3"	1,03	0,03	2 1/2"	1,49	0,07			
130	4,80				3"	1,05	0,03	2 1/2"	1,52	0,07			
135	4,86	4"	0,60	0,01	3"	1,07	0,03	2 1/2"	1,54	0,08			
140	4,92	4"	0,61	0,01	3"	1,08	0,03	2 1/2"	1,55	0,08			
145	5,02	4"	0,62	0,01	3"	1,10	0,03	2 1/2"	1,59	0,08			
150	5,11	4"	0,63	0,01	3"	1,12	0,03	2 1/2"	1,61	0,08			
155	5,18	4"	0,64	0,01	3"	1,14	0,03	2 1/2"	1,64	0,08			
160	5,24	4"	0,65	0,01	3"	1,15	0,04	2 1/2"	1,66	0,09			
165	5,30	4"	0,65	0,01	3"	1,16	0,04	2 1/2"	1,67	0,09			
170	5,36	4"	0,66	0,01	3"	1,18	0,04	2 1/2"	1,69	0,09			
175	5,41	4"	0,67	0,01	3"	1,19	0,04	2 1/2"	1,71	0,09			
180	5,42	4"	0,67	0,01	3"	1,19	0,04	2 1/2"	1,71	0,09			
185	5,55	4"	0,68	0,01	3"	1,22	0,04	2 1/2"	1,75	0,10			
190	5,58	4"	0,69	0,01	3"	1,22	0,04	2 1/2"	1,76	0,10			
195	5,60	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,04	2 1/2"	1,77	0,10			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
200	5,63	4"	0,69	0,01	3"	1,24	0,04	2 1/2"	1,78	0,10			
205	5,70	4"	0,70	0,01	3"	1,25	0,04	2 1/2"	1,80	0,10			
210	5,76	4"	0,71	0,01	3"	1,26	0,04	2 1/2"	1,82	0,10			
215	5,80	4"	0,72	0,01	3"	1,27	0,04	2 1/2"	1,83	0,10			
220	5,84	4"	0,72	0,01	3"	1,28	0,04	2 1/2"	1,85	0,11			
225	5,92	4"	0,73	0,01	3"	1,30	0,04	2 1/2"	1,87	0,11			
230	6,00	4"	0,74	0,01	3"	1,32	0,05	2 1/2"	1,90	0,11			
235	6,10	4"	0,75	0,01	3"	1,34	0,05	2 1/2"	1,93	0,11			
240	6,20	4"	0,77	0,01	3"	1,36	0,05	2 1/2"	1,96	0,12			
245	6,31	4"	0,78	0,01	3"	1,38	0,05	2 1/2"	1,99	0,12			
250	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,05				2 1/2"	2,01	0,12
255	6,43	4"	0,79	0,01	3"	1,41	0,05				2 1/2"	2,03	0,13
260	6,48	4"	0,80	0,01	3"	1,42	0,05				2 1/2"	2,05	0,13
265	6,54	4"	0,81	0,01	3"	1,43	0,05						
270	6,60	4"	0,81	0,01	3"	1,45	0,05						
275	6,66	4"	0,82	0,01	3"	1,46	0,06						
280	6,71	4"	0,83	0,01	3"	1,47	0,06						
285	6,76	4"	0,83	0,01	3"	1,48	0,06						
290	6,83	4"	0,84	0,01				3"	1,50	0,06			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 4"			Ø 3"			Ø 2"			Ø 1 1/2"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
295	6,89	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,07			
300	6,94	4"	0,86	0,01				3"	1,52	0,06			
320	7,13	4"	0,88	0,02				3"	1,56	0,06			
340	7,32	4"	0,90	0,02				3"	1,61	0,07			
360	7,52	4"	0,93	0,02				3"	1,65	0,07			
380	7,71	4"	0,95	0,02				3"	1,69	0,07			
400	7,90	4"	0,97	0,02				3"	1,73	0,08			
420	8,09				4"	1,00	0,02	3"	1,77	0,08			
440	8,28				4"	1,02	0,02	3"	1,82	0,08			
460	8,47				4"	1,05	0,02	3"	1,86	0,09			
480	8,66				4"	1,07	0,02	3"	1,90	0,09			
500	8,85				4"	1,09	0,02	3"	1,94	0,09			
520	9,02				4"	1,11	0,02	3"	1,98	0,10			
540	9,20				4"	1,14	0,02				3"	2,02	0,10
560	9,37				4"	1,16	0,03				3"	2,06	0,10
580	9,55				4"	1,18	0,03						
600	9,72				4"	1,20	0,03						
620	9,89				4"	1,22	0,03						
640	10,05				4"	1,24	0,03						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO.
680	10,38				4"	1,28	0,03						
700	10,55				4"	1,30	0,03						
720	10,74				4"	1,33	0,03						
740	10,93	6"	0,60	0,004	4"	1,35	0,03						
760	11,12	6"	0,61	0,004	4"	1,37	0,04						
780	11,31	6"	0,62	0,01	4"	1,40	0,04						
800	11,50	6"	0,63	0,01	4"	1,42	0,04						
820	11,66	6"	0,64	0,01	4"	1,44	0,04						
840	11,82	6"	0,65	0,01	4"	1,46	0,04						
860	11,98	6"	0,66	0,01	4"	1,48	0,04						
880	12,14	6"	0,67	0,01				4"	1,50	0,04			
900	12,30	6"	0,67	0,01				4"	1,52	0,04			
920	12,46	6"	0,68	0,01				4"	1,53	0,04			
940	12,62	6"	0,69	0,01				4"	1,56	0,04			
960	12,78	6"	0,70	0,01				4"	1,58	0,05			
980	12,94	6"	0,71	0,01				4"	1,60	0,05			
1000	13,10	6"	0,72	0,01				4"	1,62	0,05			
1050	13,50	6"	0,74	0,01				4"	1,67	0,05			
1100	13,90	6"	0,76	0,01				4"	1,72	0,05			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
1150	14,38	6"	0,79	0,01				4"	1,77	0,06			
1200	14,85	6"	0,81	0,01				4"	1,83	0,06			
1250	15,18	6"	0,83	0,01				4"	1,87	0,06			
1300	15,50	6"	0,85	0,01				4"	1,91	0,07			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,07			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,07
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,07
1500	17,00	6"	0,93	0,01									
1550	17,40	6"	0,95	0,01									
1600	17,70	6"	0,97	0,01									
1650	18,10	6"	0,99	0,01									
1700	18,50				6"	1,01	0,01						
1750	18,90				6"	1,04	0,01						
1800	19,20				6"	1,05	0,01						
1850	19,60	8"	0,60	0,003	6"	1,08	0,01						
1900	19,90	8"	0,61	0,003	6"	1,09	0,01						
1950	20,10	8"	0,62	0,003	6"	1,10	0,01						
2000	20,40	8"	0,63	0,003	6"	1,12	0,02						
2050	20,80	8"	0,64	0,003	6"	1,14	0,02						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
2100	21,20	8"	0,65	0,003	6"	1,16	0,02						
2150	21,60	8"	0,67	0,004	6"	1,18	0,02						
2200	21,90	8"	0,68	0,004	6"	1,20	0,02						
2250	22,30	8"	0,69	0,004	6"	1,22	0,02						
2300	22,60	8"	0,70	0,004	6"	1,24	0,02						
2350	23,00	8"	0,71	0,004	6"	1,26	0,02						
2400	23,40	8"	0,72	0,004	6"	1,28	0,02						
2450	23,70	8"	0,73	0,004	6"	1,30	0,02						
2500	24,00	8"	0,74	0,01	6"	1,32	0,02						
2550	24,40	8"	0,75	0,01	6"	1,34	0,02						
2600	24,70	8"	0,76	0,01	6"	1,35	0,02						
2650	25,10	8"	0,77	0,01	6"	1,38	0,02						
2700	25,50	8"	0,78	0,01	6"	1,40	0,02						
2750	25,80	8"	0,79	0,01	6"	1,42	0,02						
2800	26,10	8"	0,81	0,01	6"	1,43	0,02						
2850	26,40	8"	0,81	0,01	6"	1,45	0,02						
2900	26,70	8"	0,82	0,01	6"	1,46	0,02						
2950	27,00	8"	0,83	0,01	6"	1,48	0,03						
3000	27,30	8"	0,84	0,01				6"	1,50	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.												
		Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
3050	27,60	8"	0,85	0,01				6"	1,51	0,03			
3100	28,00	8"	0,86	0,01				6"	1,54	0,03			
3150	28,30	8"	0,87	0,01				6"	1,55	0,03			
3200	28,70	8"	0,89	0,01				6"	1,57	0,03			
3250	29,00	8"	0,89	0,01				6"	1,59	0,03			
3300	29,30	8"	0,90	0,01				6"	1,61	0,03			
3350	29,60	8"	0,91	0,01				6"	1,62	0,03			
3400	30,30	8"	0,93	0,01				6"	1,66	0,03			
3450	30,60	10"	0,60	0,002	8"	0,94	0,01	6"	1,68	0,03			
3500	30,90	10"	0,61	0,002	8"	0,95	0,01	6"	1,69	0,03			
3550	31,30	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,01	6"	1,72	0,03			
3600	31,60	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,01	6"	1,73	0,03			
3650	31,90	10"	0,63	0,002	8"	0,98	0,01	6"	1,75	0,03			
3700	32,30	10"	0,64	0,002	8"	1,00	0,01	6"	1,77	0,04			
3750	32,60	10"	0,64	0,002	8"	1,01	0,01	6"	1,79	0,04			
3800	32,90	10"	0,65	0,002	8"	1,01	0,01	6"	1,80	0,04			
3850	33,30	10"	0,66	0,002	8"	1,03	0,01	6"	1,83	0,04			
3900	33,60	10"	0,66	0,002	8"	1,04	0,01	6"	1,84	0,04			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,01	6"	1,86	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LÍTROS/SEGUNDO.	Φ PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Φ PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Φ PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Φ PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
3	0,20	3/4"	0,71	0,05				1/2"	1,57	0,37			
4	0,26	3/4"	0,92	0,08							1/2"	2,05	0,61
5	0,38	1"	0,75	0,04	3/4"	1,34	0,17						
6	0,42	1"	0,83	0,05	3/4"	1,48	0,20						
7	0,46	1"	0,91	0,06				3/4"	1,63	0,24			
8	0,49	1 1/4"	0,62	0,02	1"	0,97	0,07	3/4"	1,73	0,27			
9	0,53	1 1/4"	0,67	0,03	1"	1,05	0,08	3/4"	1,87	0,31			
10	0,57	1 1/4"	0,72	0,03	1"	1,13	0,09				3/4"	2,01	0,36
12	0,63	1 1/4"	0,80	0,04	1"	1,25	0,10				3/4"	2,23	0,43
14	0,70	1 1/2"	0,61	0,02	1 1/4"	0,88	0,04	1"	1,38	0,13			
16	0,76	1 1/2"	0,67	0,02	1 1/4"	0,96	0,05	1"	1,50	0,15			
18	0,83	1 1/2"	0,73	0,02	1 1/4"	1,05	0,06	1"	1,64	0,18			
20	0,89	1 1/2"	0,78	0,03	1 1/4"	1,13	0,07	1"	1,76	0,20			
22	0,96	1 1/2"	0,84	0,03	1 1/4"	1,21	0,08	1"	1,90	0,23			
24	1,04	1 1/2"	0,91	0,04	1 1/4"	1,31	0,09				1"	2,06	0,27
26	1,11	1 1/2"	0,97	0,04	1 1/4"	1,40	0,10				1"	2,19	0,30
28	1,19	2"	0,60	0,01	1 1/2"	1,04	0,05	1 1/4"	1,50	0,12	1"	2,35	0,35
30	1,26	2"	0,62	0,01	1 1/2"	1,11	0,05	1 1/4"	1,59	0,13	1"	2,49	0,38
32	1,31	2"	0,65	0,01	1 1/2"	1,15	0,06	1 1/4"	1,66	0,14			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q". PROBABLE LITROS/SEGUNDOS	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
34	1,36	2"	0,67	0,02	1 1/2"	1,19	0,06	1 1/4"	1,72	0,14			
36	1,42	2"	0,70	0,02	1 1/2"	1,25	0,07	1 1/4"	1,80	0,16			
38	1,46	2"	0,72	0,02	1 1/2"	1,28	0,07	1 1/4"	1,85	0,17			
40	1,52	2"	0,75	0,02	1 1/2"	1,33	0,08	1 1/4"	1,92	0,18			
42	1,58	2"	0,78	0,02	1 1/2"	1,39	0,08				1 1/4"	2,00	0,20
44	1,63	2"	0,80	0,02	1 1/2"	1,43	0,09				1 1/4"	2,06	0,21
46	1,69	2"	0,83	0,02	1 1/2"	1,48	0,09				1 1/4"	2,14	0,22
48	1,74	2"	0,86	0,02				1 1/2"	1,53	0,10			
50	1,80	2"	0,89	0,03				1 1/2"	1,58	0,10			
55	1,94	2 1/2"	0,61	0,01	2"	0,96	0,03	1 1/2"	1,70	0,12			
60	2,08	2 1/2"	0,66	0,01	2"	1,00	0,03	1 1/2"	1,83	0,13			
65	2,18	2 1/2"	0,69	0,01	2"	1,08	0,04	1 1/2"	1,91	0,15			
70	2,27	2 1/2"	0,72	0,01	2"	1,12	0,04	1 1/2"	1,99	0,16			
75	2,34	2 1/2"	0,74	0,01	2"	1,16	0,04				1 1/2"	2,05	0,17
80	2,40	2 1/2"	0,76	0,01	2"	1,19	0,04				1 1/2"	2,11	0,18
85	2,48	2 1/2"	0,78	0,02	2"	1,22	0,05						
90	2,57	2 1/2"	0,81	0,02	2"	1,27	0,05						
95	2,68	2 1/2"	0,85	0,02	2"	1,32	0,05						
100	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,02	2"	1,37	0,06			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LÍTROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
105	2,88	3"	0,63	0,01	2 1/2"	0,91	0,02	2"	1,42	0,06			
110	2,97	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,02	2"	1,47	0,06			
115	3,06	3"	0,67	0,01	2 1/2"	0,97	0,02	2"	1,51	0,07			
120	3,15	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,02	2"	1,55	0,07			
125	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,03	2"	1,59	0,07			
130	3,28	3"	0,72	0,01	2 1/2"	1,04	0,03	2"	1,62	0,08			
135	3,35	3"	0,73	0,01	2 1/2"	1,06	0,03	2"	1,65	0,08			
140	3,41	3"	0,75	0,01	2 1/2"	1,08	0,03	2"	1,68	0,08			
145	3,48	3"	0,76	0,01	2 1/2"	1,10	0,03	2"	1,72	0,08			
150	3,54	3"	0,78	0,01	2 1/2"	1,12	0,03	2"	1,75	0,09			
155	3,60	3"	0,79	0,01	2 1/2"	1,14	0,03	2"	1,78	0,09			
160	3,66	3"	0,80	0,01	2 1/2"	1,16	0,03	2"	1,81	0,09			
165	3,73	3"	0,82	0,01	2 1/2"	1,18	0,03	2"	1,84	0,10			
170	3,79	3"	0,83	0,01	2 1/2"	1,20	0,03	2"	1,87	0,10			
175	3,85	3"	0,84	0,01	2 1/2"	1,22	0,03	2"	1,90	0,10			
180	3,91	3"	0,86	0,01	2 1/2"	1,24	0,04	2"	1,93	0,11			
185	3,98	3"	0,87	0,02	2 1/2"	1,26	0,04	2"	1,97	0,11			
190	4,04	3"	0,89	0,02	2 1/2"	1,28	0,04				2"	2,00	0,11
195	4,10	3"	0,90	0,02	2 1/2"	1,30	0,04				2"	2,02	0,12

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
200	4,15	3"	0,91	0,02	2 1/2"	1,31	0,04				2"	2,05	0,12
205	4,23	3"	0,93	0,02	2 1/2"	1,34	0,04				2"	2,09	0,12
210	4,29	3"	0,94	0,02	2 1/2"	1,36	0,04				2"	2,12	0,13
215	4,34	3"	0,95	0,02	2 1/2"	1,37	0,04						
220	4,39	3"	0,96	0,02	2 1/2"	1,39	0,04						
225	4,42	3"	0,97	0,02	2 1/2"	1,40	0,05						
230	4,45	3"	0,98	0,02	2 1/2"	1,41	0,05						
235	4,50	3"	0,99	0,02	2 1/2"	1,42	0,05						
240	4,54				3"	1,00	0,02	2 1/2"	1,43	0,05			
245	4,59				3"	1,01	0,02	2 1/2"	1,45	0,05			
250	4,64				3"	1,02	0,02	2 1/2"	1,47	0,05			
255	4,71				3"	1,03	0,02	2 1/2"	1,49	0,05			
260	4,78				3"	1,05	0,02	2 1/2"	1,51	0,05			
265	4,86	4"	0,60	0,01	3"	1,07	0,02	2 1/2"	1,54	0,05			
270	4,93	4"	0,61	0,01	3"	1,08	0,02	2 1/2"	1,56	0,06			
275	5,00	4"	0,62	0,01	3"	1,10	0,02	2 1/2"	1,58	0,06			
280	5,07	4"	0,63	0,01	3"	1,11	0,02	2 1/2"	1,60	0,06			
285	5,15	4"	0,64	0,01	3"	1,13	0,02	2 1/2"	1,63	0,06			
290	5,22	4"	0,64	0,01	3"	1,15	0,03	2 1/2"	1,65	0,06			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
295	5,29	4"	0,65	0,01	3"	1,16	0,03	2 1/2"	1,67	0,06			
300	5,36	4"	0,66	0,01	3"	1,18	0,03	2 1/2"	1,69	0,06			
320	5,61	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,03	2 1/2"	1,77	0,07			
340	5,86	4"	0,72	0,01	3"	1,29	0,03	2 1/2"	1,85	0,08			
360	6,12	4"	0,76	0,01	3"	1,34	0,03	2 1/2"	1,93	0,08			
380	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,04				2 1/2"	2,01	0,09
400	6,62	4"	0,82	0,01	3"	1,45	0,04				2 1/2"	2,09	0,10
420	6,87	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,04	2 1/2"	2,17	0,10
440	7,11	4"	0,88	0,01				3"	1,59	0,04			
460	7,36	4"	0,91	0,01				3"	1,61	0,05			
480	7,60	4"	0,94	0,01				3"	1,67	0,05			
500	7,85	4"	0,97	0,01				3"	1,72	0,05			
520	8,08				4"	1,00	0,01	3"	1,77	0,06			
540	8,32				4"	1,03	0,01	3"	1,83	0,06			
560	8,55				4"	1,06	0,02	3"	1,88	0,06			
580	8,79				4"	1,08	0,02	3"	1,93	0,07			
600	9,02				4"	1,11	0,02	3"	1,98	0,07			
620	9,24				4"	1,14	0,02				3"	2,03	0,07
640	9,46				4"	1,17	0,02				3"	2,08	0,08

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
680	9,88				4"	1,22	0,02				3"	2,17	0,08
700	10,10				4"	1,25	0,02						
720	10,32				4"	1,27	0,02						
740	10,54				4"	1,30	0,02						
760	10,76				4"	1,33	0,02						
780	10,98	6"	0,60	0,003	4"	1,36	0,02						
800	11,20	6"	0,61	0,003	4"	1,38	0,03						
820	11,40	6"	0,63	0,003	4"	1,41	0,03						
840	11,60	6"	0,64	0,003	4"	1,43	0,03						
860	11,80	6"	0,65	0,003	4"	1,46	0,03						
880	12,00	6"	0,66	0,003	4"	1,48	0,03						
900	12,20	6"	0,67	0,004				4"	1,51	0,03			
920	12,37	6"	0,68	0,004				4"	1,53	0,03			
940	12,55	6"	0,69	0,004				4"	1,55	0,03			
960	12,72	6"	0,70	0,004				4"	1,57	0,03			
980	12,90	6"	0,71	0,004				4"	1,59	0,03			
1000	13,07	6"	0,72	0,004				4"	1,61	0,03			
1050	13,49	6"	0,74	0,004				4"	1,66	0,04			
1100	13,90	6"	0,76	0,01				4"	1,72	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE LITROS/SEGUNDO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO·METRO
1150	14,38	6"	0,79	0,01				4"	1,77	0,04			
1200	14,85	6"	0,81	0,01				4"	1,83	0,04			
1250	15,18	6"	0,83	0,01				4"	1,87	0,04			
1300	15,50	6"	0,85	0,01				4"	1,91	0,05			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,05			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,05
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,05
1500	17,00	6"	0,93	0,01							4"	2,10	0,06
1550	17,40	6"	0,95	0,01							4"	2,15	0,06
1600	17,70	6"	0,97	0,01							4"	2,18	0,06
1650	18,10	6"	0,99	0,01							4"	2,23	0,06
1700	18,50				6"	1,01	0,01				4"	2,28	0,06
1750	18,90				6"	1,04	0,01				4"	2,33	0,07
1800	19,20				6"	1,05	0,01				4"	2,37	0,07
1850	19,60	8"	0,60	0,002	6"	1,08	0,01				4"	2,42	0,07
1900	19,90	8"	0,61	0,002	6"	1,09	0,01				4"	2,46	0,07
1950	20,10	8"	0,62	0,002	6"	1,10	0,01				4"	2,48	0,08
2000	20,40	8"	0,63	0,002	6"	1,12	0,01				4"	2,52	0,08
2050	20,80	8"	0,64	0,002	6"	1,14	0,01				4"	2,57	0,08

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE LITROS/SEGUNDO	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
2100	21,20	8"	0,65	0,002	6"	1,16	0,01				4"	2,62	0,08
2150	21,60	8"	0,67	0,002	6"	1,18	0,01				4"	2,67	0,09
2200	21,90	8"	0,68	0,003	6"	1,20	0,01				4"	2,70	0,09
2250	22,30	8"	0,69	0,003	6"	1,22	0,01				4"	2,75	0,09
2300	22,60	8"	0,70	0,003	6"	1,24	0,01				4"	2,79	0,09
2350	23,00	8"	0,71	0,003	6"	1,26	0,01				4"	2,84	0,10
2400	23,40	8"	0,72	0,003	6"	1,28	0,01				4"	2,89	0,10
2450	23,70	8"	0,73	0,003	6"	1,30	0,01				4"	2,92	0,10
2500	24,00	8"	0,74	0,003	6"	1,32	0,01				4"	2,96	0,10
2550	24,40	8"	0,75	0,003	6"	1,34	0,01						
2600	24,70	8"	0,76	0,003	6"	1,35	0,02						
2650	25,10	8"	0,77	0,003	6"	1,38	0,02						
2700	25,50	8"	0,78	0,004	6"	1,40	0,02						
2750	25,80	8"	0,79	0,004	6"	1,42	0,02						
2800	26,10	8"	0,81	0,004	6"	1,43	0,02						
2850	26,40	8"	0,81	0,004	6"	1,45	0,02						
2900	26,70	8"	0,82	0,004	6"	1,46	0,02						
2950	27,00	8"	0,83	0,004	6"	1,48	0,02						
3000	27,30	8"	0,84	0,004				6"	1,50	0,02			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
3050	27,60	8"	0,85	0,004				6"	1,51	0,02			
3100	28,00	8"	0,86	0,004				6"	1,54	0,02			
3150	28,30	8"	0,87	0,004				6"	1,55	0,02			
3200	28,70	8"	0,89	0,004				6"	1,57	0,02			
3250	29,00	8"	0,89	0,01				6"	1,59	0,02			
3300	29,30	8"	0,90	0,01				6"	1,61	0,02			
3350	29,60	8"	0,91	0,01				6"	1,62	0,02			
3400	30,30	8"	0,93	0,01				6"	1,66	0,02			
3450	30,60	10"	0,60	0,001	8"	0,94	0,01	6"	1,68	0,02			
3500	30,90	10"	0,61	0,001	8"	0,95	0,01	6"	1,69	0,02			
3550	31,30	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,72	0,02			
3600	31,60	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,73	0,02			
3650	31,90	10"	0,63	0,001	8"	0,98	0,01	6"	1,75	0,02			
3700	32,30	10"	0,64	0,001	8"	1,00	0,01	6"	1,77	0,02			
3750	32,60	10"	0,64	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,79	0,03			
3800	32,90	10"	0,65	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,80	0,03			
3850	33,30	10"	0,66	0,001	8"	1,03	0,01	6"	1,83	0,03			
3900	33,60	10"	0,66	0,001	8"	1,04	0,01	6"	1,84	0,03			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,01	6"	1,86	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO, METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO, METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO, METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG	J METRO, METRO.
3	0,20	3/4"	0,71	0,05				1/2"	1,57	0,37			
4	0,26	3/4"	0,92	0,08							1/2"	2,05	0,61
5	1,51	2"	0,75	0,02	1 1/2"	1,33	0,07						
6	1,56	2"	0,77	0,02	1 1/2"	1,37	0,08						
7	1,61	2"	0,80	0,02	1 1/2"	1,41	0,08						
8	1,67	2"	0,82	0,02	1 1/2"	1,47	0,09						
9	1,72	2"	0,85	0,02	1 1/2"	1,51	0,09						
10	1,77	2"	0,87	0,02	1 1/2"	1,55	0,10						
12	1,86	2"	0,92	0,03				1 1/2"	1,63	0,11			
14	1,95	2 1/2"	0,62	0,01	2"	0,96	0,03	1 1/2"	1,71	0,12			
16	2,03	2 1/2"	0,64	0,01	2"	1,00	0,03	1 1/2"	1,78	0,13			
18	2,12	2 1/2"	0,67	0,01	2"	1,05	0,03	1 1/2"	1,86	0,14			
20	2,21	2 1/2"	0,70	0,01	2"	1,09	0,04	1 1/2"	1,94	0,15			
22	2,29	2 1/2"	0,72	0,01	2"	1,13	0,04				1 1/2"	2,01	0,16
24	2,36	2 1/2"	0,75	0,01	2"	1,17	0,04				1 1/2"	2,07	0,17
26	2,44	2 1/2"	0,77	0,02	2"	1,20	0,04						
28	2,51	2 1/2"	0,79	0,02	2"	1,24	0,05						
30	2,59	2 1/2"	0,82	0,02	2"	1,28	0,05						
32	2,65	2 1/2"	0,84	0,02	2"	1,31	0,05						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
34	2,71	2 1/2"	0,86	0,02	2"	1,34	0,05						
36	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,02	2"	1,37	0,06			
38	2,84	3"	0,62	0,01	2 1/2"	0,90	0,02	2"	1,40	0,06			
40	2,90	3"	0,64	0,01	2 1/2"	0,92	0,02	2"	1,43	0,06			
42	2,96	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,02	2"	1,46	0,06			
44	3,03	3"	0,66	0,01	2 1/2"	0,96	0,02	2"	1,50	0,07			
46	3,09	3"	0,68	0,01	2 1/2"	0,98	0,02	2"	1,53	0,07			
48	3,16	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,02	2"	1,56	0,07			
50	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,03	2"	1,59	0,07			
55	3,35	3"	0,73	0,01	2 1/2"	1,06	0,03	2"	1,65	0,08			
60	3,47	3"	0,76	0,01	2 1/2"	1,10	0,03	2"	1,71	0,09			
65	3,57	3"	0,78	0,01	2 1/2"	1,13	0,03	2"	1,76	0,09			
70	3,66	3"	0,80	0,01	2 1/2"	1,16	0,03	2"	1,81	0,09			
75	3,78	3"	0,83	0,01	2 1/2"	1,19	0,03	2"	1,87	0,10			
80	3,91	3"	0,86	0,01	2 1/2"	1,24	0,04	2"	1,93	0,11			
85	4,00	3"	0,88	0,02	2 1/2"	1,26	0,04	2"	1,98	0,11			
90	4,10	3"	0,90	0,02	2 1/2"	1,30	0,04				2"	2,02	0,12
95	4,20	3"	0,92	0,02	2 1/2"	1,33	0,04				2"	2,07	0,12
100	4,29	3"	0,94	0,02	2 1/2"	1,36	0,04						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 3"			Ø 2 1/2"			Ø 2 1/2"			Ø 4"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
105	4,36	3"	0,96	0,02	2 1/2"	1,38	0,04						
110	4,42	3"	0,97	0,02	2 1/2"	1,40	0,05						
115	4,52	3"	0,99	0,02	2 1/2"	1,43	0,05						
120	4,61				3"	1,01	0,02	2 1/2"	1,46	0,05			
125	4,71				3"	1,03	0,02	2 1/2"	1,49	0,05			
130	4,80				3"	1,05	0,02	2 1/2"	1,52	0,05			
135	4,86	4"	0,60	0,01	3"	1,07	0,02	2 1/2"	1,54	0,05			
140	4,92	4"	0,61	0,01	3"	1,08	0,02	2 1/2"	1,55	0,06			
145	5,02	4"	0,62	0,01	3"	1,10	0,02	2 1/2"	1,59	0,06			
150	5,11	4"	0,63	0,01	3"	1,12	0,02	2 1/2"	1,61	0,06			
155	5,18	4"	0,64	0,01	3"	1,14	0,02	2 1/2"	1,64	0,06			
160	5,24	4"	0,65	0,01	3"	1,15	0,03	2 1/2"	1,66	0,06			
165	5,30	4"	0,65	0,01	3"	1,16	0,03	2 1/2"	1,67	0,06			
170	5,36	4"	0,66	0,01	3"	1,18	0,03	2 1/2"	1,69	0,06			
175	5,41	4"	0,67	0,01	3"	1,19	0,03	2 1/2"	1,71	0,07			
180	5,42	4"	0,67	0,01	3"	1,19	0,03	2 1/2"	1,71	0,07			
185	5,55	4"	0,68	0,01	3"	1,22	0,03	2 1/2"	1,75	0,07			
190	5,58	4"	0,69	0,01	3"	1,22	0,03	2 1/2"	1,76	0,07			
195	5,60	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,03	2 1/2"	1,77	0,07			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LÍTROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
200	5,63	4"	0,69	0,01	3"	1,24	0,03	2 1/2"	1,78	0,07			
205	5,70	4"	0,70	0,01	3"	1,25	0,03	2 1/2"	1,80	0,07			
210	5,76	4"	0,71	0,01	3"	1,26	0,03	2 1/2"	1,82	0,07			
215	5,80	4"	0,72	0,01	3"	1,27	0,03	2 1/2"	1,83	0,07			
220	5,84	4"	0,72	0,01	3"	1,28	0,03	2 1/2"	1,85	0,08			
225	5,92	4"	0,73	0,01	3"	1,30	0,03	2 1/2"	1,87	0,08			
230	6,00	4"	0,74	0,01	3"	1,32	0,03	2 1/2"	1,90	0,08			
235	6,10	4"	0,75	0,01	3"	1,34	0,03	2 1/2"	1,93	0,08			
240	6,20	4"	0,77	0,01	3"	1,36	0,03	2 1/2"	1,96	0,08			
245	6,31	4"	0,78	0,01	3"	1,38	0,04	2 1/2"	1,99	0,09			
250	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,04				2 1/2"	2,01	0,09
255	6,43	4"	0,79	0,01	3"	1,41	0,04				2 1/2"	2,03	0,09
260	6,48	4"	0,80	0,01	3"	1,42	0,04				2 1/2"	2,05	0,09
265	6,54	4"	0,81	0,01	3"	1,43	0,04						
270	6,60	4"	0,81	0,01	3"	1,45	0,04						
275	6,66	4"	0,82	0,01	3"	1,46	0,04						
280	6,71	4"	0,83	0,01	3"	1,47	0,04						
285	6,76	4"	0,83	0,01	3"	1,48	0,04						
290	6,83	4"	0,84	0,01				3"	1,50	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LÍTROS/SEGUNDO.	Ø 4"			Ø 4"			Ø 3"			Ø 3"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
295	6,89	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,04			
300	6,94	4"	0,86	0,01				3"	1,52	0,04			
320	7,13	4"	0,88	0,01				3"	1,56	0,05			
340	7,32	4"	0,90	0,01				3"	1,61	0,05			
360	7,52	4"	0,93	0,01				3"	1,65	0,05			
380	7,71	4"	0,95	0,01				3"	1,69	0,05			
400	7,90	4"	0,97	0,01				3"	1,73	0,05			
420	8,09				4"	1,00	0,01	3"	1,77	0,06			
440	8,28				4"	1,02	0,01	3"	1,82	0,06			
460	8,47				4"	1,05	0,02	3"	1,86	0,06			
480	8,66				4"	1,07	0,02	3"	1,90	0,06			
500	8,85				4"	1,09	0,02	3"	1,94	0,07			
520	9,02				4"	1,11	0,02	3"	1,98	0,07			
540	9,20				4"	1,14	0,02				3"	2,02	0,07
560	9,37				4"	1,16	0,02				3"	2,06	0,07
580	9,55				4"	1,18	0,02						
600	9,72				4"	1,20	0,02						
620	9,89				4"	1,22	0,02						
640	10,05				4"	1,24	0,02						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
680	10,38				4"	1,28	0,02						
700	10,55				4"	1,30	0,02						
720	10,74				4"	1,33	0,02						
740	10,93	6"	0,60	0,003	4"	1,35	0,02						
760	11,12	6"	0,61	0,003	4"	1,37	0,03						
780	11,31	6"	0,62	0,003	4"	1,40	0,03						
800	11,50	6"	0,63	0,003	4"	1,42	0,03						
820	11,66	6"	0,64	0,003	4"	1,44	0,03						
840	11,82	6"	0,65	0,003	4"	1,46	0,03						
860	11,98	6"	0,66	0,003	4"	1,48	0,03						
880	12,14	6"	0,67	0,004				4"	1,50	0,03			
900	12,30	6"	0,67	0,004				4"	1,52	0,03			
920	12,46	6"	0,68	0,004				4"	1,53	0,03			
940	12,62	6"	0,69	0,004				4"	1,56	0,03			
960	12,78	6"	0,70	0,004				4"	1,58	0,03			
980	12,94	6"	0,71	0,004				4"	1,60	0,03			
1000	13,10	6"	0,72	0,004				4"	1,62	0,03			
1050	13,50	6"	0,74	0,004				4"	1,67	0,04			
1100	13,90	6"	0,76	0,01				4"	1,72	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METRO·METRO.
1150	14,38	6"	0,79	0,01				4"	1,77	0,04			
1200	14,85	6"	0,81	0,01				4"	1,83	0,04			
1250	15,18	6"	0,83	0,01				4"	1,87	0,04			
1300	15,50	6"	0,85	0,01				4"	1,91	0,05			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,05			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,05
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,05
1500	17,00	6"	0,93	0,01									
1550	17,40	6"	0,95	0,01									
1600	17,70	6"	0,97	0,01									
1650	18,10	6"	0,99	0,01									
1700	18,50				6"	1,01	0,01						
1750	18,90				6"	1,04	0,01						
1800	19,20				6"	1,05	0,01						
1850	19,60	8"	0,60	0,002	6"	1,08	0,01						
1900	19,90	8"	0,61	0,002	6"	1,09	0,01						
1950	20,10	8"	0,62	0,002	6"	1,10	0,01						
2000	20,40	8"	0,63	0,002	6"	1,12	0,01						
2050	20,80	8"	0,64	0,002	6"	1,14	0,01						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
2100	21,20	8"	0,65	0,002	6"	1,16	0,01						
2150	21,60	8"	0,67	0,002	6"	1,18	0,01						
2200	21,90	8"	0,68	0,003	6"	1,20	0,01						
2250	22,30	8"	0,69	0,003	6"	1,22	0,01						
2300	22,60	8"	0,70	0,003	6"	1,24	0,01						
2350	23,00	8"	0,71	0,003	6"	1,26	0,01						
2400	23,40	8"	0,72	0,003	6"	1,28	0,01						
2450	23,70	8"	0,73	0,003	6"	1,30	0,01						
2500	24,00	8"	0,74	0,003	6"	1,32	0,01						
2550	24,40	8"	0,75	0,003	6"	1,34	0,01						
2600	24,70	8"	0,76	0,003	6"	1,35	0,02						
2650	25,10	8"	0,77	0,003	6"	1,38	0,02						
2700	25,50	8"	0,78	0,004	6"	1,40	0,02						
2750	25,80	8"	0,79	0,004	6"	1,42	0,02						
2800	26,10	8"	0,81	0,004	6"	1,43	0,02						
2850	26,40	8"	0,81	0,004	6"	1,45	0,02						
2900	26,70	8"	0,81	0,004	6"	1,46	0,02						
2950	27,00	8"	0,83	0,004	6"	1,48	0,02						
3000	27,30	8"	0,84	0,004				6"	1,50	0,02			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø 8"			Ø 8"			Ø 6"			Ø 6"		
		PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
3050	27,60	8"	0,85	0,004				6"	1,51	0,02			
3100	28,00	8"	0,86	0,004				6"	1,54	0,02			
3150	28,30	8"	0,87	0,004				6"	1,55	0,02			
3200	28,70	8"	0,89	0,004				6"	1,57	0,02			
3250	29,00	8"	0,89	0,01				6"	1,59	0,02			
3300	29,30	8"	0,90	0,01				6"	1,61	0,02			
3350	29,60	8"	0,91	0,01				6"	1,62	0,02			
3400	30,30	8"	0,93	0,01				6"	1,66	0,02			
3450	30,60	10"	0,60	0,001	8"	0,94	0,01	6"	1,68	0,02			
3500	30,90	10"	0,60	0,001	8"	0,95	0,01	6"	1,69	0,02			
3550	31,30	10"	0,61	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,72	0,02			
3600	31,60	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,73	0,02			
3650	31,90	10"	0,63	0,001	8"	0,98	0,01	6"	1,75	0,02			
3700	32,30	10"	0,63	0,001	8"	1,00	0,01	6"	1,77	0,02			
3750	32,60	10"	0,64	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,79	0,03			
3800	32,90	10"	0,65	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,80	0,03			
3850	33,30	10"	0,66	0,001	8"	1,03	0,01	6"	1,83	0,03			
3900	33,60	10"	0,66	0,001	8"	1,04	0,01	6"	1,84	0,03			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,01	6"	1,86	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO.
3050	27,60	8"	0,85	0,004				6"	1,51	0,02			
3100	28,00	8"	0,86	0,004				6"	1,54	0,02			
3150	28,30	8"	0,87	0,004				6"	1,55	0,02			
3200	28,70	8"	0,89	0,004				6"	1,57	0,02			
3250	29,00	8"	0,89	0,01				6"	1,59	0,02			
3300	29,30	8"	0,90	0,01				6"	1,61	0,02			
3350	29,60	8"	0,91	0,01				6"	1,62	0,02			
3400	30,30	8"	0,93	0,01				6"	1,66	0,02			
3450	30,60	10"	0,60	0,001	8"	0,94	0,01	6"	1,68	0,02			
3500	30,90	10"	0,60	0,001	8"	0,95	0,01	6"	1,69	0,02			
3550	31,30	10"	0,61	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,72	0,02			
3600	31,60	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,01	6"	1,73	0,02			
3650	31,90	10"	0,63	0,001	8"	0,98	0,01	6"	1,75	0,02			
3700	32,30	10"	0,63	0,001	8"	1,00	0,01	6"	1,77	0,02			
3750	32,60	10"	0,64	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,79	0,03			
3800	32,90	10"	0,65	0,001	8"	1,01	0,01	6"	1,80	0,03			
3850	33,30	10"	0,66	0,001	8"	1,03	0,01	6"	1,83	0,03			
3900	33,60	10"	0,66	0,001	8"	1,04	0,01	6"	1,84	0,03			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,01	6"	1,86	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	ϕ	V	J	ϕ	V	J	ϕ	V	J	ϕ	V	J
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
34	1,36	2"	0,67	0,01	1 1/2"	1,19	0,05	1 1/4"	1,72	0,11			
36	1,42	2"	0,70	0,01	1 1/2"	1,25	0,05	1 1/4"	1,80	0,11			
38	1,46	2"	0,72	0,01	1 1/2"	1,28	0,05	1 1/4"	1,85	0,13			
40	1,52	2"	0,75	0,01	1 1/2"	1,33	0,06	1 1/4"	1,92	0,14			
42	1,58	2"	0,78	0,02	1 1/2"	1,39	0,06				1 1/4"	2,00	0,15
44	1,63	2"	0,80	0,02	1 1/2"	1,43	0,06				1 1/4"	2,06	0,16
46	1,69	2"	0,83	0,02	1 1/2"	1,48	0,07				1 1/4"	2,14	0,17
48	1,74	2"	0,86	0,02				1 1/2"	1,53	0,07			
50	1,80	2"	0,89	0,02				1 1/2"	1,58	0,08			
55	1,94	2 1/2"	0,61	0,01	2"	0,96	0,02	1 1/2"	1,70	0,09			
60	2,08	2 1/2"	0,66	0,01	2"	1,00	0,03	1 1/2"	1,83	0,10			
65	2,18	2 1/2"	0,69	0,01	2"	1,08	0,03	1 1/2"	1,91	0,11			
70	2,27	2 1/2"	0,72	0,01	2"	1,12	0,03	1 1/2"	1,99	0,12			
75	2,34	2 1/2"	0,74	0,01	2"	1,16	0,03	1			1 1/2"	2,05	0,13
80	2,40	2 1/2"	0,76	0,01	2"	1,19	0,03				1 1/2"	2,11	0,13
85	2,48	2 1/2"	0,78	0,01	2"	1,22	0,03						
90	2,57	2 1/2"	0,81	0,01	2"	1,27	0,04						
95	2,68	2 1/2"	0,85	0,01	2"	1,32	0,04						
100	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,01	2"	1,37	0,04			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 3"			Ø 2 1/2"			Ø 2"			Ø 2"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
105	2,88	3"	0,63	0,01	2 1/2"	0,91	0,01	2"	1,42	0,05			
110	2,97	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,02	2"	1,47	0,05			
115	3,06	3"	0,67	0,01	2 1/2"	0,97	0,02	2"	1,51	0,05			
120	3,15	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,02	2"	1,56	0,05			
125	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,02	2"	1,59	0,06			
130	3,28	3"	0,72	0,01	2 1/2"	1,04	0,02	2"	1,62	0,06			
135	3,35	3"	0,73	0,01	2 1/2"	1,06	0,02	2"	1,65	0,06			
140	3,41	3"	0,75	0,01	2 1/2"	1,08	0,02	2"	1,68	0,06			
145	3,48	3"	0,76	0,01	2 1/2"	1,10	0,02	2"	1,72	0,06			
150	3,54	3"	0,78	0,01	2 1/2"	1,12	0,02	2"	1,75	0,07			
155	3,60	3"	0,79	0,01	2 1/2"	1,14	0,02	2"	1,78	0,07			
160	3,66	3"	0,80	0,01	2 1/2"	1,16	0,02	2"	1,81	0,07			
165	3,73	3"	0,82	0,01	2 1/2"	1,18	0,02	2"	1,84	0,07			
170	3,79	3"	0,83	0,01	2 1/2"	1,20	0,03	2"	1,87	0,08			
175	3,85	3"	0,84	0,01	2 1/2"	1,22	0,03	2"	1,90	0,08			
180	3,91	3"	0,86	0,01	2 1/2"	1,24	0,03	2"	1,93	0,08			
185	3,98	3"	0,87	0,01	2 1/2"	1,26	0,03	2"	1,97	0,08			
190	4,04	3"	0,89	0,01	2 1/2"	1,28	0,03						
195	4,10	3"	0,90	0,01	2 1/2"	1,30	0,03				2"	2,00	0,09

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO
200	4,15	3"	0,91	0,01	2 1/2"	1,31	0,03				2"	2,05	0,09
205	4,23	3"	0,93	0,01	2 1/2"	1,34	0,03				2"	2,09	0,09
210	4,29	3"	0,94	0,01	2 1/2"	1,36	0,03				2"	2,12	0,10
215	4,34	3"	0,95	0,01	2 1/2"	1,37	0,03						
220	4,39	3"	0,96	0,01	2 1/2"	1,39	0,03						
225	4,42	3"	0,97	0,01	2 1/2"	1,40	0,03						
230	4,45	3"	0,98	0,01	2 1/2"	1,41	0,03						
235	4,50	3"	0,99	0,01	2 1/2"	1,42	0,04						
240	4,54				3"	1,00	0,01	2 1/2"	1,43	0,04			
245	4,59				3"	1,01	0,02	2 1/2"	1,45	0,04			
250	4,64				3"	1,02	0,02	2 1/2"	1,47	0,04			
255	4,71				3"	1,03	0,02	2 1/2"	1,49	0,04			
260	4,78				3"	1,05	0,02	2 1/2"	1,51	0,04			
265	4,86	4"	0,60	0,004	3"	1,07	0,02	2 1/2"	1,54	0,04			
270	4,93	4"	0,61	0,004	3"	1,08	0,02	2 1/2"	1,56	0,04			
275	5,00	4"	0,62	0,004	3"	1,10	0,02	2 1/2"	1,58	0,04			
280	5,07	4"	0,63	0,004	3"	1,11	0,02	2 1/2"	1,60	0,04			
285	5,15	4"	0,64	0,004	3"	1,13	0,02	2 1/2"	1,63	0,05			
290	5,22	4"	0,64	0,004	3"	1,15	0,02	2 1/2"	1,65	0,05			

*

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
295	5,29	4"	0,65	0,004	3"	1,16	0,02	2 1/2"	1,67	0,05			
300	5,36	4"	0,66	0,004	3"	1,18	0,02	2 1/2"	1,69	0,05			
320	5,61	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,02	2 1/2"	1,77	0,05			
340	5,86	4"	0,72	0,01	3"	1,29	0,02	2 1/2"	1,85	0,06			
360	6,12	4"	0,76	0,01	3"	1,34	0,03	2 1/2"	1,93	0,06			
380	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,03				2 1/2"	2,01	0,07
400	6,62	4"	0,82	0,01	3"	1,45	0,03				2 1/2"	2,09	0,07
420	6,87	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,03			
440	7,11	4"	0,88	0,01				3"	1,59	0,03			
4	7,36	4"	0,91	0,01				3"	1,61	0,04			
480	7,60	4"	0,94	0,01				3"	1,67	0,04			
500	7,85	4"	0,97	0,01				3"	1,72	0,04			
520	8,08				4"	1,00	0,01	3"	1,77	0,04			
540	8,32				4"	1,03	0,01	3"	1,83	0,05			
560	8,55				4"	1,06	0,01	3"	1,88	0,05			
580	8,79				4"	1,08	0,01	3"	1,93	0,05			
600	9,02				4"	1,11	0,01	3"	1,98	0,05			
620	9,24				4"	1,14	0,01				3"	2,03	0,05
640	9,46				4"	1,17	0,01				3"	2,08	0,06

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
680	9,88				4"	1,22	0,02				3"	2,17	0,06
700	10,10				4"	1,25	0,02						
720	10,32				4"	1,27	0,02						
740	10,54				4"	1,30	0,02						
760	10,76				4"	1,33	0,02						
780	10,98	6"	0,60	0,002	4"	1,36	0,02						
800	11,20	6"	0,61	0,002	4"	1,38	0,02						
820	11,40	6"	0,63	0,002	4"	1,41	0,02						
8,40	11,60	6"	0,64	0,002	4"	1,43	0,02						
8,60	11,80	6"	0,65	0,002	4"	1,46	0,02						
880	12,00	6"	0,66	0,002	4"	1,48	0,02						
900	12,20	6"	0,67	0,003				4"	1,51	0,02			
920	12,37	6"	0,68	0,003				4"	1,53	0,02			
940	12,55	6"	0,69	0,003				4"	1,55	0,02			
960	12,72	6"	0,70	0,003				4"	1,57	0,02			
980	12,90	6"	0,71	0,003				4"	1,59	0,02			
1000	13,07	6"	0,72	0,003				4"	1,61	0,03			
1050	13,49	6"	0,74	0,003				4"	1,66	0,03			
1100	13,90	6"	0,76	0,003				4"	1,72	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
1150	14,38	6"	0,79	0,004				4"	1,77	0,03			
1200	14,85	6"	0,81	0,004				4"	1,83	0,03			
1250	15,18	6"	0,83	0,004				4"	1,87	0,03			
1300	15,50	6"	0,85	0,004				4"	1,91	0,04			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,04			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,04
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,04
1500	17,00	6"	0,93	0,01							4"	2,10	0,04
1550	17,40	6"	0,97	0,01							4"	2,15	0,04
1600	17,70	6"	0,97	0,01									
1650	18,10	6"	0,99	0,01									
1700	18,50				6"	1,01	0,01						
1750	18,90				6"	1,04	0,01						
1800	19,20				6"	1,05	0,01						
1850	19,60	8"	0,60	0,001	6"	1,08	0,01						
1900	19,90	8"	0,61	0,001	6"	1,09	0,01						
1950	20,10	8"	0,62	0,001	6"	1,10	0,01						
2000	20,40	8"	0,63	0,001	6"	1,12	0,01						
2050	20,80	8"	0,64	0,001	6"	1,14	0,01						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	ϕ	V	J	ϕ	V	J	ϕ	V	J	ϕ	V	J
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
2100	21,20	8"	0,65	0,001	6"	1,16	0,01						
2150	21,60	8"	0,67	0,002	6"	1,18	0,01						
2200	21,90	8"	0,68	0,002	6"	1,20	0,01						
2250	22,30	8"	0,69	0,002	6"	1,22	0,01						
2300	22,60	8"	0,70	0,002	6"	1,24	0,01						
2350	23,00	8"	0,71	0,002	6"	1,26	0,01						
2400	23,40	8"	0,72	0,002	6"	1,28	0,01						
2450	23,70	8"	0,73	0,002	6"	1,30	0,01						
2500	24,00	8"	0,74	0,002	6"	1,32	0,01						
2550	24,40	8"	0,75	0,002	6"	1,34	0,01						
2600	24,70	8"	0,76	0,002	6"	1,35	0,01						
2650	25,10	8"	0,77	0,002	6"	1,38	0,01						
2700	25,50	8"	0,78	0,002	6"	1,40	0,01						
2750	25,80	8"	0,79	0,002	6"	1,42	0,01						
2800	26,10	8"	0,81	0,002	6"	1,43	0,01						
2850	26,40	8"	0,81	0,003	6"	1,45	0,01						
2900	26,70	8"	0,82	0,003	6"	1,46	0,01						
2950	27,00	8"	0,83	0,003	6"	1,48	0,01						
3000	27,30	8"	0,84	0,003				6"	1,50	0,01			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCION DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO	Ø	V	J	Ø	V	J	Ø	V	J	Ø	V	J
		PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO
3050	27,60	8"	0,85	0,003				6"	1,51	0,01			
3100	28,00	8"	0,86	0,003				6"	1,54	0,01			
3150	28,30	8"	0,87	0,003				6"	1,55	0,01			
3200	28,70	8"	0,89	0,003				6"	1,57	0,01			
3250	29,00	8"	0,89	0,003				6"	1,59	0,02			
3300	29,30	8"	0,90	0,003				6"	1,61	0,02			
3350	29,60	8"	0,91	0,003				6"	1,62	0,02			
3400	30,30	8"	0,93	0,003				6"	1,66	0,02			
3450	30,60	10"	0,60	0,001	8"	0,94	0,003	6"	1,68	0,02			
3500	30,90	10"	0,61	0,001	8"	0,95	0,003	6"	1,79	0,02			
3550	31,30	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,004	6"	1,72	0,02			
3600	31,60	10"	0,62	0,001	8"	0,97	0,004	6"	1,73	0,02			
3650	31,90	10"	0,63	0,001	8"	0,98	0,004	6"	1,75	0,02			
3700	32,30	10"	0,64	0,001	8"	1,00	0,004	6"	1,77	0,02			
3750	32,60	10"	0,64	0,001	8"	1,01	0,004	6"	1,79	0,02			
3800	32,90	10"	0,65	0,001	8"	1,01	0,004	6"	1,80	0,02			
3850	33,30	10"	0,66	0,001	8"	1,04	0,004	6"	1,83	0,02			
3900	33,60	10"	0,66	0,001	8"	1,05	0,004	6"	1,84	0,02			
3950	33,90	10"	0,67	0,001	8"	1,06	0,004	6"	1,86	0,02			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
3	0,20	3/4"	0,71	0,04				1/2"	1,57	0,28			
4	0,26	3/4"	0,92	0,06							1/2"	2,05	0,46
5	1,51	2"	0,75	0,01	1 1/2"	1,33	0,06						
6	1,56	2"	0,77	0,01	1 1/2"	1,37	0,06						
7	1,61	2"	0,80	0,02	1 1/2"	1,41	0,06						
8	1,67	2"	0,82	0,02	1 1/2"	1,47	0,07						
9	1,72	2"	0,85	0,02	1 1/2"	1,51	0,07						
10	1,77	2"	0,87	0,02	1 1/2"	1,55	0,08						
12	1,86	2"	0,92	0,02				1 1/2"	1,63	0,08			
14	1,95	2 1/2"	0,62	0,01	2"	0,96	0,02	1 1/2"	1,71	0,09			
16	2,03	2 1/2"	0,64	0,01	2"	1,00	0,02	1 1/2"	1,78	0,10			
18	2,12	2 1/2"	0,67	0,01	2"	1,05	0,03	1 1/2"	1,86	0,11			
20	2,21	2 1/2"	0,70	0,01	2"	1,09	0,03	1 1/2"	1,94	0,11			
22	2,29	2 1/2"	0,72	0,01	2"	1,13	0,03				1 1/2"	2,01	0,12
24	2,36	2 1/2"	0,75	0,01	2"	1,17	0,03				1 1/2"	2,07	0,13
26	2,44	2 1/2"	0,77	0,01	2"	1,20	0,03						
28	2,51	2 1/2"	0,79	0,01	2"	1,24	0,04						
30	2,59	2 1/2"	0,82	0,01	2"	1,28	0,04						
32	2,65	2 1/2"	0,84	0,01	2"	1,31	0,04						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE. EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
34	2,71	2 1/2"	0,86	0,01	2"	1,34	0,04						
36	2,78	3"	0,61	0,01	2 1/2"	0,88	0,01	2"	1,37	0,04			
38	2,84	3"	0,62	0,01	2 1/2"	0,90	0,02	2"	1,40	0,04			
40	2,90	3"	0,64	0,01	2 1/2"	0,92	0,01	2"	1,43	0,05			
42	2,96	3"	0,65	0,01	2 1/2"	0,94	0,02	2"	1,46	0,05			
44	3,03	3"	0,66	0,01	2 1/2"	0,96	0,02	2"	1,50	0,05			
46	3,09	3"	0,68	0,01	2 1/2"	0,98	0,02	2"	1,53	0,05			
48	3,16	3"	0,69	0,01	2 1/2"	1,00	0,02	2"	1,56	0,05			
50	3,22	3"	0,71	0,01	2 1/2"	1,02	0,02	2"	1,59	0,06			
55	3,35	3"	0,73	0,01	2 1/2"	1,06	0,02	2"	1,65	0,06			
60	3,47	3"	0,76	0,01	2 1/2"	1,10	0,02	2"	1,71	0,06			
65	3,57	3"	0,78	0,01	2 1/2"	1,13	0,02	2"	1,76	0,07			
70	3,66	3"	0,80	0,01	2 1/2"	1,16	0,02	2"	1,81	0,07			
75	3,78	3"	0,83	0,01	2 1/2"	1,19	0,03	2"	1,87	0,08			
80	3,91	3"	0,86	0,01	2 1/2"	1,24	0,03	2"	1,93	0,08			
85	4,00	3"	0,88	0,01	2 1/2"	1,26	0,03	2"	1,98	0,08			
90	4,10	3"	0,90	0,01	2 1/2"	1,30	0,03				2"	2,02	0,09
95	4,20	3"	0,92	0,01	2 1/2"	1,33	0,03				2"	2,07	0,09
100	4,29	3"	0,94	0,01	2 1/2"	1,36	0,03						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO
105	4,36	3"	0,96	0,01	2 1/2"	1,38	0,03						
110	4,42	3"	0,97	0,01	2 1/2"	1,40	0,03						
115	4,52	3"	0,99	0,01	2 1/2"	1,43	0,04						
120	4,61				3"	1,01	0,02	2 1/2"	1,46	0,04			
125	4,71				3"	1,03	0,02	2 1/2"	1,49	0,04			
130	4,80				3"	1,05	0,02	2 1/2"	1,52	0,04			
135	4,86	4"	0,60	0,004	3"	1,07	0,02	2 1/2"	1,54	0,04			
140	4,92	4"	0,61	0,004	3"	1,08	0,02	2 1/2"	1,55	0,04			
145	5,02	4"	0,62	0,004	3"	1,10	0,02	2 1/2"	1,59	0,04			
150	5,11	4"	0,63	0,004	3"	1,12	0,02	2 1/2"	1,61	0,04			
155	5,18	4"	0,64	0,004	3"	1,14	0,02	2 1/2"	1,64	0,05			
160	5,24	4"	0,65	0,004	3"	1,15	0,02	2 1/2"	1,66	0,05			
165	5,30	4"	0,65	0,004	3"	1,16	0,02	2 1/2"	1,67	0,05			
170	5,36	4"	0,66	0,004	3"	1,18	0,02	2 1/2"	1,69	0,05			
175	5,41	4"	0,67	0,004	3"	1,19	0,02	2 1/2"	1,71	0,05			
180	5,42	4"	0,67	0,01	3"	1,19	0,02	2 1/2"	1,71	0,05			
185	5,55	4"	0,68	0,01	3"	1,22	0,02	2 1/2"	1,75	0,05			
190	5,58	4"	0,69	0,01	3"	1,22	0,02	2 1/2"	1,76	0,05			
195	5,60	4"	0,69	0,01	3"	1,23	0,02	2 1/2"	1,77	0,05			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø			Ø			Ø			Ø		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO.
200	5,63	4"	0,69	0,01	3"	1,24	0,02	2 1/2"	1,78	0,05			
205	5,70	4"	0,70	0,01	3"	1,25	0,02	2 1/2"	1,80	0,05			
210	5,76	4"	0,71	0,01	3"	1,26	0,02	2 1/2"	1,82	0,06			
215	5,80	4"	0,72	0,01	3"	1,27	0,02	2 1/2"	1,83	0,06			
220	5,84	4"	0,72	0,01	3"	1,28	0,02	2 1/2"	1,85	0,06			
225	5,92	4"	0,73	0,01	3"	1,30	0,02	2 1/2"	1,87	0,06			
230	6,00	4"	0,74	0,01	3"	1,32	0,02	2 1/2"	1,90	0,06			
235	6,10	4"	0,75	0,01	3"	1,34	0,03	2 1/2"	1,93	0,06			
240	6,20	4"	0,77	0,01	3"	1,36	0,03	2 1/2"	1,96	0,06			
245	6,31	4"	0,78	0,01	3"	1,38	0,03	2 1/2"	1,99	0,07			
250	6,37	4"	0,79	0,01	3"	1,40	0,03				2 1/2"	2,01	0,07
255	6,43	4"	0,79	0,01	3"	1,41	0,03				2 1/2"	2,03	0,07
260	6,48	4"	0,80	0,01	3"	1,42	0,03				2 1/2"	2,05	0,07
265	6,54	4"	0,81	0,01	3"	1,43	0,03						
270	6,60	4"	0,81	0,01	3"	1,45	0,03						
275	6,66	4"	0,82	0,01	3"	1,46	0,03						
280	6,71	4"	0,83	0,01	3"	1,47	0,03						
285	6,76	4"	0,83	0,01	3"	1,48	0,03						
290	6,83	4"	0,84	0,01				3"	1,50	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
295	6,89	4"	0,85	0,01				3"	1,51	0,03			
300	6,94	4"	0,86	0,01				3"	1,52	0,03			
320	7,30	4"	0,88	0,01				3"	1,56	0,03			
340	7,32	4"	0,90	0,01				3"	1,61	0,04			
360	7,52	4"	0,93	0,01				3"	1,65	0,04			
380	7,71	4"	0,95	0,01				3"	1,69	0,04			
400	7,90	4"	0,97	0,01				3"	1,73	0,04			
420	8,09				4"	1,00	0,01	3"	1,77	0,04			
440	8,28				4"	1,02	0,01	3"	1,82	0,04			
460	8,47				4"	1,05	0,01	3"	1,86	0,05			
480	8,66				4"	1,07	0,01	3"	1,90	0,05			
500	8,85				4"	1,09	0,01	3"	1,94	0,05			
520	9,02				4"	1,11	0,01	3"	1,98	0,05			
540	9,20				4"	1,14	0,01				3"	2,02	0,05
560	9,37				4"	1,16	0,01				3"	2,06	0,06
580	9,55				4"	1,18	0,01						
600	9,72				4"	1,20	0,01						
620	9,89				4"	1,22	0,02						
640	10,05				4"	1,24	0,02						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO	Ø PULGADAS	V METROS/SEG.	J METROxMETRO.
680	10,38				4"	1,28	0,02						
700	10,55				4"	1,30	0,02						
720	10,74				4"	1,33	0,02						
740	10,93	6"	0,60	0,002	4"	1,35	0,02						
760	11,12	6"	0,61	0,002	4"	1,37	0,02						
780	11,31	6"	0,62	0,002	4"	1,40	0,02						
800	11,50	6"	0,63	0,002	4"	1,42	0,02						
820	11,66	6"	0,64	0,002	4"	1,44	0,02						
840	11,82	6"	0,65	0,002	4"	1,46	0,02						
860	11,98	6"	0,66	0,002	4"	1,48	0,02						
880	12,14	6"	0,67	0,003				4"	1,50	0,02			
900	12,30	6"	0,67	0,003				4"	1,52	0,02			
920	12,46	6"	0,68	0,003				4"	1,53	0,02			
940	12,62	6"	0,69	0,003				4"	1,56	0,02			
960	12,78	6"	0,70	0,003				4"	1,58	0,02			
980	12,94	6"	0,71	0,003				4"	1,60	0,03			
1000	13,10	6"	0,72	0,003				4"	1,62	0,03			
1050	13,50	6"	0,74	0,003				4"	1,67	0,03			
1100	13,90	6"	0,76	0,003				4"	1,72	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 6"			Ø 4"			Ø 4"			Ø 4"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METROxMETRO
1200	14,85	6"	0,81	0,004				4"	1,83	0,03			
1250	15,18	6"	0,83	0,004				4"	1,87	0,03			
1300	15,50	6"	0,85	0,004				4"	1,91	0,04			
1350	15,90	6"	0,87	0,01				4"	1,96	0,04			
1400	16,20	6"	0,89	0,01							4"	2,00	0,04
1450	16,60	6"	0,91	0,01							4"	2,05	0,04
1500	17,00	6"	0,93	0,01									
1550	17,40	6"	0,95	0,01									
1600	17,70	6"	0,97	0,01									
1650	18,10	6"	0,99	0,01									
1700	18,50				6"	1,01	0,01						
1750	18,90				6"	1,04	0,01						
1800	19,20				6"	1,05	0,01						
1850	19,60	8"	0,60	0,001	6"	1,08	0,01						
1900	19,90	8"	0,61	0,001	6"	1,09	0,01						
1950	20,10	8"	0,62	0,001	6"	1,10	0,01						
2000	20,40	8"	0,63	0,001	6"	1,12	0,01						
2050	20,80	8"	0,64	0,001	6"	1,14	0,01						
2100	21,20	8"	0,65	0,001	6"	1,16	0,01						

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

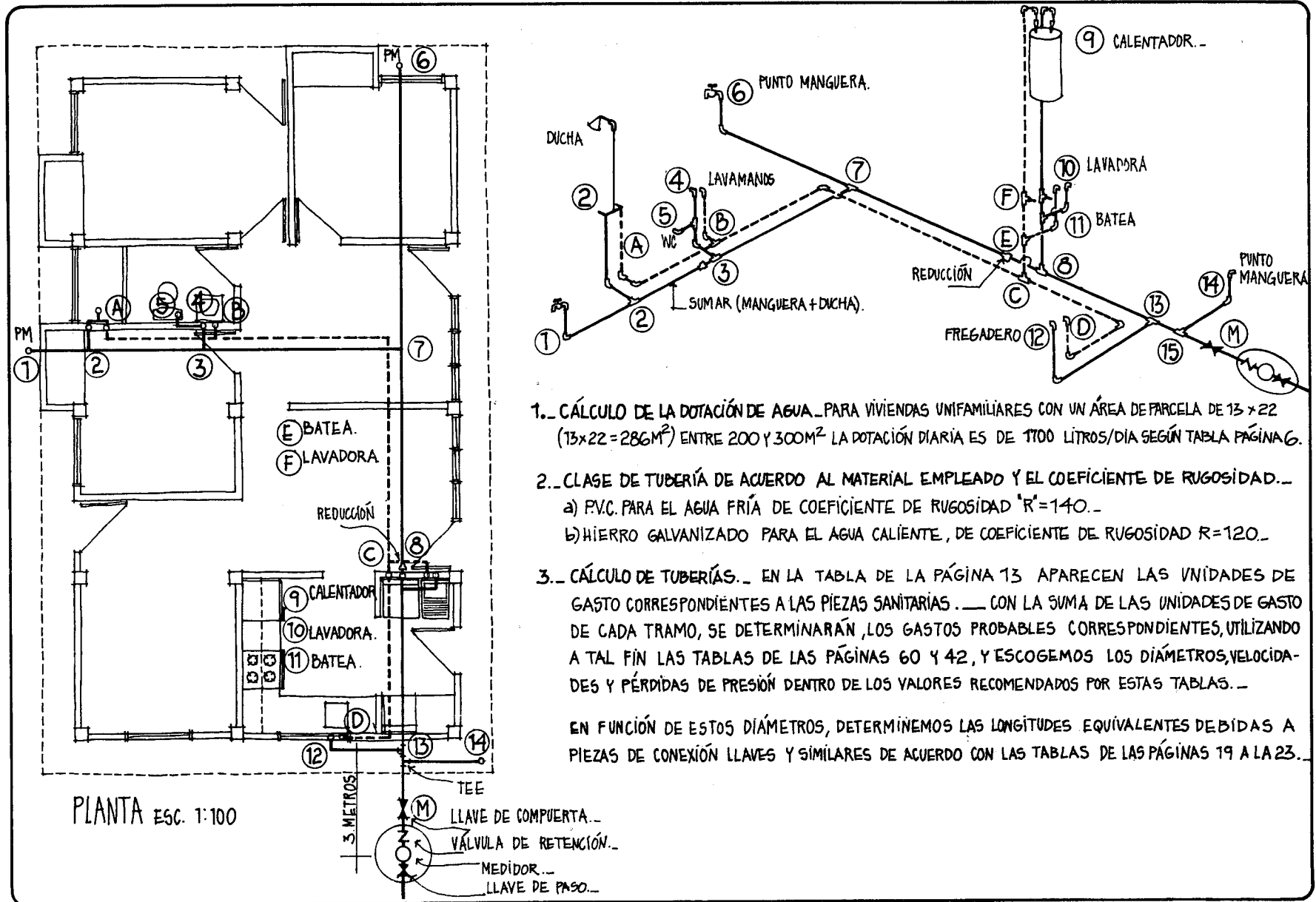
NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO. "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 8"			Ø 6"			Ø 6"			Ø 6"		
		PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO	PULGADAS	METROS/SEG.	METRO·METRO
2150	21,60	8"	0,67	0,002	6"	1,18	0,01						
2200	21,90	8"	0,68	0,002	6"	1,20	0,01						
2250	22,30	8"	0,69	0,002	6"	1,22	0,01						
2300	22,60	8"	0,70	0,002	6"	1,24	0,01						
2350	23,00	8"	0,71	0,002	6"	1,26	0,01						
2400	23,40	8"	0,72	0,002	6"	1,28	0,01						
2450	23,70	8"	0,73	0,002	6"	1,30	0,01						
2500	24,00	8"	0,74	0,002	6"	1,32	0,01						
2550	24,40	8"	0,75	0,002	6"	1,34	0,01						
2600	24,70	8"	0,76	0,002	6"	1,35	0,01						
2650	25,10	8"	0,77	0,002	6"	1,38	0,01						
2700	25,50	8"	0,78	0,002	6"	1,40	0,01						
2750	25,80	8"	0,79	0,002	6"	1,42	0,01						
2800	26,10	8"	0,81	0,002	6"	1,43	0,01						
2850	26,40	8"	0,81	0,003	6"	1,45	0,01						
2900	26,70	8"	0,82	0,003	6"	1,46	0,01						
2950	27,00	8"	0,83	0,003	6"	1,48	0,03						
3000	27,30	8"	0,84	0,001				6"	1,50	0,03			
3050	27,60	8"	0,85	0,003				6"	1,51	0,03			

TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO.	GASTO "Q" PROBABLE EN LITROS/SEGUNDO.	Ø 8"			Ø 10"			Ø 6"			Ø 4"		
		PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO	PULGADAS	METROS/SEG	METROxMETRO
3100	28,00	8"	0,86	0,001				6"	1,54	0,03			
3150	28,30	8"	0,87	0,001				6"	1,55	0,03			
3200	28,70	8"	0,89	0,001				6"	1,57	0,03			
3250	29,00	8"	0,89	0,001				6"	1,59	0,03			
3300	29,30	8"	0,90	0,001				6"	1,61	0,03			
3350	29,60	8"	0,91	0,001				6"	1,62	0,03			
3400	30,30	8"	0,93	0,001				6"	1,66	0,03			
3450	30,60	10"	0,60	0,002	8"	0,94	0,001	6"	1,68	0,03			
3500	30,90	10"	0,61	0,002	8"	0,95	0,001	6"	1,69	0,03			
3550	31,30	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,001	6"	1,72	0,03			
3600	31,60	10"	0,62	0,002	8"	0,97	0,001	6"	1,73	0,03			
3650	31,90	10"	0,63	0,002	8"	0,98	0,001	6"	1,75	0,03			
3700	32,30	10"	0,64	0,002	8"	1,00	0,001	6"	1,77	0,04			
3750	32,60	10"	0,64	0,002	8"	1,01	0,001	6"	1,79	0,04			
3800	32,90	10"	0,65	0,002	8"	1,01	0,001	6"	1,80	0,04			
3850	33,30	10"	0,66	0,002	8"	1,03	0,001	6"	1,83	0,04			
3900	33,60	10"	0,66	0,002	8"	1,04	0,001	6"	1,84	0,04			
3950	33,90	10"	0,67	0,002	8"	1,05	0,001	6"	1,86	0,04			
4000	34,30	10"	0,68	0,002	8"	1,06	0,001	6"	1,88	0,04			

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, OTTO BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJA N° 1 de 6



- 1.- CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON UN ÁREA DE PARCELA DE 13×22 ($13 \times 22 = 286 \text{ m}^2$) ENTRE 200 Y 300 m^2 LA DOTACIÓN DIARIA ES DE 1100 LITROS/DIA SEGÚN TABLA PÁGINA 6.
- 2.- CLASE DE TUBERÍA DE ACUERDO AL MATERIAL EMPLEADO Y EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD...
 - a) P.V.C. PARA EL AGUA FRIÁ DE COEFICIENTE DE RUGOSIDAD $R' = 140$...
 - b) HIERRO GALVANIZADO PARA EL AGUA CALIENTE, DE COEFICIENTE DE RUGOSIDAD $R = 120$...
- 3.- CÁLCULO DE TUBERÍAS... EN LA TABLA DE LA PÁGINA 13 APARECEN LAS UNIDADES DE GASTO CORRESPONDIENTES A LAS PIEZAS SANITARIAS... CON LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO DE CADA TRAMO, SE DETERMINARÁN, LOS GASTOS PROBABLES CORRESPONDIENTES, UTILIZANDO A TAL FIN LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 60 Y 42, Y ESCOGEMOS LOS DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN DENTRO DE LOS VALORES RECOMENDADOS POR ESTAS TABLAS...
EN FUNCIÓN DE ESTOS DIÁMETROS, DETERMINEMOS LAS LONGITUDES EQUIVALENTES DEBIDAS A PIEZAS DE CONEXIÓN LLAVES Y SIMILARES DE ACUERDO CON LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19 A LA 23...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, D.TTO. BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJA No 2 de 6

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.											
TRAMO TUBERIA			TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO		GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)		PERDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)	
○ ○	F R I A	C A L I E N T E									
②	③	F	MANGUERA	2	00		/				
○	○	F	DUCHA	1	50		/				
○	○		② ③	SUMAN	3.50	0 26	3/4"	0 92		0 06	
④	③	F	LAVAMANOS	0	75		/				
○	○	F	WC-TANQUE	3	00		/				
○	○		④ ③	SUMAN	3.75	0 26	3/4"	0 92		0 06	
③	⑦	F	④ ③	3	75		/				
○	○		② ③	3	50		/				
○	○		③ ⑦	SUMAN	7.25	0 46	Ø 1"	0 91		0 04	
⑦	⑧	F	③ ⑦	7	25		/				
○	○	F	MANGUERA.	2	00		/				
○	○		⑦ ⑧	SUMAN	9.25	0 53	Ø 1"	1 05		0 06	
⑨	⑧		C DUCHA.	1	50		/				
○	○		C LAVAMANOS	0	75		/				
○	○	F	C BATEA. FRIA+CALIENTE	4	00		/				
○	○	F	C LAVADORA. FRIA+CALIENTE	6	00		/				
○	○		C FREGADERO	2	00		/				
○	○		⑨ ⑧	SUMAN	14.25	0 70	Ø 1"	1 38		0 10	
○	○						/				

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R-100
 HIERRO GALVANIZADO R-120
 COBRE R-140
 PVC R-140

NOTAS: AGUA FRÍA.

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA EMPLEAREMOS TUBERÍA DE PVC CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140 TABLA PÁGINA 60.-

PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MAS ALEJADA HASTA EL MEDIDOR.-

EL TRAMO ②③ SU GASTO PROBABLE 0,26 L/S, Ø 3/4" VELOCIDAD 0,92 M/S Y PÉRDIDA DE PRESIÓN J=0,06 M/M SE OBTUVO ENTRANDO EN LA TABLA PARA EL CALCULO DE TUBERÍAS PÁGINA 60 CON EL VALOR 3,50. QUE ES LA SUMA DE 2,00 + 1,50 UNIDADES DE GASTO DE 1 MANGUERA Y 1 DUCHA.-

DEBO CALCULAR EL TRAMO ④,③ ANTES DE ③,⑦

EN EL TRAMO ⑦⑧ SE SUMAN LOS GASTOS OBTENIDOS EN ③, ⑦ + ⑥,⑦

DEBO CALCULAR LOS TRAMOS ⑨,⑩, ⑪,⑧, ANTES DEL ⑧,⑬.-

EN EL ⑨,⑧ SE SUMAN LOS GASTOS DE AGUA A SER CALENTADA, PARA ALIMENTAR: LA DUCHA, EL LAVAMANOS, LA LAVADORA, LA BATEA Y EL FREGADERO, ADEMAS DE LOS GASTOS DE AGUA FRÍA DE LA PIEZA ⑩ LAVADORA Y LA PIEZA ⑪ BATEA.-

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIN. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DTD BOLIVAR, EDO. ZULIA HOJA N.º 3 de 6

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE DIÁMETRO VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERIA		TRAMO O PIEZA SANITARIA		SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIAMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PERDIDA DE PRESION "J" (M/M).
○ ○	F R I A / C A L I E N T E	○ ○						
(8) (13)	F / C	(9) (8)		14,25		/		
○ ○	F	(7) (8)		9,25		/		
○ ○		(8) (13)	SUMAN	23,50	1,04	1 1/2"	0,91	0,03
(13) (M)	F / C	(8) (13)		23,50		/		
○ ○	F	FREGADERO.		2,00		/		
○ ○	F	MANGUERA.		2,00		/		
○ ○		(13) (M)	SUMAN	27,50	1,19	1 1/2"	1,04	0,04
(B) (C)		C / DUCHA.		1,50		/		
○ ○		C / LAVAMANOS.		0,75		/		
○ ○		(B) (C)	SUMAN	2,25	0,20	3/4"	0,71	0,05
(C) (E)		C / FREGADERO.		2,00		/		
○ ○		(C) (E)	SUMAN	4,25	0,26	3/4"	0,92	0,08
(E) (9)		C / FREGADERO.		4,25		/		
○ ○		C / BATEA.		2,00		/		
○ ○		C / LAVADORA.		3,00		/		
○ ○		(E) (9)	SUMAN	9,25	0,53	/ 1"	1,05	0,08
○ ○						/		
○ ○						/		

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R 120
- COBRE R=140
- P.V.C R=140

NOTAS:

EN EL TRAMO (8), (13) SE SUMAN LOS GASTOS DE (9), (8) + (7), (8) -

EN EL TRAMO (13), (M) AL MEDIDOR, SE SUMAN LOS GASTOS DE (8), (13) + EL FREGADERO (12) Y EL PUNTO DE MANGUERA (14)

AGUA CALIENTE..

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE EMPLEAREMOS TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO. CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 TABLA PÁGINA 42..

EN EL TRAMO (B), (C) SE SUMAN LOS GASTOS DE LA DUCHA (A) Y DEL LAVAMANOS (B)..

EN EL TRAMO (C), (E) SE SUMAN LOS GASTOS DE (B), (C) MÁS EL FREGADERO (D)..

EN EL TRAMO (E), (9) SE SUMAN A LOS GASTOS DE (C), (E) LA BATEA (E) Y LA LAVADORA (F)..

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR DIRECCION TAMARE, DPTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJAS: 4 de 6

DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES

TRAMO ○ ○	GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIAMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PERDIDA DE PRESION J (M/M)	LONGITUD REAL	LONGITUD POR CONEXION	LONGITUD TOTAL (L) REAL + CONEXION.	J x L (METROS)	H (METROS)	h = H - (J x L) (METROS)	COTA DEL PISO	PRESION (PI) DISPONIBLE
(13) (M)	1 19	PVC 1 1/2"	1 04	0 04	3 00	9 27	12 27	0 49	10 00 ⁽¹⁾	9 51 ⁽²⁾	0 00	9 51 ⁽²⁾
(8) (13)	1 04	PVC 1 1/2"	0 91	0 03	2 90	2 75	5 65	0 17	9 51 ⁽²⁾	9 34 ⁽³⁾	0 00	9 34 ⁽³⁾
(7) (8)	0 53	PVC Ø 1"	1 05	0 06	4 10	1 04	5 14	0 30	9 34 ⁽³⁾	9 04	0 00	9 04
(3) (7)	0 46	PVC Ø 1"	0 91	0 04	3 60	1 77	5 37	0 20	9 04	8 83	0 00	8 83
(2) (3)	0 26	PVC 3/4"	0 92	0 06	2 10	0 55	2 65	0 15	8 83	8 68 ⁽⁴⁾	0 00	8 68 ⁽⁴⁾
(9) (8)	0 70	PVC Ø 1"	1 38	0 10	2 20	7 22	9 42	0 94	9 34 ⁽³⁾	8 40 ⁽⁵⁾	0 00	8 40 ⁽⁵⁾
(E) (9)	0 53	HG Ø 1"	1 05	0 08	1 60	5 58	7 18	0 57	8 40 ⁽⁵⁾	7 83	0 00	7 83
(C) (E)	0 26	HG 3/4"	0 92	0 08	0 50	0 55	1 05	0 08	7 83	7 75	0 00	7 75
(B) (C)	0 20	HG 3/4"	0 71	0 05	9 40	1 44	10 84	0 54	7 75	7 21	0 00	7 21
(A) (B)	0 20	HG 3/4" / 1/2"	0 71 1 57	0 05 0 37	(VER PERDIDAS EN LA DUCHA. PAGINA 83)			1 87 ⁽⁶⁾	7 21	5 34 ⁽⁷⁾	0 00	5 34 ⁽⁷⁾
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										

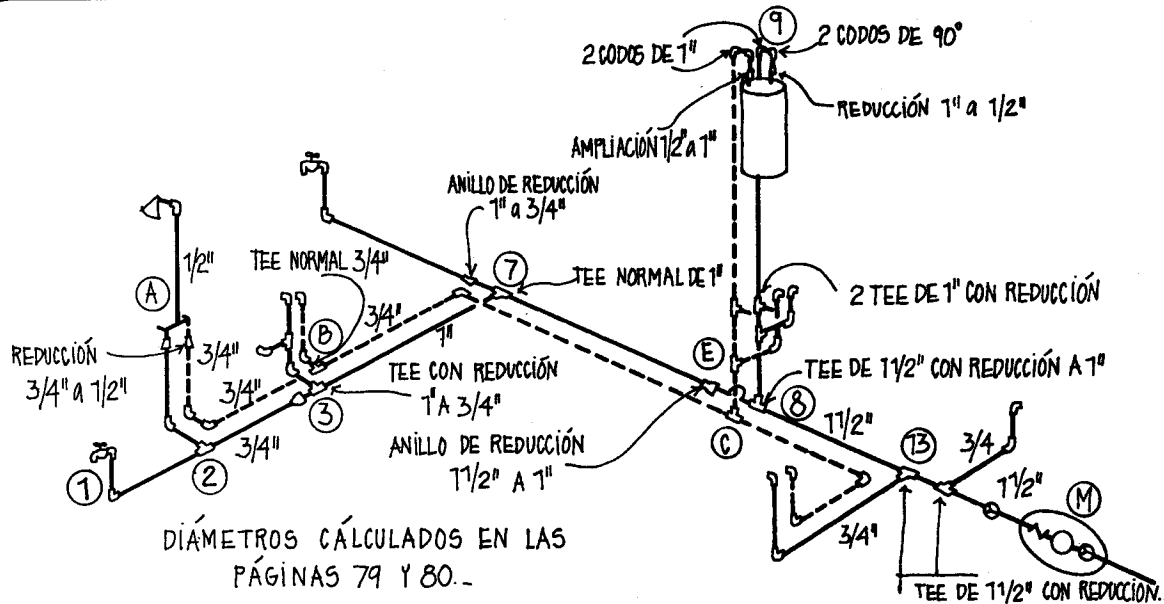
NOTAS: LAS PAGINAS 82 Y 83 INDICAN LA FORMA DE LLENAR ESTA TABLA, EN ELAS ESTAN LOS CALCULOS PARCIALES POR CADA TRAMO, DE LA SUMATORIA DE PERDIDAS POR LONGITUD DE LAS TUBERIAS Y LAS CONEXIONES. ALGUNOS AUTORES ACEPTAN EL 20% DE LA LONGITUD REAL COMO LONGITUD POR CONEXION.--

NOTAS: (1) DIEZ (10) METROS ES LA PRESION MINIMA A LA SALIDA DEL MEDIDOR (SEGUN ARTICULO 169 DE LAS NORMAS VENEZOLANAS).
(2) PRESION EN EL CRUCE 13.
(3) PRESION EN EL CRUCE 8 QUE ALIMENTA AL CALENTADOR.

NOTAS: (4) PRESION EN EL CRUCE (2) QUE ALIMENTA LA DUCHA.
(5) PRESION A LA SALIDA DEL CALENTADOR.
(6) SEGUN PAGINA 83 LAS PERDIDAS POR GRIFERIA CORRESPONDIENTES A LA DUCHA 1,87 M.
(7) PRESION DE SALIDA DEL AGUA CALIENTE 5,34 M. ES MAYOR QUE LA PRESION REQUERIDA 150 M. (SEGUN PAGINA 13).

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, OTTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJAS 5 de 6



DIÁMETROS CÁLCULADOS EN LAS PÁGINAS 79 Y 80.-

PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DES FAVORABLES. ORGANIZAMOS LA PÁGINA 81 HACIENDO EL RECORRIDO, DESDE EL MEDIDOR HASTA LA PIEZA MAS ALEJADA QUE ES LA DUCHA (CRUCES ② Y ⑤), COPIAMOS LOS VALORES "Q" "Ø" "V" Y "J" OBTENIDOS EN LAS PÁGINAS 79 Y 80 LLENAMOS LA CASILLA DE LA **LONGITUD REAL** DE LA TUBERÍA, VALORES QUE OBTENEMOS MIDIENDO EN LA PLANTA LA DISTANCIA CORRESPONDIENTE AL TRAMO.-

LOS VALORES DE LONGITUD POR CONEXIÓN SE DETERMINAN CON LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19, 20, 21, 22 Y 23.-

1.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ⑬, ⑭ SIENDO EL VALOR $J = 0,04$ M/M.

LONGITUD REAL Ø 1 1/2"	3.00
1 VÁLVULA DE RETENCIÓN 1 1/2"	3.50
1 LLAVE DE COMPUERTA ABIERTA DE 1 1/2"	0.27
2 TEE DE 1 1/2" CON REDUCCIÓN (2 x 2,75)	5.50
LONGITUD TOTAL (L)	12,27M.
$J \times L = 0,04 \times 12,27$	= 0,49

2.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ⑧, ⑬ SIENDO EL VALOR DE $J = 0,03$ M/M

LONGITUD REAL Ø 1 1/2"	2.90
TEE DE 1 1/2" CON REDUCCIÓN A 1"	2.75
LONGITUD TOTAL (L)	5,65M.
$J \times L = 0,03 \times 5,65$	= 0,17

3.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ⑦, ⑧ SIENDO EL VALOR DE $J = 0,06$ M/M

LONGITUD REAL Ø 1"	4.10
1 ANILLO DE REDUCCIÓN 1 1/2" A 1"	0.52
1 TEE NORMAL DE 1"	0.52
LONGITUD TOTAL (L)	5,14M
$J \times L = 0,06 \times 5,14$	= 0,3084

4.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ③, ⑦ SIENDO EL VALOR DE $J = 0,04$ M/M

LONGITUD REAL Ø 1"	3.60
1 TEE 1" CON REDUCCIÓN	1.77
LONGITUD TOTAL (L)	5,37M
$J \times L = 0,04 \times 5,37$	= 0,21

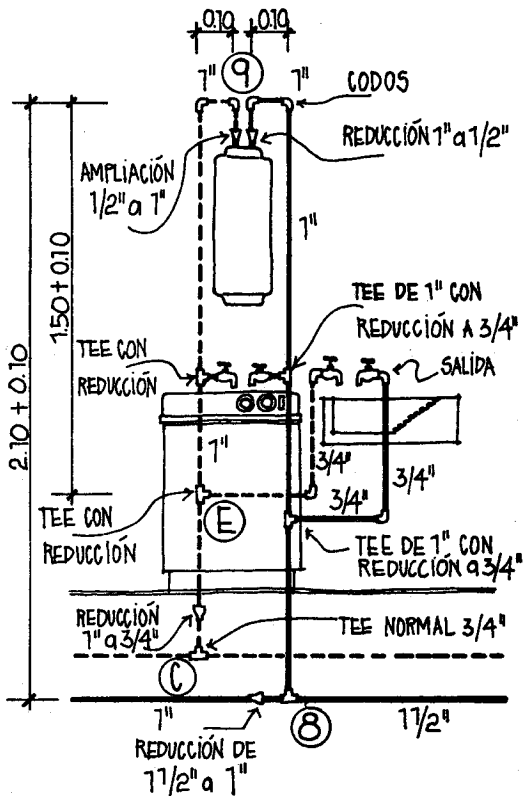
CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION SISTEMA DE ALIMENTACION DIRECTA.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR DIRECCION TAMARE, DPTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N° 6 de 6

5. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (2,3) SIENDO EL VALOR DE $J=0,06 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	2 10
1 REDUCCIÓN 1" a 3/4"	0 15
1 TEE NORMAL DE 3/4"	0 40
LONGITUD TOTAL (L)	2,65 M

$J \times L = 0,06 \times 2,65 = 0,15 \text{ M.}$



6. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (4,8) SIENDO EL VALOR DE $J=0,10 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	2 00
2 TEE DE 1" CON REDUCCIÓN (2 x 1,77)	3 54
2 CODOS DE 1" (2 x 0,85)	1 70
1 REDUCCIÓN 1" a 1/2"	0 18
SERPENTÍN CALENTADOR ASUMIDO	2 00
LONGITUD TOTAL (L)	9,42 M

$J \times L = 0,10 \times 9,42 = 0,942 \text{ M.}$

7. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (E,9) SIENDO EL VALOR DE $J=0,08 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	1 60
1 AMPLIACIÓN 1/2" a 1"	0 34
2 CODOS DE 1" (2 x 0,85)	1 70
2 TEE DE 1" CON REDUCCIÓN (2 x 1,77)	3 54
LONGITUD TOTAL (L)	7,18 M

$J \times L = 0,08 \times 7,18 = 0,5744 \text{ M.}$

8. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (C,E) SIENDO EL VALOR DE $J=0,08 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	0 50
1 REDUCCIÓN DE 1" a 3/4"	0 15
1 TEE NORMAL 3/4"	0 40
LONGITUD TOTAL (L)	1,05 M

$J \times L = 0,08 \times 1,05 = 0,084 \text{ M.}$

9. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (B,C) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	9 40
1 CODO DE 3/4"	0 64
2 TEE NORMAL DE 3/4"	0 80
LONGITUD TOTAL (L)	10,84

$J \times L = 0,05 \times 10,84 = 0,54 \text{ M.}$

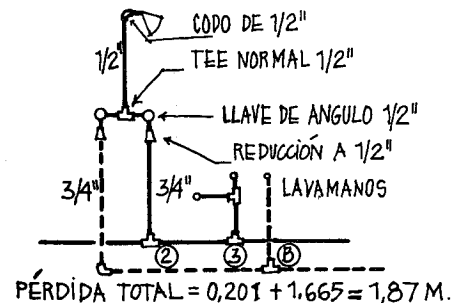
10. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL ENTRE EL CRUCE (B) AGUA CALIENTE Y LA REGADERA (A) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05 \text{ M/M}$ PARA LA TUBERÍA DE 3/4" Y $J=0,37$ PARA LA MEDIA.

LONGITUD TUBERÍA 3/4"	3 20
1 CODO DE 3/4"	0 64
1 REDUCCIÓN 3/4" a 1/2"	0 18
LONGITUD TOTAL (L)	4,02

$J \times L = 4,02 \times 0,05 = 0,201 \text{ M.}$

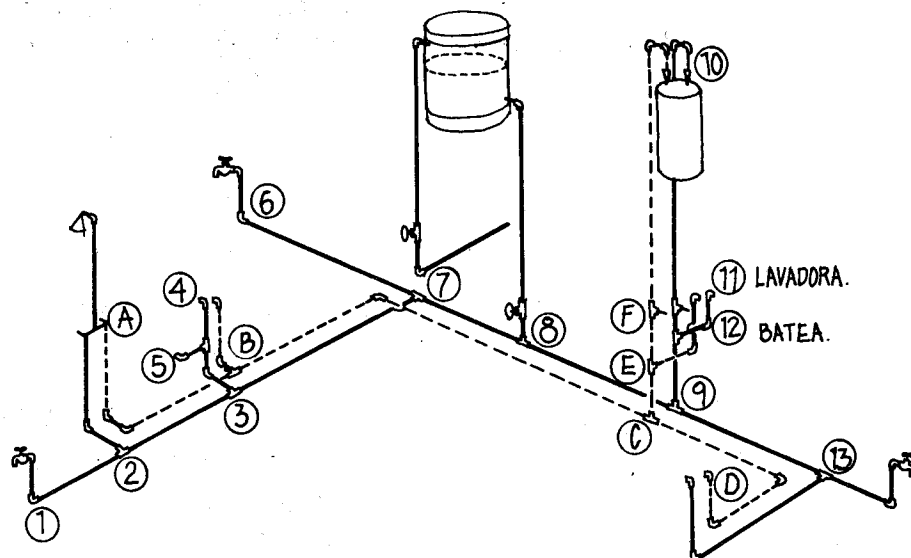
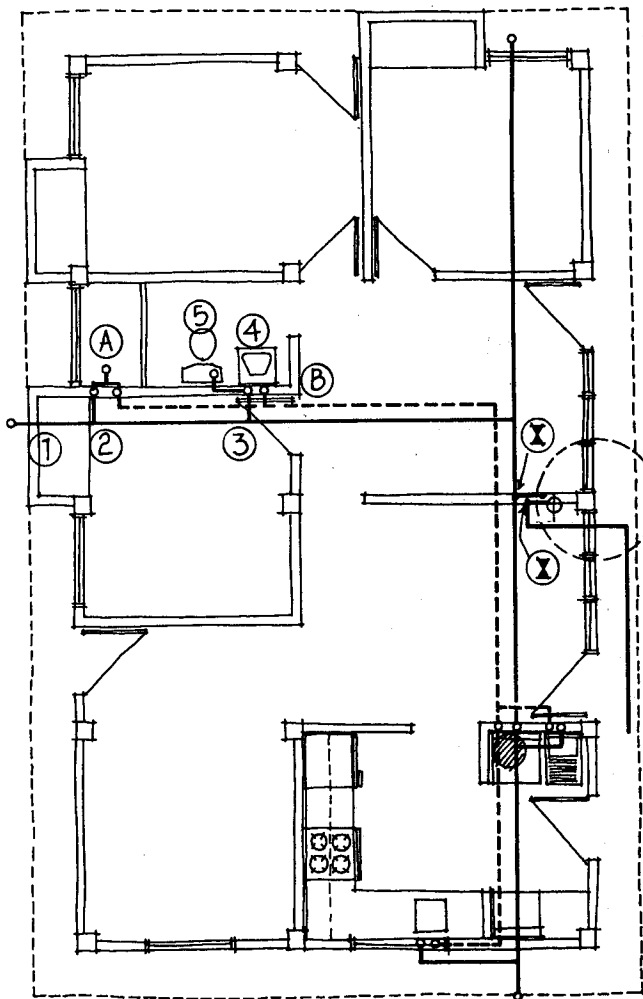
LONGITUD TUBERÍA DE 1/2"	1 10
1 LLAVE DE ÁNGULO DE 1/2"	2 60
1 TEE NORMAL DE 1/2"	0 34
1 CODO 90° DE 1/2"	0 46
LONGITUD TOTAL (L)	4,50 M

$J \times L = 4,50 \times 0,37 = 1,665 \text{ M.}$



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DITO BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJA N° 1 de 6



1.- CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA. PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES CON UN ÁREA DE PARCELA DE 13×22 ($13 \times 22 = 286 \text{M}^2$) ENTRE 200 Y 300 M^2 LA DOTACIÓN DIARIA ES DE 1700 LÍTROS/DÍA SEGÚN TABLA PÁGINA 6.

2.- CLASE DE TUBERÍA DE ACUERDO AL MATERIAL EMPLEADO Y EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD. -

a) P.V.C. PARA EL AGUA FRÍA DE COEFICIENTE DE RUGOSIDAD "R"=140. -

b) HIERRO GALVANIZADO PARA EL AGUA CALIENTE, DE COEFICIENTE DE RUGOSIDAD R=120. -

3.- CÁLCULO DE TUBERÍAS. - EN LA TABLA DE LA PÁGINA 13 APARECEN LAS UNIDADES DE GASTO CORRESPONDIENTES A LAS PIEZAS SANITARIAS. - CON LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO DE CADA TRAMO, SE DETERMINARÁN, LOS GASTOS PROBABLES CORRESPONDIENTES, UTILIZANDO A TAL FIN LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 60 Y 42, Y ESCOGEAMOS LOS DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN DENTRO DE LOS VALORES RECOMENDADOS POR ESTAS TABLAS.

EN FUNCIÓN DE ESTOS DIÁMETROS, DETERMINEMOS LAS LONGITUDES EQUIVALENTES DEBIDAS, A PIEZAS DE CONEXIÓN LLAVES Y SIMILARES DE ACUERDO CON LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19 A LA 23.

4.- ALTURA DEL ESTANQUE. - EL FONDO DEL ESTANQUE ELEVADO DEBERÁ ESTAR RESPECTO AL NÍVEL DEL TERRENO A UNA DISTANCIA "H" NO MENOR A LA SUMA DE ALTURA DE LA DUCHA + PÉRDIDA DE PRESIÓN ENTRE LA DUCHA Y EL ESTANQUE + 1,50 MTS QUE ES LA PRESIÓN MÍNIMA REQUERIDA EN LA DUCHA. (SEGÚN PÁGINA 13)

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DPTO BOLIVAR, EDOZULIA HOJA N° 2 de 6

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.		GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)	
○	○										
②	③	F		MANGUERA	2	00		/			
○	○	F		DUCHA	1	50		/			
○	○			② ③	SUMAN	3 50	0 26	3/4"	0 92	0 06	
④	③	F		LAVAMANOS.	0	75		/			
○	○	F		WC - TANQUE	3	00		/			
○	○			④ ③	SUMAN	3 75	0 26	3/4"	0 92	0 06	
③	⑦	F		④ ③		3 75		/			
○	○			② ③		3 50		/			
○	○			③ ⑦	SUMAN	7 25	0 46	Ø 1"	0 91	0 04	
⑦	⑧	F		③ ⑦		7 25		/			
○	○	F		⑥ ⑦		2 00		/			
○	○			⑦ ⑧	SUMAN	9 25	0 53	Ø 1"	1 05	0 06	
⑩	⑨		C	DUCHA.	1	50		/			
○	○		C	LAVAMANOS.	0	75		/			
○	○	F	C	BATEA. FRÍA + CALIENTE	4	00		/			
○	○	F	C	LAVADORA. FRÍA + CALIENTE	6	00		/			
○	○		C	FREGADERO.	2	00		/			
○	○			⑩ ⑨	SUMAN	14 25	0 70	1 1/2"	0 61	0 01	
○	○							/			

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- P.V.C R=140

NOTAS: AGUA FRÍA.

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA EMPLEAREMOS TUBERÍA DE P.V.C. CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140 TABLA PÁGINA 60...

PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MAS ALEJADA HASTA EL ESTANQUE ELEVADO...

EL TRAMO ②③ SU GASTO PROBABLE 0,26 L/S, Ø 3/4" VELOCIDAD 0,92 M/S Y PÉRDIDA DE PRESIÓN J=0,06 M/M SE OBTUVO ENTRANDO EN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS PÁGINA 60 CON EL VALOR 3,50 QUE ES LA SUMA DE 2,00 + 1,50 UNIDADES DE GASTO DE 1 MANGUERA Y 1 DUCHA.

DEBO CALCULAR EL TRAMO ④③ ANTES DE ③, ⑦

EN EL TRAMO ⑦⑧ SE SUMAN LOS GASTOS OBTENIDOS EN ③, ⑦ + ⑥, ⑦

DEBO CALCULAR LOS TRAMOS ⑩, ⑪, ⑪, ⑨ y ⑬, ⑨ ANTES DEL ⑨, ⑧

EN EL ⑩, ⑨ SE SUMAN LOS GASTOS DE AGUA A SER CALENTADA, PARA ALIMENTAR: LA DUCHA, EL LAVA MANOS, LA LAVADORA, LA BATEA Y EL FREGADERO, ADEMAS DE LOS GASTOS DE AGUA FRÍA DE LA PIEZA ⑪ LAVADORA Y LA PIEZA ⑫ BATEA...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DITO. BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N° 3 de 6

SUMATORIA DE GASTO, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.		GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J (M/M)	
Ø	Ø										
Ø	Ø	F		FREGADERO.	2	00		/			
Ø	Ø			MANQUERA.	2	00		/			
Ø	Ø			(13) (9)	SUMAN	4 00	0 26	3/4"	0 92	0 06	
Ø	Ø	F	C	(13) (9)		4 00		/			
Ø	Ø			(10) (9)		14 25		/			
Ø	Ø			(8) (9)	SUMAN	18 25	0 83	1 1/2"	0 73	0 02	
Ø	Ø			(9) (8)		18 25		/			
Ø	Ø			(7) (8)		9 25		/			
Ø	Ø			(8) (EST)	SUMAN	27 50	1 19	1 1/2"	1 04	0 04	
Ø	Ø		C	DUCHA.		1 50		/			
Ø	Ø			LAVAMANOS		0 75		/			
Ø	Ø			(B) (C)	SUMAN	2 25	0 20	3/4"	0 71	0 05	
Ø	Ø		C	(B) (C)		2 25		/			
Ø	Ø			FREGADERO.		2 00		/			
Ø	Ø			(C) (E)	SUMAN	4 25	0 26	3/4"	0 92	0 08	
Ø	Ø		C	(C) (E)		4 25		/			
Ø	Ø			BATEA.		2 00		/			
Ø	Ø			LAVADORA.		3 00		/			
Ø	Ø			(E) (10)	SUMAN	9 25	0 53	1 1/4"	0 67	0 03	

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- P.V.C R=140

NOTAS:

EN EL TRAMO (8), (9) SE SUMAN LOS GASTOS DE (13), (9) + (10), (9) -

EN EL TRAMO (8), (EST) AL ESTANQUE ELEVADO SE SUMAN LOS GASTOS DE (9), (8) + (7), (8) -

AGUA CALIENTE... PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE, EMPLEAREMOS TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 TABLA PÁGINA 42.

EN EL TRAMO (B), (C) SE SUMAN LOS GASTOS DE LA DUCHA (A) Y DEL LAVAMANOS (B)

EN EL TRAMO (C), (E) SE SUMAN LOS GASTOS DE (B), (C) MAS EL FREGADERO (D)

EN EL TRAMO (E), (10) SE SUMAN A LOS GASTOS DE (C), (E) LA BATEA (E) Y LA LAVADORA (F)

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, D.TTO BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJAS 4 de 6

DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES

TRAMO ○ ○	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J (M/M)	LONGITUD REAL	LONGITUD POR CONEXION	LONGITUD TOTAL (L) REAL + CONEXION	J x L (METROS)	H (METROS)	h = H - (J x L) (METROS)	COTA DEL PISO.	PRESIÓN (PI) DISPONIBLE
○ ⑧	1	PVC 1 1/2"	1.04	0.04	6.00	2.46	8.46	0.34	6.50	6.16	0.00	6.16
⑧ ⑨	0.83	PVC 1 1/2"	0.73	0.02	3.10	0.85	3.95	0.08	6.16	6.08	0.00	6.08
⑩ ⑨	0.70	PVC 1 1/2"	0.61	0.01	2.20	10.52	12.72	0.13	6.08	5.95	0.00	5.95
⑤ ⑩	0.53	HG 1 1/4"	0.67	0.03	1.60	7.66	9.26	0.19	5.95	5.76	0.00	5.76
④ ⑤	0.26	HG 3/4"	0.92	0.08	0.50	0.64	1.14	0.09	5.76	5.67	0.00	5.67
③ ④	0.20	HG 3/4"	0.71	0.05	4.40	1.04	5.44	0.27	5.67	5.40	0.00	5.40
① ②	0.20	HG 3/4" / 1/2"	0.71 1.57	0.05 0.07	(VER PAGINA 89) PERDIDAS EN LA DUCHA.			1.87	5.40	3.53	0.00	3.53
○ ○		/						Σ 2.97				
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										
○ ○		/										

NOTAS: LA ALTURA "H" A QUE SE DEBE COLOCAR EL ESTANQUE SERA IGUAL, A LA SUMA DE:
 ALTURA DE LA REGADERA + PRESIÓN EN METROS
 REQUERIDA POR LA REGADERA + LA SUMA DE LAS
 PÉRDIDAS DE CARGA DESDE EL ESTANQUE...

NOTAS: $H = 2,00 + 1,50 + 2,97 = 6,47 \approx 6,50$
 CHEQUEO = EL AGUA EN LA REGADERA SALE CON
 UNA PRESIÓN MAYOR DE 1,50 METROS, POR SER LA
 PRESIÓN DISPONIBLE $\text{A} \text{C} = 3,53 - 2,00 = 1,53 > 1,50$

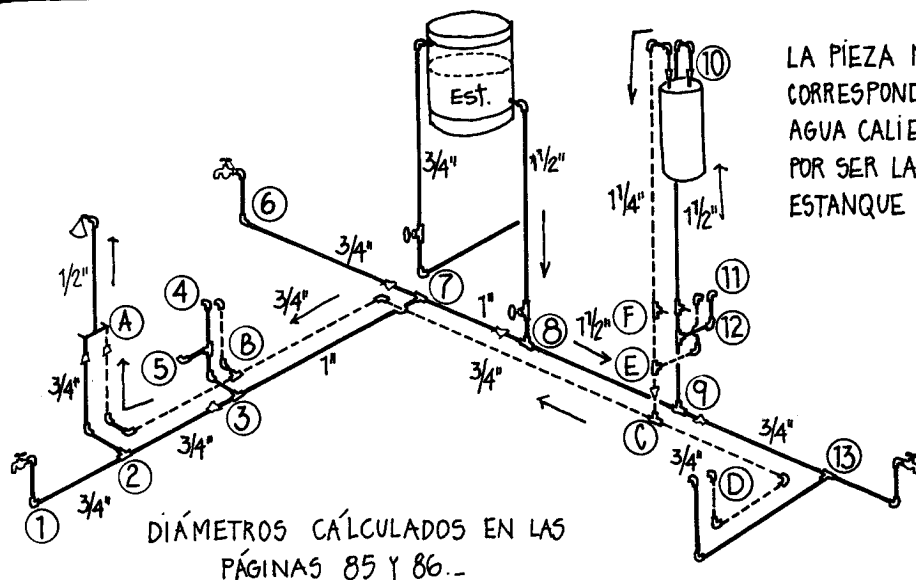
NOTAS: DONDE 2.00 METROS ES LA ALTURA DE
 SALIDA DE LA REGADERA CON RELACIÓN A LA
 COTA DEL PISO...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839

PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR.

DIRECCION TAMARE, OTTO BOLIVAR, EDO. ZULIA HOJA N° 5 de 6



DIÁMETROS CÁLCULADOS EN LAS PÁGINAS 85 Y 86...

PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES. ORGANIZAMOS LA PÁGINA 87, HACIENDO EL RECORRIDO, DESDE EL ESTANQUE HASTA LA PIEZA MÁS ALEJADA QUE ES LA DUCHA (CRUCES 2 Y B), COPIAMOS LOS VALORES "Q", "Ø", "V" Y "J" OBTENIDOS EN LAS PÁGINAS 85 Y 86. LLENAMOS LA CASILLA DE LA LONGITUD REAL DE LA TUBERÍA, VALORES QUE OBTENEMOS MIDIENDO EN LA PLANTA LA DISTANCIA CORRESPONDIENTE AL TRAMO...

LOS VALORES DE LONGITUD POR CONEXIÓN SE DETERMINAN CON LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19, 20, 21, 22 Y 23...

LA PIEZA MAS DESFAVORABLE CORRESPONDE, A LA SALIDA DE AGUA CALIENTE DE LA DUCHA POR SER LA MAS ALEJADA DEL ESTANQUE ELEVADO...

1.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (8), (EST) SIENDO EL VALOR $J = 0,04 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL $\phi 1 1/2"$	6	00
1 CODOS DE 90° DE $1 1/2"$	1	34
1 LLAVE DE COMPUERTA ABIERTA DE $1 1/2"$...	0	27
1 TEE DE $1 1/2"$ NORMAL.....	0	85
LONGITUD TOTAL "L".....	8	46
$J \times L = 0,04 \times 8,46 = 0,34 \text{ M.}$		

2. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (8), (9) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,02 \text{ M/M}$

LONGITUD REAL $\phi 1 1/2"$	3	10
TEE DE $1 1/2"$ NORMAL.....	0	85
LONGITUD TOTAL (L).....	3	95 M
$J \times L = 0,02 \times 3,95 = 0,08 \text{ M.}$		

3.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (10), (9) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,01 \text{ M/M}$

LONGITUD REAL $\phi 1 1/2"$	2	20
2 TEE DE $1 1/2"$ CON REDUCCIÓN.....	5	50
2 CODOS DE $1 1/2"$	2	68
1 REDUCCIÓN $1 1/2"$ a $1 1/2"$	0	34
SERPENTÍN CALENTADOR ASUMIDO....	2	00
LONGITUD TOTAL (L).....	12	72

$$J \times L = 0,01 \times 12,72 = 0,13 \text{ M}$$

4.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (E), (10) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,02 \text{ M/M}$

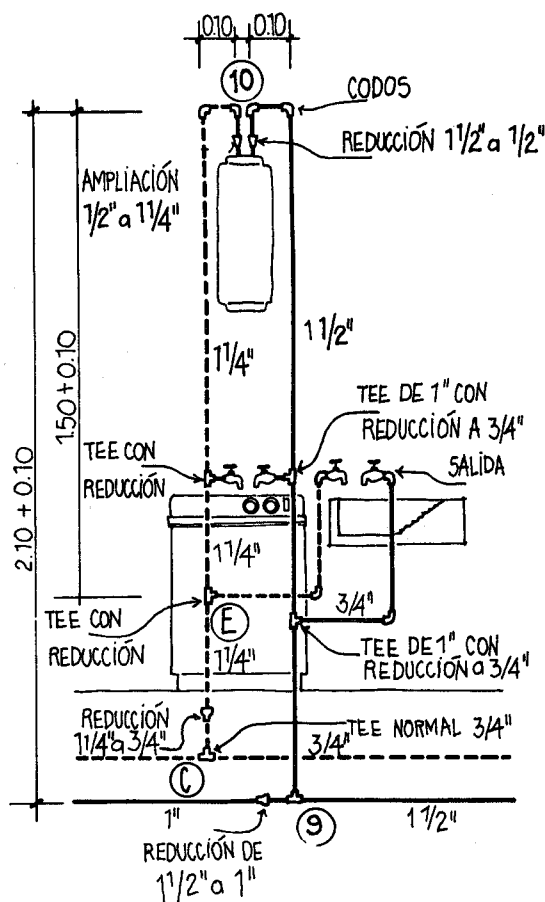
LONGITUD REAL $\phi 1 1/4"$	1	60
2 TEE $1 1/4"$ CON REDUCCIÓN.....	4	88
1 AMPLIACIÓN $1 1/2"$ a $1 1/4"$	0	46
2 CODOS DE $1 1/4"$	2	32
LONGITUD TOTAL (L).....	9	26

$$J \times L = 0,02 \times 9,26 = 0,19 \text{ M}$$

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION, SISTEMA ESTANQUE ELEVADO POR GRAVEDAD.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, D.TTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N° 6 de 6

CUANDO EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN ES POR GRAVEDAD, HAY QUE DISTRIBUIR EL AGUA A VELOCIDADES MUY BAJA $\geq 0,60 \text{ M/S}$ ESTO CONLLEVA A EMPLEAR DIÁMETROS MAYORES PARA OBTENER MENORES PÉRDIDAS.



... DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (C)(E) SIENDO EL VALOR DE $J=0,08 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	0.50
1 REDUCCIÓN DE $1\frac{1}{2}''$ a $3/4''$	0.24
1 TEE NORMAL $3/4''$	0.40
LONGITUD TOTAL (L)	1.14

$$J \times L = 0,08 \times 1,14 = 0,09 \text{ M}$$

... DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (B)(C) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL	4.40
1 CODO DE $3/4''$	0.64
1 TEE NORMAL DE $3/4''$	0.40
LONGITUD TOTAL (L)	5.44

$$J \times L = 0,05 \times 5,44 = 0,27 \text{ M}$$

SON LAS PÉRDIDAS POR EL GRUPO DE CONEXIONES PARA LA DUCHA Y LAS TUBERÍAS DE $3/4''$ Y DE $1/2''$ EMPLEADAS. LAS QUE TIENEN MAS INCIDENCIA PARA DETERMINAR A QUE ALTURA DEBEMOS COLOCAR EL TANQUE.

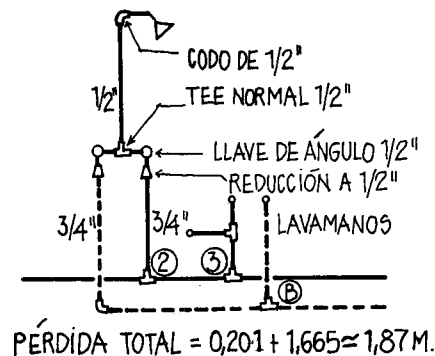
... DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL ENTRE EL CRUCE (B) AGUA CALIENTE Y LA REGADERA (A) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05 \text{ M/M}$ PARA LA TUBERÍA DE $3/4''$ Y $J=0,37$ PARA LA TUBERÍA DE $\phi 1/2''$.

LONGITUD TUBERÍA $3/4''$	3.20
1 CODO DE $3/4''$	0.64
1 REDUCCIÓN $3/4''$ a $1/2''$	0.18
LONGITUD TOTAL (L)	4.02

$$J \times L = 4,02 \times 0,05 = 0,201 \text{ M}$$

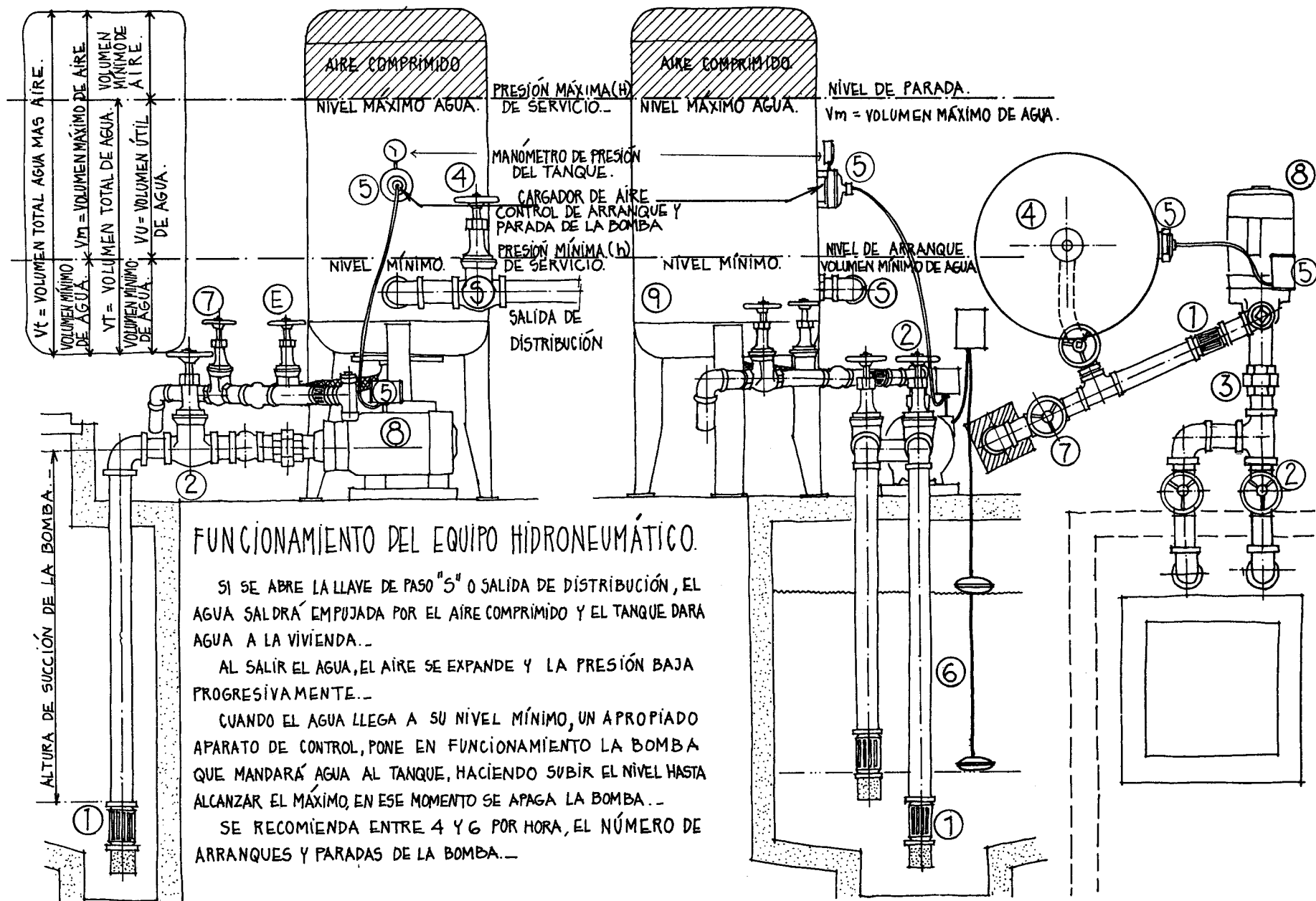
LONGITUD TUBERÍA DE $1/2''$	1.10
1 LLAVE DE ÁNGULO DE $1/2''$	2.60
1 TEE NORMAL DE $1/2''$	0.34
1 CODO 90° DE $1/2''$	0.46
LONGITUD TOTAL (L)	4.50

$$J \times L = 4,50 \times 0,37 = 1,665 \text{ M}$$



$$\text{PÉRDIDA TOTAL} = 0,201 + 1,665 \approx 1,87 \text{ M}$$

FUNCIONAMIENTO, INSTALACIÓN Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.



LA PRESIÓN MÍNIMA EN EL TANQUE DE PRESIÓN DEBERÁ SER TAL, QUE GARANTICE EN TODO MOMENTO UNA PRESIÓN DE 7.00 METROS EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA DEL SISTEMA. SE RECOMIENDA QUE LA PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE LA MÁXIMA Y LA MÍNIMA NO SEA INFERIOR A 14.00 METROS...

FÓRMULAS.

LA POTENCIA DE LA BOMBA SE CALCULARÁ POR LA FÓRMULA SIQUIENTE.

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45}$$

LA POTENCIA DEL MOTOR PARA ABSORBER LA ENERGÍA DE ARRANQUE PODRÁ CALCULARSE POR LA FÓRMULA. $HP_{(MOTOR)} = 1.44 \times HP_{(BOMBA)}$.

SU SELECCIÓN SE HARA DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS COMERCIALES...

EN LAS FÓRMULAS: (VER PÁG. 134)...

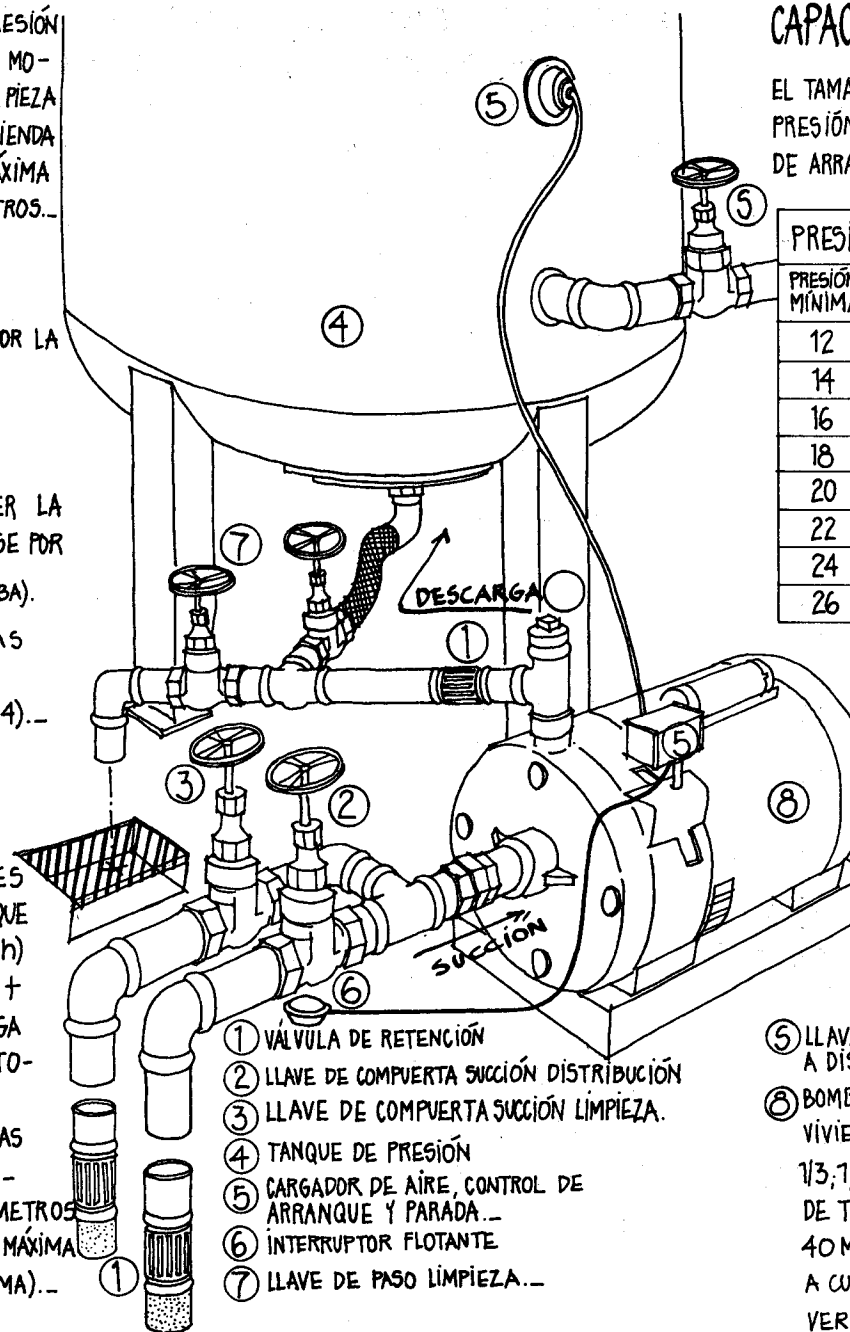
Q = CAPACIDAD DE LA BOMBA EN LITROS POR SEGUNDO...

H = CARGA DE LA BOMBA EN METROS, ES DECIR LA ALTURA DE SUCCIÓN (h_s) ESTANQUE BAJO A LA BOMBA + ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL DE LA BOMBA AL NIVEL DE TECHO + LA PÉRDIDA (h_{f_s}) EN SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA + LA PÉRDIDA (h_{f_d}) Ó SUMATORIA DE PÉRDIDAS DESDE LA SALIDA DEL TANQUE DE PRESIÓN HASTA LA PIEZA MAS ALEJADA + 7.00 METROS + 14.00 METROS...

NOTA: (h_{f_s}) ALGUNOS AUTORES ASUMEN 3.00 METROS

H = CARGA DE LA BOMBA EN METROS Ó PRESIÓN MÁXIMA

H_{min} = H - 14.00 METROS (PRESIÓN MÍNIMA)...



CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN

EL TAMAÑO DEL TANQUE ESTÁ EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA Y MÁXIMA TOTAL, COMO DEL NÚMERO DE ARRANQUES Y PARADAS DE LA BOMBA (4, 5 Y/O 6).

PRESIÓN (H)		FACTOR MULTIPLICADOR.		
PRESIÓN MÍNIMA.	PRESIÓN MÁXIMA	4 ARRANQUES	5 ARRANQUES	6 ARRANQUES
12	26	640	510	430
14	28	680	540	460
16	30	700	560	480
18	32	740	600	500
20	34	780	620	520
22	36	800	640	540
24	38	825	670	560
26	40	900	720	600

EL VOLUMEN DEL TANQUE DE PRESIÓN ES IGUAL. $V_{tp} = Q \times \text{Factor multiplicador}$ ES DECIR LA CAPACIDAD DE LA BOMBA EN L/S. POR EL FACTOR MULTIPLICADOR ESCOGIDO DE ACUERDO AL NÚMERO DE ARRANQUES POR HORA

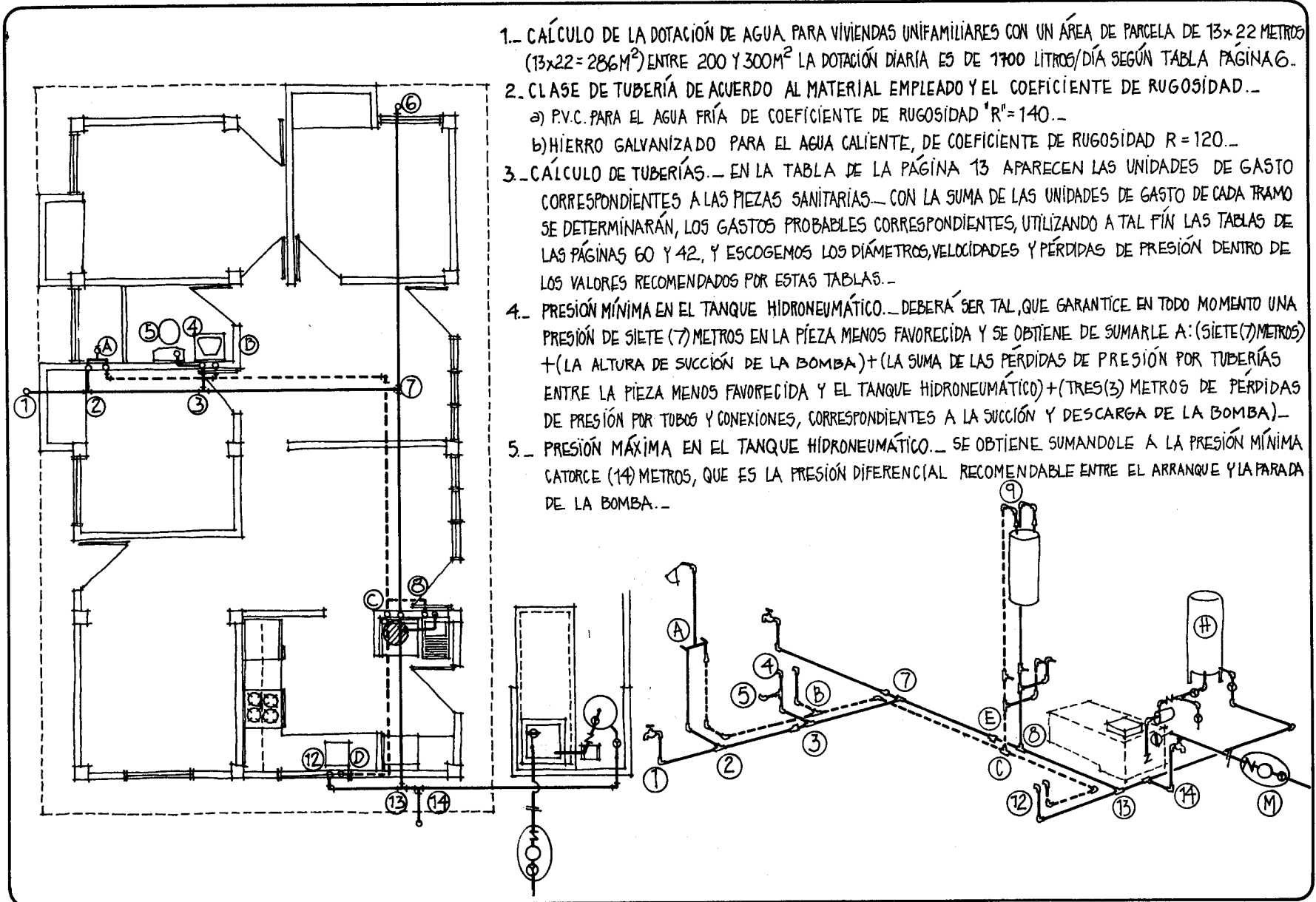
PARA VIVIENDAS LOS ESTANQUES DE PRESIÓN CONVENCIONALES VIENEN DE 160, 220, 300, Y 450 LITROS...

⑤ LLAVE DE PASO DE SALIDA DEL TANQUE DE PRESIÓN A DISTRIBUCIÓN...

⑧ BOMBA CENTRÍFUGA (1/2 ; 3/4 ; 1 ; 1 1/2 HP) PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES VIENEN CON POTENCIA DE 1/3 ; 1/2 ; 3/4, 1 Y 1 1/2 HP, PARA PRESIONES MÍNIMAS DE TRABAJO 12 a 26 METROS Y MÁXIMA DE 26 a 40 METROS... SU SELECCIÓN SE HARÁ DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS COMERCIALES VER PÁGINA 134...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION. CON SISTEMA HIDRONEUMATICO. _

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DTO. BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N° 1 de 8



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. C.I.V. 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, D.TTO BOLIVAR, EDO. ZULIA HOJAS 2 de 8

SUMATORIA DE GASTO, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO O PULGADAS	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○	FRÍA CALIENTE						
② ③	F	MANGUERA	2, 00		/		
○ ○	F	DUCHA.	1, 50		/		
○ ○		② ③ SUMAN	3, 50	0 26	3/4"	0 92	0 06
④ ③	F	LAVAMANOS	0, 75		/		
○ ○	F	WC - TANQUE	3, 00		/		
○ ○		④ ③ SUMAN	3, 75	0 26	3/4"	0 92	0 06
③ ⑦	F	④ ③	3, 75		/		
○ ○		② ③	3, 50		/		
○ ○		③ ⑦ SUMAN	7, 25	0 46	Ø 1"	0 91	0 04
⑦ ⑧	F	③ ⑦	7, 25		/		
○ ○	F	MANGUERA	2, 00		/		
○ ○		⑦ ⑧ SUMAN	9, 25	0 53	Ø 1"	1 05	0 06
⑨ ⑧		C DUCHA	1, 50		/		
○ ○		C LAVAMANOS	0, 75		/		
○ ○	F	C BATEA FRÍA + CALIENTE	4, 00		/		
○ ○	F	C LAVADORA FRÍA + CALIENTE	6, 00		/		
○ ○		C FREGADERO.	2, 00		/		
○ ○		⑨ ⑧ SUMAN	14, 25	0 70	Ø 1"	1 38	0 10
○ ○					/		

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R = 100
- HIERRO GALVANIZADO R = 120
- COBRE R = 140
- P.V.C. R = 140

NOTAS: AGUA FRÍA.

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA EMPLEAREMOS TUBERÍA DE PVC CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140 TABLA PÁGINA 60.

PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MÁS ALEJADA HASTA EL HIDRONEUMÁTICO.

EL TRAMO ②, ③ SU GASTO PROBABLE 0,26 L/S, Ø 3/4" VELOCIDAD 0,92 M/S Y PERDIDA DE PRESIÓN J=0,06 M/M SE OBTUVO ENTRANDO EN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS, PÁGINA 60 CON EL VALOR 3,50. QUE ES LA SUMA DE 2,00 + 1,50 UNIDADES DE GASTO DE 1 MANGUERA Y 1 DUCHA.

DEBO CALCULAR EL TRAMO ④, ③ ANTES DE ③, ⑦

EN EL TRAMO ⑦, ⑧ SE SUMAN LOS GASTOS OBTENIDOS EN ③, ⑦ + ⑥, ⑦

DEBO CALCULAR LOS TRAMOS ⑨, ⑩, ⑪, ⑧. ANTES DEL ⑧, ⑩

EN EL ⑨, ⑧ SE SUMAN LOS GASTOS DE AGUA A SER CALENTADA, PARA ALIMENTAR: LA DUCHA, EL LAVAMANOS, LA LAVADORA, LA BATEA Y EL FREGADERO, ADEMÁS DE LOS GASTOS DE AGUA FRÍA DE LA PIEZA ⑩ LAVADORA Y LA PIEZA ⑪ BATEA.

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, D.TTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N°

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO		GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO O PULGADAS	VELOCIDAD V (M/S)		PÉRDIDA DE PRESIÓN "U" (M/M)	
○ ○												
(8)	(13)	F	C	(9)	(8)	14,25		/				
○	○	F		(7)	(8)	9,25		/				
○	○			(8)	(13)	SUMAN 23,50	1,04	1 1/2"	0,91		0,03	
(13)	(H)	F	C	(8)	(13)	23,50		/				
○	○	F		FREGADERO		2,00		/				
○	○	F		MANGUERA		2,00		/				
○	○			(13)	(H)	SUMAN 27,50	1,19	1 1/2"	1,04		0,04	
(B)	(C)		C	DUCHA		1,50		/				
○	○		C	LAVAMANOS		0,75		/				
○	○			(B)	(C)	SUMAN 2,25	0,20	3/4"	0,71		0,05	
(C)	(E)		C	(B)	(C)	2,25		/				
○	○		C	FREGADERO		2,00		/				
○	○			(C)	(E)	SUMAN 4,25	0,26	3/4"	0,92		0,08	
(E)	(9)		C	(C)	(E)	4,25		/				
○	○		C	BATEA		2,00		/				
○	○		C	LAVADORA		3,00		/				
○	○			(E)	(9)	SUMAN 9,25	0,53	/ 1"	1,05		0,08	
○	○							/				
○	○							/				

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- P.V.C R=140

NOTAS:

EN EL TRAMO (8), (13) SE SUMAN LOS GASTOS DE (9), (8) + (7), (8).

EN EL TRAMO (13), (H) AL HIDRONEUMÁTICO SE SUMAN LOS GASTOS DE (8), (13) + EL FREGADERO (12) Y EL PUNTO DE MANGUERA (14) AGUA CALIENTE.

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE EMPLEAREMOS TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 TABLA PÁGINA 42.

EN EL TRAMO (B), (C) SE SUMAN LOS GASTOS DE LA DUCHA (A) Y DEL LAVAMANOS (B).

EN EL TRAMO (C), (E) SE SUMAN LOS GASTOS DE (B), (C) MÁS EL FREGADERO (D).

EN EL TRAMO (E), (9) SE SUMAN LOS GASTOS DE (C), (E) LA BATEA (E) Y LA LAVADORA (F).

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR DIRECCION TAMARE, D.TTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N° 4 de 8

DETERMINACION DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES

TRAMO ○ ○	GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J(M/M)	LONGITUD REAL	LONGITUD POR CONEXIÓN	LONGITUD TOTAL (L)	J X L (METROS)	H (METROS)	h = H - (JXL) (METROS)	COTA DEL PISO	PRESIÓN (PI) DISPONIBLE	
(13) (H)	1,19	1 1/2"	1,04	0,04	6,00	7,89	13,89	0,56*	29,55	28,99	0,00	28,99	
(8) (13)	1,04	1 1/2"	0,91	0,03	2,90	2,75	5,65	0,17*	28,99	(28,82)	0,00	28,82	
(7) (8)	0,53	1 Ø	1,05	0,06	4,10	1,04	5,14	0,31	28,82	28,51	0,00	28,51	
(3) (7)	0,46	1 Ø	0,91	0,04	3,60	1,77	5,37	0,21	28,51	28,30	0,00	28,30	
(2) (3)	0,26	3/4"	0,92	0,06	2,10	0,55	2,65	0,16	28,30	28,14	0,00	28,14	
(9) (8)	0,70	1 Ø	1,38	0,10	2,20	7,42	9,62	0,96+	(28,82)	27,86	0,00	27,85	
(E) (9)	0,53	1 Ø	1,05	0,08	1,60	5,58	7,18	0,57+	27,86	27,29	0,00	27,28	
(C) (E)	0,26	3/4"	0,92	0,08	0,50	0,55	1,05	0,08+	27,29	27,21	0,00	27,2	
(B) (C)	0,20	3/4"	0,71	0,05	9,40	1,44	10,84	0,54+	27,21	26,67	0,00	26,67	
(A) (B)	0,20	3/4"/1/2"	0,71 0,57	0,05 0,37	(VER PAGINA 97 PERDIDAS EN LA DUCHA...)			1,87+	26,67	24,80	0,00	24,80	
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											

NOTAS: LAS PÁGINAS 96 Y 97 INDICAN LA FORMA DE LLENAR ESTA TABLA, EN ELLAS ESTAN LOS CÁLCULOS PARCIALES POR CADA TRAMO, DE LA SUMATORIA DE PÉRDIDAS POR LONGITUD DE LAS TUBERÍAS Y LAS CONEXIONES.

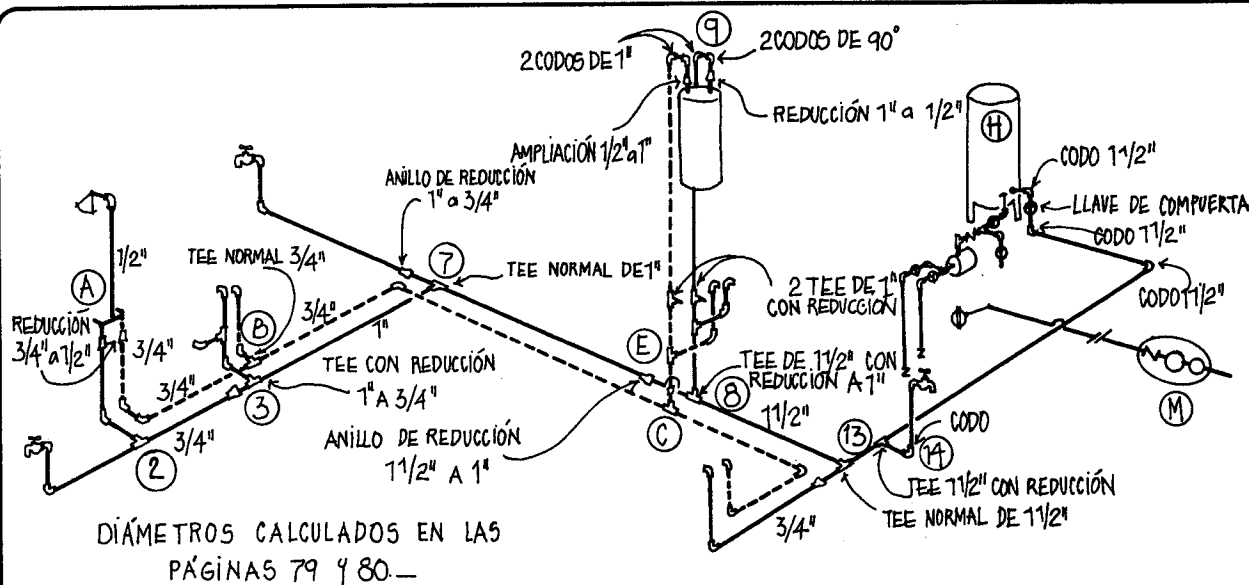
NOTAS: EL VALOR (hfd) A EMPLEAR EN LA PÁGINA 99 SE OBTIENE DE SUMAR LOS VALORES DE LAS PÉRDIDAS DE LOS TRAMOS (13)(H) + (8)(13) + (9)(8) + (E)(9) + (C)(E) + (B)(C) + (A)(B) = 4,75... EL PRIMER VALOR DE LA COLUMNA H = 29,55, SE OBTIENE H_{max} - H_{f5} = 32,55 - 3,00 = 29,55

PRESION DE FUNCIONAMIENTO EN TRAMO (A)(B) PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES (H_f = P₁ - P₂ ≥ 7.00)

P1 - PRESIÓN DISPONIBLE	24.80
P2 - PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA	14.00
H _f = PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO	7.00

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, OTTO BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJA Nº 5 de 8



DIÁMETROS CALCULADOS EN LAS PÁGINAS 79 Y 80.

PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MÁS ALEJADAS O DESFAVORABLES. ORGANIZAMOS LA PÁGINA 95 HACIENDO EL RECORRIDO, DESDE EL HIDRONEUMÁTICO HASTA LA PIEZA MÁS ALEJADA QUE ES LA DUCHA (CRUCES ② Y ③), COPIAMOS LOS VALORES "Q" "φ" "V" Y "J" OBTENIDOS EN LAS PÁGINAS 93 Y 94. LLENAMOS LA CASILLA DE LA LONGITUD REAL DE LA TUBERÍA, VALORES QUE OBTENEMOS MIDIENDO EN LA PLANTA LA DISTANCIA CORRESPONDIENTE AL TRAMO.

LOS VALORES DE LONGITUD POR CONEXIÓN SE DETERMINAN CON LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 19, 20, 21, 22 Y 23.

1.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ③, (H) SIENDO EL VALOR $J = 0,04 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL $\phi 1\frac{1}{2}$ "	6 00
3 CODOS DE 90° DE 1 1/2" (3 x 1.34)	4 02
1 LLAVE DE COMPUERTA ABIERTA DE 1 1/2"	0 27
1 TEE DE 1 1/2" CON REDUCCIÓN	2 75
1 TEE NORMAL DE 1 1/2"	0 85
LONGITUD TOTAL (L)	13 89 M

$$J \times L = 0,04 \times 13,89 = 0,5556$$

2. DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ⑧, (I) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,03 \text{ M/M}$

LONGITUD REAL $\phi 1\frac{1}{2}$ "	2 90
TEE DE 1 1/2" CON REDUCCIÓN	2 75
LONGITUD TOTAL (L)	5 65 M

$$J \times L = 0,03 \times 5,65 = 0,1695$$

3.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ⑦, (G) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,06 \text{ M/M}$

LONGITUD REAL $\phi 1$ "	4 10
1 ANILLO DE REDUCCIÓN 1 1/2" A 1"	0 52
1 TEE NORMAL DE 1"	0 52
LONGITUD TOTAL (L)	5 14 M

$$J \times L = 0,06 \times 5,14 = 0,3084$$

4.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO ③, (F) SIENDO EL VALOR DE $J = 0,04 \text{ M/M}$.

LONGITUD REAL $\phi 1$ "	3 60
1 TEE 1" CON REDUCCIÓN	1 77
LONGITUD TOTAL (L)	5 37 M

$$J \times L = 0,04 \times 5,37 = 0,2148$$

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS LOPEZ R. CIV. 6839

PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR.

DIRECCION TAMARE, D.TTO. BOLIVAR, EDO ZULIA. HOJA N° 6 de 8

5.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (2)(3) SIENDO EL VALOR DE $J=0,06$ M/M.

LONGITUD REAL	2 10
1 REDUCCIÓN 1" a 3/4"	0 15
1 TEE NORMAL DE 3/4"	0 40
LONGITUD TOTAL (L)	2,65 M
$J \times L = 0,06 \times 2,65 = 0,159$ M.	

6.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (9)(8) SIENDO EL VALOR DE $J=0,1$ M/M.

LONGITUD REAL	2 20
2 TEE DE 1" CON REDUCCIÓN (2x1,77)	3 54
2 CODOS DE 1" (2x0,85)	1 70
1 REDUCCIÓN 1" a 1/2"	0 18
SERPENTÍN CALENTADOR ASUMIDO	2 00
LONGITUD TOTAL (L)	9,62 M
$J \times L = 0,10 \times 9,62 = 0,962$ M.	

7.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (E)(9) SIENDO EL VALOR DE $J=0,08$ M/M.

LONGITUD REAL	1 60
1 AMPLIACIÓN 1/2" a 1"	0 34
2 CODOS DE 1" (2x0,85)	1 70
2 TEE DE 1" CON REDUCCIÓN (2x1,77)	3 54
LONGITUD TOTAL (L)	7,18 M
$J \times L = 0,08 \times 7,18 = 0,5744$ M.	

8.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (C)(E) SIENDO EL VALOR DE $J=0,08$ M/M.

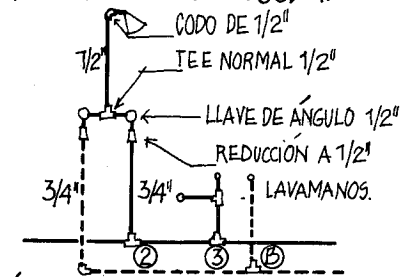
LONGITUD REAL	0 50
1 REDUCCIÓN DE 1" a 3/4"	0 15
1 TEE NORMAL 3/4"	0 40
LONGITUD TOTAL (L)	1,05 M
$J \times L = 0,08 \times 1,05 = 0,084$ M.	

9.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL $J \times L$ DEL TRAMO (B)(C) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05$ M/M.

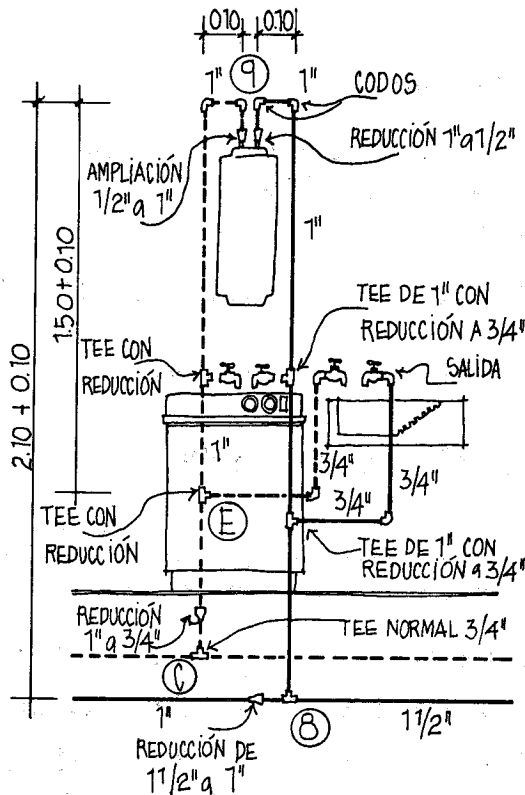
LONGITUD REAL	9 40
1 CODO DE 3/4"	0 64
2 TEE NORMAL DE 3/4"	0 80
LONGITUD TOTAL (L)	10,84 M
$J \times L = 0,05 \times 10,84 = 0,54$ M.	

10.- DETERMINAR LA PÉRDIDA TOTAL ENTRE EL CRUCE (B) AGUA CALIENTE Y LA REGADERA (A) SIENDO EL VALOR DE $J=0,05$ M/M PARA LA TUBERÍA DE 3/4" Y $J=0,37$ PARA LA TUBERÍA DE 1/2"...

LONGITUD TUBERÍA 3/4"	3 20
1 CODO DE 3/4"	0 64
1 REDUCCIÓN 3/4" a 1/2"	0 18
LONGITUD TOTAL (L)	4,02
$J \times L = 4,02 \times 0,05 = 0,201$ M.	
LONGITUD TUBERÍA DE 1/2"	1 10
1 LLAVE DE ÁNGULO DE 1/2"	2 60
1 TEE NORMAL DE 1/2"	0 34
1 CODO 90° DE 1/2"	0 46
LONGITUD REAL (L)	4,50 M
$J \times L = 4,50 \times 0,37 = 1,665$ M.	

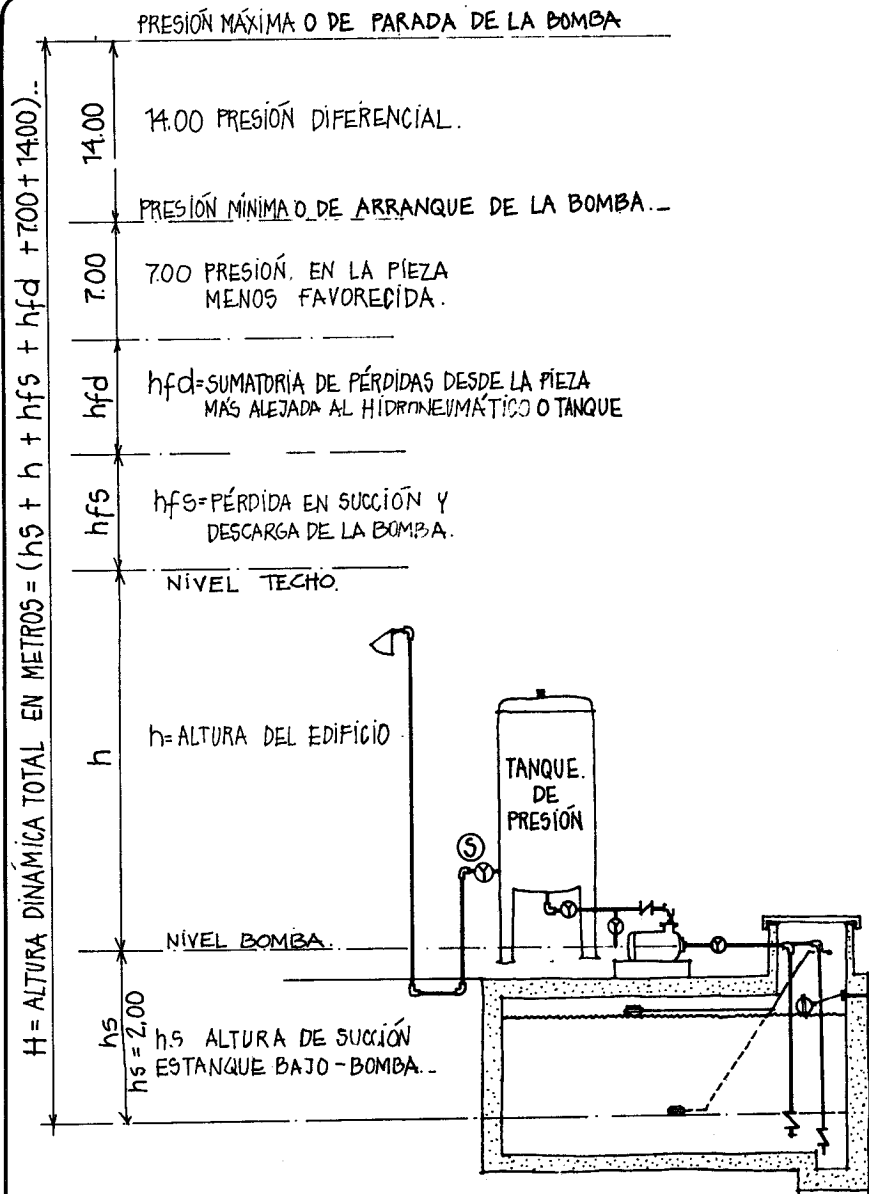


PÉRDIDA TOTAL = 0,20 + 1,665 = 1,87 M.



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839. PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DPTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJA N. 7 de 8



1. DOTACION DE AGUA:

PARCELA DE 200 x 300 m² = 1700 lts/dia.

_____ lts/dia.

_____ lts/dia.

TOTAL DOTACION DIARIA EN LITROS/DIA = 1700 lts/dia

2. ESTANQUE SUBTERRANEO:

CON CAPACIDAD MINIMA PARA LA DOTACION TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO

1700 LITROS = 1700 ÷ 1000 = 1.70 m³

DIMENSIONES:

NETAS = LARGO 1.70 x ANCHO 1.00 x PROFUNDIDAD 1.00 = 1.70 m³

TOTALES = LARGO 1.70 x ANCHO 1.00 x PROFUNDIDAD 1.20 = 2.04 m³

3. CAPACIDAD Y/O GASTO DE LA BOMBA

TENDRA' UNA CAPACIDAD IGUAL A LA DEMANDA MAXIMA ESTIMADA PARA EL SISTEMA. PUEDE CONSIDERARSE ESTA EN 8 O 10 VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA. _____

Q(bomba) = $\frac{\text{DOTACION DIARIA (8 O 10)}}{86.400} = \frac{1700 \times 10}{86.400} = \underline{0.20 \text{ L/s}}$

4. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE SUCCION Y DESCARGA DE LA BOMBA.

SUCCION. Q = 0.20 L/s, φ = 3/4", v = 0.71 M/s, j = 0.05 M/M

DESCARGA. Q = 0.20 L/s, φ = 3/4", v = 0.71 M/s, j = 0.05 M/M

(SEGUN TABLAS PAGINAS 42 PARA RUGOSIDAD 120).

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A LOPEZ R CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMAZE, DPTO BOLIVAR, EDO. ZULIA. HOJA N° 8 de 8

5. PERDIDA POR FRICCIÓN (h_f) EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA.

SUCCIÓN DE LA BOMBA			
1.25 M. de tubos de	3/4"	M	1.25
UNA (1) válvula(s) de retención	3/4"	M	1.75
UNA (1) llave(s) de compuerta	3/4"	M	0.15
UN (1) codo(s) de	3/4"	M	0.64
UNA (1) tees de	3/4"	M	0.40
Longitud Equivalente		M	≤ 4.19
Pérdidas J x L = 0.0 x 6.38		M	0.21
DESCARGA DE LA BOMBA			
1.00 M. de tubos de	3/4"	M	1.00
UNA (1) válvula(s) de retención	3/4"	M	1.75
UNA (1) llave(s) de compuerta	3/4"	M	0.15
UN (1) codo(s) de	3/4"	M	0.64
DOS (2) tees de	3/4"	M	0.80
Longitud Equivalente		M	≤ 4.34
Pérdidas J x L = 0.05 x 4.34		M	0.22

PÉRDIDA (h_f) = 0,21 + 0,22 = 0,43 SE RECOMIENDA USAR **3.00**

NOTA LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA.

6. CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS. (ALTURA DINÁMICA TOTAL).

ALTURA DE SUCCIÓN (h _s) ESTANQUE BAJO — BOMBA	1.00
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA NIVEL TECHO.	2.80
PÉRDIDA (h _f) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA	3.00
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (h _f) DESDE LA PIEZA MÁS DESFAVORABLE AL HIDRONEUMÁTICO	4.75
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA	7.00
PRESIÓN MÍNIMA TOTAL O DE ARRANQUE DE LA BOMBA	18.55
PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE EL ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA	14.00
PRESIÓN MÁXIMA TOTAL (H), PARADA DE LA BOMBA	32.55

7. POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{0.20 \times 32.55}{45} = 0.14 \text{ HP}$$

8. POTENCIA DEL MOTOR

$$HP_{(MOTOR)} = 1.44 \times HP_{(BOMBA)} = 1.44 \times 0.14 = 0.20 \text{ HP motor}$$

EQUIPO RECOMENDADO: MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

UNA (1) ELECTROBOMBA DE 3/4" HP. C/U PERMITE BOMBEAR 0.20 L/S HASTA UN H = 34.00M (VER PAGINA 134)

9. CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN:

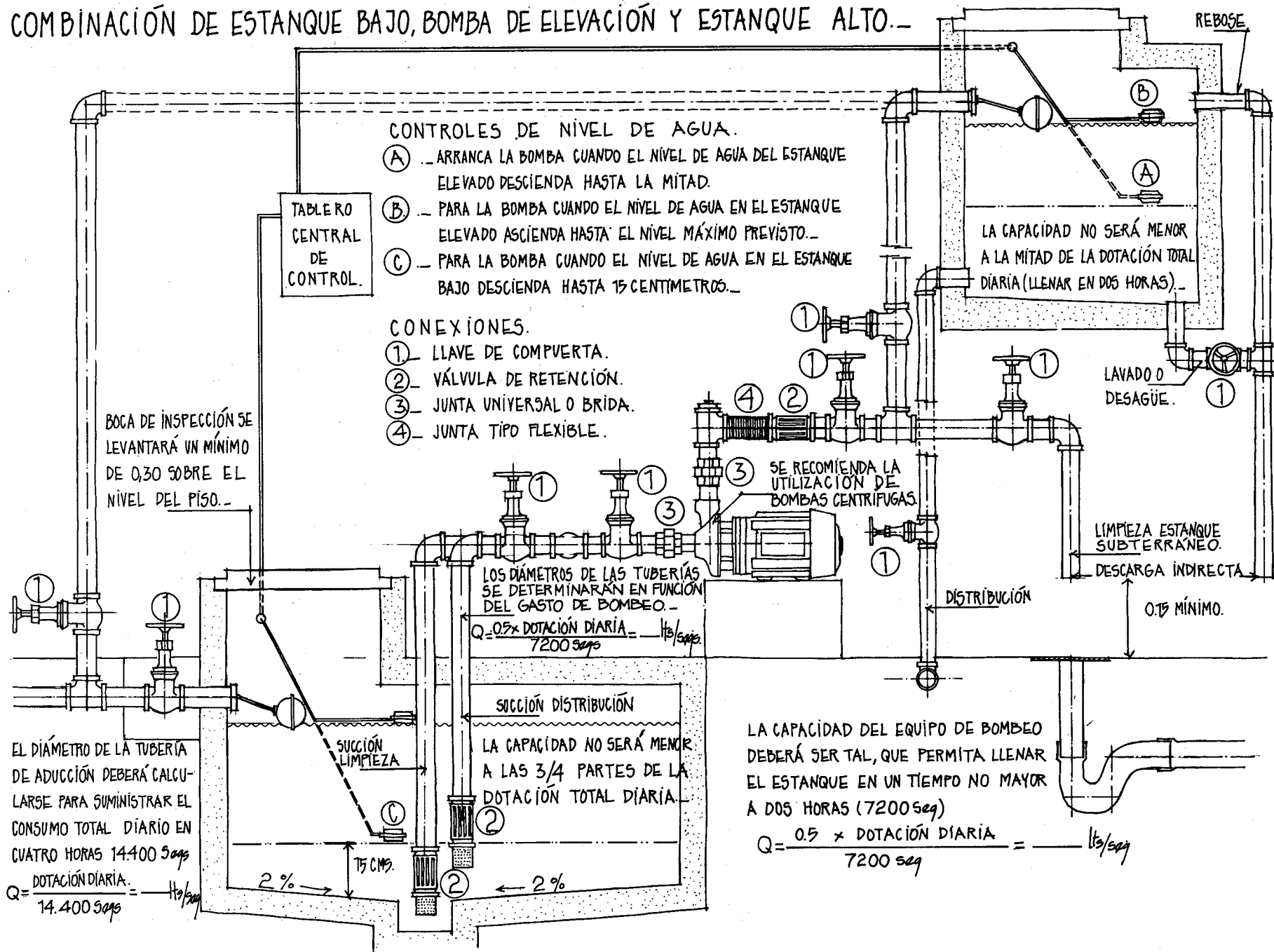
SELECCIONAMOS EN LA TABLA EL FACTOR MULTIPLICADOR (FM) ENTRANDO EN LA TABLA CON UNA PRESIÓN MÍNIMA 18.00 METROS Y UNA MÁXIMA DE 32.00 METROS Y 6 ARRANQUES.

PRESIÓN (H)		FACTOR MULTIPLICADOR...		
PRESIÓN MÍNIMA.	PRESIÓN MÁXIMA.	(4) ARRANQUES	(5) ARRANQUES	(6) ARRANQUES
12	26	640	510	430
14	28	680	540	460
16	30	700	560	480
18	32	740	600	500
20	34	780	620	520
22	36	800	640	540
24	38	825	670	560
26	40	800	720	600

$$(VOLUMEN TANQUE PRESIÓN) V_{tp} = Q \times FM = 0.22 \times 500 = 110$$

TANQUE DE PRESIÓN SELECCIONADO ENTRE LAS CAPACIDADES CONVENCIONALES. (160, 220, 300, 450 LITROS) DE **160** LITROS.

COMBINACIÓN DE ESTANQUE BAJO, BOMBA DE ELEVACIÓN Y ESTANQUE ALTO.-



POTENCIA DE LA BOMBA DE ELEVACIÓN O IMPULSIÓN DEL AGUA.

LA POTENCIA DE LA BOMBA SE CALCULARÁ POR LA FÓRMULA SIGUIENTE

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45}$$

$HP_{(BOMBA)}$ = POTENCIA DE LA BOMBA EN CABALLOS

Q = CAPACIDAD DE LA BOMBA EN LITROS POR SEGUNDO.

H = CARGA DE LA BOMBA EN METROS, ES DECIR LA ALTURA ESTÁTICA DE BOMBEO MÁS LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERÍAS DE SUCCIÓN Y DE IMPULSIÓN...

MÁS LA PRESIÓN DE SALIDA UNOS 7 METROS TUBERÍA DE ADUCCIÓN DIRECTA AL ESTANQUE ELEVADO CUANDO HAY SUFICIENTE PRESIÓN

LA POTENCIA DEL MOTOR PARA ABSORBER LA ENERGÍA DE ARRANQUE PODRÁ CALCULARSE POR LA FÓRMULA.

$$HP_{(MOTOR)} = 1,44 \times HP_{(BOMBA)}$$

TUBERÍA DE IMPULSIÓN

SU SELECCIÓN SE HARÁ DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS COMERCIALES (VER PÁGINA 134).

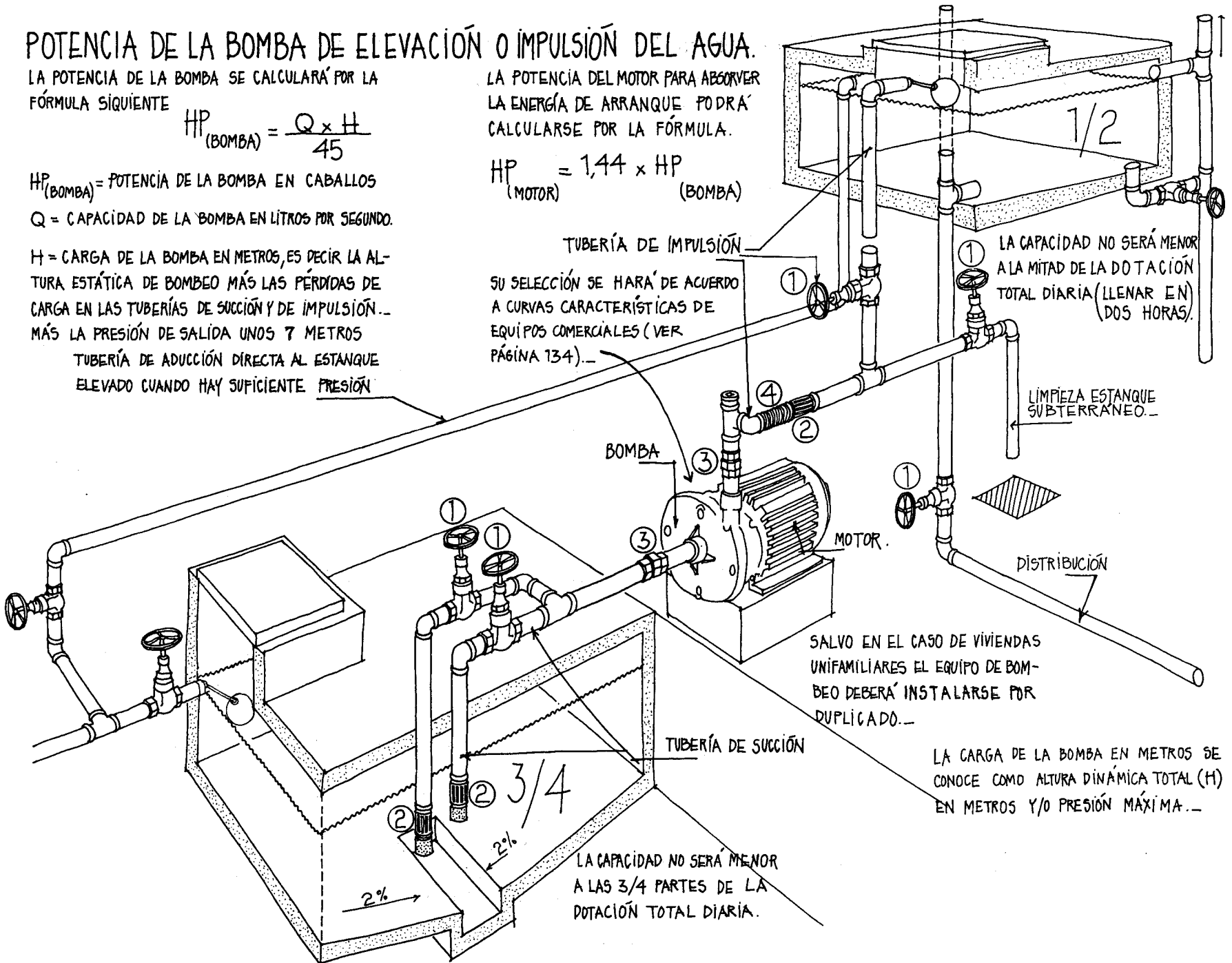
LA CAPACIDAD NO SERÁ MENOR A LA MITAD DE LA DOTACIÓN TOTAL DIARIA (LLENAR EN DOS HORAS).

LIMPIEZA ESTANQUE SUBTERRANEO.

DISTRIBUCIÓN

SALVO EN EL CASO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EL EQUIPO DE BOMBEO DEBERÁ INSTALARSE POR DUPLICADO.

LA CARGA DE LA BOMBA EN METROS SE CONOCE COMO ALTURA DINÁMICA TOTAL (H) EN METROS Y/O PRESIÓN MÁXIMA.



LA CAPACIDAD NO SERÁ MENOR A LAS 3/4 PARTES DE LA DOTACIÓN TOTAL DIARIA.

CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DTTO BOLIVAR, EDO ZOLIA. HOJA N° 1 de 2

PROBLEMA.

LA PRESIÓN DEL ACUEDUCTO QUE SUMINISTRA AGUA A LA CASA DE LA PÁGINA 84, NO LE PERMITE LLENAR EL ESTANQUE ELEVADO. CALCULAR EL SISTEMA COMBINADO ESTANQUE BAJO-BOMBA ELEVACIÓN-ESTANQUE ALTO, Y LUEGO DISTRIBUIR DE ACUERDO A PÁGINAS 85 A 89.

1. DOTACION DE AGUA:

PARCELA DE 200 o 300 m² = 1700 lts/día.
 _____ lts/día.
 _____ lts/día.
 TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA = 1700 lts/día

2. CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO

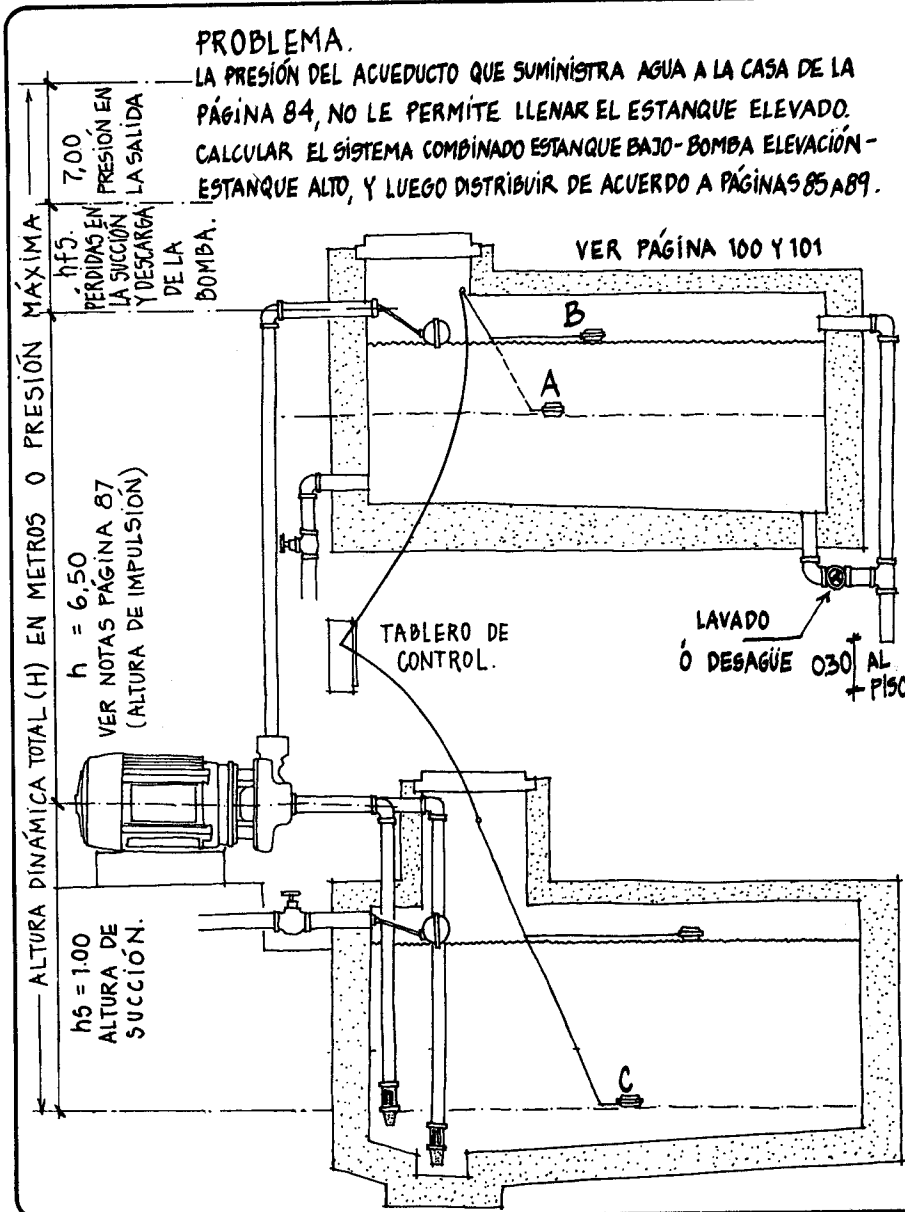
CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA EL 75% DE LA DOTACIÓN DIARIA.
 $V_B = 0.75 \times$ 1700 de dotación diaria. 1275
 LARGO x ANCHO x PROFUNDIDAD 2.00 x 1.00 x 1.00 x 1000 2000

3. CAPACIDAD DEL ESTANQUE ALTO

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA EL 50% DE LA DOTACIÓN DIARIA.
 $V_A = 0.50 \times$ 1700 de dotación diaria. 850
 LARGO x ANCHO x PROFUNDIDAD 1.20 x 1.00 x 1.00 x 1000 1200

CONTROLES DE NIVEL DE AGUA ESTANQUE BAJO Y ELEVADO.

- A. ARRANCA LA BOMBA CUANDO EL NIVEL DE AGUA DEL ESTANQUE ELEVADO DESCÍENDA HASTA LA MITAD.
- B. PARA LA BOMBA CUANDO EL NIVEL DE AGUA EN EL ESTANQUE ELEVADO ASCIENDA HASTA EL NIVEL MÁXIMO PREVISTO.
- C. PARA LA BOMBA CUANDO EL NIVEL DE AGUA EN EL ESTANQUE BAJO DESCÍENDA HASTA 15 CENTÍMETROS.



CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839. PROYECTO VIVIENDA UNIFAMILIAR. DIRECCION TAMARE, DTTO BOLIVAR, EDO ZULIA HOJAS 2 de 2

4. CÁLCULO DEL DIAMETRO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN AL ESTANQUE BAJO E IMPULSIÓN AL ESTANQUE ALTO...

$$Q = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA}}{14.400 \text{ seg. (4 horas)}} = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ seg. (2 horas)}} = \frac{0.5 \times 1900}{7200} = 0.13 \text{ lts/seg}$$

SEGÚN TABLA DE CÁLCULO DE TUBERÍA, PARA COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 ENTRANDO CON $Q = 0.20$ (GASTO PROBABLE).

$$Q = 0.20 \text{ lts/seg. } \phi = 3/4 \text{ pulg. } v = 0.71 \text{ m/s } j = 0.05 \text{ m/m.}$$

NOTAS:

5. SUMA DE PÉRDIDAS (hfs) POR FRICCIÓN...

SUCCIÓN DE LA BOMBA			
<u>1.25</u> M. de tubos de <u>3/4"</u>	M	<u>1.25</u>	
<u>UNA (1)</u> válvula(s) de retención <u>3/4"</u>	M	<u>3.00</u>	
<u>UNA (1)</u> llave(s) de compuerta <u>3/4"</u>	M	<u>0.24</u>	
<u>UN (1)</u> codo(s) de <u>3/4"</u>	M	<u>1.16</u>	
<u>UNA (1)</u> tees) de <u>3/4"</u>	M	<u>0.73</u>	
Longitud Equivalente	M	<u>Σ 4.19</u>	
Pérdidas $J \times L = 0,05 \times 4,19$	M	<u>0,21</u>	
DESCARGA DE LA BOMBA			
<u>10.50</u> M de tubos de <u>3/4"</u>	M	<u>10,50</u>	
<u>UNA (1)</u> válvula (s) de retención <u>3/4"</u>	M	<u>1,75</u>	
<u>UNA (1)</u> llave(s) de compuerta <u>3/4"</u>	M	<u>0,64</u>	
<u>CINCO (5)</u> codas) de <u>3/4"</u>	M	<u>3,20</u>	
<u>DOS (2)</u> tees) de <u>3/4"</u>	M	<u>0,80</u>	
Longitud Equivalente	M	<u>Σ 16,89</u>	
Pérdidas $J \times L = 0,05 \times 16,89$	M	<u>0,84</u>	
PÉRDIDAS hfs = 0,21 + 0,84 = 1,05 SE RECOMIENDA USAR			
TOTAL PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN METROS		<u>3.00</u>	

6. CAPACIDAD DE LA (S) BOMBAS

$$Q = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ se gs.}} = \frac{0.5 \times 1700}{7.200 \text{ se gs}} = 0.12 \text{ lts/seg}$$

7. CARGA DE LA BOMBA(H) EN METROS

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO-BOMBA.	<u>1.00</u>
ALTURA DE IMPULSIÓN (hi) BOMBA ESTANQUE ALTO.	<u>6.50</u>
PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs)	<u>3.00</u>
PRESIÓN MÍNIMA (hm) A LA SALIDA (ASUMIDA).	<u>7.00</u>
CARGA DE LA BOMBA (H) O PRESIÓN MÁXIMA.	<u>17,50</u>

8. POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{0.12 \times 17.50}{45} = 0.05 \text{ HP}_{(bomba)}$$

9. POTENCIA DEL MOTOR

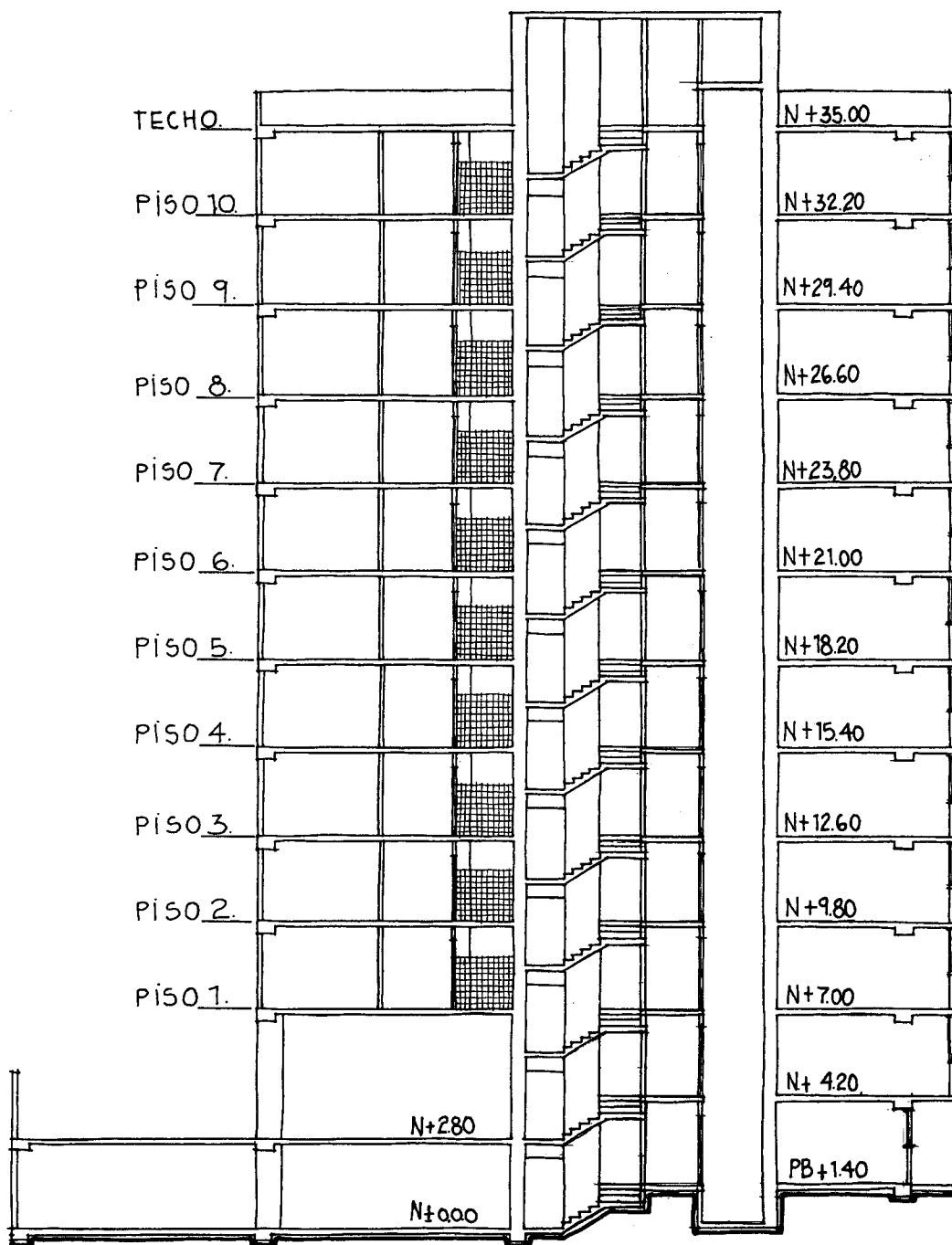
$$HP_{(motor)} = 1.44 \times HP_{(bomba)} = 1.44 \times 0.05 = 0.07 \text{ HP}_{(motor)}$$

10. EQUIPO RECOMENDADO MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR

DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

UNA (1) ELECTROBOMBA(S) DE 1/2 HP C/U.

SEGÚN PÁGINA 134, LA BOMBA DE 1/2 HP PERMITE BOMBEAR 0.12 L/S HASTA H = 27.00M. Y/O Q = 1,63 L/S HASTA LA ALTURA DE DISEÑO H = 17,50 M.



CÁLCULO DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS..

PROYECTO:

EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE VEINTE (20) APARTAMENTOS DE CUATRO (4) DORMITORIOS, CONSERJERÍA DE UN (1) DORMITORIO, CIENTO VEINTE (120) METROS CUADRADOS DE SALA DE REUNIONES, OCHOCIENTOS SETENTA (870) METROS CUADRADOS DE ESTACIONAMIENTO Y DOSCIENTOS DIEZ (210) METROS CUADRADOS DE ÁREAS VERDES..

SITUACIÓN:

URBANIZACIÓN CALICANTO MARACAY.

NIVELES O PISOS:

TRECE (13) NIVELES (SEMI-SÓTANO, PLANTA BAJA, MEZZANINA Y DIEZ (10) PLANTAS TIPO..

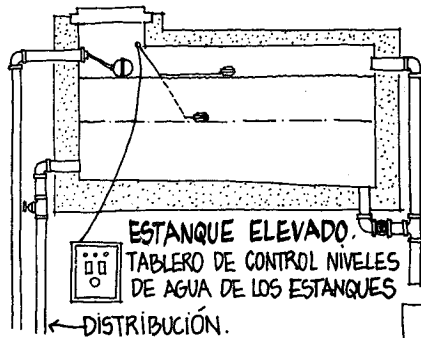
ALTURA DEL EDIFICIO: (33,60 + 1,40)

SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN:

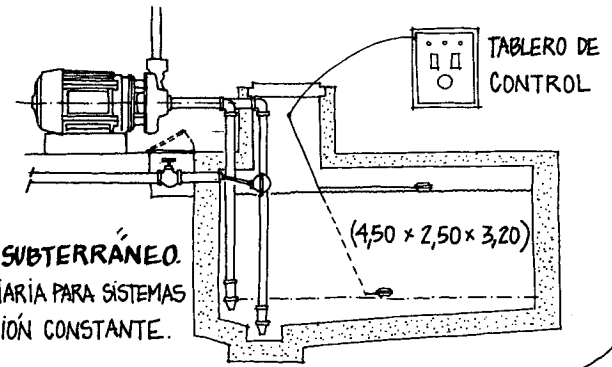
SOLUCIÓN 1: EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.

SOLUCIÓN 2: EQUIPO DE PRESIÓN CONSTANTE.

SOLUCIÓN 3: ESTANQUE BAJO, ELEVACIÓN A UN ESTANQUE ALTO Y DISTRIBUIR POR GRAVEDAD..



CON LO ESTABLECIDO EN LAS PÁGINAS 6 A 11...
LOS ESTANQUES SUBTERRÁNEOS O SÉMI-ENTERRADOS
DEBERÁN SEPARARSE DE LOS LINDEROS DE LA PARCELA
Y DE LAS CLOACAS UNA DISTANCIA MÍNIMA DE (1) METRO...



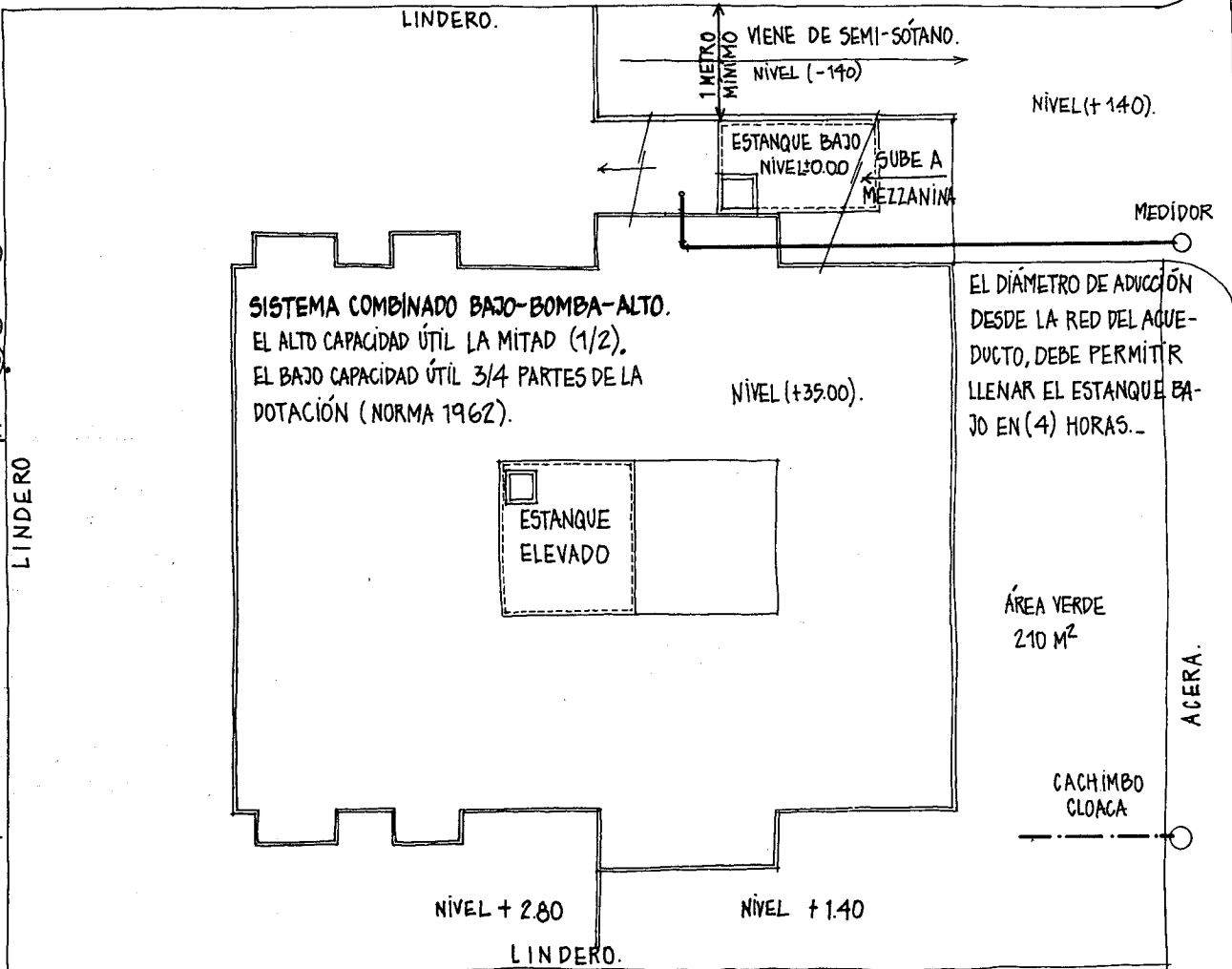
LIMPIEZA DEL
ESTANQUE.

ESTANQUE SUBTERRÁNEO.
CAPACIDAD IGUAL A LA DOTACIÓN DIARIA PARA SISTEMAS
HIDRONEUMÁTICOS Y DE PRESIÓN CONSTANTE.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS.-

PARA GARANTIZAR EL SERVICIO CONTINUO DE AGUA DEL EDIFICIO ESTE PODRÁ ABASTECERSE DESDE.

- S1. UNO O VARIOS ESTANQUES BAJOS Y EQUIPO DE BOMBEO HIDRONEUMÁTICO.-
 - S2. UNO O VARIOS ESTANQUES BAJOS Y EQUIPO DE BOMBEO DIRECTO (SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE).
 - S3. UNO O VARIOS ESTANQUES BAJOS Y EQUIPO DE BOMBEO A UNO O VARIOS DEPÓSITOS ALTOS (DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD). CUANDO SE EMPLEEN SISTEMAS HIDRONEUMÁTICOS O SISTEMAS DE BOMBEO DIRECTO O DE PRESIÓN CONSTANTE LA CAPACIDAD ÚTIL DEL ESTANQUE BAJO SERÁ POR LO MENOS IGUAL A LA DOTACIÓN DIARIA DEL EDIFICIO... CUANDO SE EMPLEE UNA COMBINACIÓN DE ESTANQUE BAJO BOMBA DE ELEVACIÓN Y ESTANQUE ELEVADO LA CAPACIDAD ÚTIL DEL ESTANQUE BAJO NO SERÁ MENOR DE LAS DOS TERCERAS PARTES DE LA DOTACIÓN DIARIA Y LA CAPACIDAD ÚTIL DEL ESTANQUE ELEVADO NO SERÁ MENOR DE LA TERCERA PARTE DE DICHA DOTACIÓN. (NORMA SANITARIA VENEZOLANA 1988).
- LA NORMA SANITARIA VENEZOLANA DE 1962 CONTEMPLABA TRES CUARTAS PARTES DE LA DOTACIÓN DIARIA PARA EL ESTANQUE BAJO Y UN MEDIO DE DICHA DOTACIÓN PARA EL ELEVADO.
LA DOTACIÓN DE AGUA SE DETERMINA DE ACUERDO



SISTEMA COMBINADO BAJO-BOMBA-ALTO.
EL ALTO CAPACIDAD ÚTIL LA MITAD (1/2).
EL BAJO CAPACIDAD ÚTIL 3/4 PARTES DE LA
DOTACIÓN (NORMA 1962).

EL DIÁMETRO DE ADUCCIÓN
DESDE LA RED DEL ACUE-
DUCTO, DEBE PERMITIR
LLENAR EL ESTANQUE BA-
JO EN (4) HORAS.-

SOLUCIÓN 1. (EQUIPO HIDRONEUMÁTICO).

LA BOMBA MANDARÁ AGUA A UN TANQUE DE PRESIÓN, HACIENDO SUBIR EL NIVEL HASTA ALCANZAR EL MÁXIMO EN ESE MOMENTO SE APAGA LA BOMBA. EL AGUA SALDRÁ EMPUJADA POR EL AIRE COMPRIMIDO Y EL TANQUE DARÁ AGUA AL EDIFICIO.

LA PRESIÓN MÁXIMA EN EL TANQUE DE PRESIÓN ES IGUAL A LA CARGA DINÁMICA TOTAL (H) DE LA BOMBA, MEDIDA EN METROS DE ALTURA MENOS (hfs) PÉRDIDAS EN SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA.

$$H = (h_s + h + h_{fs} + 7.00 + 14.00) \text{ METROS.}$$

SOLUCIÓN 2. (EQUIPO DE PRESIÓN CONSTANTE).

ES UN SISTEMA DE BOMBEO A VELOCIDAD FIJA CONTRA LA RED, DE DOS O MÁS BOMBAS FUNCIONANDO EN PARALELO LAS CUALES SE ENCIENDEN Y APAGAN DE ACUERDO A LA DEMANDA O GASTO DE LA RED. UN SENSOR O MEDIDOR DINÁMICO DE CAUDAL CONTROLA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.

SIEMPRE ESTARÁ ENCENDIDA UNA DE LAS BOMBAS Y CUANDO EL CONSUMO ES MENOR AL PRE-ESTABLECIDO MEDIANTE UNA VÁLVULA DE ALIVIO O DE PRESIÓN SE RETORNA AL TANQUE EL CAUDAL EXCEDENTE. MANTENIÉNDOSE ASÍ UNA PRESIÓN CONSTANTE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (H) DE LAS BOMBAS EN METROS.

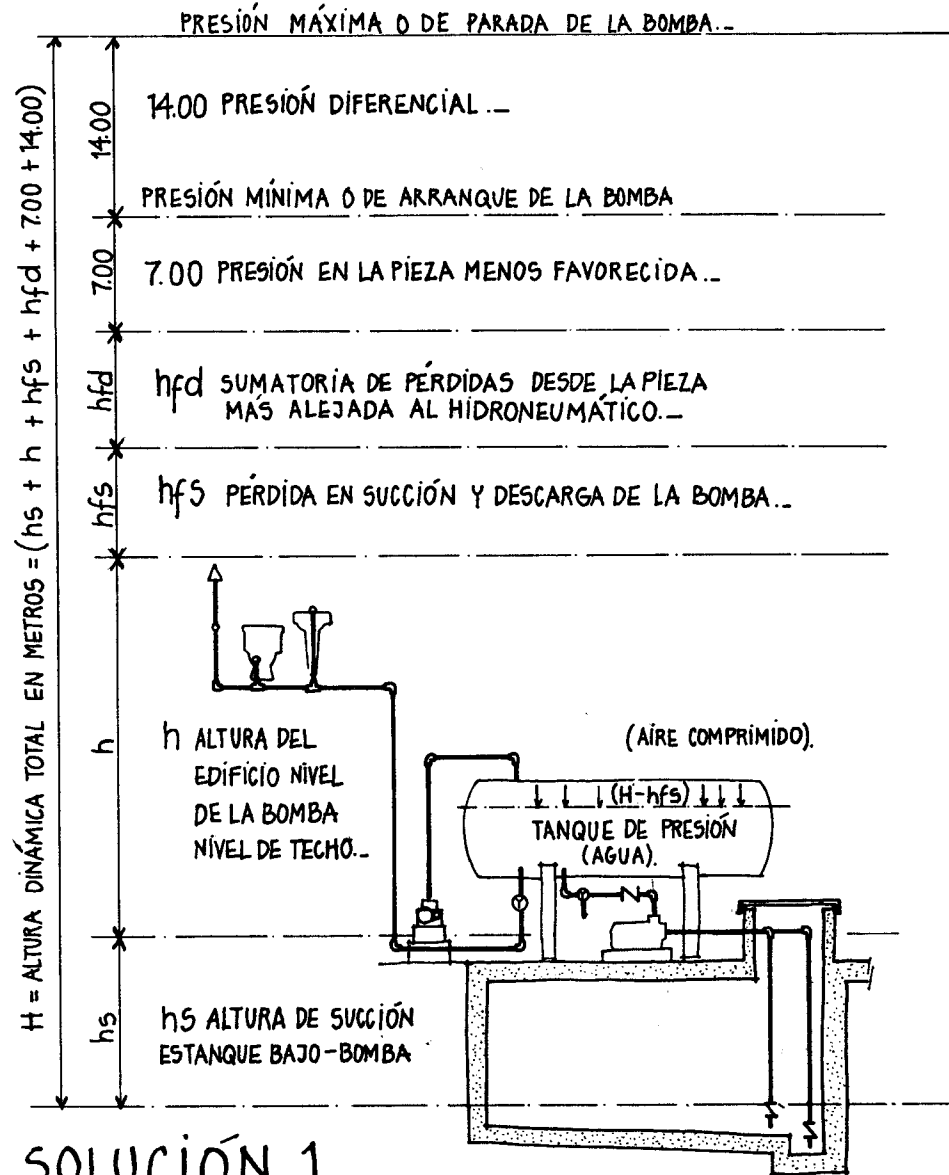
$$H = (h_s + h + h_{fs} + h_{fd} + 7.00) \text{ METROS.}$$

SOLUCIÓN 3. (COMBINACIÓN DE ESTANQUE BAJO BOMBA DE ELEVACIÓN ESTANQUE ELEVADO.)

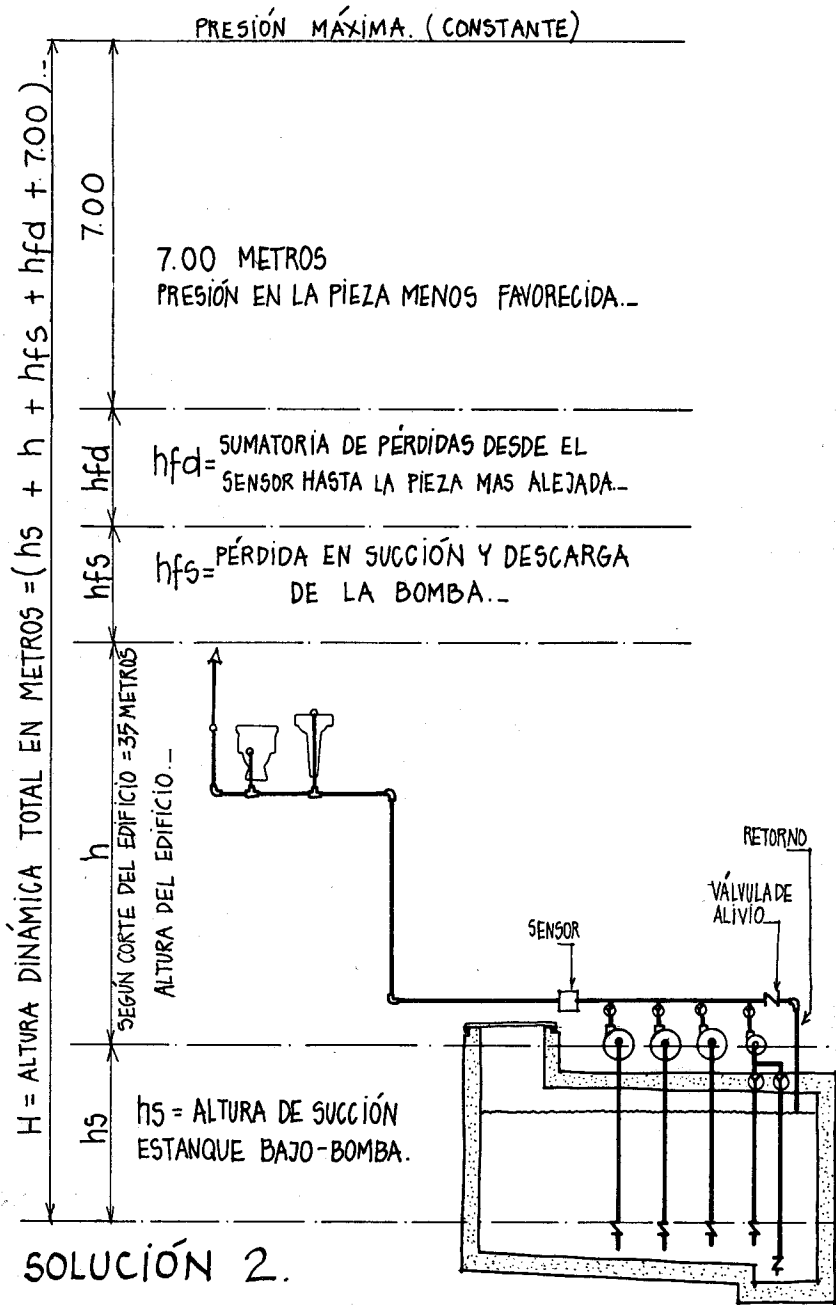
LA CAPACIDAD DEL EQUIPO DE BOMBEO DEBERÁ SER TAL, QUE PERMITA LLENAR EL ESTANQUE ELEVADO EN DOS (2) HORAS, CON UNA CARGA DINÁMICA TOTAL (H) DE LA BOMBA EN METROS IGUAL A:

$$H = (h_s + h + h_{fs} + 7.00) \text{ METROS.}$$

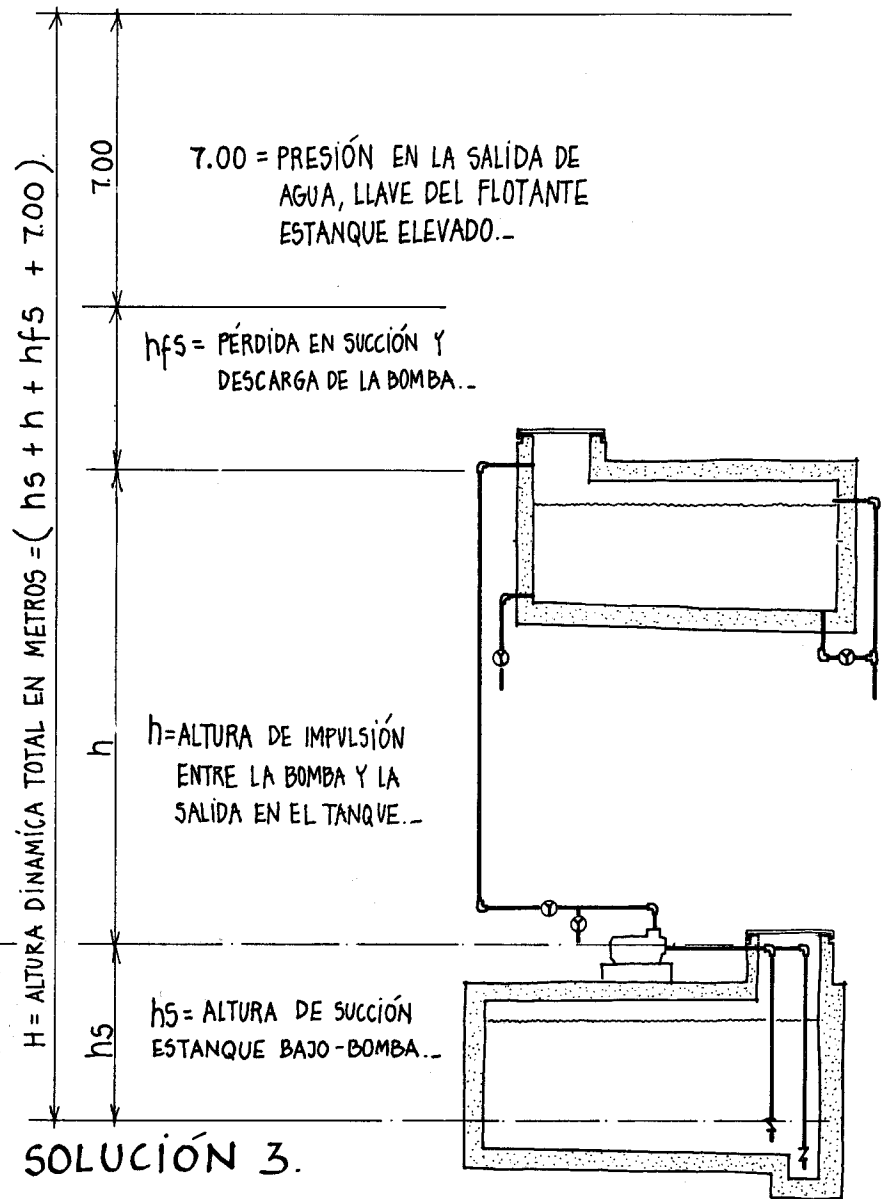
EL ESTANQUE ELEVADO DARÁ AGUA AL EDIFICIO POR GRAVEDAD.



SOLUCIÓN 1..



SOLUCIÓN 2.



SOLUCIÓN 3.

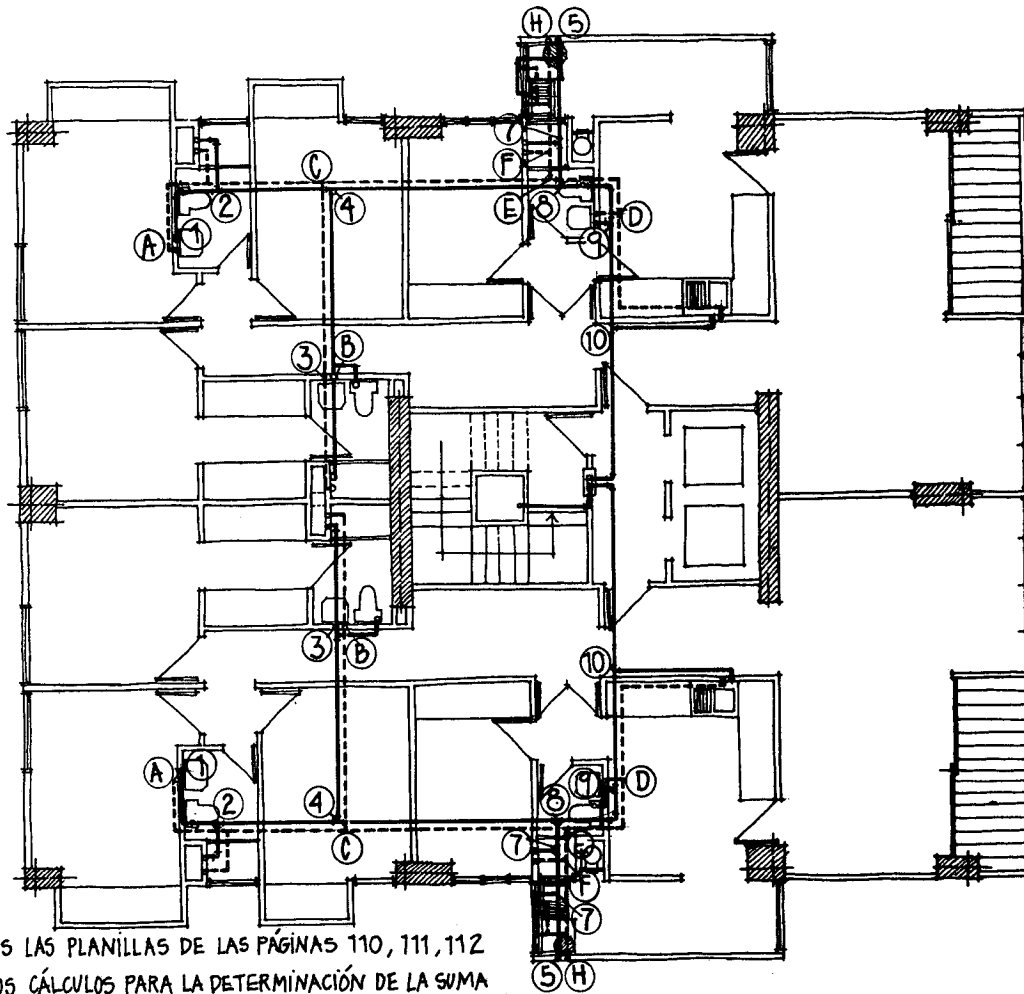
LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE AGUA DEL APARTAMENTO TIPO, SE CALCULARÁN DE ACUERDO CON LOS GASTOS PROBABLES OBTENIDOS, EN FUNCIÓN DE LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO QUE SE ASIGNAN A LAS PIEZAS SANITARIAS...

PARA LAS UNIDADES DE GASTO EMPLEAREMOS LA TABLA DE LA PÁGINA 13...

PARA DETERMINAR: GASTOS PROBABLES, DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN, UTILIZAMOS LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 42 Y 43, CORRESPONDIENTE A TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120...

DE ACUERDO AL DISEÑO O DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN QUE REPRESENTAMOS EN ESTA PLANTA Y EN LOS DIAGRAMAS EN PERSPECTIVA. ORDENAMOS EL PROCESO DE CÁLCULO, NUMERANDO LOS TRAMOS DESDE LAS PIEZAS MÁS ALEJADAS HASTA EL MEDIDOR...

RESPECTANDO ESTE ORDEN LLENAMOS LAS PLANILLAS DE LAS PÁGINAS 110, 111, 112 Y EN LA PÁGINA 113 ORDENAMOS LOS CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SUMA TOTAL DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA O PRESIÓN, PERO DESDE EL MEDIDOR HASTA LA PIEZA MÁS ALEJADA...



DE ACUERDO A LA PÁGINA 113 PODEMOS OBSERVAR QUE SE OMITEN EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE ALGUNOS TRAMOS O RAMALES ENTRE EL MEDIDOR (M) Y LA PIEZA MÁS ALEJADA (1)...

EL ORDEN DE LOS CÁLCULOS DE ACUERDO A LOS DIAGRAMAS O DISEÑO ES: LOS GASTOS DE LOS RAMALES (1, 2, 4) Y (3, 4). SE SUMAN

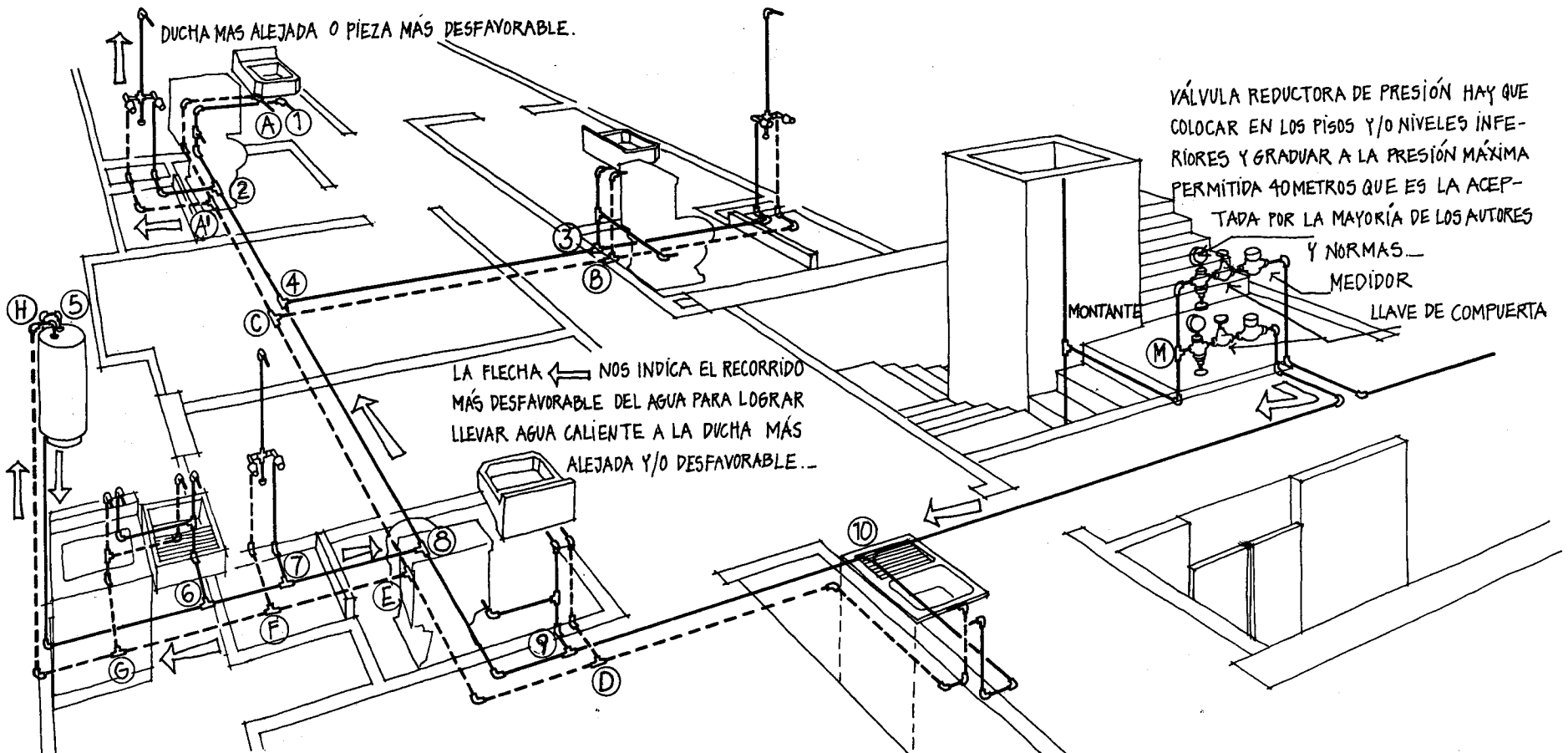
$$\frac{(1, 2, 4) + (3, 4)}{4, 8}$$

OBTENEMOS EL GASTO DEL TRAMO

PARA PODER OBTENER EL DEL TRAMO (8, 9) DEBEMOS DETERMINAR EL CORRESPONDIENTE AL (7, 8) QUE DEBE TENER CAPACIDAD PARA EL GASTO DE AGUA FRÍA DE LA DUCHA (7), LA BATEA, LA LAVADORA Y TODA EL AGUA A SER CALENTADA QUE DEMANDA EL APARTAMENTO.

TRAMO (8, 9)

SUMA DE (7, 8) + (4, 8)
PARA EL TRAMO (9, 10)
SUMAMOS (8, 9) + (GASTO DEL EXCUSADO Y DEL LAVAMANOS).
PARA EL ÚLTIMO TRAMO (10) MEDIDOR (M) SUMAMOS A (9, 10) + (GASTO DEL FREGADERO).
EL VALOR OBTENIDO PARA EL TRAMO (10, M) REPRESENTA EL GASTO TOTAL DEL APARTAMENTO TIPO...



DE ACUERDO A ESTOS DIAGRAMAS PODEMOS OBSERVAR DOS RECORRIDOS PARA DETERMINAR LA SUMA TOTAL DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA O PRESIÓN ENTRE EL MEDIDOR (M) Y LA DUCHA MÁS ALEJADA...

RECORRIDO A: DARLE AGUA FRÍA.

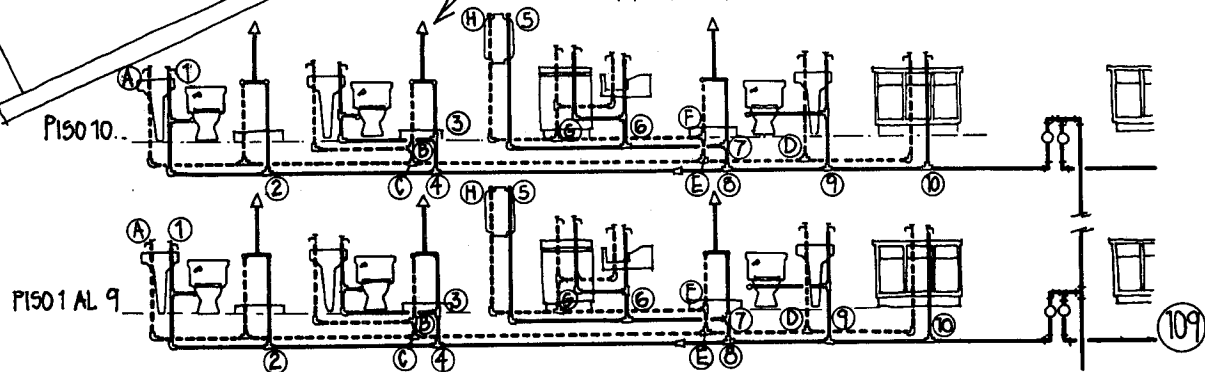
(M), (10), (9), (8), (4), (2)

PERO EL MÁS DESFAVORABLE A LOS EFECTOS DE CÁLCULO ES:

RECORRIDO B: DARLE AGUA CALIENTE

(M), (10), (9), (8), (7), (6), (5), (H)
(G), (F), (E), (C), (A)...

ESTE ES OTRO TIPO DE DIAGRAMA O INSTRUMENTO, PARA FACILITAR EL PROCESO DE CÁLCULO. PERO SON DECISIONES PERSONALES DEL DISEÑADOR CUAL ES EL MAS ADECUADO PARA UTILIZAR...



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJAS

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○	○ ○								
①	②	F		LAVAMANOS	0.75		/		
○	○	F		WC-TANQUE	3.00		/		
○	○			① ②	SUMAN 3.75	0.26	3/4"	0.92	0.08
②	④	F		① ②	3.75		/		
○	○	F		DUCHA	1.50		/		
○	○			② ④	SUMAN 5.25	0.38	3/4"	1.34	0.17
③	④	F		DUCHA	1.50		/		
○	○	F		WC-TANQUE	3.00		/		
○	○	F		LAVAMANOS	0.75		/		
○	○			③ ④	SUMAN 5.25	0.38	3/4"	1.34	0.17
④	⑧	F		② ④	5.25		/		
○	○	F		③ ④	5.25		/		
○	○			④ ⑧	SUMAN 10.50	0.57	Ø1"	1.13	0.09
A	C		C	LAVAMANOS	0.75		/		
○	○		C	DUCHA	1.50		/		
○	○			A C	SUMAN 2.25	0.20	3/4"	0.71	0.05
⑤	⑥		C	DUCHA	1.50		/		
○	○		C	LAVAMANOS	0.75		/		
○	○			⑤ ⑥	SUMAN 2.25	0.20	3/4"	0.71	0.05

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
 HIERRO GALVANIZADO R=120
 COBRE R=140
 PVC R=140

NOTAS: AGUA FRÍA. APARTAMENTO TIPO.
 PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MÁS ALEJADA HASTA EL MENOR... EL TRAMO ①② SU GASTO PROBABLE 0.26 L/S. Ø 3/4" VELOCIDAD 0.92 M/S Y PÉRDIDA J=0.08 M/M SE OBTUVO EN-
 TRANDO EN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS PÁGINA 42 CON EL VALOR DE 400 YA QUE LA SUMA DE 0.75 + 3.00 ES DE 3.75, POR EXCESO 4.00 UNIDADES DE GASTO PROVENIENTES DE 1 LAVAMANOS Y 1 WC... DEBO CÁLCULAR EL TRAMO ③④ ANTES DE ④⑧... EN EL TRAMO ④⑧; SE SUMAN LOS GASTOS OBTENIDOS ②④ + ③④... DEBO CÁLCULAR ⑤⑥⑦... ANTES DE ⑧⑨... EN EL TRAMO ⑤⑥ SE SUMAN LOS GASTOS DE AGUA A SER CALENTADA PARA ALIMENTAR LA DUCHA, EL LAVAMANOS, LA LAVADORA, LA BATEA Y EL FREGADERO EN EL TRAMO ⑧⑨ SE SUMAN LOS GASTOS DE ④⑧ + ⑦⑧... EN EL TRAMO ⑨⑩ SE SUMAN LOS GASTOS DE WC Y LAVAMANOS + ⑧⑨ EN EL TRAMO ⑩⑪ SE SUMAN LOS GASTOS ⑤⑥ + FREGADERO TO
AGUA CALIENTE.
 PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE EMPLEAREMOS TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 TABLA PÁGINA 42...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. C.V. 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJA No 2 de 12

SUMATORIA DE GASTO, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.		GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J M M	
Ø	Ø										
Ø	Ø		C	(A) (C)	2	25		/			
Ø	Ø		C	(B) (C)	2	25		/			
Ø	Ø			(C) (E)	SUMAN	4.50	0.38	3/4"	1.34	0.17	
Ø	Ø		C	FREGADERO		2.00		/			
Ø	Ø		C	LAVAMANOS		0.75		/			
Ø	Ø			(D) (E)	SUMAN	2.75	0.20	3/4"	0.71	0.05	
Ø	Ø		C	(C) (E)		4.50		/			
Ø	Ø		C	(D) (E)		2.75		/			
Ø	Ø			(E) (F)	SUMAN	7.25	0.46	Ø1"	0.91	0.06	
Ø	Ø		C	DUCHA		1.50		/			
Ø	Ø		C	(E) (F)		7.25		/			
Ø	Ø			(F) (G)	SUMAN	8.75	0.53	Ø1"	1.05	0.08	
Ø	Ø		C	(F) (G)		8.75		/			
Ø	Ø		C	BATEA		2.00		/			
Ø	Ø		C	LAVADORA		3.00		/			
Ø	Ø			(G) (H)	SUMAN	13.75	0.70	Ø1"	1.38	0.13	
Ø	Ø	F	C	(G) (H)		13.75	0.70	Ø1"	1.38	0.13	
Ø	Ø	F		(H) (5)		13.75	0.70	Ø1"	1.38	0.13	
Ø	Ø							/			

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- P.V.C. R=140

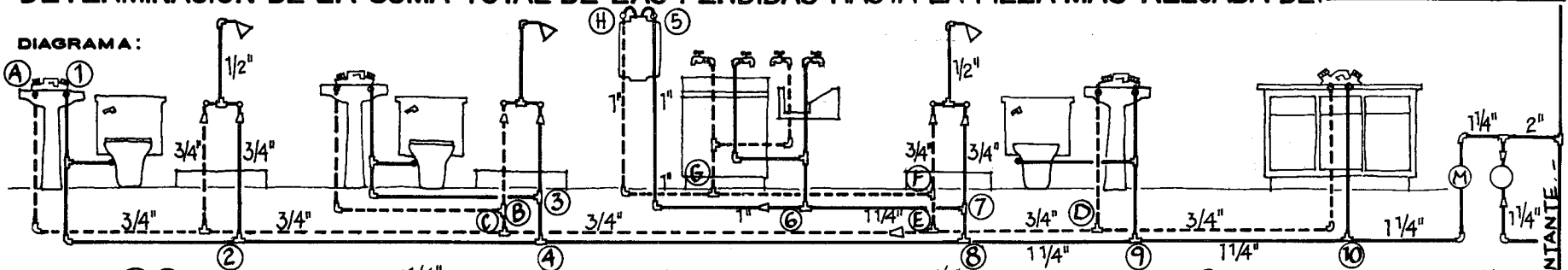
NOTAS:

EN EL TRAMO (C)(E) SE LE SUMAN (A)(C) + (B)(C).
 EN EL TRAMO D, E SE LE SUMAN UN FREGADERO, LAVAMANOS Y WC.
 EN EL TRAMO (E)(F) SE SUMAN (C)(E) + (D)(E).
 EN EL TRAMO F, G SE SUMAN, UNA DUCHA (F) + (E)(F).
 PARA EL TRAMO (G)(H) SE SUMAN 1 BATEA Y LA LAVADORA + (F)(G).
 EN EL (H)(5) FINALIZAN LOS CÁLCULOS DEL AGUA CALIENTE. LA CUAL SERÁ SUMADA AL CÁLCULO DEL AGUA FRÍA COMO YA SE EXPLICO, EN OBSERVACIONES ANTERIORES. -

CALENTADORES DE AGUA. EN LA PÁGINA 117, SE INDICA COMO SELECCIONAR UN CALENTADOR ELÉCTRICO Y UNO DE GAS PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR O APARTAMENTO. -

DETERMINACION DE LA SUMA TOTAL DE LAS PERDIDAS HASTA LA PIEZA MAS ALEJADA DE APARTAMENTO TIPO.

DIAGRAMA:



TRAMO ⑩, ① J = 0.16 M/M ; ϕ 1 1/4"

1 MEDIDOR ϕ 1"	35.00
1 LLAVE (S) COMPUERTA ABIERTA 1 1/4"	0.24
VÁLVULA(S)	
TUBERÍA RECTA	4.50
1 TEE (S) DE 2" RED a 1" + 1 TEE 1 1/4"	4.39
3 CODO(S) 2" + 1 CODO DE 1" + 2 CODO(S) 1 1/4"	8.21
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN 1" a 1 1/4"	0.16
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 52.50
J x L = 0.16 x 52.50	8.40

TRAMO ⑨, ⑩ J = 0.14 M/M ; ϕ 1 1/4"

TUBERÍA RECTA ϕ 1 1/4"	2.40
1 TEE (S) 1 1/4" REDUC. a 3/4"	2.44
CODO (S)	
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	4.84
J x L = 0.14 x 4.84	0.68

TRAMO ⑧, ⑨ J = 0.13 M/M ; ϕ 1 1/4"

TUBERÍA RECTA ϕ 1 1/4"	1.80
1 TEE (S) DE 1 1/4" NORMAL	0.73
1 CODO (S) DE 1 1/4"	1.16
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 3.69
J x L = 0.13 x 3.69	0.48

TRAMO ⑦, ⑧ J = 0.07 M/M ; ϕ 1 1/4"

TUBERÍA RECTA	0.60
1 TEE (S) 1 1/4" REDUC. 3/4" (ver planta)	2.44
CODO (S)	
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 3.04
J x L = 0.07 x 3.04	0.21

TRAMO ⑥, ⑦ J = 0.06 M/M ; ϕ 1 1/4"

TUBERÍA RECTA	0.90
1 TEE (S) 1 1/4" REDUC. a 3/4"	2.44
CODO (S)	
1 (REDUCCIÓN) Y/O AMPLIACIÓN ϕ 1"	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 3.34
J x L = 0.06 x 3.34	0.20

TRAMO ⑤, ⑥ J = 0.13 M/M ; ϕ 1"

TUBERÍA RECTA ϕ 1"	3.50
TEE (S)	
3 CODO (S) ϕ 1" + CALENTADOR	4.55
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN 1 1/4" + 1 a 1 1/2"	0.68
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 8.73
J x L = 0.13 x 8.73	1.13

TRAMO ④, ⑤ J = 0.13 M/M ; ϕ 1"

TUBERÍA RECTA ϕ 1"	2.80
1 TEE (S) DE 1" REDUC. a 3/4"	1.77
3 CODO (S) DE 1"	2.55
1 REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN 1/2" a 1"	0.34
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 7.46
J x L = 0.13 x 7.46	0.97

TRAMO ③, ④ J = 0.08 M/M ; ϕ 1"

TUBERÍA RECTA	1.50
1 TEE (S) 1" REDUC. a 3/4"	1.77
CODO (S)	
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 3.27
J x L = 0.08 x 3.27	0.26

TRAMO ②, ③ J = 0.06 M/M ; ϕ 1"

TUBERÍA RECTA	0.60
1 TEE (S) 1" NORMAL	0.52
CODO (S)	
REDUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 1.12
J x L = 0.06 x 1.12	0.07

TRAMO ①, ② J = 0.17 M/M ; ϕ 3/4"

TUBERÍA RECTA	4.50
1 TEE (S) 3/4" NORMAL	0.40
CODO (S)	
1 (REDUCCIÓN) Y/O AMPLIACIÓN a 3/4"	0.16
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	Σ 5.06
J x L = 0.17 x 5.06	0.86

TRAMO ① - REGADERA J = 0.05 M/M ; ϕ 3/4"

TUBERÍA (S) ϕ 3/4"	4.20	J = 0.37 M/M ; ϕ 1/2"	1.10
1 TEE (S) ϕ 3/4"	0.40	ϕ 1/2"	0.34
2 CODO (S) ϕ 3/4"	1.28	ϕ 1/2"	0.46
REDUCCIÓN ϕ 3/4" - 1/2"	0.18		
LLAVE DE ÁNGULO		ϕ 1/2"	2.60
LONGITUD EQUIVALENTE	6.06		4.50
J x L = 0.05 x 6.06	0.30	J = 0.37 x 4.50	1.67

SUMA TOTAL DE LAS PERDIDAS EN TRAMOS

Σ J x L	8.40, 0.68, 0.48, 0.21, 0.20, 1.13, 0.97, 0.26, 0.07, 0.86, 0.30, 1.67
TOTAL	15.23

CON LOS VALORES DE CADA TRAMO LLENAMOS LAS CASILLAS DE LAS PÁGINAS 124 Y 125.

LAS MEDIDAS DE LA TUBERÍA RECTA Y LAS CONEXIONES SE DETERMINAN CON EL AUXILIO DE LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN, DIAGRAMAS VERTICALES, LAS PERSPECTIVAS Y/O ISOMETRÍAS Y PARA DETERMINAR LAS PÉRDIDAS POR CONEXIONES SE EMPLEAN LAS TABLAS, PÁGINAS 19 A LA 23 CON ESTAS SE OBTIENEN LAS LONGITUDES EQUIVALENTES POR CONEXIONES.

LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE AGUA DE LA SALA DE REUNIONES EN MEZZANINA, SE CALCULARÁN DE ACUERDO CON LOS GASTOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO QUE SE ASIGNAN A LAS PIEZAS SANITARIAS...

PARA LAS UNIDADES DE GASTO EMPLERAREMOS LA TABLA DE LA PÁGINA 13...

PARA DETERMINAR: GASTOS PROBABLES, DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN UTILIZAMOS LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 42 Y 43, CORRESPONDIENTES A TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120...

DE ACUERDO AL DISEÑO O DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN QUE REPRESENTAMOS EN ESTA PLANTA Y EN LOS DIAGRAMAS EN PERSPECTIVA. ORDENAMOS EL PROCESO DE CÁLCULO, NÚMERANDO LOS TRAMOS DESDE LAS PIEZAS MÁS ALEJADAS HASTA EL MEDIDOR...

RESPETANDO ESTE ORDEN LLENAMOS LAS PLANILLAS DE LAS PÁGINA 116...

VIENE DE NIVEL SEMI-SÓTANO $\pm 10,00$

\pm NIVEL + 2,80
ESTACIONAMIENTO...

A LOS EFECTOS DE LOS CÁLCULOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, ASUMIDOS COMO NIVEL $\pm 0,00$ EL CORRESPONDIENTE AL SEMI-SÓTANO, POR ESTAR AQUÍ LOCALIZADO EL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO. (VER CORTE PÁGINA 104)...

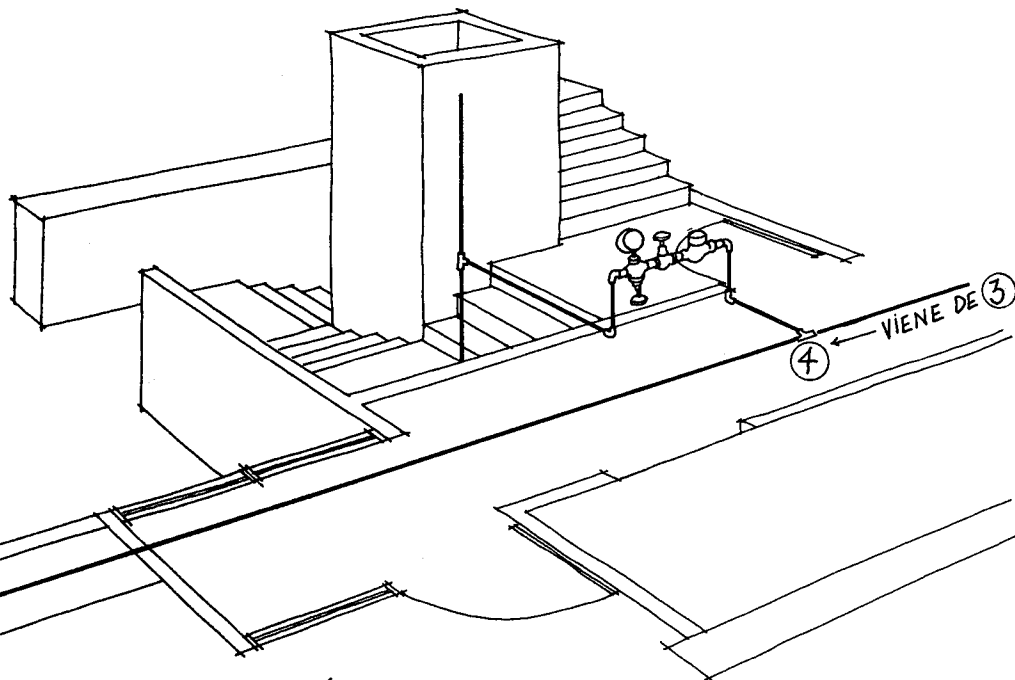
SALA DE REUNIONES.

EL ORDEN DE LOS CÁLCULOS DE ACUERDO A LOS DIAGRAMAS O DISEÑOS ES MUY SENCILLO, POR NO HABER RAMALES DE DISTRIBUCIÓN ENTRE EL MEDIDOR Y LA PIEZA MÁS ALEJADA EL EXCUSADO...

ORDEN DE CÁLCULO...
①, ②, ③, ④, (M)

\pm NIVEL + 1,40

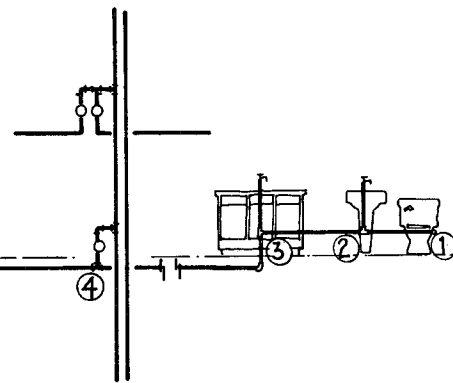
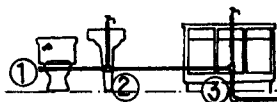
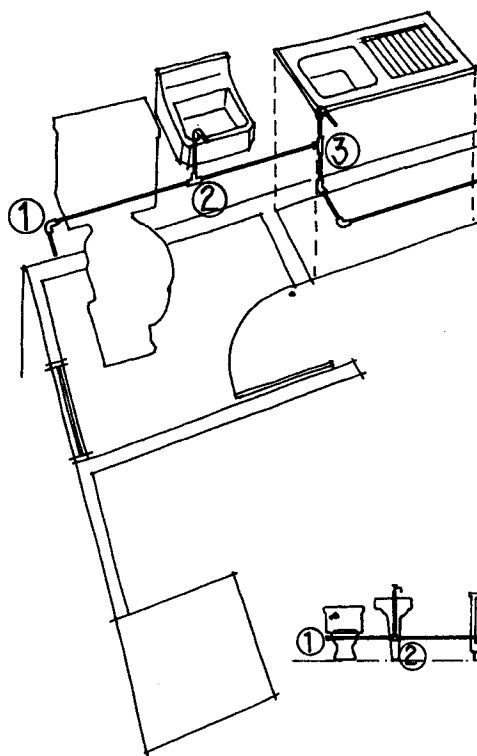
A LOS EFECTOS DE LOS CÁLCULOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, ASUMIMOS COMO NIVEL $\pm 0,00$ EL CORRESPONDIENTE AL SEMI-SÓTANO, POR ESTAR AQUÍ LOCALIZADO EL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO (VER CORTE PÁGINA 104).



EL ORDEN DE LOS CÁLCULOS DE ACUERDO A LOS DIAGRAMAS O DISEÑOS ES MUY SENCILLO, POR NO HABER RAMALES DE DISTRIBUCIÓN ENTRE EL MEDIDOR Y LA PIEZA MÁS ALEJADA EL EXCUSADO...

ORDEN DE CÁLCULO.-

①, ②, ③, ④, M



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJA N°

SUMATORIA DE GASTO DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		FRÍA	CALIENTE	TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○									
①	②	F		WC-TANQUE	3.00	0.20	3/4"	0.71	0.05
②	③	F		① ②	3.00		/		
○	○	F		LAVAMANOS	0.75		/		
○	○			② ③	SUMAN 3.75	0.26	3/4"	0.92	0.08
③	④	F		② ③	3.75		/		
○	○	F		FREGADERO	2.00		/		
○	○			③ ④	SUMAN 5.75	0.42	3/4"	1.48	0.20
④	(M)			③ ④	5.75		/		
○	○			③ ④	5.75		/		
○	○			④ (M)	11.50	0.63	Ø1"	1.25	0.10
(M)	(Mont)			(PMZZ)	11.50	0.63	Ø1"	1.25	0.10
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		
○	○						/		

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

HIERRO R=100

HIERRO GALVANIZADO R=120

COBRE R=140

P.V.C R=140

NOTAS: AGUA FRÍA.

PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MÁS ALEJADA HASTA EL MEDIDOR...

EN EL TRAMO ①,② SU GASTO PROBABLE 0,20 L/S, Ø 3/4" VELOCIDAD 0,71 m/s Y PÉRDIDA DE PRESIÓN J=0,05 mm SE OBTUVO ENTRANDO EN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS PÁGINA 42. CON EL VALOR DE 3,00 UNIDADES DE GASTO POR SER LA MÍNIMA.

PARA EL TRAMO ②,③ SE SUMA EL TRAMO ①,② + UN LAVAMANOS...

PARA EL TRAMO ③,④, SE SUMA EL TRAMO ②,③ + UN FREGADERO...

PARA EL TRAMO ④,(M) AL MEDIDOR, SE SUMAN LOS TRAMOS ③,④ DE AMBOS LADOS Y ASÍ TENER LAS UNIDADES DE GASTO PARA ESE PISO...

AGUA CALIENTE DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS CALENTADORES..

DOTACIÓN DE AGUA CALIENTE EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES..

NÚMERO DE DORMITORIOS POR VIVIENDA..	DOTACIÓN DIARIA EN LITROS.
1	120
2	250
3	390
4	420
5	450

MÁS DE 5 A RAZÓN DE 80 LITROS/DÍA POR DORMITORIO ADICIONAL.

CONSUMO MÁXIMO POR HORA

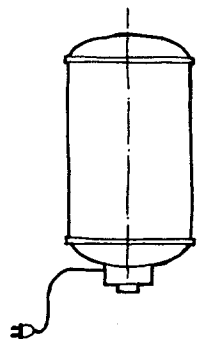
SE RECOMIENDA PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y/O APARTAMENTOS UN SÉPTIMO (1/7) DE LA DOTACIÓN DIARIA EN LITROS..

EJEMPLO:

APARTAMENTO DE (4) DORMITORIOS..

DOTACIÓN DIARIA = 420 LITROS..

CONSUMO MÁXIMO POR HORA = $\frac{420}{7} = 60$ LITROS/HORA..



CALENTADOR ELÉCTRICO.

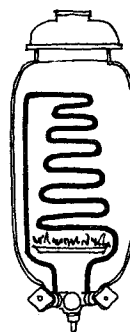
SE RECOMIENDA UN EQUIPO CON CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN DE 60 LITROS/HORA Y/O 15 GALONES.

1 GALÓN = 3,8 LITROS..

CALENTADORES INSTANTÁNEOS A GAS.

PARA CALCULAR SU CAPACIDAD SE ESTIMA UN GASTO DE: POR CADA GRIFO O LLAVE 0.10 LT5/SEG. ; POR CADA DUCHA 0.20 LT5/SEG. Y POR LA LAVADORA 0.30 LT5/SEG; Y SE SUPONE UN USO SIMULTÁNEO DE 25% , UN CUARTO (1/4) DEL GASTO DE AGUA..

EJEMPLO: DETERMINAR LA CAPACIDAD "Q_{cal}" DEL CALENTADOR INSTANTÁNEO A GAS, PARA EL APARTAMENTO TIPO..



3 LAVAMANOS. $3 \times 0.10 = 0.30$

3 DUCHAS. $3 \times 0.20 = 0.60$

1 FREGADERO $1 \times 0.10 = 0.10$

1 BATEA $1 \times 0.10 = 0.10$

1 LAVADORA $1 \times 0.30 = 0.30$

$Q = 1.40$ LT5/SEG..

USO SIMULTÁNEO = 25% Y/O 1/4 DEL GASTO..

$Q_{cal} = 0.25 \times Q = 0.25 \times 1.40 = 0.35$ LT5/SEG

$Q_{cal} = 0.35 \times 60 = 21$ LT5/MIN..

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS COMERCIALES EN EL MERCADO NACIONAL..

EQUIPOS INSTANTÁNEOS A GAS CON CAPACIDAD PARA ELEVAR 25°; 50° LA TEMPERATURA NORMAL DEL AGUA (CAPACIDAD LT5/SEG; LT5/MIN.)			
25°		50°	
LT5/SEG.	LT5/MIN.	LT5/SEG.	LT5/MIN.
0.08	5	0.04	2.5
0.16	10	0.08	5
0.21	13	0.11	6.5
0.27	16	0.13	8

LOS EQUIPOS DE LA TABLA ANTERIOR NO SATISFACEN EL GASTO PROMEDIO DEL APARTAMENTO Y ASÍ ELEVAR 25° LA TEMPERATURA DEL AGUA ($Q_{cal} 0.35$ LT5/SEG. > 0.27 LT5/SEG.) HABRÍA QUE REESTRUCTURAR LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALAR DOS (2) CALENTADORES..

LOS DIÁMETROS DE LAS TUBERÍAS DE AGUA DEL APARTAMENTO Y ANEXOS, SE CALCULARÁN DE ACUERDO CON LOS GASTOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LA SUMA DE LAS UNIDADES DE GASTO QUE SE ASIGNAN A LAS PIEZAS SANITARIAS. -

PARA LAS UNIDADES DE GASTO EMPLEAREMOS LA TABLA DE LA PÁGINA 13. -

PARA DETERMINAR: GASTOS PROBABLES, DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN UTILIZAMOS LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 42 Y 43, CORRESPONDIENTES A TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120. -

DE ACUERDO AL DISEÑO O DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN QUE REPRESENTAMOS EN ESTA PLANTA Y EN LOS DIAGRAMAS EN PERSPECTIVA. ORDENAMOS EL PROCESO DE CÁLCULO, NUMERANDO LOS TRAMOS DESDE LAS PIEZAS MÁS ALEJADAS HASTA EL MEDIDOR. -

RESPECTANDO ESTE ORDEN LLENAMOS LAS PLANILLAS DE LAS PÁGINAS 120, 121 Y AUXILIADOS CON EL DIAGRAMA VERTICAL DE LOS MONTANTES N° 1 Y 2, Y LOS CÁLCULOS PÁGINA 123 Y 124, DETERMINAMOS EL GASTO TOTAL DEL EDIFICIO. -

SEMI - SOTANO.
ESTACIONAMIENTO.
± 0,00

A LOS EFECTOS DE LOS CÁLCULOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, ASUMIMOS COMO NIVEL ± 0,00 EL CORRESPONDIENTE AL SEMI-SOTANO, POR ESTAR AQUÍ LOCALIZADO EL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO. (VER CORTE PÁGINA 104). -

LINDERO.

VIENE DE SEMI-SOTANO NIVEL ± 0,00

± NIVEL + 1,40

NIVEL + 1,40

APARTAMENTO
CONSERJE. -

± NIVEL + 1,40

LINDERO.

ESTANQUE BAJO
NIVEL ± 0,00

SUBE A MEZZ.

MEDIDOR.

EL ORDEN DE LOS CÁLCULOS DE ACUERDO A LOS DIAGRAMAS O DISEÑO ES.

①, ③ + ②, ③ = ③, ④

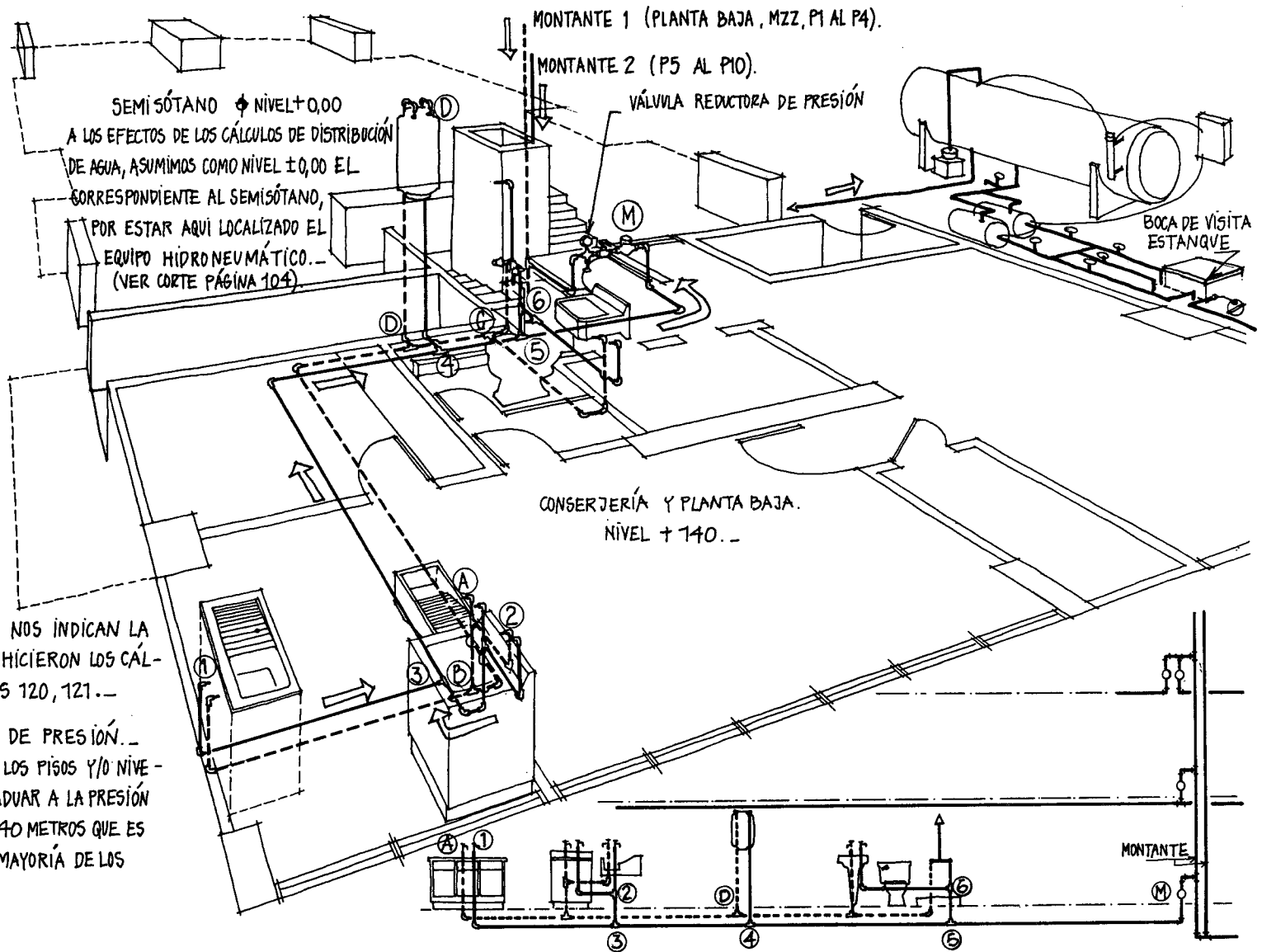
PARA DETERMINAR EL GASTO DEL TRAMO ④, ⑤ DEBEMOS DETERMINAR EL ①, ④ QUE CORRESPONDE AL AGUA A SER CALENTADA PARA EL APARTAMENTO DEL CONSERJE. LOS TRAMOS

③, ④ + ①, ④ = ④, ⑤

PARA EL TRAMO ⑤, ⑥ SUMAMOS AL ④, ⑤ EL ⑥, ⑤ QUE CORRESPONDEN AL GASTO DEL LAVAMANOS + EXCUSADO + LA DUCHA DE LA SALA SANITARIA. -

TRAMO ⑤, ⑥ = ④, ⑤ + ⑥, ⑤ QUE REPRESENTA EL GASTO TOTAL DEL APARTAMENTO DEL CONSERJE. EL GASTO TOTAL DEL EDIFICIO SE OBTIENE SUMANDO LOS GASTOS. -

MONTANTE ① + MONTANTE ② + CONSERJE



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR. DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJA N° 5 de 12

TRAMO TUBERIA			TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.	GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○	FRÍA	CALIENTE						
① ③	F		FREGADERO	2.00	0.20	3/4"	0.71	0.05
② ③	F		LAVADORA	3.00		/		
○ ○	F		BATEA	2.00		/		
○ ○			② ③ SUMAN	5.00	0.38	3/4"	1.34	0.17
③ ④	F		② ③	5.00		/		
○ ○	F		① ③	2.00		/		
○ ○			③ ④ SUMAN	7.00	0.46	Ø1"	0.91	0.06
① ②	F	C	BATEA	2.00		/		
○ ○		C	LAVADORA	3.00		/		
○ ○			① ② SUMAN	5.00	0.38	3/4"	1.34	0.17
② ④		C	① ②	5.00		/		
○ ○		C	FREGADERO	2.00		/		
○ ○			② ④ SUMAN	7.00	0.46	Ø1"	0.91	0.06
③ ④		C	LAVAMANOS	0.75		/		
○ ○		C	DUCHA	1.50		/		
○ ○			③ ④ SUMAN	2.25	0.20	3/4"	0.71	0.05
④ ④	F	C	③ ④	2.25		/		
○ ○			② ④	7.00		/		
○ ○			④ ④ SUMAN	9.25	0.53	Ø1"	1.05	0.08

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
 HIERRO R=100
 HIERRO GALVANIZADO R=120
 COBRE R=140
 P.V.C. R=140

NOTAS: AGUA FRÍA.
 PARA DETERMINAR EL GASTO TOTAL VOY SUMANDO LOS GASTOS EN CADA TRAMO, DESDE LA PIEZA MAS ALEJADA HASTA EL MEDIDOR.
 EL TRAMO ①③ SU GASTO PROBABLE 0.20 L/S. Ø 3/4" VELOCIDAD 0.71 m/s Y PÉRDIDA DE PRESIÓN J=0.05 M/M SE OBTUVO ENTRANDO EN LA TABLA PARA EL CÁLCULO DE TUBERÍAS PÁGINA 42 CON EL VALOR DE 3.00 UNIDADES DE GASTO POR SER LA MÍNIMA...
 DEBO CÁLCULAR EL TRAMO ②③ ANTES DE ③, ④. EN EL TRAMO ③④ SE SUMAN LOS TRAMOS ①③ Y ②③ PARA EL TRAMO ④⑥ SE SUMA EL TRAMO ③④ ADEMÁS EL TRAMO ①④ QUE VIENE A SER EL GASTO DE AGUA A CALENTAR EN EL TRAMO ⑥① SE SUMA EL TRAMO ④⑥ Y EL ⑤⑥ QUE LO CONSTITUYE 1 LAVAMANOS, 1WC Y 1 DUCHA...
 AGUA CALIENTE.
 PARA LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE EMPLEAMOS TUBERÍA DE HIERRO GALVANIZADO CON COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120 TABLA PÁGINA 42.-

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR. DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJAS

TRAMO TUBERIA			TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○	FRÍ A	CALIENTE						
(4) (5)	F		(D) (4)	9.25		/		
○ ○	F		(3) (4)	7.00		/		
○ ○			(4) (5)	SUMAN. 16.25	0.76	Ø1"	1.50	0.15
(6) (5)	F		LAVAMANOS	0.75		/		
○ ○	F		WC-TANQUE	3.00		/		
○ ○	F		DUCHA.	1.50		/		
○ ○			(6) (5)	SUMAN. 5.25	0.38	3/4"	1.34	0.17
(5) (M)	F		(6) (5)	5.25		/		
○ ○	F		(4) (5)	16.25		/		
○ ○			(5) (M)	SUMAN. 21.50	0.96	1 1/2"	0.84	0.03
(M) (M)			PLANTA BAJA	21.50	0.96	1 1/2"	0.84	0.03
○ ○			PLANTA BAJA	21.50		/		
○ ○			MONTANTE 1	303.50		/		
○ ○			MONTANTE 2	438		/		
○ ○			GASTO TOTAL	763.00		/		
○ ○						/		
○ ○						/		
○ ○						/		
○ ○						/		

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- PVC R=140

NOTAS:

EN EL TRAMO (A) (B) SE SUMAN 1 LAVADORA + 1 BATEA..

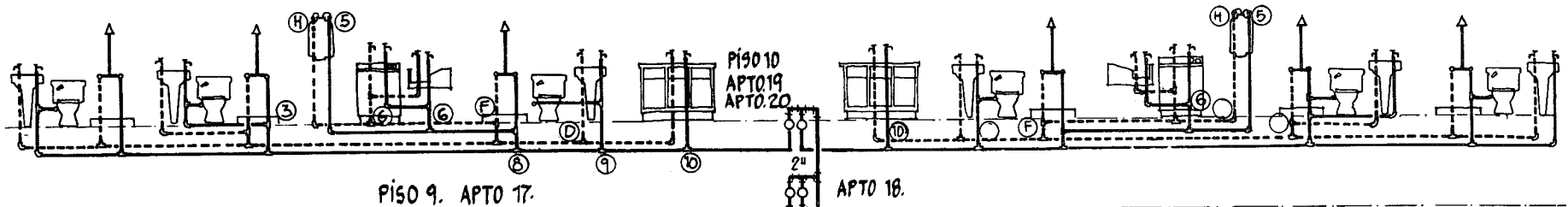
EN EL TRAMO (B) (D) SE SUMAN 1 FREGADERO + EL TRAMO (A) (B)

EN EL TRAMO (D) (4) SE SUMAN LOS TRAMOS (B) (D) MAS EL (C) (D) QUE LO FORMAN 1 LAVAMANOS Y 1 DUCHA.

ESTE TRAMO (D) (4) SERA SUMADO A LOS GASTOS DE AGUA FRÍA (3) (4) Y OBTENEMOS EL (4) (5)

EL (6) (5) CORRESPONDE AL GASTO DE LA SALA SANITARIA QUE SUMADO AL (4) (5) NOS DARA EL TOTAL PARA EL APARTAMENTO DEL CONSERJE.

EL GASTO TOTAL DEL EDIFICIO ESTA DADO POR LA SUMA, DE LOS CORRESPONDIENTES A LOS MONTANTES N°1 Y N°2 Y EL APARTAMENTO DEL CONSERJE (VER PAGINAS 122, 123 Y 124)..



OBTENIDOS LOS GASTOS DE : CONSERJERÍA
SALA DE REUNIONES Y EL APARTAMENTO
TIPO. DETERMINAMOS: GASTOS PROBABLES
DIÁMETROS, VELOCIDADES, Y PÉRDIDAS DE
PRESIÓN EN LOS MONTANTES. —

SE DENOMINAN MONTANTES A LAS TUBERÍAS
MATRICES QUE CONDUCE EL AGUA DESDE EL
NIVEL INFERIOR HASTA LOS PISOS SUPERIORES. —

EN EDIFICIOS DE CIERTA ALTURA SE RECO-
MIENDA EL EMPLEO DE DOS O MÁS MONTANTES

PISO 9. APTO 17.

PISO 8. APTO 15.

PISO 7. APTO. 13.

PISO 6. APTO. 11.

PISO 5. APTO 9.

PISO 3. APTO 5.

PISO 2. APTO 3.

PISO 1. APTO 1.

PISO (MEZZANINA SALA DE FIESTAS).

MONTANTE

2

LOS DIÁMETROS 2",
2 1/2", 3" SE DE-
TERMINARON EN
LA PÁGINA 123. —

MONTANTE

1

LOS DIÁMETROS 2",
2 1/2", 3", 4" SE
DETERMINARON EN
LA PÁGINA 124. —

PISO 10
APTO 19
APTO 20

PISO 4
APTO 7
APTO 8

APTO 18.

APTO 16.

APTO 14.

APTO 12.

APTO 10.

APTO 6.

APTO 4.

APTO 2.

EN ESTE CASO EL NIVEL INFERIOR ES EL SEMISÓTANO

MONTANTE 1 + MONTANTE 2
325 + 438 = 763 UDG.

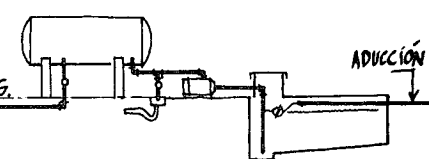
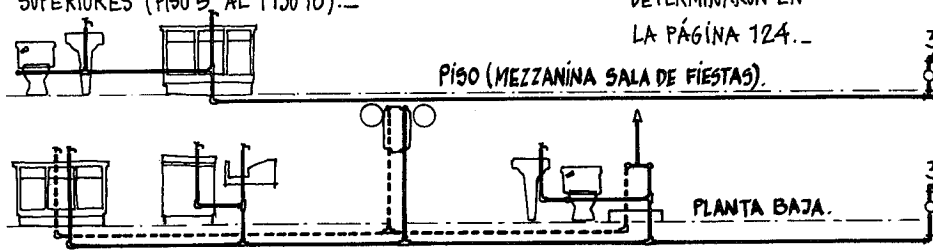
EL GASTO POR APARTAMENTO DETERMI-
NADO EN LA PÁGINA 112, ES DE 36,5
UNIDADES DE GASTO, PARA UN GASTO POR
PISO DE 73.00 —

PISO 10	= 73
PISO 9	= 73
PISO 8	= 73
PISO 7	= 73
PISO 6	= 73
PISO 5	= 73

TOTAL MONTANTE 2 = 438 UDG.

LOS GASTOS EN MEZZANINA Y PLANTA
BAJA DETERMINADOS EN LAS PÁGINAS
116 Y 121 SON 11,50 Y 21,50 UNIDADES
DE GASTO. —

PISO 4	= 73
PISO 3	= 73
PISO 2	= 73
PISO 1	= 73
MEZZANINA	= 11,50
PLANTA BAJA	= 21,50
TOTAL MONTANTE 1	= 325 UDG



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO - MARACAY. HOJAN°

SUMATORIA DE GASTOS, DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE, DIÁMETRO, VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA		TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO	GASTO "Q" PROBABLE (L/S.)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J (M/M)
○ ○	F R Í A / CALIENTE						
(P10) (P9)	F	(M) (MONT)	73.00	2.34	Ø2"	1.16	0.04
(P9) (P8)	F	(P10) (P9)	73.00		/		
○ ○	F	(M) (MONT)	73.00		/		
○ ○		(P9) (P8)	SUMAN 146.00	3.48	2½"	1.10	0.03
(P8) (P7)	F	(P9) (P8)	146.00		/		
○ ○	F	(M) (MONT)	73.00		/		
○ ○		(P8) (P7)	SUMAN 219.00	4.39	2½"	1.39	0.04
(P7) (P6)	F	(P8) (P7)	219.00		/		
○ ○	F	(M) (MONT)	73.00		/		
○ ○		(P7) (P6)	SUMAN 292.00	5.22	Ø3"	1.15	0.03
(P6) (P5)	F	(P7) (P6)	292.00		/		
○ ○	F	(M) (MONT)	73.00		/		
○ ○		(P6) (P5)	SUMAN 365.00	6.12	Ø3"	1.34	0.03
(P5) (MONT2)	F	(P6) (P5)	365.00		/		
○ ○	F	(M) (MONT)	73.00		/		
○ ○		(P5) (MONT2)	438.00	7.11	Ø3"	1.59	0.04
○ ○	F	(P5) (PB)	438.00	7.11	Ø3"	1.59	0.04
○ ○					/		
○ ○					/		

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

- HIERRO R=100
- HIERRO GALVANIZADO R=120
- COBRE R=140
- PVC R=140

NOTAS:

MONTANTE 2.

DE ACUERDO AL DIAGRAMA VERTICAL DE DISTRIBUCIÓN Y CON EL EMPLEO DE LAS TABLAS PÁGINAS 42 A 50, DETERMINAMOS LOS GASTOS PROBABLES, DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN...

EN LA PÁGINA 125, ORDENAMOS LOS CÁLCULOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SUMA TOTAL DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN EL MONTANTE 2, QUE SUMADA A LAS OBTENIDAS PARA EL APARTAMENTO TIPO EN LA PÁGINA 113, NOS DA LA PÉRDIDA DE CARGA ENTRE EL HIDRONEUMÁTICO Y LA PIEZA MÁS ALEJADA DEL EDIFICIO, QUE IDENTIFICAREMOS COMO (hfd)...

PÉRDIDA EN:

MONTANTE 2 = 268 METROS.

APARTAMENTO TIPO = 15,23 METROS.

PÉRDIDA (hfd) = 17,91 METROS.

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6834 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO - MARACAY HOJAS

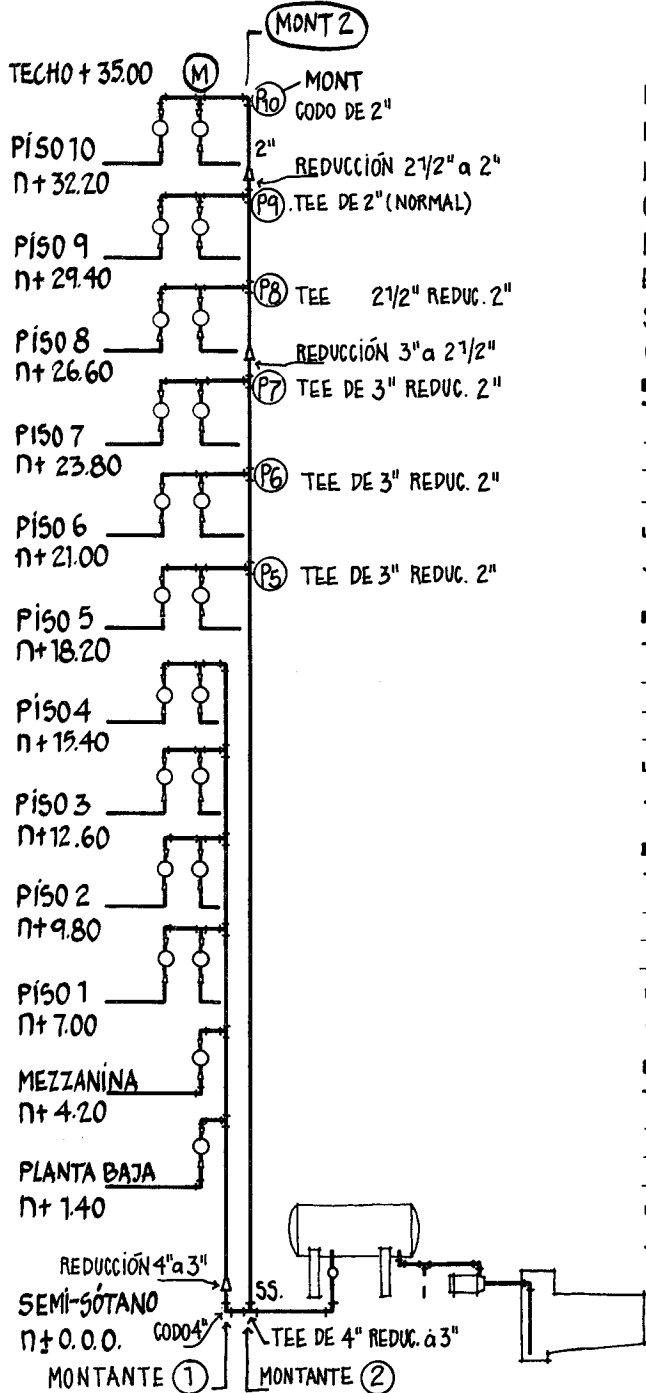
SUMATORIA DE GASTO DETERMINACIÓN DE GASTO PROBABLE DIÁMETRO VELOCIDAD Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN.

TRAMO TUBERÍA			TRAMO O PIEZA SANITARIA	SUMA DE GASTOS EN CADA TRAMO.	GASTO "Q" PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)		PÉRDIDA DE PRESIÓN "J" (M/M)
○ ○	FRÍA	CALIENTE					M	Mont	
○ ○	F		(M) (Mont)	73.00	2.34	Ø2"	1	16	0.04
(P4) (P3)	F		(P4) (P3)	73.00		/			
○ ○	F		(M) (Mont)	73.00		/			
○ ○			(P3) (P2)	SUMAN 146.00	3.48	2 1/2"	1	10	0.03
(P2) (P1)	F		(P3) (P2)	146.00		/			
○ ○	F		(M) (Mont)	73.00		/			
○ ○			(P2) (P1)	SUMAN 219.00	4.39	2 1/2"	1	39	0.04
(P1) (PMEZZ)	F		(P2) (P1)	219.00		/			
○ ○	F		(M) (Mont)	73.00		/			
○ ○			(P1) (PMZZ)	SUMAN 292.00	5.22	Ø3"	1	15	0.03
(PMEZZ) (PB)	F		(P1) (PMZZ)	292.00		/			
○ ○	F		(M) (Mont)	11.50		/			
○ ○			(PMZZ) (PB)	SUMAN 303.50	5.36	Ø3"	1	18"	0.03
(PB) (PMONT)	F		(PMZZ) (PB)	303.50		/			
○ ○	F		(M) (Mont)	21.50		/			
○ ○			(PB) (PMONT1)	SUMAN 325.00	5.61	Ø3"	1	23	0.03
(PB) (MONT1)			(PB) (MONT1)	325.00		/			
○ ○			(MONT2) (MONT1)	438.00		/			
○ ○			(PB) (MONT1) (HIDR.)	763.00	10.76	Ø4"	1	33	0.02

- COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.
- HIERRO R=100
 - HIERRO GALVANIZADO R=120
 - COBRE R=140
 - P.V.C R=140

NOTAS:
MONTANTE 1.
 DE ACUERDO AL DIAGRAMA VERTICAL DE DISTRIBUCIÓN Y CON EL EMPLEO DE LAS TABLAS PÁGINAS 42 A 50, DETERMINAMOS LOS GASTOS PROBABLES, DIÁMETROS, VELOCIDADES Y PÉRDIDAS DE PRESIÓN...

DETERMINACION DE LA SUMA TOTAL DE LAS PERDIDAS DE CARGA EN EL MONTANTE 2.



LAS MEDIDAS DE LA TUBERÍA RECTA Y LAS CONEXIONES SE DETERMINAN CON EL AUXILIO DE LOS PLANOS DE DISTRIBUCIÓN, DIAGRAMAS VERTICALES, LAS PERSPECTIVAS Y/O ISOMETRÍAS Y PARA DETERMINAR LAS PÉRDIDAS POR CONEXIONES SE EMPLEAN LAS TABLAS PÁGINAS 19 A LA 23, CON ESTAS SE OBTIENEN LAS LONGITUDES EQUIVALENTES POR CONEXIONES.

EQUIPO A PIE DE MONTANTES $J=0.02$ M/M, $\phi 4"$

TUBERÍA RECTA $\phi 4"$	9.00
1 TEE (S) $4"$ REDUCCIÓN a $3"$	6.70
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	15.70
$J \times L = 0.02 \times 15.70$	0.31

PISO 5.5 a 5 $J=0.04$ M/M, $\phi 3"$

TUBERÍA RECTA $\phi 3"$	18.20
1 TEE (S) $3"$ REDUCCIÓN a $2"$	4.88
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	23.08
$J \times L = 0.04 \times 23.08$	0.92

PISO 5 a 6 $J=0.03$ M/M, $\phi 3"$

TUBERÍA RECTA $\phi 3"$	2.80
1 TEE (S) $3"$ REDUCCIÓN a $2"$	4.88
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	7.68
$J \times L = 0.03 \times 7.68$	0.23

PISO 6 a 7 $J=0.03$ M/M, $\phi 3"$

TUBERÍA RECTA	2.80
1 TEE (S) $3"$ REDUCCIÓN a $2"$	4.88
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	7.68
$J \times L = 0.03 \times 7.68$	0.23

PISO 7 a 8 $J=0.04$ M/M, $\phi 2\frac{1}{2}"$

TUBERÍA RECTA $2\frac{1}{2}"$	2.80
1 TEE (S) $2\frac{1}{2}"$ REDUCCIÓN a $2"$	4.28
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
1 REDUCCIÓN BUSHING $3"$ a $2\frac{1}{2}"$	0.43
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	7.51
$J \times L = 0.04 \times 7.51$	0.30

PISO 8 a 9 $J=0.03$ M/M, $\phi 2\frac{1}{2}"$

TUBERÍA RECTA	2.80
1 TEE (S) $2\frac{1}{2}"$ REDUCCIÓN a $2"$	4.28
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE	7.08
$J \times L = 0.03 \times 7.08$	0.21

PISO 9 a 10 $J=0.04$ M/M, $\phi 2"$

TUBERÍA RECTA	2.80
1 TEE (S)	
1 CODO (S) DE $2"$	1.68
1 REDUCCIÓN BUSHING $2"$ a $1\frac{1}{2}"$	0.27
LONGITUD EQUIVALENTE	4.75
$J \times L = 0.04 \times 4.75$	0.19

PISO M. MONT 2, $J=0.04$ M/M, $\phi 2"$

TUBERÍA RECTA	2.00
1 TEE (S) $2"$ REDUC. $1\frac{1}{4}"$	3.66
1 CODO (S) $2"$	1.68
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	7.34
$J \times L = 0.04 \times 7.34$	0.29

PISO _____ J _____ M/M, ϕ _____

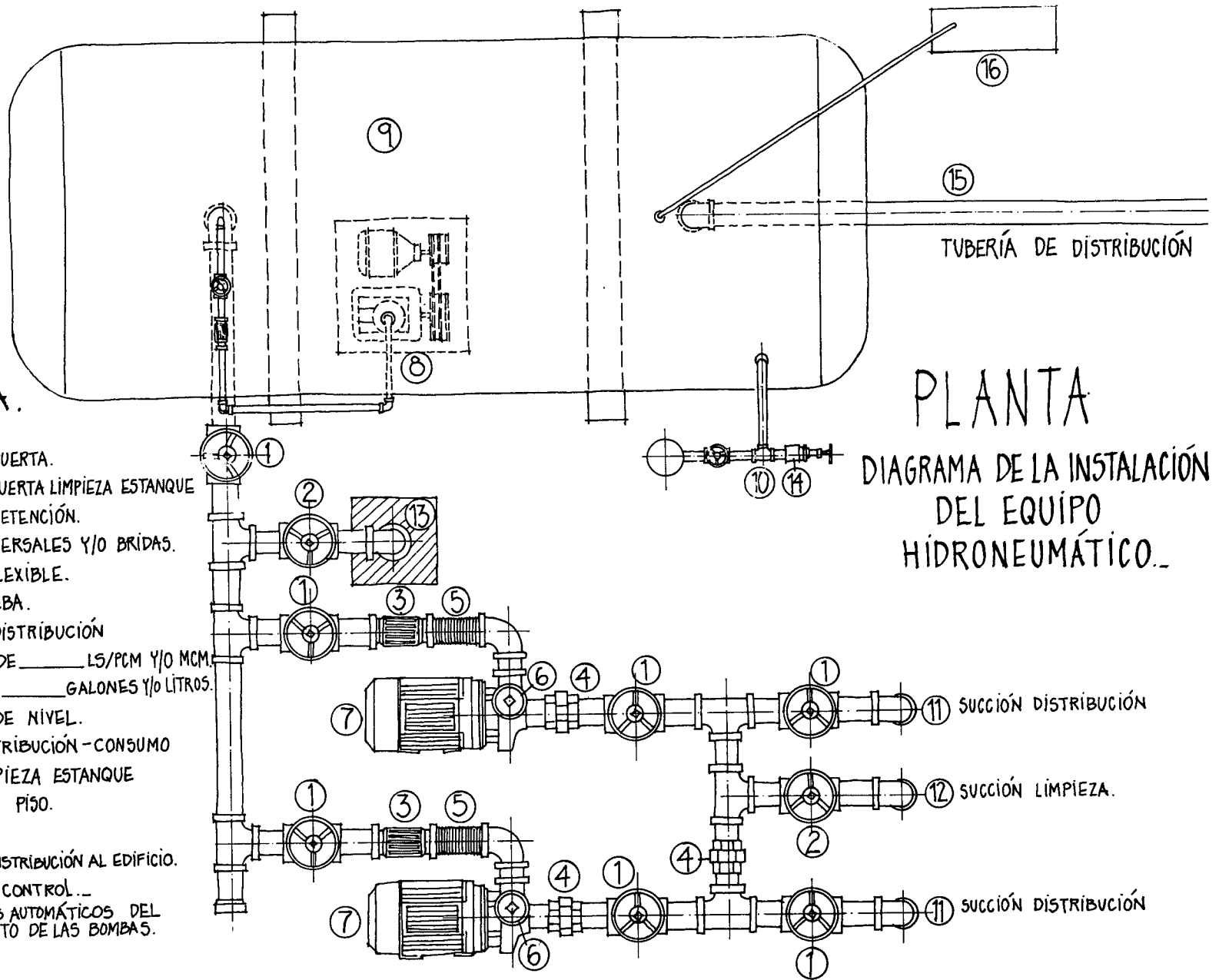
TUBERÍA RECTA	
TEE (S)	
CODO (S)	
REDUCCIÓN	
LONGITUD EQUIVALENTE (L)	
$J \times L =$ _____ \times _____	

SUMA TOTAL DE LAS PÉRDIDAS EN EL MONTANTE

$\sum J \times L = (0.31 + 0.92 + 0.23 + 0.23) + (0.30 + 0.21 + 0.19 + 0.29) = 2.68$

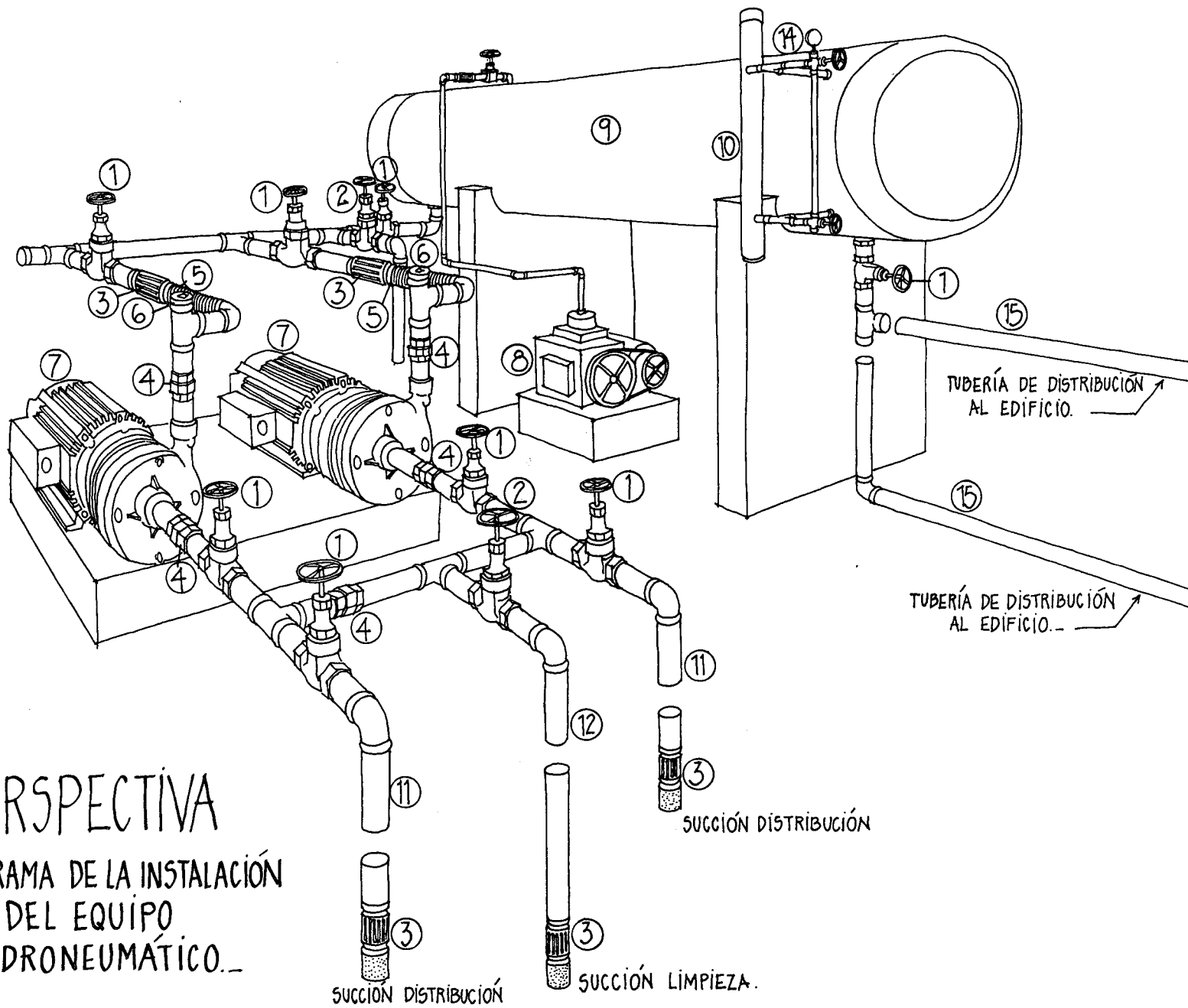
LEYENDA.

- ① LLAVE DE COMPUERTA.
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE
- ③ VALVULA DE RETENCIÓN.
- ④ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS.
- ⑤ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑥ TAPÓN DE CEBAS.
- ⑦ BOMBAS DE DISTRIBUCIÓN
- ⑧ COMPRESOR DE _____ LS/PCM Y/O MCM.
- ⑨ CILINDRO DE _____ GALONES Y/O LITROS.
- ⑩ INDICADOR DE NIVEL.
- ⑪ SUCCIÓN DISTRIBUCIÓN - CONSUMO
- ⑫ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE
- ⑬ DRENAJE EN PISO.
- ⑭ SENSOR.
- ⑮ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN AL EDIFICIO.
- ⑯ TABLERO DE CONTROL...
- ⑰ INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS.



PLANTA

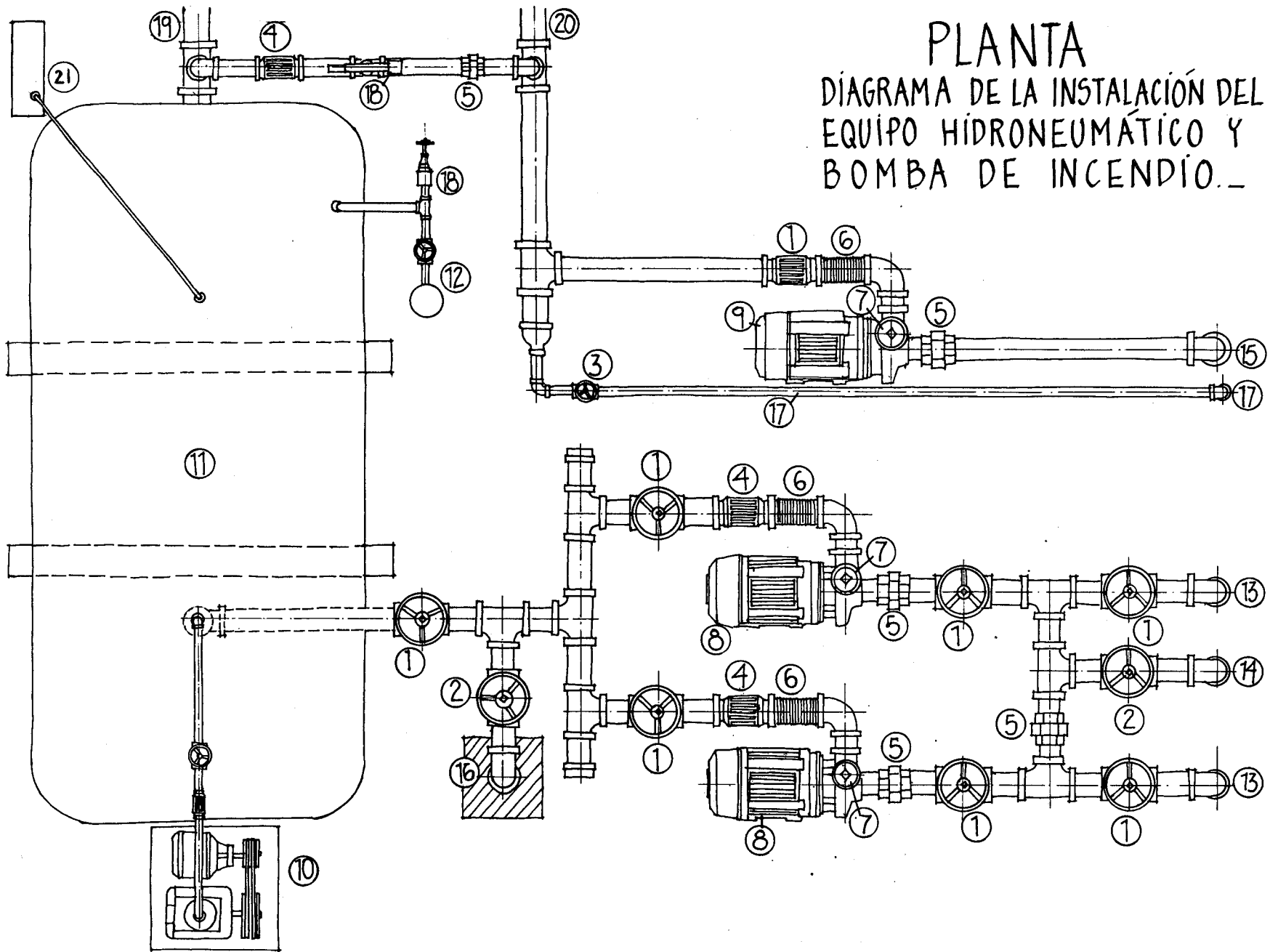
DIAGRAMA DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.

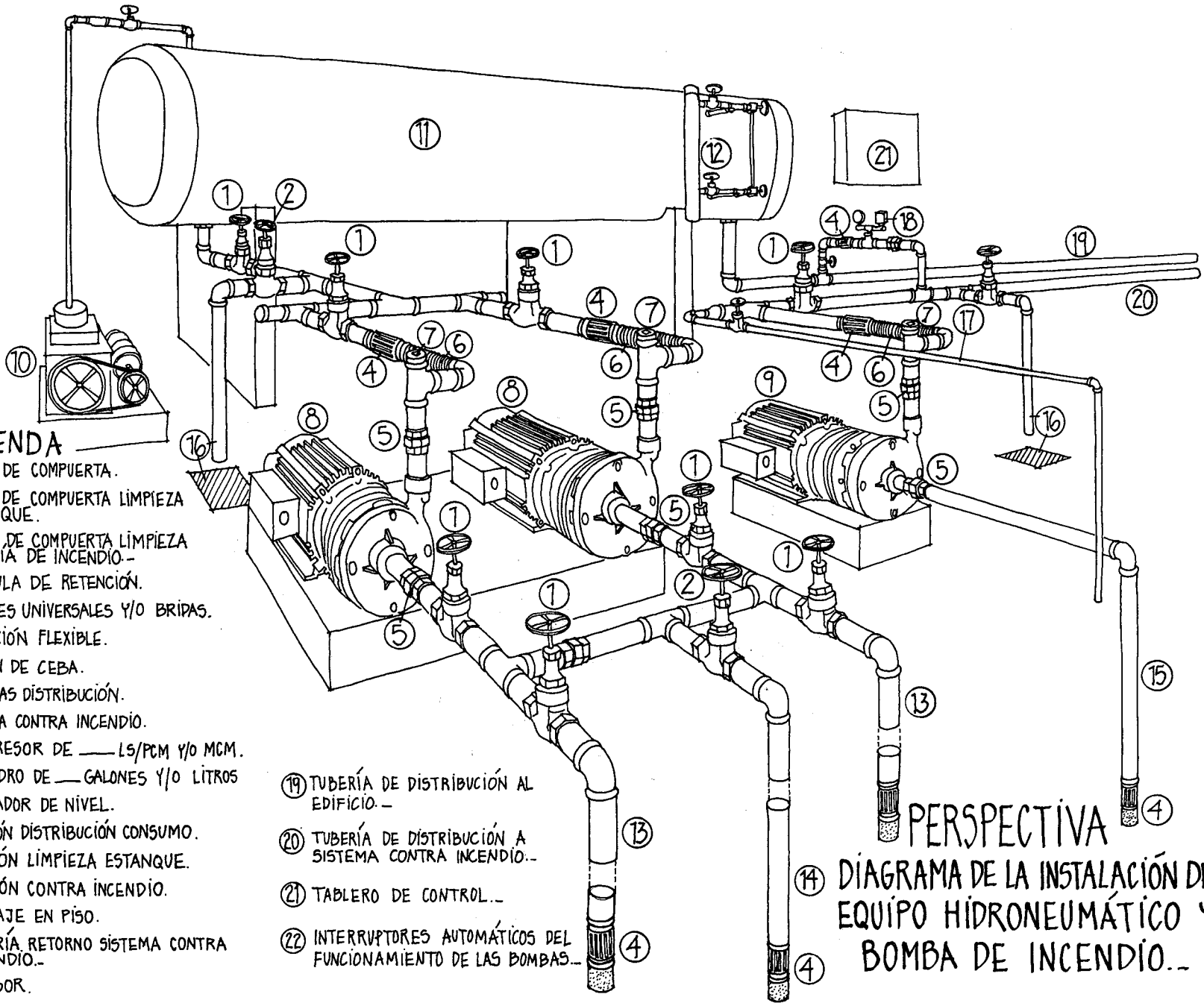


PERSPECTIVA
 DIAGRAMA DE LA INSTALACIÓN
 DEL EQUIPO
 HÍDRONEUMÁTICO...

PLANTA

DIAGRAMA DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO Y BOMBA DE INCENDIO.





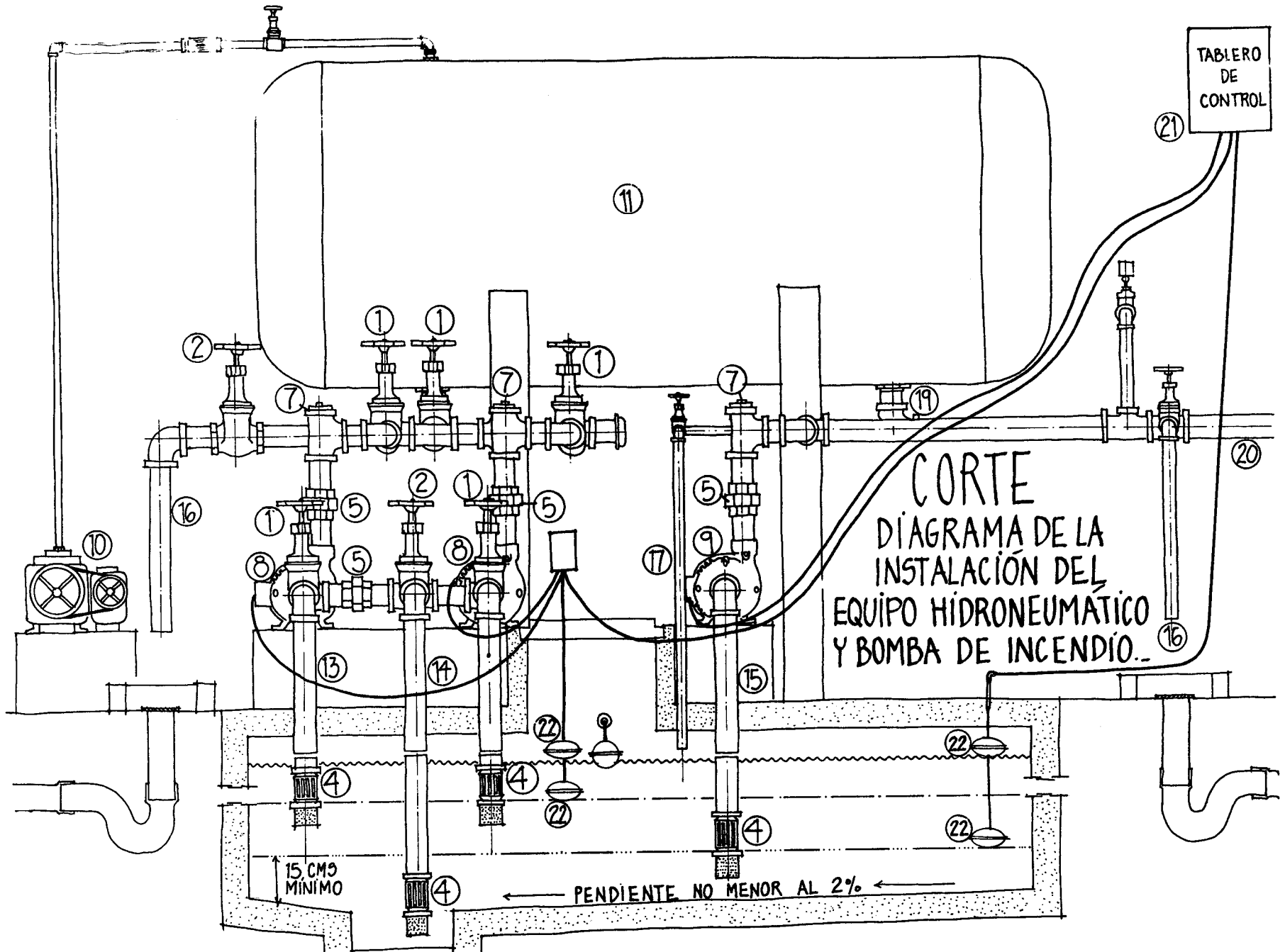
LEYENDA

- ① LLAVE DE COMPUERTA.
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE.
- ③ LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA TUBERÍA DE INCENDIO.-
- ④ VÁLVULA DE RETENCIÓN.
- ⑤ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS.
- ⑥ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑦ TAPÓN DE CEBA.
- ⑧ BOMBAS DISTRIBUCIÓN.
- ⑨ BOMBA CONTRA INCENDIO.
- ⑩ COMPRESOR DE — LS/PCM Y/O MCM.
- ⑪ CILINDRO DE — GALONES Y/O LITROS
- ⑫ INDICADOR DE NÍVEL.
- ⑬ SUCCIÓN DISTRIBUCIÓN CONSUMO.
- ⑭ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE.
- ⑮ SUCCIÓN CONTRA INCENDIO.
- ⑯ DRENAJE EN PISO.
- ⑰ TUBERÍA RETORNO SISTEMA CONTRA INCENDIO.-
- ⑱ SENSOR.

- ⑲ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN AL EDIFICIO.-
- ⑳ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO.-
- ㉑ TABLERO DE CONTROL...
- ㉒ INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS...

PERSPECTIVA

⑭ DIAGRAMA DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO HÍDRONEUMÁTICO Y BOMBA DE INCENDIO..



FUNCIONAMIENTO Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.

SI SE ABRE LA LLAVE DE PASO "S" O SALIDA DE DISTRIBUCIÓN, EL AGUA SALDRÁ EMPUJADA POR EL AIRE COMPRIMIDO Y EL TANQUE DE PRESIÓN DARÁ AGUA A LA EDIFICACIÓN. —

AL SALIR EL AGUA, EL AIRE SE EXPANDE Y LA PRESIÓN BAJA PROGRESIVAMENTE. —

CUANDO EL AGUA LLEGA A SU NIVEL MÍNIMO, UN APROPIADO APARATO DE CONTROL, PONE EN FUNCIONAMIENTO LA BOMBA QUE MANDARÁ AGUA AL TANQUE, HACIENDO SUBIR EL NIVEL HASTA ALCANZAR EL MÁXIMO, EN ESE MOMENTO SE APAGA LA BOMBA. —

SE RECOMIENDA ENTRE 4 Y 6 POR HORA, EL NÚMERO DE ARRANQUES Y PARADA DE LA BOMBA. —

EL EQUIPO DE BOMBEO DEBERÁ INSTALARSE EN EDIFICIOS POR DUPLICADO. —

LA PRESIÓN MÍNIMA EN EL TANQUE DE PRESIÓN DEBERÁ SER TAL, QUE GARANTICE EN TODO MOMENTO UNA PRESIÓN DE 7,00 METROS, EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA DEL SISTEMA. SE RECOMIENDA QUE LA PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE LA MÁXIMA Y LA MÍNIMA NO SEA INFERIOR A 14,00 METROS. —

FÓRMULAS.

LA POTENCIA DE LA BOMBA SE CALCULARÁ POR LA FÓRMULA SIGUIENTE.

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45}$$

LA POTENCIA DEL MOTOR PARA ABSORBER LA ENERGÍA DE ARRANQUE PODRÁ CALCULARSE POR LA FÓRMULA.

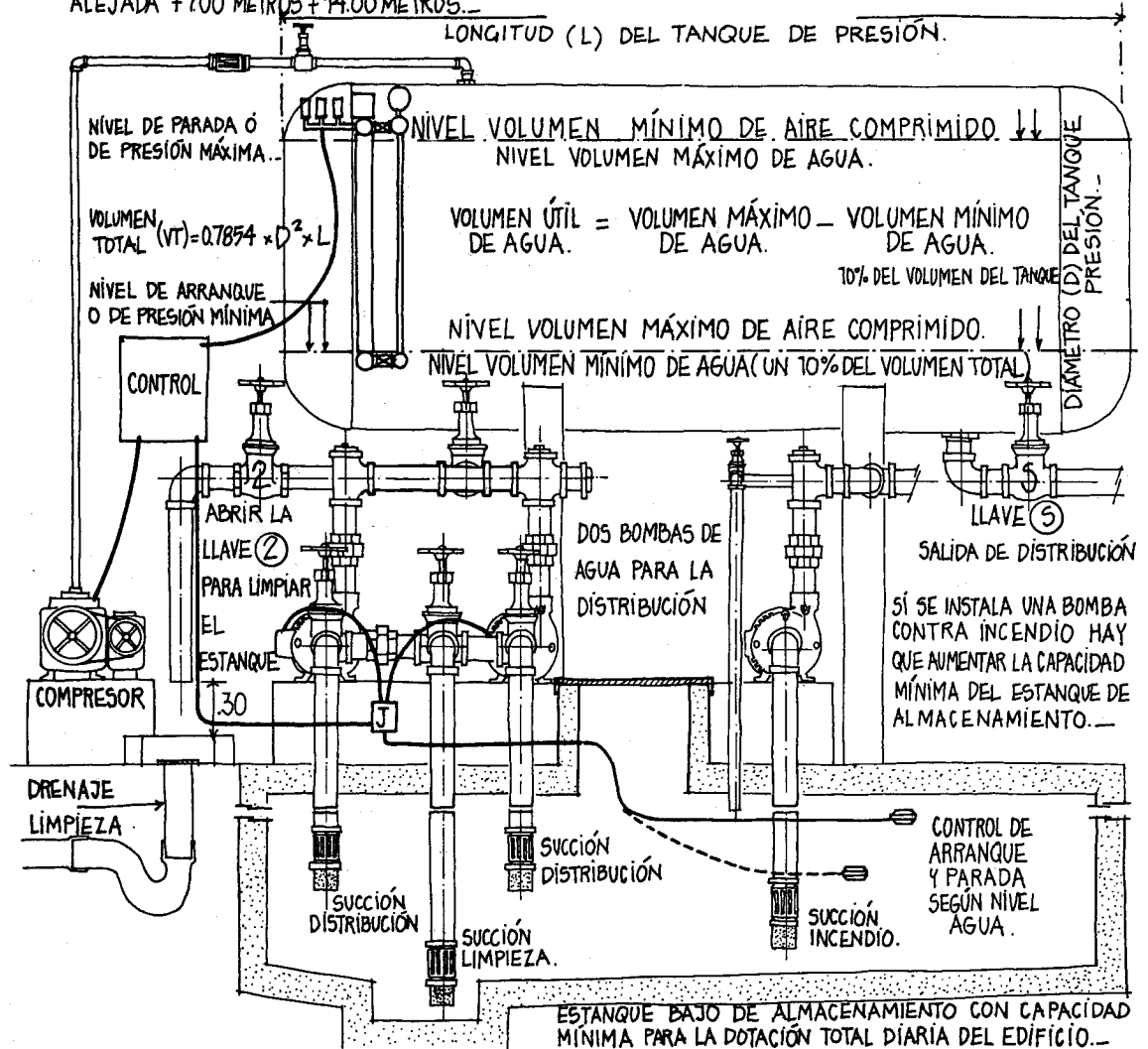
$$HP_{(MOTOR)} = 1,44 \times HP_{(BOMBA)}$$

Q = CAPACIDAD DE LA BOMBA EN LITROS POR SEGUNDO.

H = CARGA DE LA BOMBA EN METROS, ES DECIR LA ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO A LA BOMBA + ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL DE LA BOMBA AL NIVEL DE TECHO + LA PÉRDIDA (hfs) EN SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA + LA PÉRDIDA (hfd) O SUMATORIA DE PÉRDIDAS DESDE LA SALIDA DEL TANQUE DE PRESIÓN HASTA LA PIEZA MAS ALEJADA + 7,00 METROS + 14,00 METROS. —

CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN EL TAMAÑO DEL TANQUE ESTÁ EN FUNCIÓN DE TANTO EL VOLUMEN ÚTIL COMO DEL NÚMERO DE ARRANQUES Y PARADAS DE LA BOMBA Y LA PRESIÓN MÍNIMA Y MÁXIMA TOTAL. —

CÁLCULO DEL COMPRESOR. SU FUNCIÓN ES LA DE REEMPLAZAR EL AIRE QUE PIERDE POR ABSORCIÓN DEL AGUA, SU CAPACIDAD ESTÁ EN FUNCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN. —



EJEMPLO.

EL TAMAÑO DEL TANQUE DE PRESIÓN PARA UN EQUIPO CON UN CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA O CAPACIDAD DE LA BOMBA $Q = 2,5 \text{ L/S}$ A UNA PRESIÓN MÁXIMA $H = 42 \text{ M}$ Y UNA PRESIÓN MÍNIMA $h = 28 \text{ M}$ Y (6) DE ARRANQUES POR HORA ES DE 3125 LITROS Y LA CAPACIDAD DEL COMPRESOR ES DE 1 L/S. -

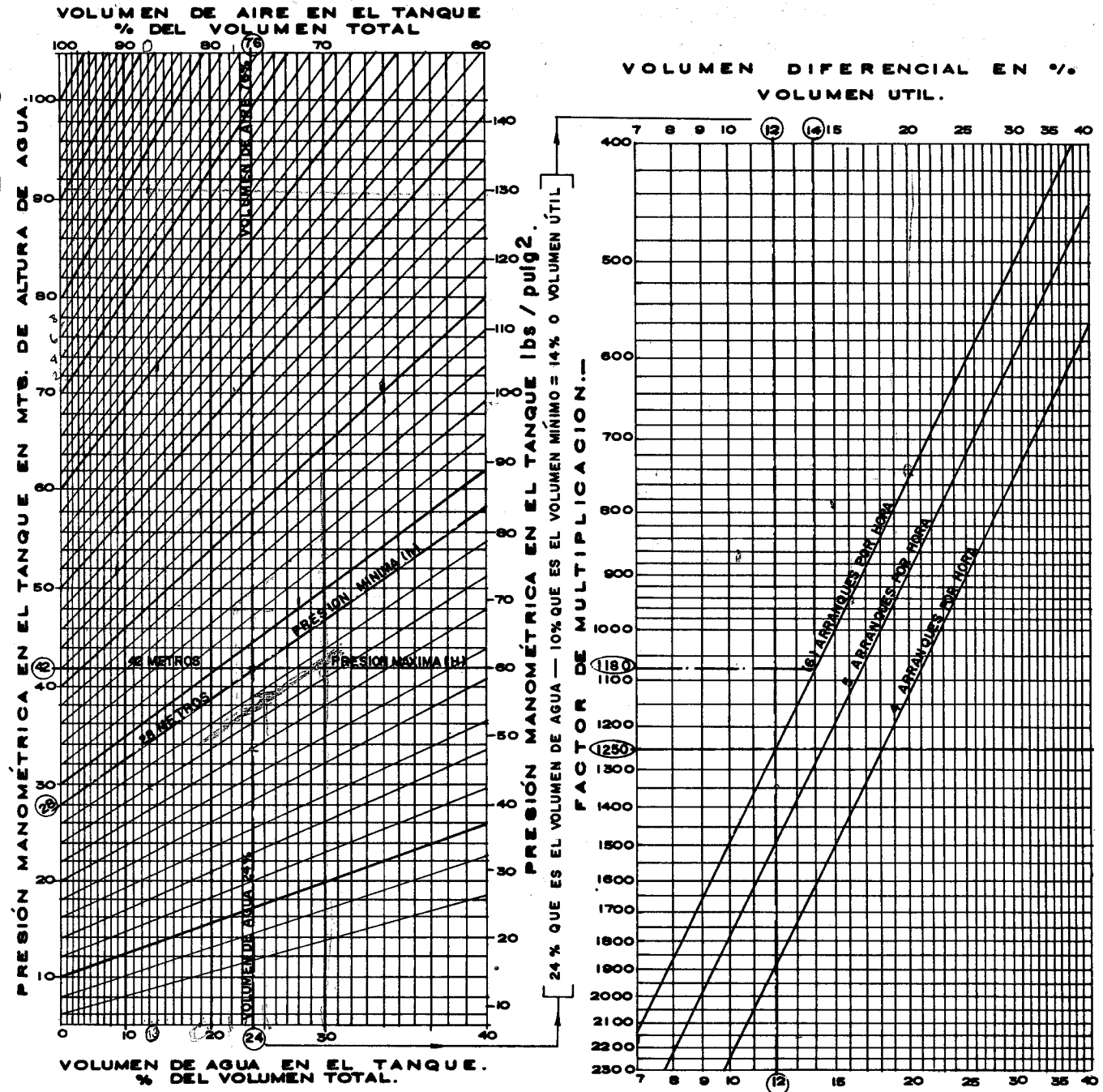
ESTOS VALORES SE CONSIGUEN EN LOS GRÁFICOS 1 Y 2 Y LA PÁGINA 133

LAS PRESIONES MÁXIMAS (H) ESTÁN REPRESENTADAS EN 1 POR LAS HORIZONTALES Y LAS PRESIONES MÍNIMAS (h) POR LAS DIAGONALES SI TRAZO UNA VERTICAL POR EL PUNTO DE INTERSECCIÓN DE LA HORIZONTAL ($H = 42 \text{ M}$) CON LA DIAGONAL ($h = 28 \text{ M}$) OBTENGO EL VOLUMEN DE AGUA EN EL TANQUE (24%) Y EL DE AIRE (76%). SI A ESTE VOLUMEN DE AGUA LE RESTO EL MÍNIMO (10%) LA DIFERENCIA ES EL VOLUMEN DIFERENCIAL O ÚTIL DE AGUA $V_u = 24\% - 10\% = 14\%$ CON ESTE VALOR (14) ENTO EN 2 Y TRAZO LA VERTICAL CORRESPONDIENTE Y POR EL PUNTO DE INTERSECCIÓN CON LA DIAGONAL (6) ARRANQUES POR HORA, TRAZO UNA HORIZONTAL Y OBTENGO ASÍ EL FACTOR MULTIPLICADOR 1180, EL VOLUMEN DEL TANQUE SERÁ.

$$V(\text{TANQUE}) = F_m \times Q.$$

$$V(\text{TANQUE}) = 1180 \times 2,5 = 2950 \text{ LITROS}$$

SELECCIONE EN LA PÁGINA SIGUIENTE EL TANQUE COMERCIAL DE 3023 LITROS Y/O 800 GALONES, CON UN COMPRESOR DE 1 L/S.

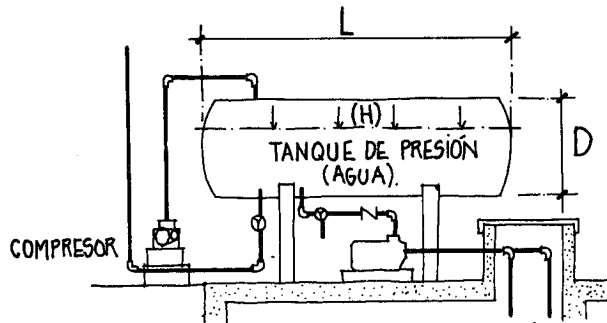


DIMENSIONES APROXIMADAS DEL TANQUE DE PRESIÓN Y CAPACIDAD DEL COMPRESOR.

EL AGUA TIENE UNA CAPACIDAD DE ABSORBER EN 1 MINUTO A 15°C Y 10 M DE PRESIÓN (1 ATMÓSFERA) 21,28 LITROS DE AIRE POR M³ DE AGUA, POR LO TANTO EL COMPRESOR NECESARIO PARA REPONER EL AIRE ABSORBIDO TIENE QUE SER MUY PEQUEÑO...

UNIDADES MAS EMPLEADAS...

1 GALÓN	EQUIVALE A 3,7853 LITROS.	1 LITRO	EQUIVALE A 0,26418 GALONES.
1 PULGADA	EQUIVALE A 2,54 CENTÍMETROS.	12 PULGADAS	EQUIVALE A 1 PIE
1 PIE	EQUIVALE A 30,48 CENTÍMETROS.	1 PIE	EQUIVALE A 0,3048 METROS.
1 PIE ³	EQUIVALE A 28,317 LITROS.	1 METRO ³	EQUIVALE A 35,317 PIE ³
1 METRO ³	EQUIVALE A 1000 LITROS.	L/S	LITROS POR SEGUNDO.
MCM	METROS CÚBICOS POR SEGUNDO.	PCM	PIE CÚBICO POR SEGUNDO.



TANQUE DE PRESIÓN						COMPRESOR		
CAPACIDAD		DIMENSIONES				CAPACIDAD EN		
LITROS	GALONES	METROS		PULGADAS		L/S	MCM	PCM
		D	L	D	L			
310	82	0,61	1,22	24"	48"	—	—	—
454	120	0,61	1,65	24"	65"	—	—	—
833	220	0,76	2,01	30"	79"	0,5	0,03	1
1136	315	0,91	1,83	36"	72"	0,5	0,03	1
1514	400	0,91	2,34	36"	92"	1	0,06	2
1703	450	0,91	2,62	36"	103"	1	0,06	2
1892	500	1,07	2,13	42"	84"	1	0,06	2
2082	550	1,07	2,36	42"	93"	1	0,06	2
2271	600	1,07	2,54	42"	100"	1	0,06	2
2650	700	1,07	3,00	42"	118"	1	0,06	2
3023	800	1,07	3,43	42"	135"	1	0,06	2
3420	900	1,07	3,84	42"	151"	1,4	0,08	3
3785	1000	1,22	3,23	48"	127	1,9	0,08	3
4542	1200	1,22	3,86	48"	152"	1,9	0,11	4

TANQUE DE PRESIÓN						COMPRESOR		
CAPACIDAD		DIMENSIONES				CAPACIDAD EN		
LITROS	GALONES	METROS		PULGADAS		L/S	MCM	PCM
		D	L	D	L			
5299	1400	1,22	4,55	48"	179"	1,9	0,11	4
6056	1600	1,22	5,18	48"	204"	2,4	0,14	5
6813	1800	1,37	4,60	54"	181"	2,4	0,14	5
7570	2000	1,37	5,13	54"	202"	2,8	0,17	6
8706	2300	1,37	5,89	54"	232"	3,3	0,20	7
9841	2600	1,52	5,44	60"	214"	3,78	0,23	8
10977	2900	1,52	6,05	60"	238"	4,25	0,25	9
12112	3200	1,68	5,54	66"	218"	4,25	0,25	9
13248	3500	1,68	6,05	66"	238"	4,71	0,28	10
14383	3800	1,68	6,55	66"	258"	5,19	0,31	11
15519	4100	1,68	7,09	66"	279"	5,19	0,31	11
16654	4400	1,83	6,30	72"	248	5,66	0,34	12
17790	4700	1,83	6,76	72"	266	6,14	0,37	13
18925	5000	1,98	6,12	78"	241	6,14	0,37	13

EJEMPLO DE EMPLEO DE CURVA CARACTERÍSTICA, BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA VIVIENDAS.

FABRICADAS EN EL PAÍS...

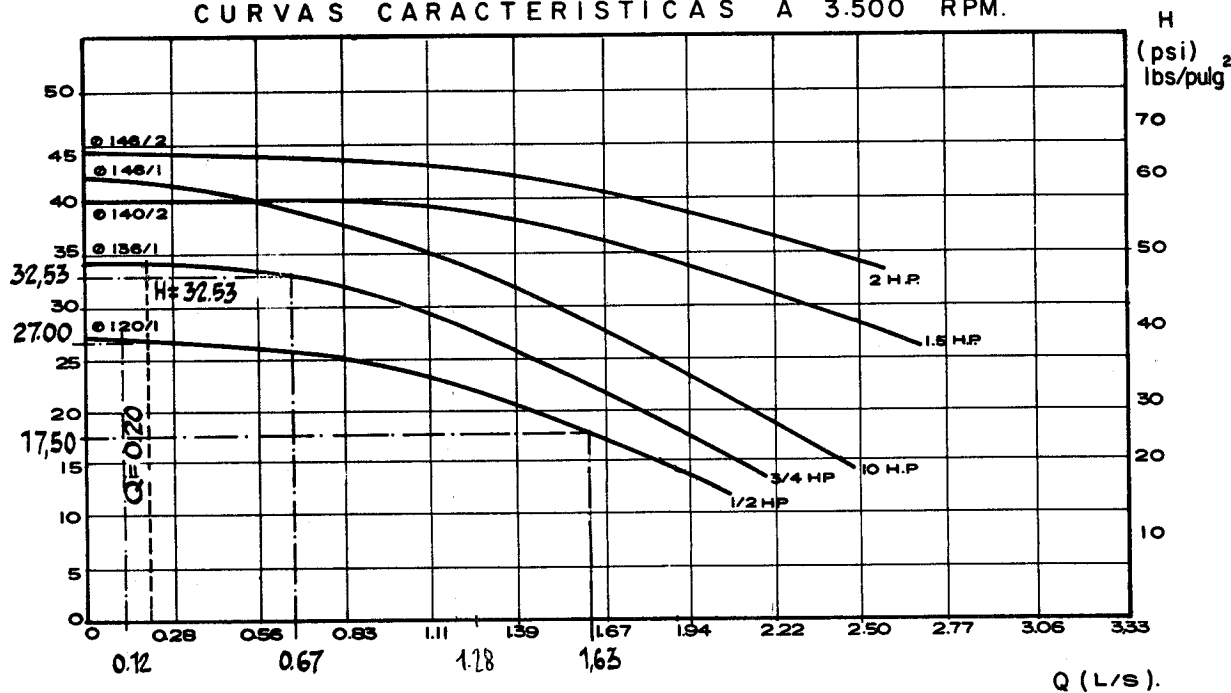
LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS, EXPRESAN EL COMPORTAMIENTO DE UNA BOMBA EN DIVERSAS CONDICIONES DE TRABAJO...

NOS PERMITEN SELECCIONAR EL EQUIPO DEL MERCADO, QUE SE ADAPTE MEJOR A LOS VALORES OBTENIDOS POR CÁLCULO...

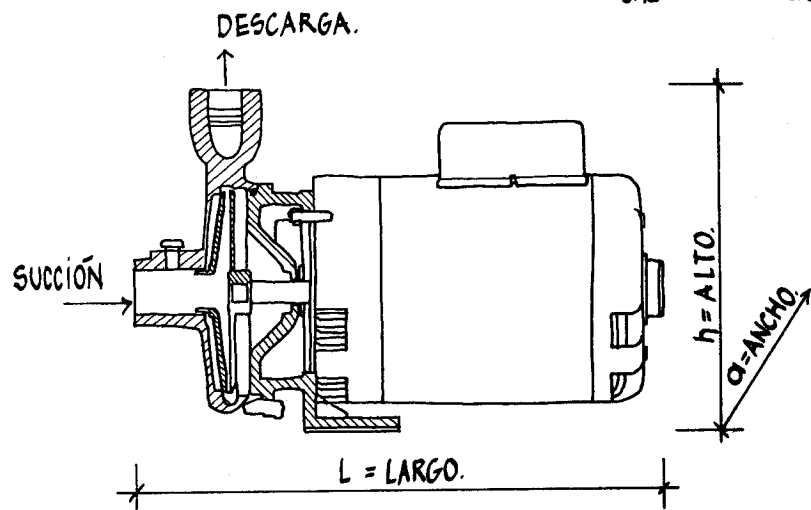
EJEMPLO: LOS VALORES OBTENIDOS POR CÁLCULO EN LAS PÁGINAS 98 Y 99 SON:
 $H = 32,53$; $Q = 0,22$ L/S Y $HP = 0,23$

SI ENTRAMOS EN EL GRÁFICO CON $Q = 0,22$ Y $H = 30,83$ DETERMINAMOS EL EQUIPO COMERCIAL AZF-25-140 DE 3/4 HP.

CURVAS CARACTERÍSTICAS A 3.500 RPM.



LA BOMBA DE 3/4 HP NOS PERMITE BOMBLEAR $Q = 0,22$ L/S HASTA UN $H = 34,00$ M Y $Q = 0,67$ L/S HASTA LA ALTURA DE DISEÑO $H = 32,53$ METROS...

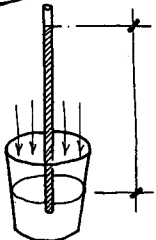


MODELO	MOTOR	DIÁMETRO		DIMENSIONES.		
		SUCCIÓN	DESCARGA	LARGO	ANCHO	ALTO
TIPO	HP	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5
T 25 140	1/2	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5
T 25 140	3/4	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5
T 25 140	1	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5
T 25 140	1 1/2	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5
T 25 140	2	1 1/4"	1"	35,3	17,3	24,5

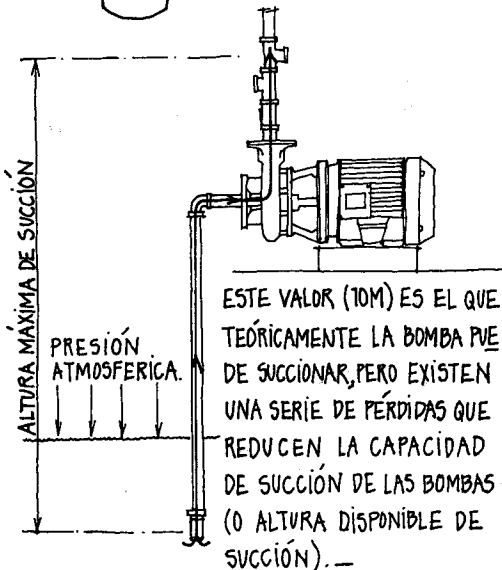
EJEMPLO DE EMPLEO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA EDIFICIOS



EL AGUA CORRE POR LA MANQUERA IMPULSADA POR LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA Y FORZADA POR EL VACÍO PRODUCIDO AL SUCCIONAR.



UNA ATMÓSFERA, EQUIVALE A LA PRESIÓN PRODUCIDA POR 10 M DE COLUMNA DE AGUA (AL NIVEL DEL MAR).



CÁLCULO DE LA NPSH:

PARA CALCULAR LA ALTURA DISPONIBLE DE SUCCIÓN POSITIVA (NET POSITIVE SUCCIÓN HEAD) SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE FORMA:

$$NPSH = P_{atm} - T_c - H_s$$

P_{atm} = PRESIÓN ATMOSFÉRICA.

T_c = TENSIÓN DEL VAPOR DE AGUA. A LA TEMPERATURA AMBIENTE.

H_s = ALTURA DINÁMICA DE LA SUCCIÓN.

PARA DETERMINAR LA ALTURA DINÁMICA EN LA SUCCIÓN (H_s), HAY QUE SUMARLE A LA ALTURA ESTÁTICA (O DIFERENCIA DE NIVEL ENTRE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN O COLADERA Y EL EJE DE LA BOMBA). LAS PÉRDIDAS POR

FRICCIÓN Y CONEXIONES.

EJEMPLO: (VER PÁGINA 137),

LOS VALORES OBTENIDOS POR CÁLCULO

PARA UNA ELECTROBOMBA SON:

$Q = 3,84 \text{ L/S}$; $H = 86 \text{ M}$; $HP = 10$;

Y $H_s = 2,50 \text{ M}$, $NPSH = 6,55 \text{ M}$.

A 500 M SOBRE NIVEL DEL MAR.

DE ACUERDO A LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS, EL EQUIPO DE 10 HP. NO ES CAPAZ DE BOMBEAR EL GASTO

$Q = 3,84 \text{ L/S}$ A $H = 86 \text{ METROS}$.

EL EQUIPO DE 15 HP. SI PUEDE

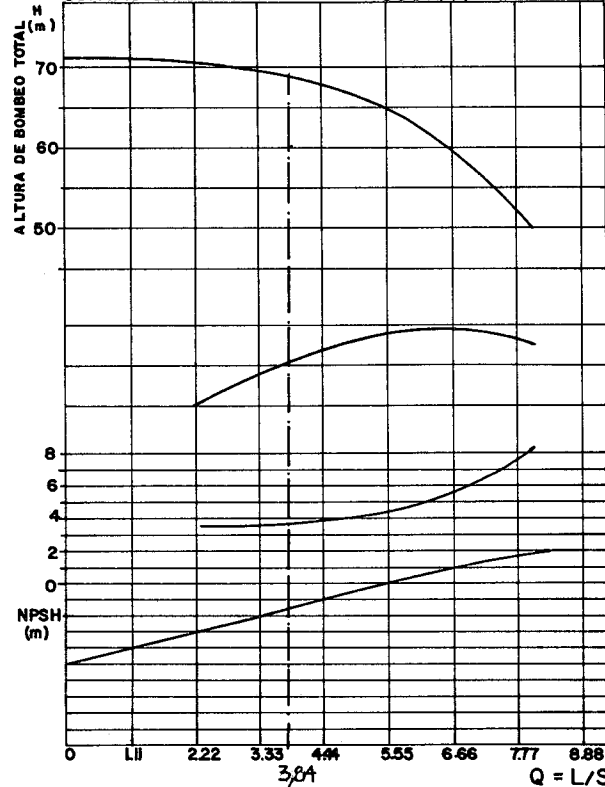
BOMBEAR $Q = 3,84 \text{ L/S}$ A $H = 85 \text{ METROS}$ CON UN RENDIMIENTO DEL 40%.

CONVIENE COMPROBAR SI LA NPSH CORRESPONDIENTE A LA BOMBA EN LA CURVA CARACTERÍSTICA, ES MAYOR QUE LA ALTURA DINÁMICA EN LA SUCCIÓN.

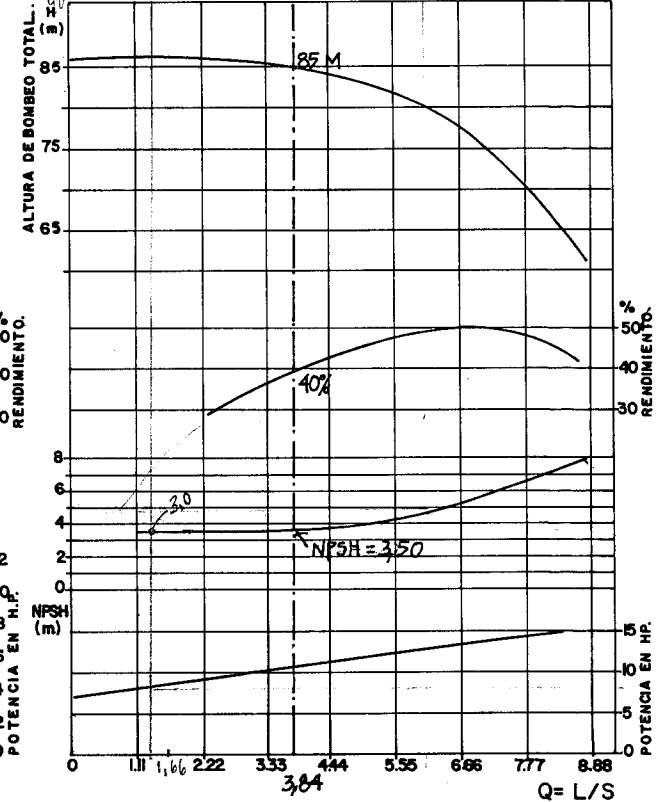
$$NPSH = 3,50 > 2,50$$

(3,50 M ES LA ALTURA MÁXIMA DE SUCCIÓN DE ESA ELECTROBOMBA).

CURVAS CARACTERÍSTICAS A 3.500 RPM MOTOR 10 HP

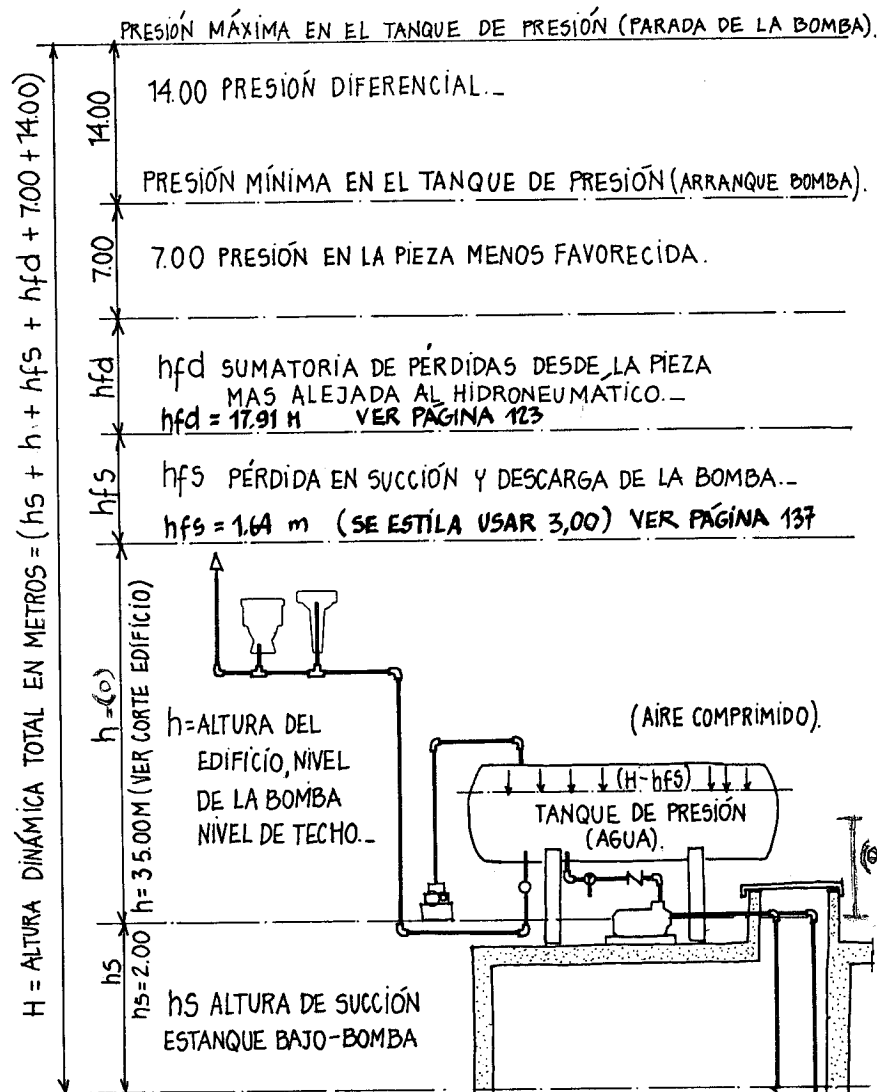


CURVAS CARACTERÍSTICAS A 3.500 RPM MOTOR 15 HP



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO MARACAY HOJA No 9 de 12



1. DOTACION DE AGUA:

1	APARTAMENTO DE 1 DORMITORIO.....C/U	500lts/día.	500
20	APARTAMENTOS DE 4 DORMITORIOS....C/U	1350lts/día.	27000
120	M ² DE SALA DE REUNIONES.....C/U	30lts/día	3600
870	M ² DE ESTACIONAMIENTO.....C/U	2lts/día.	1740
210	M ² DE AREAS VERDES.....C/U	2lts/día	420
TOTAL DOTACION DIARIA EN LITROS/DÍA =			33260

2. ESTANQUE SUBTERRANEO:

CON CAPACIDAD MINIMA PARA LA DOTACION TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO

$$\text{LITROS} = \frac{33.260}{1000} = 33.26 \text{ m}^3$$

DIMENSIONES:

$$\text{NETAS LARGO } 4.50 \times \text{ANCHO } 2.50 \times \text{PROFUNDIDAD } 3.00 = 33.75 \text{ m}^3$$

$$\text{TOTALES = LARGO } 4.50 \times \text{ANCHO } 2.50 \times \text{PROFUNDIDAD } 3.20 = 36.00 \text{ m}^3$$

3. CAPACIDAD Y/O GASTO DE LAS BOMBAS:

CADA UNIDAD TENDRA UNA CAPACIDAD IGUAL A LA DEMANDA MAXIMA ESTIMADA PARA EL SISTEMA PUEDE CONSIDERARSE ESTA EN 8 ó 10 VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA.

$$Q_{(\text{bomba})} = \frac{\text{DOTACION DIARIA (8 ó 10)}}{86.400} = \frac{33.260 \times 10}{86.400} = 3.84 \text{ Lts/seg}$$

4. DIAMETRO DE LA TUBERIA DE SUCCION Y DESCARGA DE LA BOMBA.

$$\text{SUCCION. } Q = 3.85 \text{ L/s, } \phi = 2\frac{1}{2}'' \text{ v. } 1.22 \text{ M/S, } J = 0.03 \text{ M/M}$$

$$\text{DESCARGA. } Q = 3.85 \text{ L/s, } \phi = 2'' \text{ v. } 1.90 \text{ M/S, } J = 0.10 \text{ M/M}$$

(SEGUN TABLAS PAGINAS 44 PARA RUGOSIDAD 120).

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCIÓN CALICANTO MARACAY HOJA N.º 10 de 12

5. PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs) EN LA TUBERÍA DE SUCCION Y DESCARGA DE LA BOMBA

SUCCIÓN DE LA BOMBA

CINCO M. de tubos de 2 1/2"	M	5.00
UNA (1) válvula (s) de retención 2 1/2"	M	5.00
DOS (2) llave (s) de compuerta 2 1/2"	M	0.86
UN (1) codo (s) de 2 1/2"	M	2.14
UNA (1) tee (s) de 2 1/2"	M	1.31
Longitud Equivalente	M	≅ 14.31
Pérdidas $J \times L = 0,03 \times 14,31$	M	0.43

DESCARGA DE LA BOMBA (hfs)

DOS M. de tubos de 2ø"	M	2.00
UNA (1) válvula (s) de retención 2ø"	M	4.50
DOS (2) llave (s) de compuerta 2ø"	M	0.74
UN (1) codo (s) de 2ø"	M	1.68
TRES (3) tee (s) de 2ø"	M	3.21
Longitud Equivalente	M	≅ 12.13
Pérdidas $J \times L = 0,10 \times 12,13$	M	1.21

PÉRDIDA (hfs) = 0.43 + 1.21 = 1.64

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTAN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA.

6. CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS. (ALTURA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA	2.00
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA — NIVEL TECHO	35.00
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA (SE ESTILA 3.00 EN LUGAR DE OBTENIDO)	3.00
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL HIDRONEUMÁTICO	17.91
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA	7.00
PRESIÓN MÍNIMA TOTAL O DE ARRANQUE DE LA BOMBA	64.91
PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE EL ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA	14.00
PRESIÓN MÁXIMA TOTAL (H) PARADA DE LA BOMBA	78.91

7. FACTOR DE SEGURIDAD (10% o 20%) = (1,1 o 1,2) H

PARA 10% = 1.10 x 78.91 = 86.8 M

8. POTENCIA DE LA BOMBA

HP (bomba) = $\frac{Q \times H}{45} = \frac{3,84 \times 86,8}{45} = 7,41$ HP

9. POTENCIA DEL MOTOR

HP (motor) = 1.44 HP (bomba) = 1.44 x 7.41 = 10.67 HP (motor)

10. EQUIPO RECOMENDADO. MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Q = 3.84 L/S H = 86.8 M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN $2,00 + 0,43 = 2,43 < \text{NPSH } 3,50$ M DE LA BOMBA...
DOS (2) ELECTROBOMBA(S) DE 15 HP C/U. VER PÁGINA 135

11. CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESION

SEGÚN GRÁFICOS 1, 2, (PÁGINA 132)

ENTRANDO CON PRESIÓN MÁXIMA (H) = 86 METROS.
ENTRANDO CON PRESIÓN MÍNIMA (h) = 64 METROS.

SE OBTIENE VOLUMEN DE AIRE EN EL TANQUE 78 %
SE OBTIENE VOLUMEN DE AGUA EN EL TANQUE 22 %

EL VOLUMEN ÚTIL ES = VOLUMEN DE AGUA EN EL TANQUE MENOS VOLUMEN MÍNIMO (10%)

VOLUMEN DE AGUA	22%
VOLUMEN MÍNIMO	10%
VOLUMEN ÚTIL	12%

ENTRANDO EN EL GRÁFICO 2 CON 12% DE VOLUMEN ÚTIL NOS DA PARA 6 ARRANQUES POR HORA EL FACTOR MULTIPLICADOR (FM = 1250)

12. DIMENSIONES DEL TANQUE DE PRESION

VT (TANQUE) = FM x Q = 1250 x 3.84 = 4.800 LITROS
VT (SEGÚN PÁGINA 133) = 5299 LITROS = 1.400 GALONES
DIÁMETRO "D" 1.22 M LARGO "L" 4.55 M

13. CAPACIDAD DEL COMPRESOR

L/S 1.9 MCM 0.11 PCM 4

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839. PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO, MARACAY. HOJA N° 11 de 12

DETERMINACION DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES

TRAMO ○ ○	GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO O (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J (M/M)	LONGITUD REAL	LONGITUD POR CONEXIÓN	LONGITUD TOTAL (L) REAL+CONEXION	J x L (METROS)	H (METROS)		COTA DEL PISO	PRESIÓN (PI) DISPONIBLE
									H	H (J L)		
(55) (H)	10.76	4"ø	1.33	0.02	9.00	6.70	15.70	0.31	75.91	75.60	0.00	75.60
(P5) (55)	7.11	3"ø	1.59	0.04	18.20	4.88	23.08	0.92	75.60	74.68	18.20	56.48
(P6) (P5)	6.12	3"ø	1.34	0.03	2.80	4.88	7.68	0.23	74.68	74.45	21.00	53.45
(P7) (P6)	5.22	3"ø	1.15	0.03	2.80	4.88	7.68	0.23	74.45	74.22	23.80	50.42
(P8) (P7)	4.39	2½"	1.39	0.04	2.80	4.71	7.51	0.30	74.22	73.92	26.60	47.32
(P9) (P8)	3.48	2½"	1.10	0.03	2.80	4.28	7.08	0.21	73.92	73.71	29.40	44.31
(P10) (P9)	2.34	2"ø	1.16	0.04	2.80	1.95	4.75	0.19	73.71	73.52	32.20	41.32
(M) (M10)	2.34	2"ø	1.16	0.04	2.00	5.34	7.34	0.29	73.52	73.23	32.20	41.03
(10) (M)	1.42	1¼"	1.80	0.16	4.50	8.00	52.50	8.40	73.23	64.83	32.20	32.63
(9) (10)	1.36	1¼"	1.72	0.14	2.40	2.44	4.84	0.68	64.83	64.15	32.20	31.95
(8) (9)	1.26	1¼"	1.59	0.13	1.80	1.89	3.69	0.48	64.15	63.67	32.20	31.47
(7) (8)	0.89	1¼"	1.13	0.07	0.60	2.44	3.04	0.21	63.67	63.46	32.20	31.26
(6) (7)	0.83	1¼"	1.05	0.06	0.90	2.44	3.34	0.20	63.46	63.26	32.20	31.06
(5) (6)	0.10	1"ø	1.38	0.13	3.50	5.23	8.73	1.13	63.26	62.13	32.20	29.93
○ ○		/						Σ 13,78				

NOTAS: LAS PÉRDIDAS POR TRAMO, (HIDRONEUMÁTICO A LA PIEZA MAS ALEJADA), PARA LLENAR ESTAS PLANILLAS, SE DETERMINARON EN LAS PÁGINAS 125 Y 113.-

NOTAS: EL PRIMER VALOR DE LA COLUMNA H (METROS) = 75,91, SE OBTIENE DE RESTARLE A LA PRESIÓN MÁXIMA TOTAL (H) PARADA DE LA BOMBA, LA PÉRDIDA (hfs) $78,91 - 3,00 = 75,91$ (PÁGINA 137).-

NOTAS: LAS PRESIONES DISPONIBLES EN LOS NODOS O TEEs DE DISTRIBUCIÓN HASTA EL PISO 6 SON MAYORES A 40 METROS QUE ES LA MÁXIMA RECOMENDABLE. COLOCARLE VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN.-

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR. DIRECCIÓN CALICANTO MARACAY. HOJAS 12 de 12

DETERMINACIÓN DE LAS PRESIONES Y/O CARGAS DISPONIBLES EN LOS TRAMOS Y PIEZAS MAS ALEJADAS O DESFAVORABLES

TRAMO ○ ○	GASTO Q PROBABLE (L/S)	DIÁMETRO Ø (PULGADAS)	VELOCIDAD V (M/S)	PÉRDIDA DE PRESIÓN J (M/M)	LONGITUD REAL	LONGITUD POR CONEXION	LONGITUD TOTAL (L) REAL+CONEXION.	J X L		H (METROS)	h=H-(JXL) (METROS)	COTA DEL PISO	PRESIÓN (PI) DISPONIBLE
								(METROS)	(METROS)				
○ ○		/						Σ 13.18					
(G) (H)	0.70	1"Ø	1.38	0.13	2.80	4.66	7.46	0.97	62.13	61.16	32.20	28.96	
(F) (G)	0.53	1"Ø	1.05	0.08	1.50	1.77	3.27	0.26	61.16	60.90	32.20	28.70	
(E) (F)	0.46	1"Ø	0.91	0.06	0.60	0.52	1.12	0.07	60.90	60.83	32.20	28.63	
(C) (E)	0.38	3/4"	1.34	0.17	4.50	0.56	5.06	0.86	60.83	59.97	32.20	27.77	
(C) (REG)	0.20	3/4"	0.71	< VER PÁGINA 113 TRAMOS - REGADERA >				1.97	59.97	58.00	32.20	25.80	
○ ○		/						Σ 17.91					
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											
○ ○		/											

NOTAS: LAS VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN NO SON NECESARIAS A PARTIR DEL PISO 7, POR SER LA PÉRDIDA DEL TRAMO (10) (M) PÁGINA 113=8,50 METROS PISO 7: 47,32 - 8,40 = 38,92 < 40 M. (ESTA SERÍA LA PRESIÓN MÁXIMA EN EL APARTAMENTO)

NOTAS: (11,80) ES LA PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE LA DUCHA MAS ALEJADA, SI LE RESTAMOS LOS DOS METROS DE ALTURA DE LA REGADERA 11,80 - 2,00 = 9,8 M > 7,00 QUE ES LA PRESIÓN MÍNIMA RECOMENDABLE EN LA PIEZA MENOS FAVORABLE.

PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO EN EL TRAMO (C) (REG) O DESFAVORABLES. — MF PI - P2 ≥ 7.00		PIEZAS MAS ALEJADAS
P1. PRESIÓN DISPONIBLE	25.80	MENOS
P2. PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA	14.00	
MF = PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO. ≥ 7.00	(11.80)	

FUNCIONAMIENTO Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL EQUIPO DE PRESIÓN CONSTANTE.

ES UN SISTEMA DE BOMBEO DE VELOCIDAD FIJA, QUE CONTROLA LA RED DE DOS Ó MAS BOMBAS FUNCIONANDO EN PARALELO LAS CUALES SE ENCIENDEN Y APAGAN DE ACUERDO A LA DEMANDA O GASTO DE LA RED.. UN SENSOR O MEDIDOR DINÁMICO DE CAUDAL, CONTROLA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO. SIEMPRE ESTARÁ ENCENDIDA UNA DE LAS BOMBAS Y CUANDO EL CONSUMO ES MENOR AL PRE-ESTABLECIDO UNA VÁLVULA DE ALIVIO O DE SOBREPRESIÓN, RETORNA AL TANQUE EL CAUDAL EXCEDENTE, MANTENIÉNDOSE ASÍ UNA PRESIÓN CONSTANTE, LA CARGA DINÁMICA TOTAL (H) DE LAS BOMBAS EN METROS Ó PRESIÓN DEL EQUIPO ES IGUAL.

$$H = (h_s + h + h_{fs} + h_{fd} + 7.00) \text{ METROS.}$$

h_s = ALTURA DE SUCCIÓN ESTANQUE BAJO A LA BOMBA..

h = ALTURA DEL EDIFICIO NIVEL BOMBA AL TECHO..

h_{fs} = PÉRDIDA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA..

h_{fd} = SUMATORIA DE PÉRDIDAS DESDE LA PIEZA MAS ALEJADA AL EQUIPO..

7.00 = PRESIÓN REQUERIDA EN LA TOMA MAS DESFAVORABLE..

LA POTENCIA DE LAS BOMBAS SERÁ CÁLCULADA POR LA FÓRMULA

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45}$$

LA POTENCIA DE LOS MOTORES.

$$HP_{(MOTOR)} = 1.44 \times HP_{(BOMBA)}$$

EN EL CASO DE SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE, NO SE REQUIERE UNA RESERVA DE TANTA POTENCIA ENTRE BOMBAS Y LOS MOTORES. SE PUEDEN USAR LAS SIGUIENTES FÓRMULAS..

POTENCIA DE LA BOMBA	FÓRMULA.
HASTA 2 HP	$HP_{(MOTOR)} = 1,5 \times HP_{(BOMBA)}$
DE 2 HP A 5 HP	$HP_{(MOTOR)} = 1,3 \times HP_{(BOMBA)}$
DE 5 HP A 10 HP	$HP_{(MOTOR)} = 1,2 \times HP_{(BOMBA)}$
DE 10 HP A 20 HP	$HP_{(MOTOR)} = 1,15 \times HP_{(BOMBA)}$
SUPERIORES A 20 HP	$HP_{(MOTOR)} = 1.10 \times HP_{(BOMBA)}$

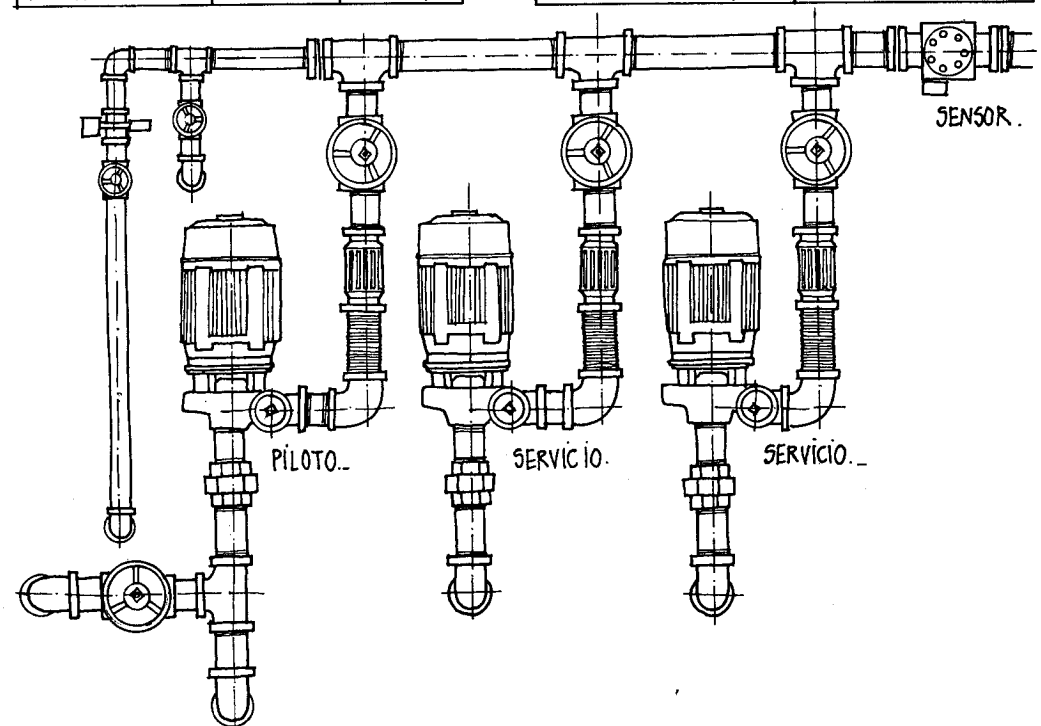
EL CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA "Q", ES IGUAL AL GASTO PROBABLE MÁXIMO, OBTENIDO DE LA SUMATORIA DE GASTO POR CADA PIEZA DEL EDIFICIO (MÉTODO DE HUNTER) Ó PARA EDIFICIO DESTINADO A VIVIENDAS MULTIFAMILIARES SE ACEPTA.

$$Q = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA} \times (8 \text{ a } 10)}{86.400} = \text{L/S.}$$

ESTE CAUDAL SE REPARTE PORCENTUALMENTE ENTRE LAS DOS O MÁS BOMBAS DEL EQUIPO ESTAS SE DIVIDEN EN PILOTO Y DE SERVICIO LOS PORCENTAJES DE CAUDALES COMUNES SON:

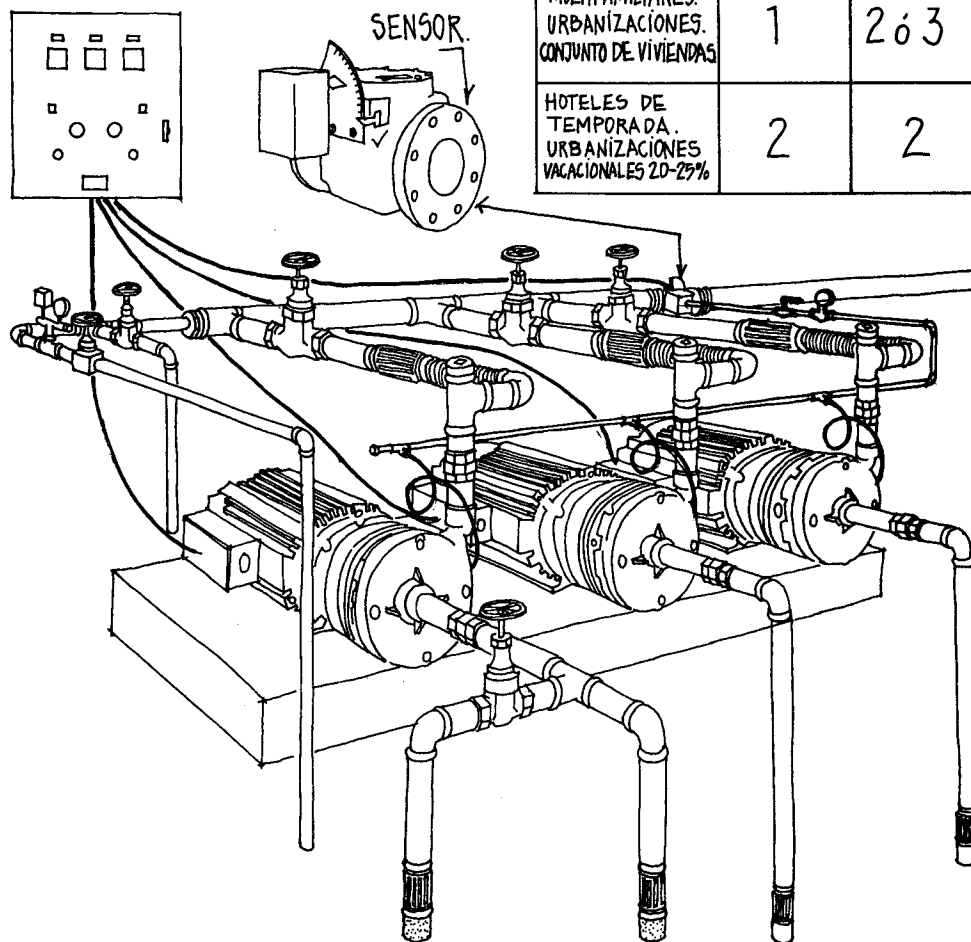
NÚMERO DE BOMBAS	Q _b PILOTO	Q _b SERVICIO.
2 BOMBAS DE SERVICIO		50% C/U.
1 PILOTO + 2 SERVICIO	1 AL 35%	50% C/U.
3 BOMBAS DE SERVICIO		35% C/U.
1 PILOTO + 3 SERVICIO.	1 AL 35%	35% C/U.
4 BOMBAS DE SERVICIO.		25% C/U.

CAUDAL BOMBA PILOTO L/S. DEBE SER MAYOR O IGUAL A 1,75 L/S.	
USO DEL EDIFICIO	FORMULA.
EDIFICIO DE OFICINAS	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.10 \times Q$
CENTROS COMERCIALES EDIFICIOS MULTIFAMILIARES URBANIZACIONES Y CONJUNTOS DE VIVIENDAS..	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.15 \times Q$
FÁBRICAS 1 TURNO (SOLO PERSONAL).	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.20 \times Q$
FÁBRICAS 2 TURNOS (SOLO PERSONAL).	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.25 \times Q$
HOTELES Y CLUBES.	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.30 \times Q$
HOSPITALES.	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.35 \times Q$
FÁBRICAS 3 TURNOS (SOLO PERSONAL).	$Q_{b(\text{PILOTO})} = 0.35 \times Q$



CAUDAL BOMBA DE SERVICIO L/S. DEBE SER MAYOR O IGUAL A 1,75 L/S.-	
NÚMERO DE BOMBAS.	FÓRMULA.
2	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,50 \times Q$
3	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,35 \times Q$
4	$Q_b \text{ SERVICIO} = 0,25 \times Q$

NÚMERO DE BOMBAS SEGÚN EL USO DEL EDIFICIO.-		
USO DEL EDIFICIO	BOMBAS PILOTO.	BOMBAS DE SERVICIO.
ESCUELAS. EDIFICIOS DE OFICINA. CENTROS COMERCIALES FÁBRICAS 1 Y 2 TURNOS	2	2 ó 3
HOTELES DE CIUDAD. HOSPITALES. FÁBRICAS 3 TURNOS.		3 ó MAS
MULTIFAMILIARES. URBANIZACIONES. CONJUNTO DE VIVIENDAS	1	2 ó 3
HOTELES DE TEMPORADA. URBANIZACIONES VACACIONALES 20-25%	2	2



DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA, SE DETERMINA ENTRANDO EN LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 42 A LA 59, CON EL "Q" EN L/S SE SELECCIONA UNA VELOCIDAD ENTRE 1 Y 3 M/S. Y UNA PÉRDIDA "J" ENTRE 0,02 Y 0,20 M/M.

LA TABLA ANEXA PUEDE SERVIR DE GUÍA PARA SELECCIONAR LAS TUBERÍAS Y EL SENSOR.-

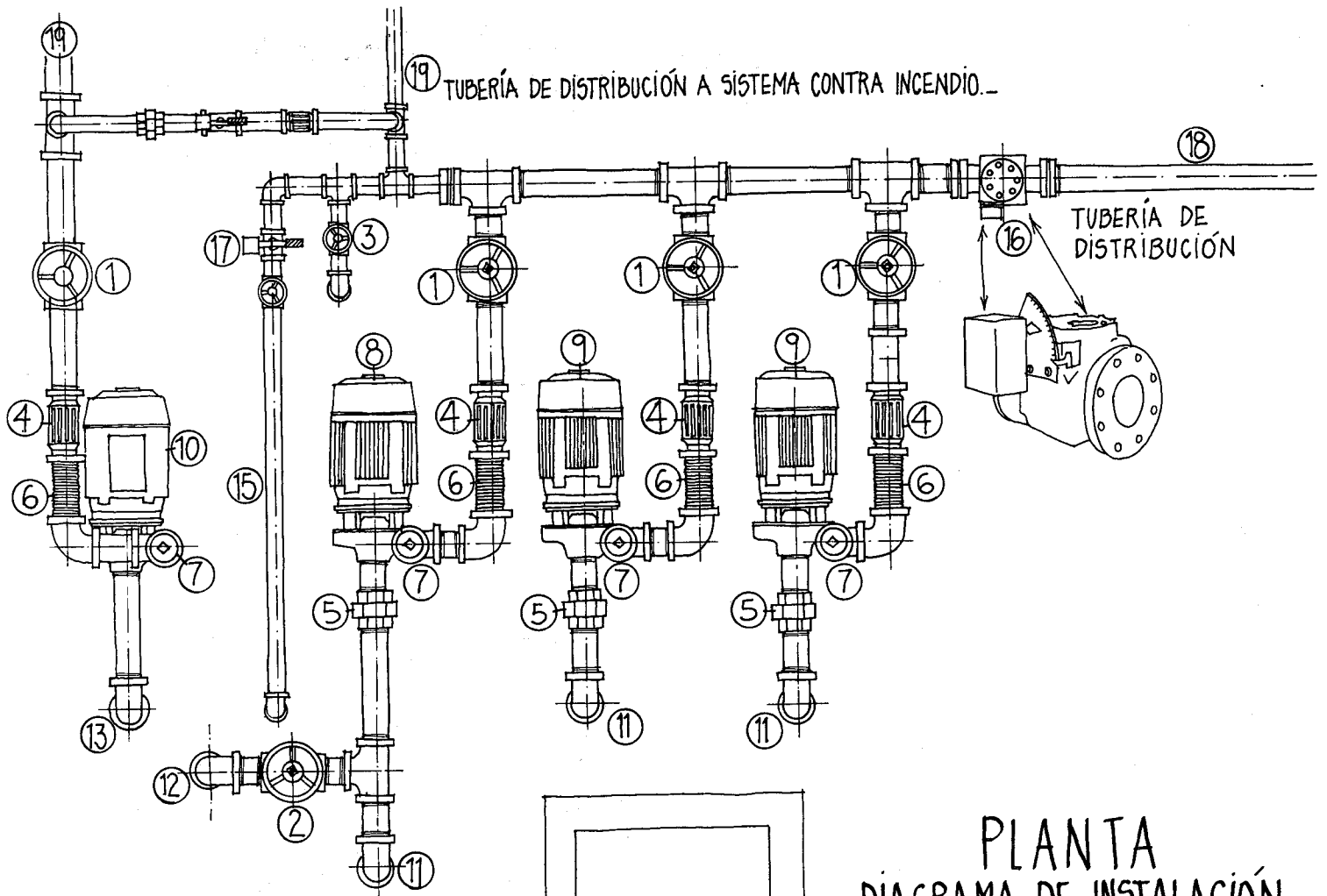
CAPACIDAD PASANTE EN L/S.	DIÁMETRO TUBERÍA SUCCIÓN	DIÁMETRO TUBERÍA DESCARGA BOMBA O EQUIPO	DIÁMETRO DEL SENSOR A UTILIZAR.
HASTA 1,6	1 1/2"	1 1/4"	4"
DE 1,6 A 2,5	2"	1 1/2"	4"
DE 2,6 A 4,75	2 1/2"	2"	4"
DE 4,76 A 8,0	3"	2 1/2"	4"
DE 8,1 A 13,0	4"	3"	6"
DE 13,1 A 25	6"	4"	6"

VÁLVULA DE SOBRE-PRESIÓN O ALIVIO.

EL CAUDAL SERÁ EL Q_b (PILOTO) Y/O EL DE UNA BOMBA DE SERVICIO, SI TODAS LAS BOMBAS SON IGUALES.-

CAUDAL A RECÍRCULAR LPS.-	DIÁMETRO DE TUBERÍA DE RECÍRCULACIÓN.-	DIÁMETRO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO.
HASTA 1,01	1"	1/2"
DE 1,01 A 1,25	1 1/4"	3/4"
DE 1,26 A 2,25	1 1/2"	1"
DE 2,26 A 5,00	2"	1 1/4"
DE 5,01 A 10,0	2 1/2"	1 1/2"

CUANDO NO SE EMPLEA VÁLVULA DE SOBRE PRESIÓN O ALIVIO, SE REQUIERE DE TUBERÍA DE ENFRÍAMIENTO DE LAS CARCAZAS DE LOS MOTORES. SE HACE NECESARIO RECÍRCULAR AL TANQUE 4 LITROS/MINUTO POR CADA HP. DE LA UNIDAD DE BOMBEO.-



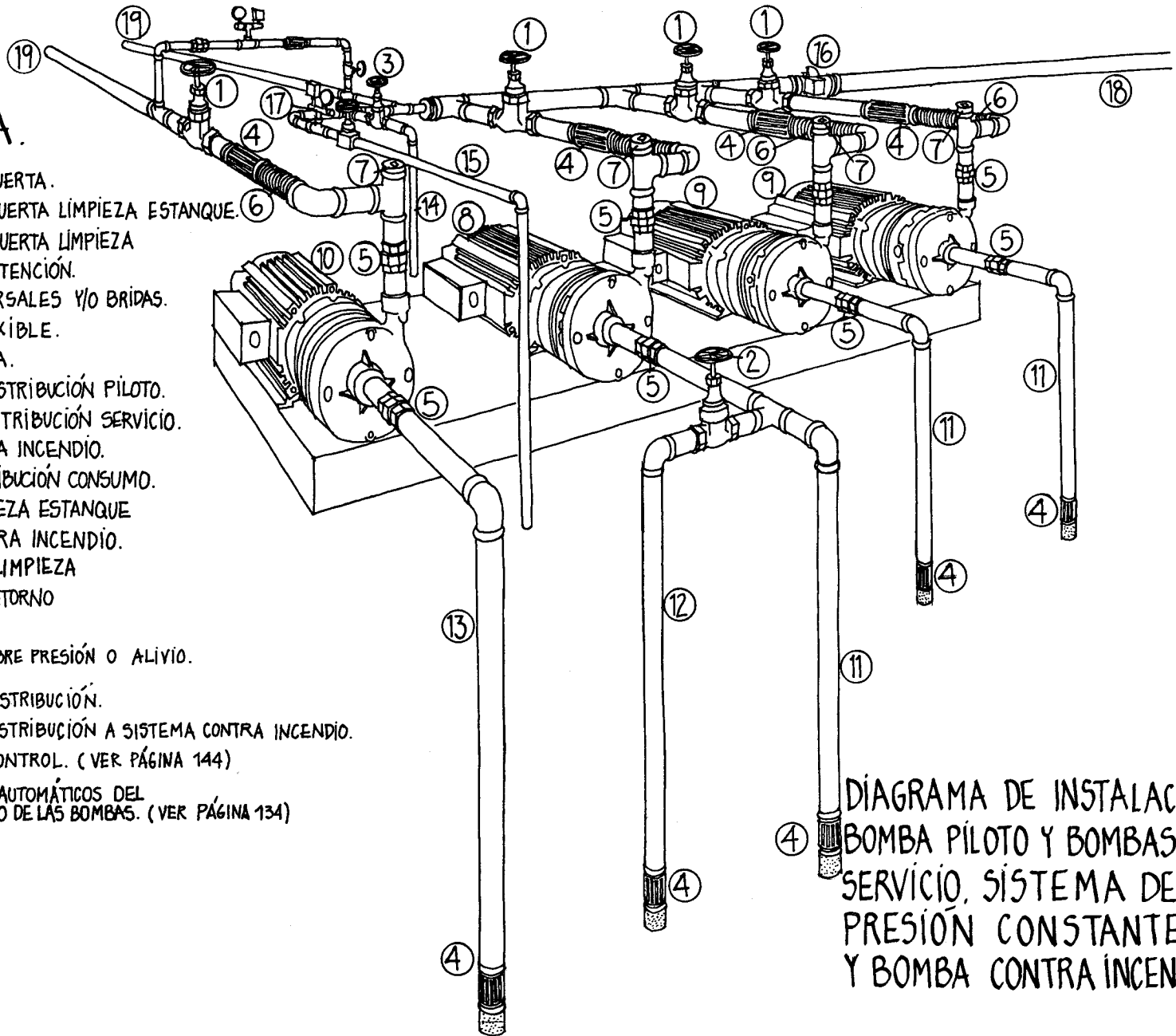
19 TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO...

18 TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN

PLANTA
 DIAGRAMA DE INSTALACIÓN
 BOMBA PILOTO Y BOMBAS DE
 SERVICIO, SISTEMA DE
 PRESIÓN CONSTANTE
 Y BOMBA CONTRA INCENDIO...

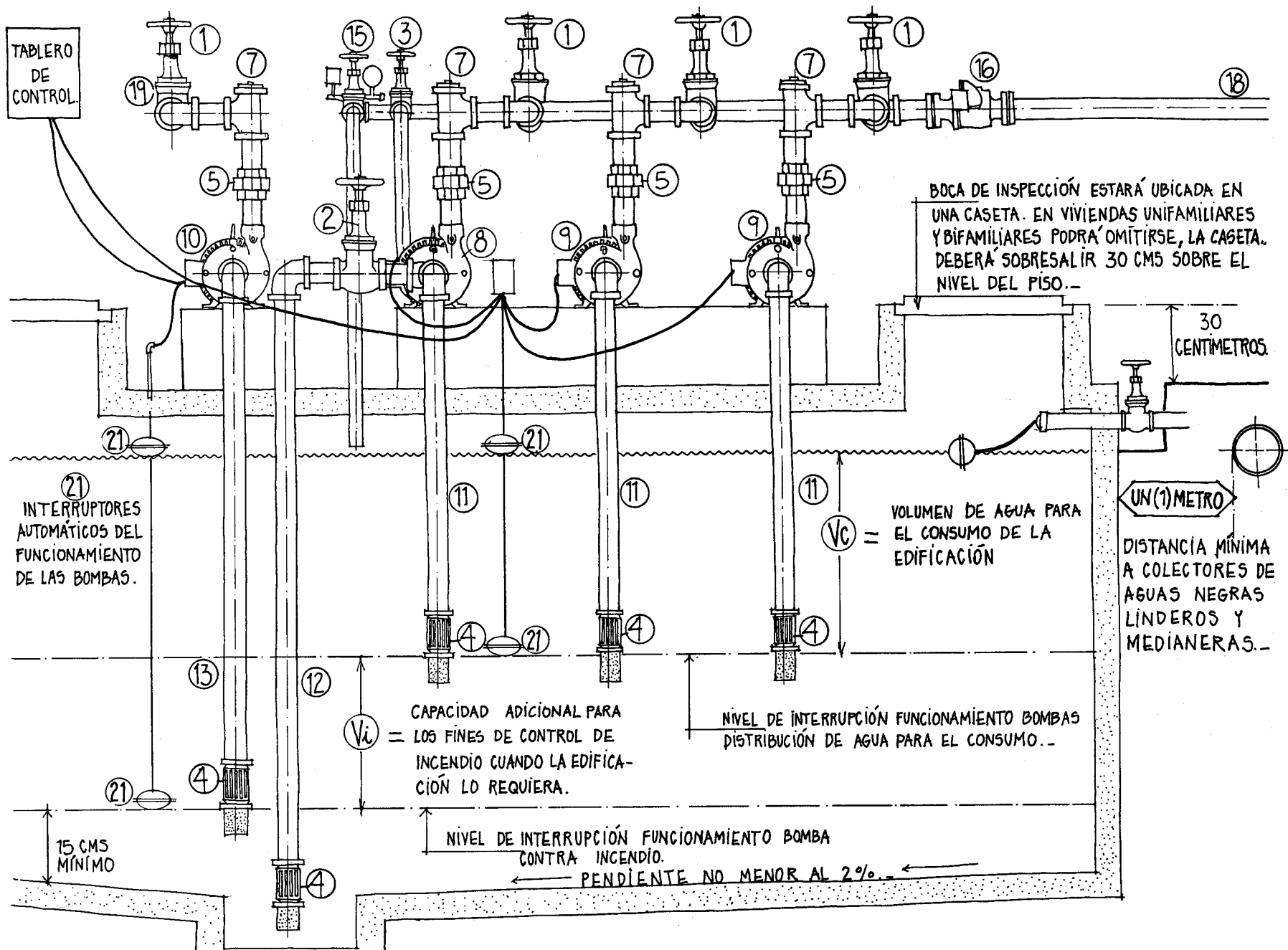
LEYENDA.

- ① LLAVE DE COMPUERTA.
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE.
- ③ LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA
- ④ VÁLVULA DE RETENCIÓN.
- ⑤ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS.
- ⑥ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑦ TAPÓN DE CEBA.
- ⑧ BOMBA DE DISTRIBUCIÓN PILOTO.
- ⑨ BOMBA DE DISTRIBUCIÓN SERVICIO.
- ⑩ BOMBA CONTRA INCENDIO.
- ⑪ SUCCIÓN DISTRIBUCIÓN CONSUMO.
- ⑫ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE
- ⑬ SUCCIÓN CONTRA INCENDIO.
- ⑭ DRENAJE DE LIMPIEZA
- ⑮ TUBERÍA DE RETORNO
- ⑯ SENSOR.
- ⑰ VÁLVULA DE SOBRE PRESIÓN O ALIVIO.
- ⑱ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN.
- ⑲ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑳ TABLERO DE CONTROL. (VER PÁGINA 144)
- ㉑ INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS. (VER PÁGINA 134)



④
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯
⑰
⑱
⑲
⑳
㉑

DIAGRAMA DE INSTALACIÓN
BOMBA PILOTO Y BOMBAS DE
SERVICIO, SISTEMA DE
PRESIÓN CONSTANTE
Y BOMBA CONTRA INCENDIO.



CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R CIV. 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO, MARACAY HOJA N° 1 de 4

(H) PRESION CONSTANTE.

7.00 METROS
PRESION EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA...

h_{fd} = SUMATORIA DE PERDIDAS DESDE EL SENSOR HASTA LA PIEZA MAS ALEJADA...

h_{fs} = PERDIDA EN SUCCION Y DESCARGA DE LA BOMBA HASTA EL SENSOR... (SE ESTILA 3,00 MTs)...

h = 35,00 M. SEGUN CORTE EDIFICIO.

h_s = 2,50 M. h_s = ALTURA DE SUCCION ESTANQUE BAJO-BOMBA.

$H =$ ALTURA DINAMICA TOTAL EN METROS $= (h_s + h + h_{fs} + h_{fd} + 7.00)$

1. DOTACION DE AGUA:

1 APARTAMENTO DE 1 DORMITORIO.....C/U	500lts/día.	500
20 APARTAMENTOS DE 4 DORMITORIOS.....C/U	1350 lts/día.	27000
120 M ² DE SALA DE REUNIONES.....C/U	30 lts/día.	3600
870 M ² DE ESTACIONAMIENTO.....C/U	2 lts/día.	1740
210 M ² DE ÁREAS VERDES.....C/U	2lts/día.	420
TOTAL DOTACION DIARIA EN LITROS/DIA =		33260

2. ESTANQUE SUBTERRANEO:

CON CAPACIDAD MINIMA PARA LA DOTACION TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO

LITROS = $33.260 + 1000 = 33.26$ M³

DIMENSIONES:

NETAS = LARGO 4.50 x ANCHO 2.50 x PROFUNDIDAD 3.00 = 33.75 M³

TOTALES = LARGO 4.50 x ANCHO 2.50 x PROFUNDIDAD 3.20 = 36.00 M³

3. CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA (Q)...

IGUAL AL GASTO PROBABLE MÁXIMO OBTENIDO DE LA SUMATORIA DE GASTO DE TODAS LAS PIEZAS DEL EDIFICIO...

Q = _____ lts/seg VER PÁGINA N° _____

4. CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA (Q) EDIFICIO MULTIFAMILIAR:

PUEDE CONSIDERARSE EN 8 A 10 VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA...

Q = $\frac{\text{DOTACION DIARIA} \times (8 \text{ A } 10)}{86400} = \frac{33260 \times 10}{86400} = 3.84$ lts/seg.

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. C.I.V. 6839

PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR

DIRECCION CALICANTO, MARACAY

HOJA N° 2 de 4

5. NUMERO DE BOMBAS Y CAUDAL "Q" SEGUN EL USO DEL EDIFICIO.

USO DEL EDIFICIO. _	BOMBA (S) PILOTO		BOMBA (S) SERVICIO.	
	NÚMERO	"Q" CAUDAL ≥ 1.75 L/S	NÚMERO	"Q" CAUDAL ≥ 1.75 L/S.
ESCUELAS EDIFICIOS DE OFICINAS. _	2	$Q = 0.10 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
CENTROS COMERCIALES	2	$Q = 0.15 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
FÁBRICAS DE (1) TURNO. _	2	$Q = 0.20 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
FÁBRICAS DE (2) TURNOS. _	2	$Q = 0.25 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
HOSPITALES FÁBRICAS DE (3) TURNOS. _			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
			4 o MAS	$Q_b = 0.25 \times Q$
MULTIFAMILIARES. URBANIZACIONES. CONJUNTO DE VIVIENDAS. _	1	$Q = 0.15 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
HOTELES DE TEMPORADA. _ URBANIZACIONES VACACIONALES.	2	$Q = 0.30 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$

"Q" CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA. _

SOLUCIÓN ADOPTADA

BOMBA (S) PILOTO.		BOMBA(S) SERVICIO.	
NÚMERO	CAUDAL "Q" ≥ 1.75	NÚMERO	CAUDAL "Q" ≥ 1.75
(1) UNA BOMBA	$Q_b = 0.15 \times Q =$ $= \frac{0.15 \times 3.84}{1} = 0.57$ $Q_b = 1.75$ L/S.	(2) DOS BOMBAS	$Q_b = 0.50 \times Q =$ $= \frac{0.50 \times 3.84}{2} = 1.92$ $Q_s = 1.92$ L/S.

6. DIMENSIONES DE LAS TUBERIAS Y DEL SENSOR.

ENTRAR EN LA TABLA CON EL VALOR "Q_b" CALCULADO EN 5. _

CAUDAL EN LA BOMBA EN LTS/SEG.	DIÁMETRO TUBERÍA SUCCIÓN	DIÁMETRO TUBERÍA DESCARGA BOMBA	DIÁMETRO DEL SENSOR
HASTA 1.6	1 1/2"	1 1/4"	4"
DE 1.6 A 2.5	2"	1 1/2"	4"
DE 2.6 A 4.75	2 1/2"	2"	4"
DE 4.76 A 8.00	3"	2 1/2"	4"
DE 8.01 A 13.00	4"	3"	6"
DE 13.1 A 25.00	6"	4"	6"

CHEQUEAR CON TABLAS PÁGINAS 42 a 50

SOLUCIÓN ADOPTADA

Q _b PILOTO.	SUCCIÓN	DESCARGA	SENSOR
<u>1.75 L/s</u>	2"	1 1/2"	4"
Q _b SERVICIO.	SUCCIÓN	DESCARGA	SENSOR
<u>1.92 L/s</u>	2"	1 1/2"	4"

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE..

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV 6839 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO, MARACAY HOJA N.º 3 de 4

7 DIMENSIONAMIENTO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO (SOBRE-PRESIÓN) Y DIÁMETRO DE TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN.

EL CAUDAL DE RECIRCULACIÓN AL TANQUE ES IGUAL AL PRODUCIDO POR LA UNIDAD EN USO DE SERVICIO O PILOTO A LA MÁXIMA PRESIÓN ADMITIDA POR LA RED.

CAUDAL A RECIRCULAR L P S	DIÁMETRO DE TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN	DIÁMETRO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO.
HASTA 1.00	1"	1/2"
DE 1.01 A 1.25	1 1/4"	3/4"
DE 1.26 A 2.25	1 1/2"	1"
DE 2.26 A 5.00	2"	1 1/4"
DE 5.01 A 10.00	2 1/2"	1 1/2"

SOLUCIÓN ADOPTADA...

DE <u>1.75</u> A <u>1.92</u>	<u>1 1/2"</u>	<u>1"</u>
------------------------------	---------------	-----------

8 TUBERIA DE ENFRIAMIENTO.

CUANDO NO SE EMPLEA VÁLVULA DE SOBRE PRESIÓN O ALIVIO SE REQUIERE DE TUBERÍA DE ENFRIAMIENTO PARA LAS CARCAZAS DE LOS MOTORES. SE HACE NECESARIO RECIRCULAR AL TANQUE UNOS 4 LITROS/MINUTO POR CADA HP DE LA UNIDAD DE BOMBEO...

POTENCIA DEL MOTOR	TUBERÍA DE ENFRIAMIENTO
HASTA 5HP	1/2"
DE 5 A 10 HP	3/4"
DE 10 A 20 HP	1"
DE 20 A 25 HP	1 1/4"
DE 25 A 40 HP	1 1/2"

9 PÉRDIDA POR FRICCIÓN hfs EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA (S) PILOTO.

SUCCIÓN DE LA BOMBA			
CINCO M. de tubos de	2 0"	M	5.00
UNA (1) válvula (s) de retención	2 0"	M	4.50
() llave (s) de compuerta	1"	M	
UN (1) codo (s) de	2 0"	M	1.68
UNA (1) tee (s) de	2 0"	M	1.07
Longitud Equivalente		M	Σ 12.25
Pérdidas $J \cdot L = 0.02 \times 12.25 =$ ver pag 43 $Q = 1.74$		M	0.25
DESCARGA DE LA BOMBA			
TRES M de tubos de	1 1/2"	M	3.00
UNA (1) válvula (s) de retención	1 1/2"	M	3.50
UNA (1) llave (s) de compuerta	1 1/2"	M	0.27
UN (1) codo (s) de	1 1/2"	M	1.34
UNA (1) tee (s) de RED. 4 a	1 1/2"	M	6.70
Longitud Equivalente		M	Σ 14.81
Pérdidas $J \cdot L = 0.10 \times 14.81$ ver pag 43 $Q = 1.74$		M	1.48
PÉRDIDA (hfs) = 0.25 + 1.48 = 1.73 < 3.00 SE ESTILA			3.00

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA.

10 CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS (ALTURA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA	2.50
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA — NIVEL TECHO	35.00
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA	3.00
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DE SFAVORABLE AL SENSOR DEL EQUIPO	17.91*
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA	7.00
ALTURA DINÁMICA TOTAL Y/O PRESIÓN CONSTANTE (H)	65.41

* hfd = 17.91 M, ver páginas 113, 125, 138, 139...

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. CIV. 6831 PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR. DIRECCION CALICANTO, MARACAY HOJA N° 4 de 4

11 PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs) EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA (S) SERVICIO.

SUCCIÓN DE LA BOMBA.

CINCO M. de tubos de 2" ø "	M	5.00
UNA (1) válvula (s) de retención 2" ø "	M	4.50
() llave (s) de compuerta / "	M	
UN (1) codo (s) de 2" ø "	M	1.68
UNA (1) tee (s) de 2" ø "	M	1.07
Longitud Equivalente	M	Σ 12.25
Pérdidas $J \cdot L = 0,03 \times 12,25$ ver pag 43 $Q = 1,94$	M	0.37

DESCARGA DE LA BOMBA

TRES M. de tubos de 1 1/2 "	M	3.00
UNA (1) válvula (s) de retención 1 1/2 "	M	3.50
UNA (1) llave (s) de compuerta 1 1/2 "	M	0.27
UN (1) codo (s) de 1 1/2 "	M	1.34
UNA (1) tee (s) de RED. 4" 1 1/2 "	M	6.70
Longitud Equivalente	M	Σ 14.81
Pérdidas $J \cdot L = 0,12 \times 14,81$ ver pag 43 $Q = 1,94$.	M	1.78

PÉRDIDA (hfs) = $0,37 + 1,78 = 2,15 < 3,00$ SE ESTILA. 3.00

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA.

12 CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS (CARGA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO - BOMBA	2.50
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA NIVEL TECHO	35.00
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA.	3.00
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL SENSOR DEL EQUIPO.	17.91 *
PRESION MINIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA.	7.00
ALTURA DINÁMICA TOTAL Y/O PRESIÓN CONSTANTE (H)	65.41

hfd = 17,91 M VER PAGINAS 113, 125, 138, 139. -

13 BOMBA (S) PILOTO

FACTOR DE SEGURIDAD (10% o 20%) = (1,1 a 1,2) $H = 1,10 \times 65,41 = 71,95$ M

POTENCIA DE LA BOMBA.

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{1,75 \times 71,95}{45} = 2,79 \text{ HP.}$$

POTENCIA DEL MOTOR.

$$HP_{(motor)} = (1,10 \text{ a } 1,5) \times HP_{(bomba)} = 1,30 \times 2,80 = 3,64 \text{ HP.}$$

- 1. 50 hasta 2 HP.
- 1. 30 de 2 a 5 HP.
- 1. 20 de 5 a 10 HP.
- 1. 15 de 10 a 20 HP.
- 1. 10 superior 20 HP.

EQUIPO SELECCIONADO. MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

$Q = 1,75$ L/S $H = 71,95$ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN $0,25 + 2,50 = 2,75 < \text{NPSH } 3,90$ M DE LA BOMBA. -
UNA (1) ELECTROBOMBA(S) DE 10 HP C/U.

14 BOMBA(S) SERVICIO.

FACTOR DE SEGURIDAD (10% o 20%) = (1,1 a 1,2) $H = 1,10 \times 65,41 = 71,95$ M

POTENCIA DE LA BOMBA.

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{1,92 \times 71,95}{45} = 3,06 \text{ HP}$$

POTENCIA DEL MOTOR.

$$HP_{(motor)} = (1,10 \text{ a } 1,5) \times HP_{(bomba)} = 1,30 \times 3,06 = 3,99 \text{ HP}$$

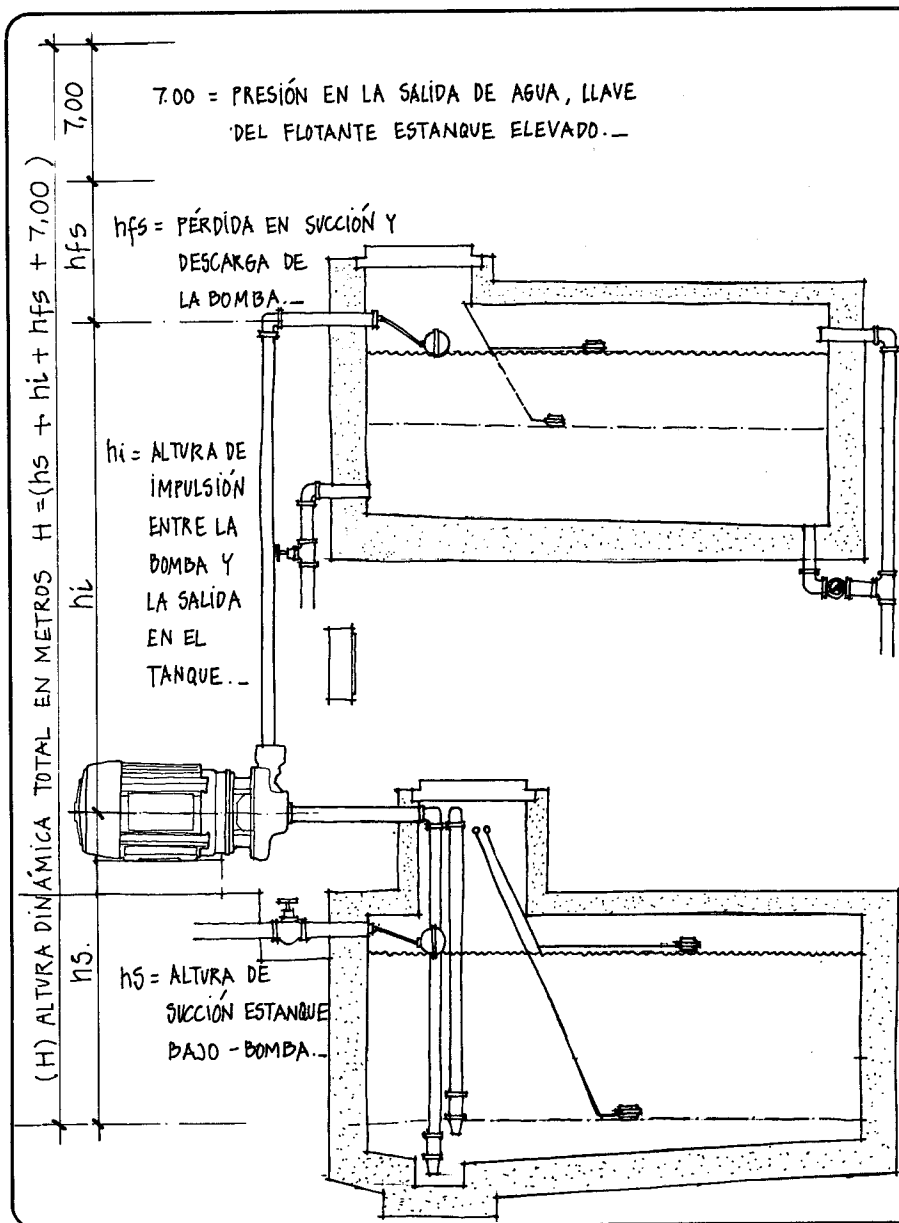
- 1. 50 hasta 2 HP.
- 1. 30 de 2 a 5 HP.
- 1. 20 de 5 a 10 HP.
- 1. 15 de 10 a 20 HP.
- 1. 10 superior 20 HP.

EQUIPO SELECCIONADO. MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

$Q = 1,92$ L/S $H = 71,95$ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN $0,37 + 2,50 = 2,87 < \text{NPSH } 3,90$ M DE LA BOMBA. -
DOS (2) ELECTROBOMBA(S) DE 10 HP C/U.

CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL LUIS A LOPEZ R. C.I.V 6839. PROYECTO VIVIENDA MULTIFAMILIAR. DIRECCION CALICANTO MARACAY HOJA N° 1 de 2



1. DOTACION DE AGUA:

1 APARTAMENTOS DE 1 DORMITORIO.....C/U	50olts/día	500
APARTAMENTOS DE 2 DORMITORIOS.....C/U	85olts/día	
APARTAMENTOS DE 3 DORMITORIOS.....C/U	120olts/día	
20 APARTAMENTOS DE 4 DORMITORIOS.....C/U	135olts/día	27000
M ² DE LOCALES COMERCIALES.....C/U	2olts/día	
870 M ² DE ESTACIONAMIENTO.....C/U	2lts/día	1740
210 M ² DE ÁREAS VERDES.....C/U	2lts/día	420
120M ² SALA DE REUNIONES.....C/U	30lts/día	3600

TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA..... 33260

2. CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO (75 % DE LA DOTACIÓN DIARIA)

$V_n = 0,75 \times$	33260	de dotación diaria.....	24945	Lts
$V_i = 13\text{lts/seg} \times$		segundos de incendio.....		
CAPACIDAD NETA TOTAL (EN LITROS) = $V_n + V_i$			24965	Lts
LARGO, ANCHO, PROFUNDIDAD	4,50 x 2,50 x 2,50	$\times 1000 \overline{}$	28.125	Lts.

LA CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO SE RECOMIENDA INCREMENTAR EN LOS EDIFICIOS CON COMERCIO EN PLANTA BAJA: 23.400 LITROS (13 LITROS POR SEGUNDO DURANTE MEDIA HORA DE INCENDIO), Y/O 35.100 LITROS (3/4 DE HORA DE INCENDIO A RAZÓN DE 13 LITROS POR SEGUNDO. —)

3. CAPACIDAD DEL ESTANQUE ALTO (50% DE LA DOTACIÓN DIARIA)

$V = 0,50 \times$	33260	de dotación diaria.....	16630	Lts.
LARGO, ANCHO, PROFUNDIDAD	3,50 x 3,50 x 1,50	$\times 1000 \overline{}$	18.375	Lts.

CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL LUIS A. LOPEZ R. GCIV 6839 PROYECTO VIVIENDA MULTIFAMILIAR DIRECCION CALICANTO MARACAY. HOJA N° 2 de 2

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN AL ESTANQUE BAJO E IMPULSIÓN AL ESTANQUE ALTO.

$$Q = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA}}{14.400 \text{ seg. (4 horas)}} = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ seg. (2 horas)}} = \frac{0.5 \times 33260}{7200} = 2,31 \text{ lts/seg}$$

SEGÚN TABLA DE CÁLCULO DE TUBERÍA, PARA COEFICIENTE DE RUGOSIDAD. 120 ENTRANDO CON Q = 2 (GASTO PROBABLE).

$$Q = \underline{2,34} \text{ lts/seg. } \phi = \underline{2''} \text{ pulg. } v = \underline{1,16} \text{ m/s. } j = \underline{0,04} \text{ m/m.}$$

NOTAS:

SUMA DE PÉRDIDAS (hfs) POR FRICCIÓN.

SUCCIÓN DE LA BOMBA

<u>CINCO</u> M. de tubos de <u>2</u> "	M	<u>5.00</u>
<u>UNA</u> (1) válvula(s) de retención <u>2</u> "	M	<u>4.50</u>
<u>DOS</u> (2) llave(s) de compuerta <u>2</u> "	M	<u>0.74</u>
<u>UN</u> (1) codo(s) de <u>2</u> "	M	<u>1.68</u>
<u>UNA</u> (1) tees) de <u>2</u> "	M	<u>1.07</u>
Longitud Equivalente	M	<u>12.93</u>
Pérdidas J x L	M	<u>0.52</u>

DESCARGA DE LA BOMBA

<u>48.00</u> M. de tubos de <u>2</u> "	M	<u>48.00</u>
<u>UNA</u> (1) válvula (s) de retención <u>2</u> "	M	<u>4.50</u>
<u>DOS</u> (2) llave(s) de compuerta <u>2</u> "	M	<u>0.74</u>
<u>CUATRO</u> (4) codo(s) de <u>2</u> "	M	<u>6.72</u>
<u>TRES</u> (3) tees) de <u>2</u> "	M	<u>3.21</u>
Longitud Equivalente	M	<u>63.17</u>
Pérdidas J x L	M	<u>2.52</u>

TOTAL PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN METROS 3.04

CAPACIDAD DE LA (s) BOMBAS

$$Q = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ segs}} = \frac{0.5 \times 33260}{7.200 \text{ segs}} = 2,31 \text{ lts/seg.}$$

CARGA DE LA BOMBA EN METROS

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO-BOMBA.	<u>2.00</u>
ALTURA DE IMPULSIÓN (hi) BOMBA - ESTANQUE ALTO.	<u>39.00</u>
PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs)	<u>3.04</u>
PRESIÓN MÍNIMA (hm) A LA SALIDA (ASUMIDA).	<u>7.00</u>

ALTURA DINÁMICA (H) O PRESIÓN MÁXIMA. 51.04

FACTOR DE SEGURIDAD (10% a 20%) = (1.1 a 1.2) H = 1,20 x 51,04 = 61,24 H

POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{2,31 \times 61,24}{45} = HP_{(bomba)}$$

POTENCIA DEL MOTOR

$$HP_{(motor)} = 1.44 \times HP_{(bomba)} = 1.44 \times 3.14 = 4,52 \text{ HP}_{(motor)}$$

EQUIPO RECOMENDADO: MARCA Y/O MODELO (?) O SIMILAR

DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

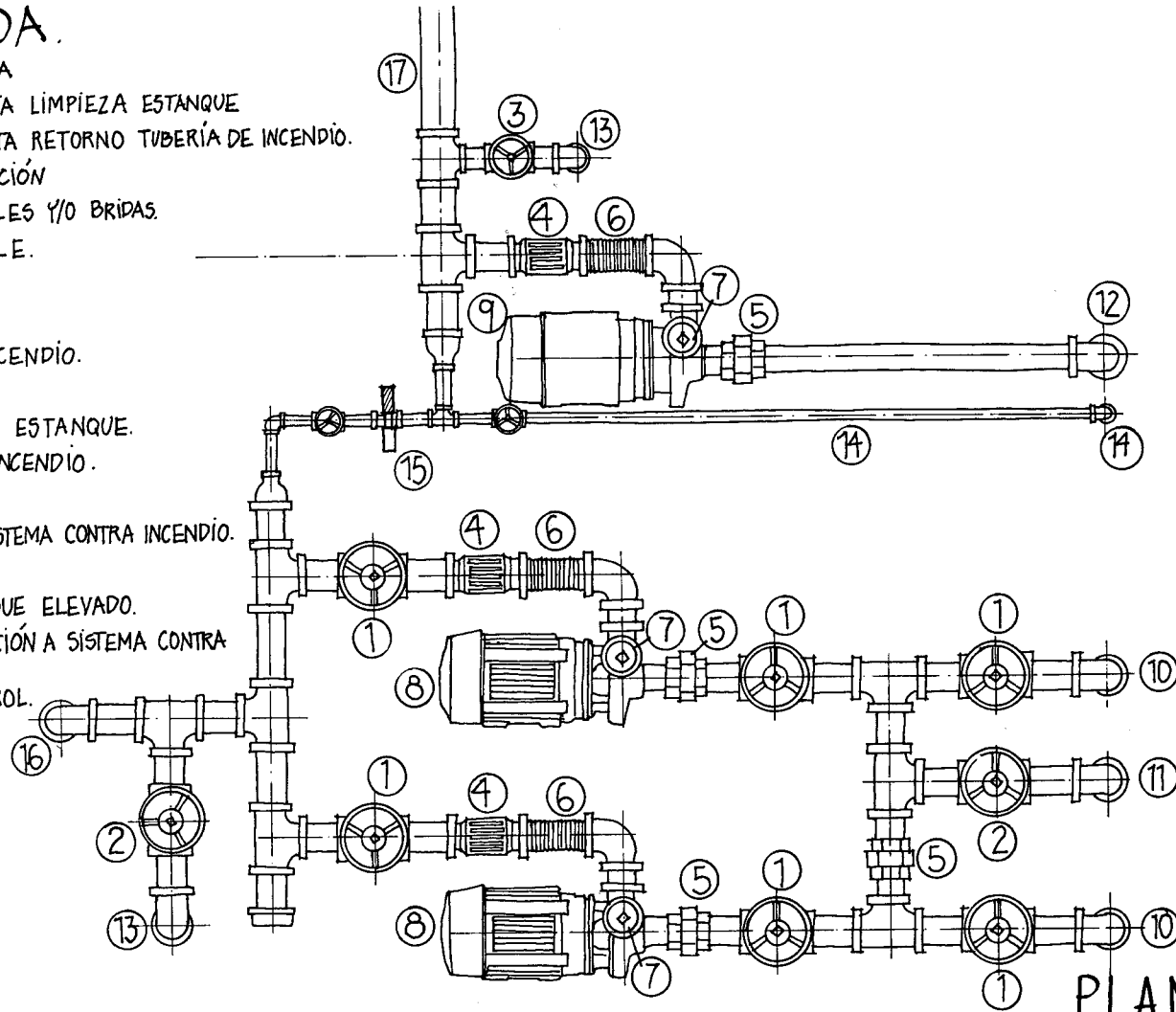
Q = 2,31 L/S H = 61,24 M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN

2,00 + 0,52 = 2,52 < NPSH 3,90 M DE LA BOMBA..

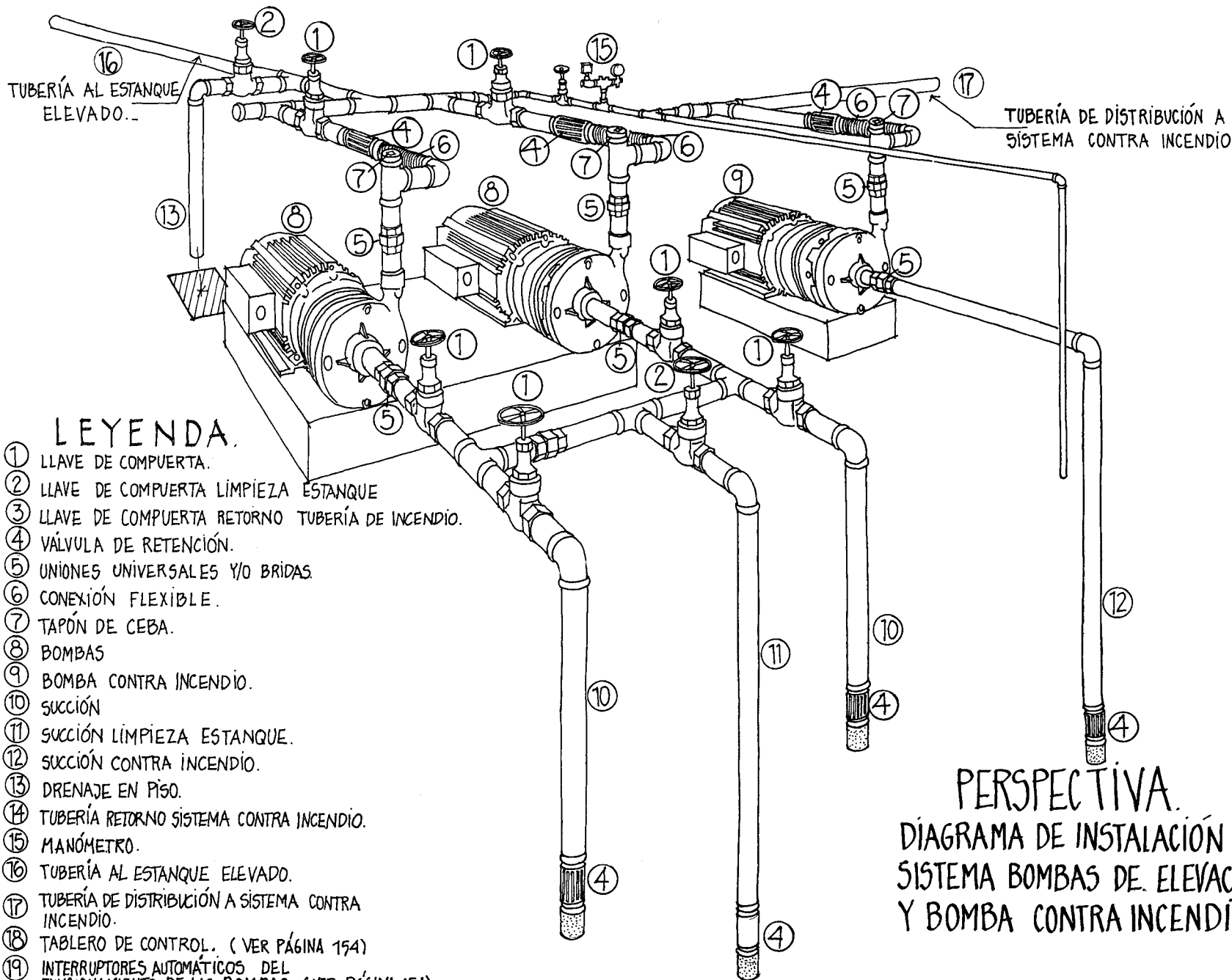
DOS (2) ELECTROBOMBA(S) DE 10 HP C/U.

LEYENDA.

- ① LLAVE DE COMPUERTA
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE
- ③ LLAVE DE COMPUERTA RETORNO TUBERÍA DE INCENDIO.
- ④ VÁLVULA DE RETENCIÓN
- ⑤ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS
- ⑥ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑦ TAPÓN DE CEBA.
- ⑧ BOMBAS
- ⑨ BOMBA CONTRA INCENDIO.
- ⑩ SUCCIÓN
- ⑪ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE.
- ⑫ SUCCIÓN CONTRA INCENDIO.
- ⑬ DRENAJE EN PISO.
- ⑭ TUBERÍA RETORNO SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑮ MANÓMETRO.
- ⑯ TUBERÍA AL ESTANQUE ELEVADO.
- ⑰ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑱ TABLERO DE CONTROL.
(VER PÁGINA 154).



PLANTA
 DIAGRAMA DE INSTALACIÓN
 SISTEMA BOMBAS DE ELEVACIÓN
 Y BOMBA CONTRA INCENDIO...

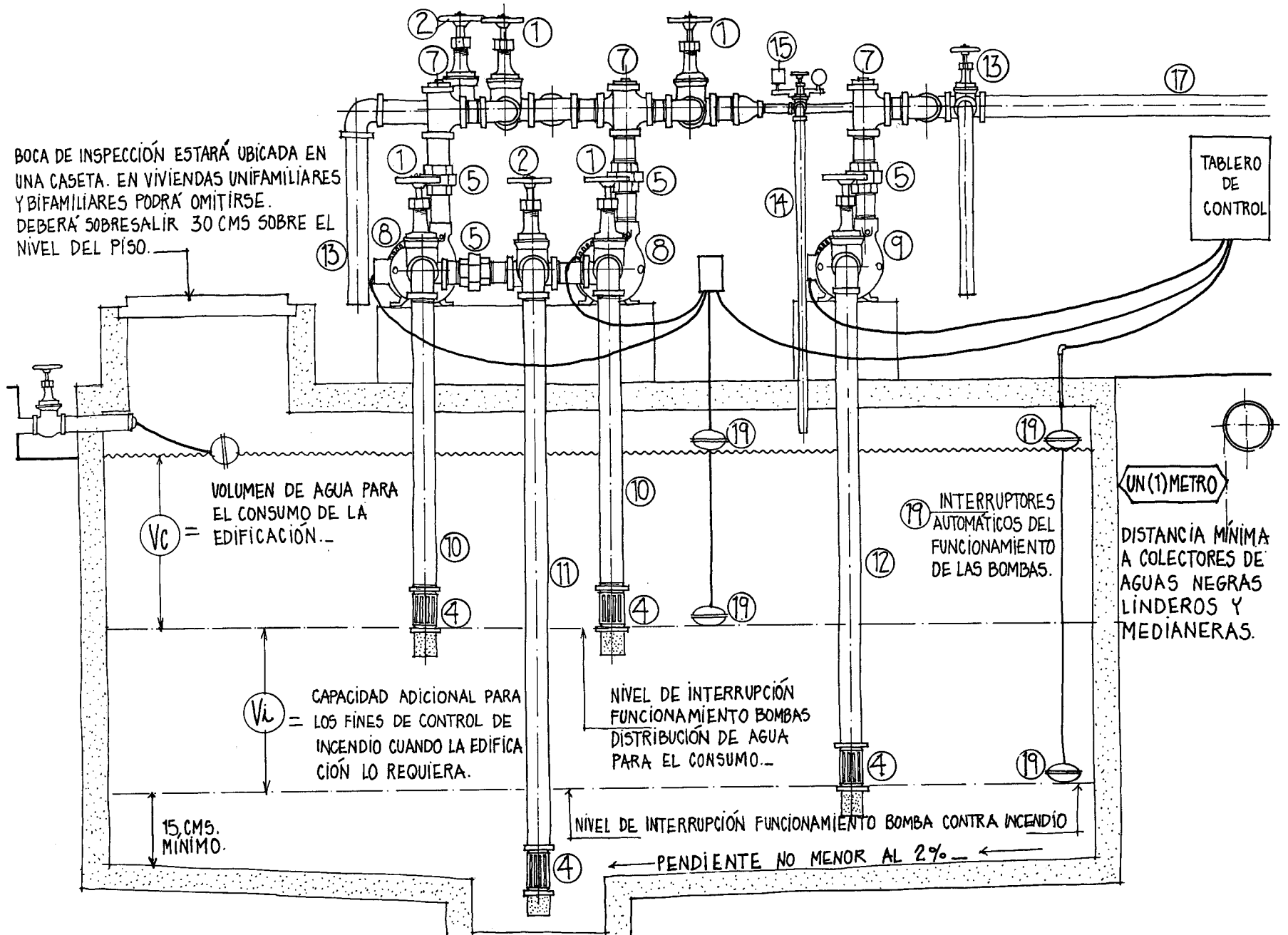


LEYENDA.

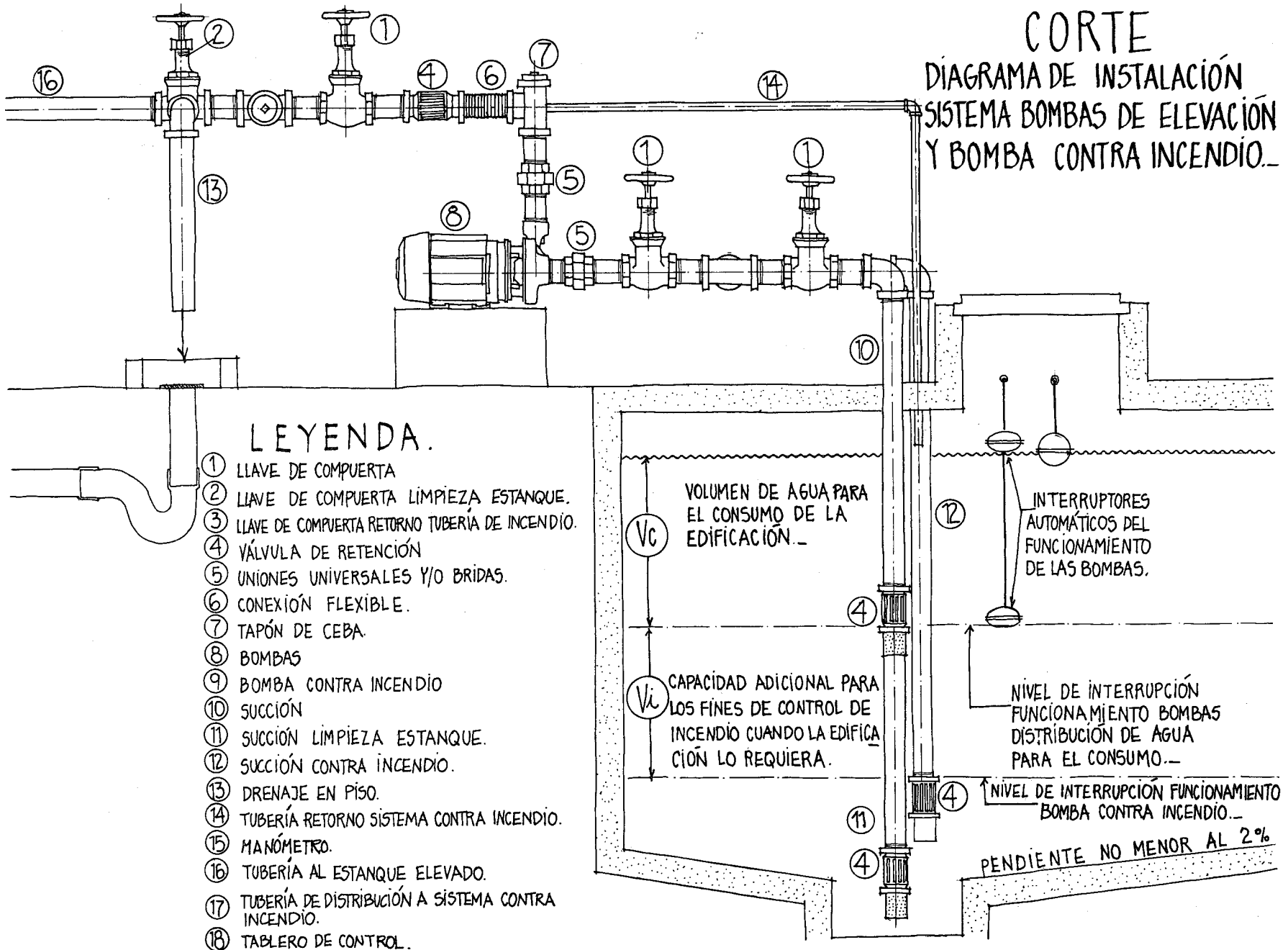
- ① LLAVE DE COMPUERTA.
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE
- ③ LLAVE DE COMPUERTA RETORNO TUBERÍA DE INCENDIO.
- ④ VÁLVULA DE RETENCIÓN.
- ⑤ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS
- ⑥ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑦ TAPÓN DE CEBA.
- ⑧ BOMBAS
- ⑨ BOMBA CONTRA INCENDIO.
- ⑩ SUCCIÓN
- ⑪ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE.
- ⑫ SUCCIÓN CONTRA INCENDIO.
- ⑬ DRENAJE EN PISO.
- ⑭ TUBERÍA RETORNO SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑮ MANÓMETRO.
- ⑯ TUBERÍA AL ESTANQUE ELEVADO.
- ⑰ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑱ TABLERO DE CONTROL. (VER PÁGINA 154)
- ⑲ INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS BOMBAS. (VER PÁGINA 154)

PERSPECTIVA.
 DIAGRAMA DE INSTALACIÓN
 SISTEMA BOMBAS DE ELEVACIÓN
 Y BOMBA CONTRA INCENDIO..

BOCA DE INSPECCIÓN ESTARÁ UBICADA EN UNA CASETA. EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y BIFAMILIARES PODRÁ OMITIRSE. DEBERÁ SOBRESALIR 30 CMS SOBRE EL NIVEL DEL PISO.



CORTE DIAGRAMA DE INSTALACIÓN SISTEMA BOMBAS DE ELEVACIÓN Y BOMBA CONTRA INCENDIO.



LEYENDA.

- ① LLAVE DE COMPUERTA
- ② LLAVE DE COMPUERTA LIMPIEZA ESTANQUE.
- ③ LLAVE DE COMPUERTA RETORNO TUBERÍA DE INCENDIO.
- ④ VÁLVULA DE RETENCIÓN
- ⑤ UNIONES UNIVERSALES Y/O BRIDAS.
- ⑥ CONEXIÓN FLEXIBLE.
- ⑦ TAPÓN DE CEBA.
- ⑧ BOMBAS
- ⑨ BOMBA CONTRA INCENDIO
- ⑩ SUCCIÓN
- ⑪ SUCCIÓN LIMPIEZA ESTANQUE.
- ⑫ SUCCIÓN CONTRA INCENDIO.
- ⑬ DRENAJE EN PISO.
- ⑭ TUBERÍA RETORNO SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑮ MANÓMETRO.
- ⑯ TUBERÍA AL ESTANQUE ELEVADO.
- ⑰ TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN A SISTEMA CONTRA INCENDIO.
- ⑱ TABLERO DE CONTROL.

VOLUMEN DE AGUA PARA
EL CONSUMO DE LA
EDIFICACIÓN.

V_c

CAPACIDAD ADICIONAL PARA
LOS FINES DE CONTROL DE
INCENDIO CUANDO LA EDIFICA
CIÓN LO REQUIERA.

V_i

INTERRUPTORES
AUTOMÁTICOS DEL
FUNCIONAMIENTO
DE LAS BOMBAS.

⑫

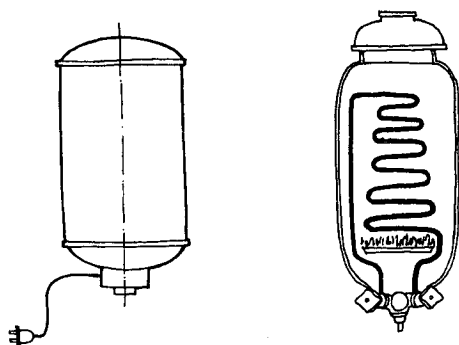
NIVEL DE INTERRUPCIÓN
FUNCIONAMIENTO BOMBAS
DISTRIBUCIÓN DE AGUA
PARA EL CONSUMO.

NIVEL DE INTERRUPCIÓN FUNCIONAMIENTO
BOMBA CONTRA INCENDIO.

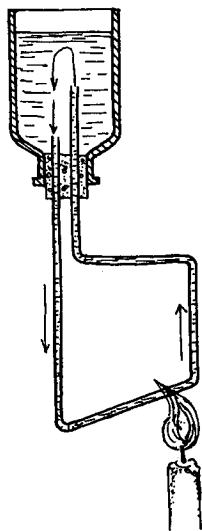
PENDIENTE NO MENOR AL 2%

AGUA CALIENTE EN EDIFICIOS

SISTEMAS PARA PRODUCCIÓN... INSTANTÁNEO (VIVIENDAS UNIFAMILIARES).



CALENTADOR CON ESTANQUE (TERMOSIFÓN).
SE RECOMIENDA EN EDIFICACIONES DE 3 O MÁS PLANTAS



TERMOSIFÓN; AL SER CALENTADA EL AGUA
CÍRCULA POR ①, ②, ③, ④, ①, ②, ③, ④, ...

CONSUMO DE AGUA CALIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE EDIFICACIÓN...

TIPO DE EDIFICACIÓN APARTAMENTOS:	CONSUMO DE AGUA CALIENTE.
DE 1 DORMITORIO	120 LITROS POR DÍA.
DE 2 DORMITORIOS.	250 LITROS POR DÍA.
DE 3 DORMITORIOS.	390 LITROS POR DÍA.
DE 4 DORMITORIOS.	420 LITROS POR DÍA.
DE 5 DORMITORIOS:	450 LITROS POR DÍA.
RESIDENCIAS ESTUDIANTILES RESIDENTES Y PERSONAL	50 LITROS POR DÍA POR PERSONA...
HOTELES Y PENSIONES.	150 LITROS POR DÍA POR DORMITORIO.
RESTAURANTES.	900 LITROS POR DÍA.
LOCALES HASTA 60 M ²	900 LITROS POR DÍA.
DE 61 A 100 M ²	15 LITROS POR DÍA POR METRO CUADRADO.
MÁS DE 100 M ²	12 LITROS POR DÍA POR M ²
GIMNASIOS.	10 LITROS POR DÍA POR METRO CUADRADO DE LOCAL...
HOSPITALES, CLÍNICAS Y SIMILARES CON HOSPITALIZACIÓN...	250 LITROS POR DÍA POR CAMA.
CONSULTORIOS MÉDICOS...	130 LITROS POR DÍA POR CONSULTORIO
CLÍNICAS DENTALES.	100 LITROS POR DÍA POR UNIDAD DENTAL.

CAPACIDAD DEL CALENTADOR EN LITROS POR HORA L/H DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO EN LITROS EN RELACIÓN AL CONSUMO DE AGUA CALIENTE...

TIPO DE EDIFICACIÓN	CAPACIDAD HORARIA DEL CALENTADOR EN RELACION CON EL CONSUMO DIARIO EN LITROS.	CAPACIDAD DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO EN RELACION AL CONSUMO DIARIO EN LITROS.
VIVIENDAS UNIFAMILIARES. Y MULTIFAMILIARES.	1/7	1/5
HOTELES Y PENSIONES.	1/10	1/7
RESTAURANTES.	1/10	1/5
GIMNASIOS.	1/7	2/5
HOSPITALES. CLÍNICAS. CONSULTORIOS. Y SIMILARES.	1/6	2/5

EJEMPLO.

DETERMINAR EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE (L/D)
LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR (L/H) Y DEL ESTANQUE
DE ALMACENAMIENTO (L) PARA UN EDIFICIO
MULTIFAMILIAR CON 20 APTOS DE 4 DORMITORIOS
Y UN APTO DE 1 DORMITORIO...

$$\begin{aligned} \text{DE 1 DORMITORIO } 1 \times 120 &= 120.00 \text{ L/d.} \\ \text{DE 4 DORMITORIO } 20 \times 420 &= 8400.00 \text{ L/d.} \\ \text{TOTAL} &= 8520.00 \text{ L/d.} \end{aligned}$$

CAPACIDAD DEL CALENTADOR (L/H) LITROS/HORA.

$$8.520 \times \frac{1}{7} = \frac{8520}{7} = 1217 \text{ L/H.}$$

CAPACIDAD DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO.

$$8.520 \times \frac{1}{5} = \frac{8520}{5} = 1704 \text{ LITROS.}$$

CONSUMO DE AGUA CALIENTE DE CADA PIEZA SANITARIA EN LITROS POR HORA SEGUN EL TIPO DE EDIFICACION.

PIEZAS SANITARIAS.	VIVIENDAS UNIFAMILIARES	VIVIENDAS MULTIFAMILIARES	HOTELES	HOSPITALES	OFICINAS	ESCUELAS	INDUSTRIAS	GINNASIO	CLUB
BAÑERA.	75	75	75	75	—	—	115	115	75
BATEA.	75	75	110	150	—	—	—	—	110
BIDET.	10	10	—	—	—	—	—	—	—
DUCHA.	280	280	280	280	—	850	850	850	560
FREGADERO. COCINA.	40	40	75	75	—	40	75	—	75
FREGADERO PANTRY...	20	20	40	75	—	40	—	—	40
LAVAPLATOS MECANICOS.	60	60	190	190	—	75	75	—	190
LAVAMANOS PRIVADO.	8	8	8	8	8	8	8	—	8
LAVAMANOS PUBLICO.	—	—	30	30	20	60	45	—	30
LAVAMOPAS.	—	—	100	100	56	75	75	—	75

CAPACIDAD APROXIMADA DEL CALENTADOR REQUERIDO EN LITROS POR HORA Y DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO EN LITROS, EN RELACION CON EL CONSUMO TOTAL DE AGUA CALIENTE DE LAS PIEZAS SANITARIAS EN LITROS POR HORA.

	VIVIENDAS UNIFAMILIARES	VIVIENDAS MULTIFAMILIARES	HOTELES	HOSPITALES	OFICINAS	ESCUELAS	INDUSTRIAS	GINNASIO	CLUB
FACTOR DE DEMANDA.	0.30	0.30	0.25	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40	0.30
FACTOR DE ALMACENAJE	0.70	1.25	0.80	0.80	2.00	1.00	1.00	1.00	0.90

SI LA INSTALACION DE AGUA CALIENTE ES CENTRAL, SE SUPONE QUE LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR ES LA QUE CORRESPONDE AL 25% 30% Y/O 40% DE LA SUMA DE LOS CONSUMOS DE AGUA CALIENTE DE LAS PIEZAS SANITARIAS.

LA CAPACIDAD DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA FRÍA ES LA QUE CORRESPONDE AL 70%, 80%, 90%, 100%, 125% Y 200% DEL CONSUMO TOTAL DE AGUA, SEGUN EL TIPO DE EDIFICACION.

LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR Y DEL ESTANQUE DA VALORES MAYORES AL EJEMPLO DE LA PAGINA, AL DETERMINAR LA SUMA DEL CONSUMO DE AGUA CALIENTE POR CADA PIEZA SANITARIA L/H SEGUN EL TIPO DE EDIFICACION Y ESTE VALOR MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE DEMANDA CORRESPONDIENTE NOS DA LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR Y POR EL FACTOR DE ALMACENAJE, SE OBTIENE LA CAPACIDAD DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO.

EJEMPLO.

DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL CALENTADOR L/H Y DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO (L) DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE 20 APARTAMENTOS DE 4 DORMITORIOS Y 1 APARTAMENTO DE UN DORMITORIO QUE TIENEN LAS SIGUIENTES PIEZAS SANITARIAS.

PIEZA	APARTAMENTOS 1 DORMITORIO	APARTAMENTOS 4 DORMITORIOS.
DUCHA	1	2
LAVAMANOS	1	2
BIDET	1	1
FREGADERO	1	1
BATEA.	1	1

EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE SERA

DUCHAS.	41	x	280	=	11480 L/H
LAVAMANOS.	41	x	8	=	328 L/H
BIDET.	20	x	10	=	200 L/H
FREGADERO.	21	x	40	=	840 L/H
BATEA.	21	x	75	=	1575 L/H.

CONSUMO TOTAL 14.423 L/H
CAPACIDAD DEL CALENTADOR EN L/H LITROS/HORA

$$C_{(\text{CALENTADOR})} = \text{FACTOR DE DEMANDA} \times \text{CONSUMO TOTAL L/H.}$$

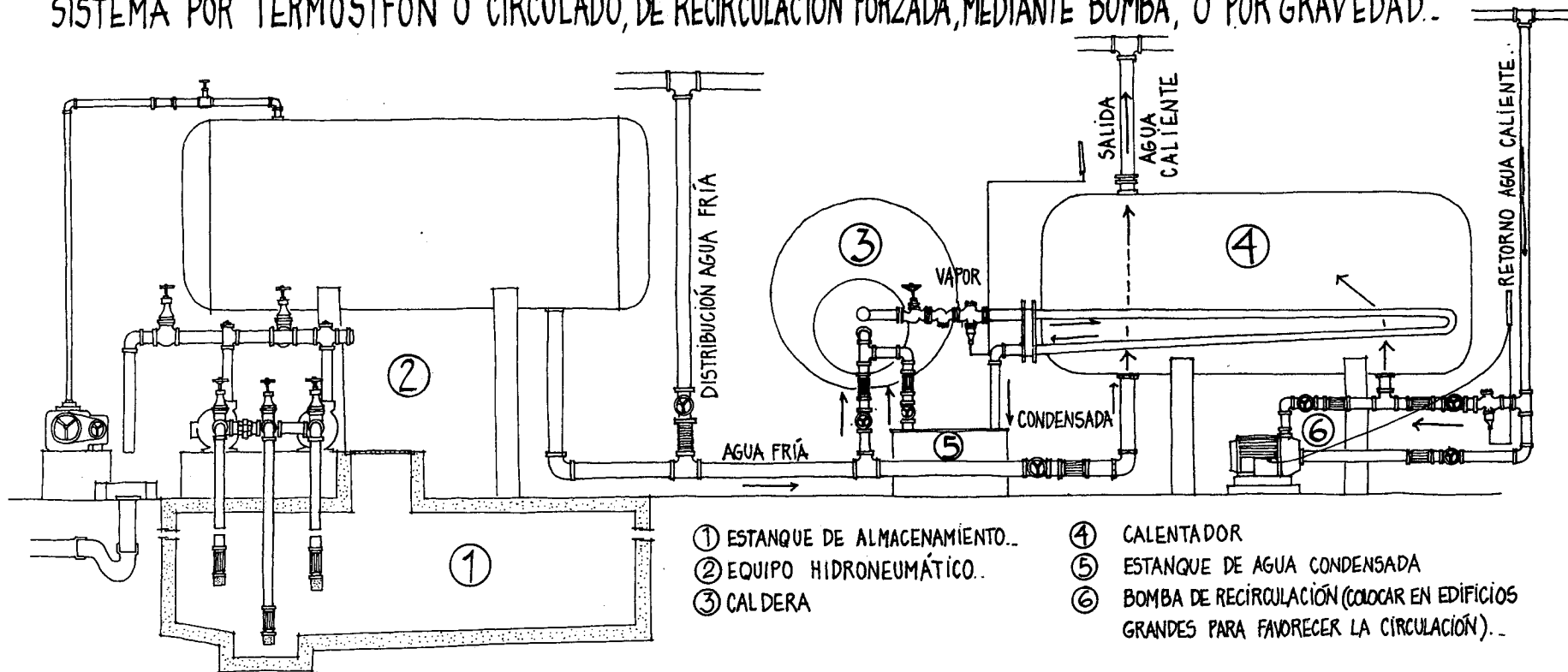
$$C_{L/H} = 0.30 \times 14.423 = 4.326 \text{ L/H.}$$

CAPACIDAD DEL ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO.

$$C_{(\text{ESTANQUE})} = 1.25 \times \text{CONSUMO TOTAL L/H.}$$

$$C_{(\text{LITROS})} = 1.25 \times 14.423 = 18.028 \text{ LITROS.}$$

SISTEMA POR TERMOSIFÓN O CIRCULADO, DE RECIRCULACIÓN FORZADA, MEDIANTE BOMBA, O POR GRAVEDAD.



EN EL SISTEMA POR TERMOSIFÓN EL AGUA CIRCULA VOLVIENDO AL CALENTADOR Y DISTRIBUYE A LAS PIEZAS SANITARIAS YA SEA DESDE LOS MONTANTES DE IDA (DIAGRAMA PÁGINA 159), YA SEA DESDE LOS BAJANTES DE RETORNO (DIAGRAMA PÁGINA 160). LA CIRCULACIÓN CONTINUA DEL AGUA CALIENTE, SE MANTIENE POR LA DIFERENCIA DE PESO ENTRE LA COLUMNA DE AGUA MAS CALIENTE, CONTENIDA EN LAS TUBERÍAS QUE SALEN DEL CALENTADOR, Y LAS DE AGUA LIGERAMENTE MAS FRÍA CONTENIDA EN LAS DE RETORNO, DE ESTA MANERA SE MANTIENE UNA CIRCULACIÓN CONSTANTE Y EL AGUA CALIENTE SALE ENSEGUIDA POR LA PIEZA SANITARIA...

LOS DIÁMETROS PARA LOS MONTANTES Y BAJANTES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE, A LAS PIEZAS

SANITARIAS Ó A LOS PUNTOS DONDE ÉSTA SEA REQUERIDA SE DETERMINAN POR LOS MISMOS PROCEDIMIENTOS, PARA LAS MISMAS PRESIONES QUE SIRVIERON PARA DETERMINAR LOS DIÁMETROS DE LA TUBERÍA DE AGUA FRÍA...

ALGUNOS AUTORES RECOMIENDAN DISEÑAR LA TUBERÍA DE AGUA CALIENTE PARA UNA VELOCIDAD MÁXIMA DE 1.20 M/S, LAS TUBERÍAS DE 1/2", 3/4" 1", 1 1/4" Y 1 1/2", Y HASTA 2.40 M/S LAS TUBERÍAS MAYORES A 1 1/2"...

PARA LA TUBERÍA DE RETORNO QUE CONDUCE EL AGUA AL CALENTADOR SE ESTILA, ASIGNARLE UN PORCENTAJE SOBRE EL GASTO DE IDA, QUE DEBE SER COMO MÍNIMO

EL DIEZ (10%) POR CIENTO...

EL CAUDAL DE LA BOMBA DE RECIRCULACIÓN SERÁ POR LO TANTO ESA MISMA FRACCIÓN DEL CAUDAL TOTAL REAL DE IDA DE AGUA CALIENTE...

SE RECOMIENDA CALCULAR LA BOMBA PARA ESTE CAUDAL Y PARA ABSORBER LAS PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN LA TUBERÍA DE RETORNO MAS TRES (3) METROS...

LA TUBERÍA DE RETORNO NO DEBE SER DE MENOS DE 3/4" DE PULGADAS DE DIÁMETRO...

PARA VIVIENDAS EL AGUA CALIENTE GENERALMENTE SE SUMINISTRA A 60°C, PARA RESTAURANTES,

HOTEL Y SIMILARES 70°C, PARA HOSPITALES, CLÍNICAS Y SIMILARES 80°C. —

EN EDIFICIOS COMO HOTEL Y SIMILARES SE EMPLEAN CALENTADORES DE VAPOR, UNA CALDERA INSTALADA JUNTO AL CALENTADOR SIRVE PARA LA PRODUCCIÓN DEL VAPOR QUE VA A ESTE. —

POR LOS SERPENTINES COLOCADOS EN LA PARTE BAJA DEL CALENTADOR PASA EL VAPOR, QUE SE CONDENSA, CEDIENDO SU CALOR LATENTE AL AGUA DEL DEPÓSITO EN CONTACTO CON LOS SERPENTINES, EL AGUA DE CONDENSACIÓN VA A UN TANQUE SIEMPRE QUE SEA POSIBLE Y ECONÓMICO, SE RETORNARÁ POR BOMBEO A LA CALDERA. —

CUANDO EL AGUA SALE DE LA PARTE SUPERIOR DEL CALENTADOR EL AGUA FRÍA ENTRA POR SU PARTE INFERIOR Y ESTA VA SUBIENDO, ENTRANDO EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LOS SERPENTINES DE CALENTAMIENTO. —

EL CALOR HORARIO (C_{th}) DEL CALENTADOR EN LITROS CALORÍAS POR HORA (Kcal/h) SERÁ:

$$C_{th} = F_d \times Q_{l/h} \times (t_2^{\circ}C - t_1^{\circ}C) = \text{--- Kcal/h.}$$

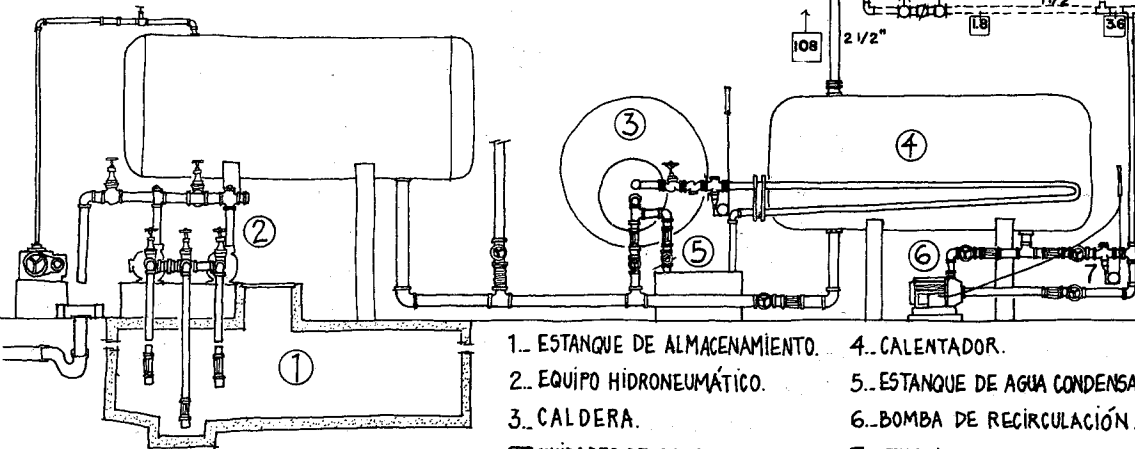
C_{th} = CALOR TOTAL HORARIO EN Kcal/h. —

F_d = FACTOR DE DEMANDA SEGÚN USO DEL EDIFICIO.

Q_{l/h} = CAPACIDAD DEL CALENTADOR EN LITROS/hora.

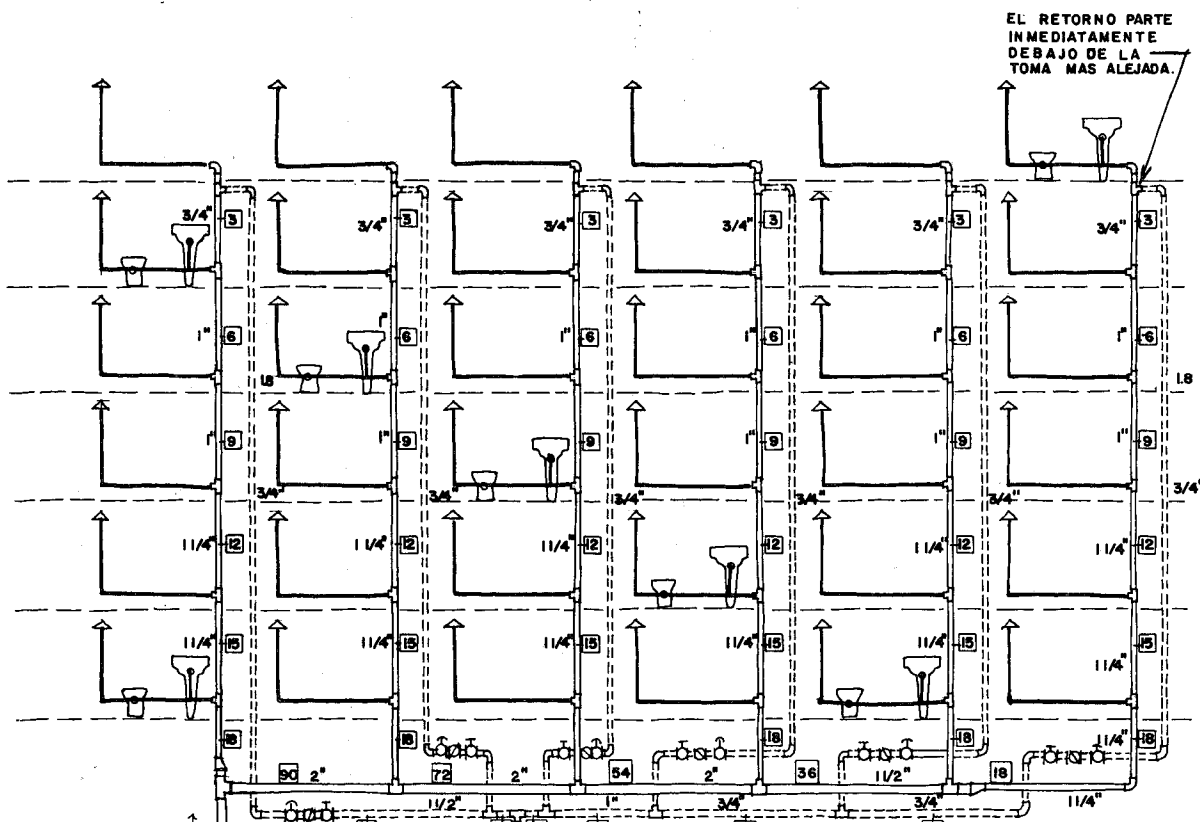
t₂°C = TEMPERATURA FINAL DEL AGUA EN °C. —

t₁°C = TEMPERATURA INICIAL DEL AGUA EN °C. —



- 1.. ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO.
 - 2.. EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.
 - 3.. CALDERA.
 - 4.. CALENTADOR.
 - 5.. ESTANQUE DE AGUA CONDENSADA.
 - 6.. BOMBA DE RECIRCULACIÓN.
 - 7.. TERMOSTATO. —
- UNIDADES DE GASTO. —

DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DESDE LOS MONTANTES DE IDA



PODEMOS ASIGNAR LOS DIÁMETROS A LOS MONTANTES DE IDA Y BAJANTES DE RETORNO DE ACUERDO A LAS UNIDADES DE GASTO PARA AGUA CALIENTE, SEGÚN TABLA DE LA PÁGINA 12.

PIEZA SANITARIA	UNIDADES DE GASTO
DUCHA	1,50
BIDET	0,75
LAVAMANOS	0,75
	<u>3.00 UDG.</u>

EN EL DIAGRAMA VERTICAL SE INDICAN LA SUMA DE GASTOS ACUMULADOS EN CADA TRAMO, Y LOS DIÁMETROS LOS DETERMINAMOS ENTRANDO EN LAS TABLAS (PÁGINAS 42 Y 43) CON LAS UNIDADES DE GASTO Y ASIGNAMOS EL DIÁMETRO TENIENDO PRESENTE LAS VELOCIDADES MÁXIMA PERMITIDAS 1,20 M/S, 2,40 M/S DE ACUERDO AL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (PÁGINA 158). —

EL MISMO CONCEPTO ES APLICABLE CUANDO LA DISTRIBUCIÓN SE HACE A LAS PIEZAS SANITARIAS DESDE LOS BAJANTES DE RETORNO...

DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DESDE LOS BAJANTES DE RETORNO...

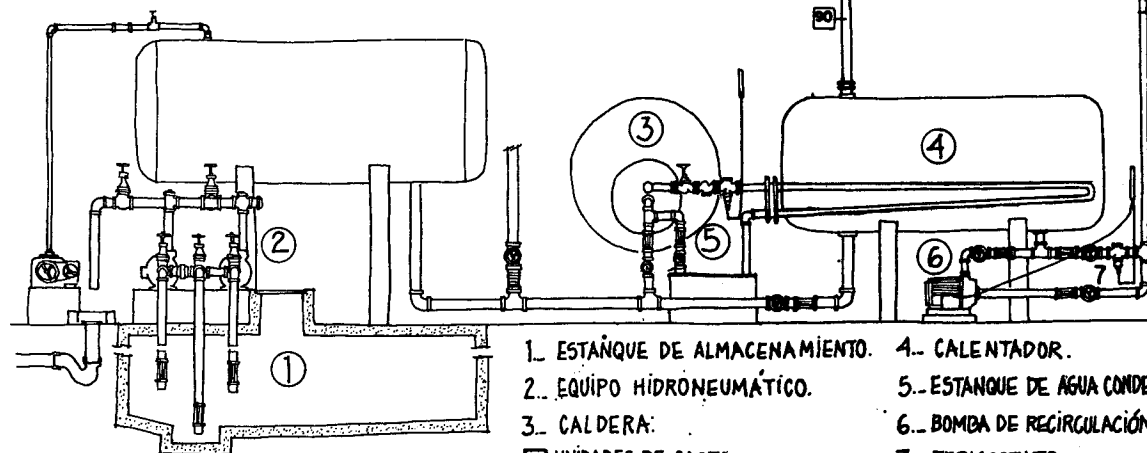
(ES EL ÚNICO QUE SE ACOSTUMBRA USAR EN EDIFICIOS ELEVADOS)

LOS BAJANTES SE REUNEN EN UNA CANALIZACIÓN HORIZONTAL DE RETORNO QUE CONDUCE EL AGUA AL CALENTADOR...

SE ESTILA ASIGNARLE UN PORCENTAJE SOBRE EL GASTO DE IDA QUE DEBE SER COMO MÍNIMO 10%...

EN EL DIAGRAMA DE LA PÁGINA 160, NUEVE (9) U.D.G ES EL GASTO EN LA TUBERÍA DE RETORNO AL CALENTADOR (10% DE 90 U.D.G TOTAL) PODEMOS ASIGNARLE UN DIÁMETRO DE "1" CON UNA VELOCIDAD DE $V=1.05$ M/S. Y UNA PÉRDIDA $J=0.08$ M/M...

LOS EQUIPOS DEBERÁN SER CONSTRUIDOS CON MATERIALES ADECUADOS Y EN FORMA TAL QUE SEAN RESISTENTES A LAS PRESIONES MÁXIMAS A LAS TEMPERATURAS PREVISTAS Y A LA CORROSIÓN ESTARÁN PROVISTOS DE SISTEMAS DE SEGURIDAD NECESARIOS PARA PROTEGERSE DE LOS EXCESOS DE PRESIÓN Y/O TEMPERATURA QUE PODRIAN PRODUCIRSE; Y DE LOS ACCESORIOS DE LIMPIEZA REQUERIDOS...



1. ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO.
 2. EQUIPO HIDRONEUMÁTICO.
 3. CALDERA.
 4. CALENTADOR.
 5. ESTANQUE DE AGUA CONDENSADA.
 6. BOMBA DE RECIRCULACIÓN.
 7. TERMOSTATO.
- UNIDADES DE GASTO.

NÚMERO DE UNIDADES DE GASTO	GASTO Q PROBABLE L/S	Ø PULGADAS	V VELOCIDAD M/S	J PERDIDA M/M.
3	0.20	3/4"	0.71	0.05
6	0.42	1"	0.83	0.05
9	0.53	1"	1.05	0.08
12	0.63	1 1/4"	0.80	0.04
15	0.76	1 1/4"	0.96	0.05
18	0.83	1 1/4"	1.05	0.06
36	1.42	2"	0.70	0.02
54	1.95	2"	0.96	0.03
72	2.27	2"	1.12	0.04
90	2.57	2"	1.27	0.05
108	2.88	2"	1.42	0.06

CAPITULO DOS

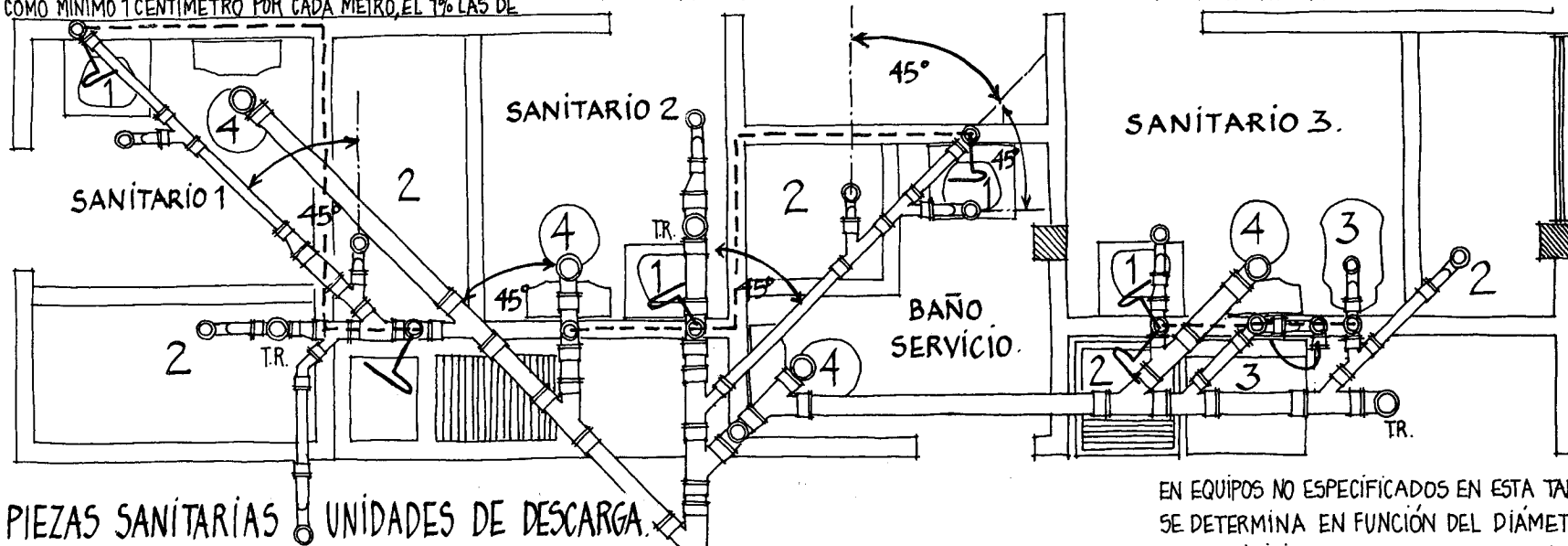
RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS
O NEGRAS Y DE AGUAS DE LLUVIA

AGUAS SERVIDAS O NEGRAS.

GENERALIDADES. — EL USO DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS HA DE PRODUCIR UNA ACUMULACIÓN DE AGUA SERVIDAS Y MATERIA ORGÁNICA DE RÁPIDA DESCOMPOSICIÓN. LOS CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE PARA CONDUCCIR A LA CLOACA LAS AGUAS SERVIDAS DEBEN TENER PENDIENTE COMO MÍNIMO 1 CENTÍMETRO POR CADA METRO, EL 1% LAS DE

4" Y 2 CENTÍMETROS POR CADA METRO EL 2% LAS DE 2" Y 3". PERO PODRÁN TENER PENDIENTES MENORES AL 1% LOS COLECTORES CON DIÁMETRO MAYOR O IGUAL A 6" Y SE PROYECTARÁN DE MANERA TAL QUE LA VELOCIDAD DEL FLUJO DENTRO DE ELLOS NO SEA MENOR A 0.60 M/5. LOS RAMALES HORIZONTALES DE LOS DESAGÜES SE UNEN FORMANDO ÁNGULO DE 45°.—

EL DIÁMETRO DE LOS CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜES, BAJANTES Y CLOACAS DE AGUAS SERVIDAS SE CALCULARÁN DE ACUERDO CON EL NÚMERO TOTAL DE UNIDADES DE DESCARGA DE LAS PIEZAS SANITARIAS SERVIDAS. LA TABLA INDICA LAS UNIDADES DE DESCARGA (U.D.D). CORRESPONDIENTE A CADA PIEZA SANITARIA.—



PIEZAS SANITARIAS UNIDADES DE DESCARGA.

 LAVAMANOS 1 U.D.D.	 BIDET. 3 U.D.D.	 EXCUSADO CON TANQUE 4 U.D.D.	 URINARIO 6 U.D.D.	 DUCHA PÚBLICA 3 U.D.D.
 FREGADERO 2 U.D.D.	 BATEA 2 U.D.D.	 LAVADORA 3 U.D.D.	 EXCUSADO CON VÁLVULA 6 U.D.D.	 FREGADERO CON TRITURADOR 3 U.D.D.
 LAVAPLATOS 2 U.D.D.	 BAÑERA 2 ó 3 U.D.D.	 DUCHA INODORO 2 U.D.D.	 LAVAMOPAS 2 U.D.D.	 FUENTE DE BEBER 1/2 U.D.D.

EN EQUIPOS NO ESPECIFICADOS EN ESTA TABLA SE DETERMINA EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE DESCARGA DE LA PIEZA.

DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE LA PIEZA O EQUIPO.	UNIDADES DE DESCARGA.
3,18 CMS O MENOR (1 1/4")	1
3,81 CMS O MENOR (1 1/2")	2
5,08 CMS O MENOR (2")	3
6,35 CMS O MENOR (2 1/2")	4
7,62 CMS O MENOR (3")	5
10,16 CMS O MENOR (4")	6

CAPITULO DOS

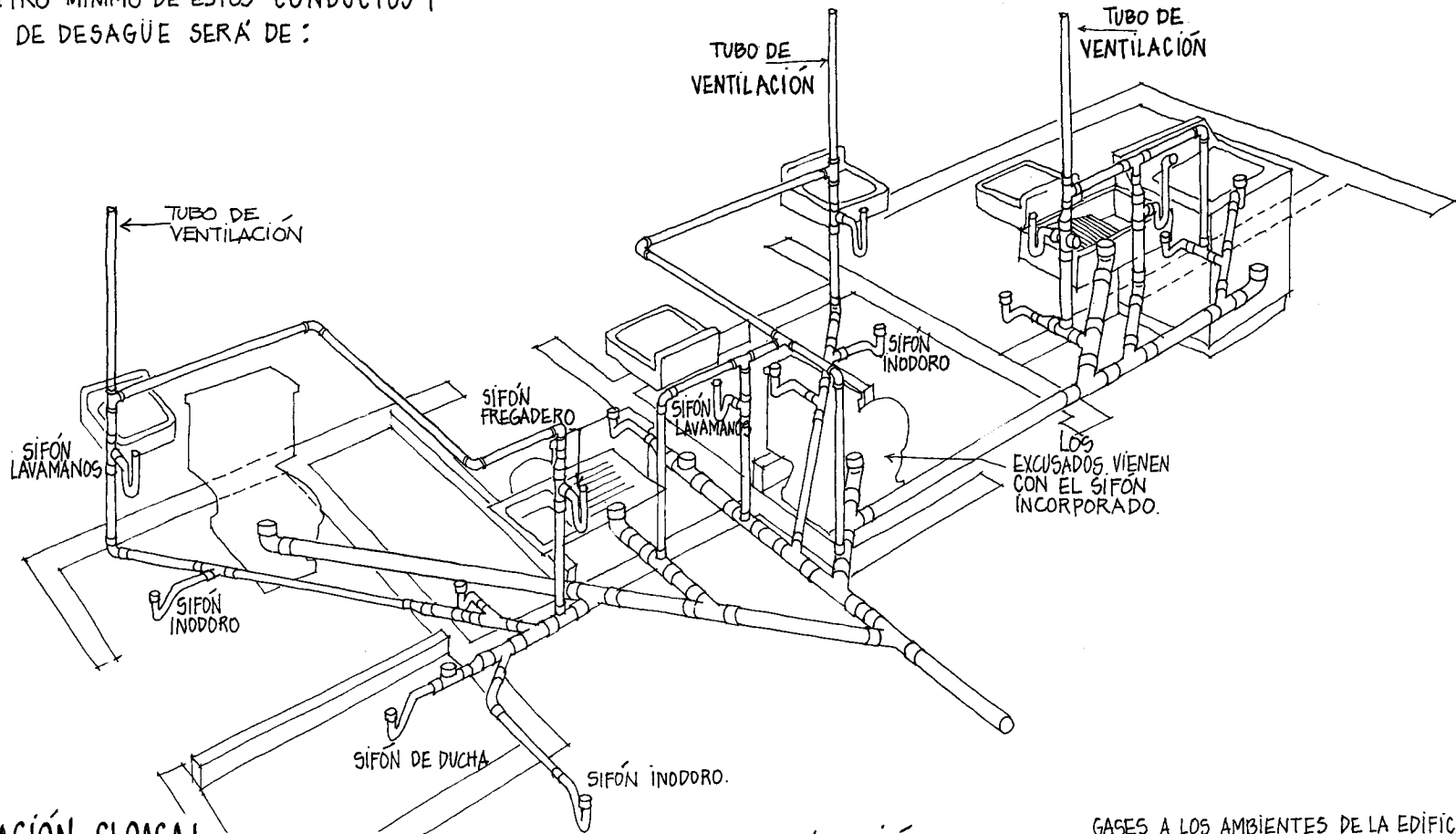
RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS
O NEGRAS Y DE AGUAS DE LLUVIA

LOS COLECTORES O RAMALES DE DESAGÜE DEBEN SER DE DIÁMETROS CONVENIENTES PARA QUE PUEDAN CONducIR LAS AGUAS Y MATERIA A VELOCIDADES QUE EVITEN OBSTRUCCIONES..

EL DIÁMETRO MÍNIMO DE ESTOS CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE SERÁ DE :

$\phi 2''$ EN : DUCHAS, INODOROS DE PISOS, BIDETS Y LAVAMANOS ..
 $\phi 3''$ LA MAYORÍA DE LOS AUTORES RECOMIENDAN 3" PARA EVITAR PROBLEMAS CON LAS ESPUMAS DE JABON EN LOS COLECTORES DE

LAVADORAS, BATEAS Y FREGADEROS DE LAS COCINAS.
 $\phi 4''$ EN : EXCUSADOS..
 A PARTIR DE LOS EXCUSADOS Y EN LA DIRECCION QUE CORRE EL AGUA NO SE PUEDE REDUCIR EL DIÁMETRO DE LOS TUBOS..



VENTILACIÓN CLOACAL.

EN LOS CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE SE PRODUCEN GASES DE DESCOMPOSICIÓN. ES NECESARIO ESTABLECER UNA BARRERA CONTRA EL PASO DE LOS GASES, A TRAVÉS DE LAS PIEZAS SANITARIAS AL MEDIO AMBIENTE PARA ELLO SE EMPLEAN LOS SIFONES QUE ES UN TUBO EN FORMA DE "S" QUE RETIENE EN CADA DESCARGA CIERTA PORCIÓN DE AGUA.

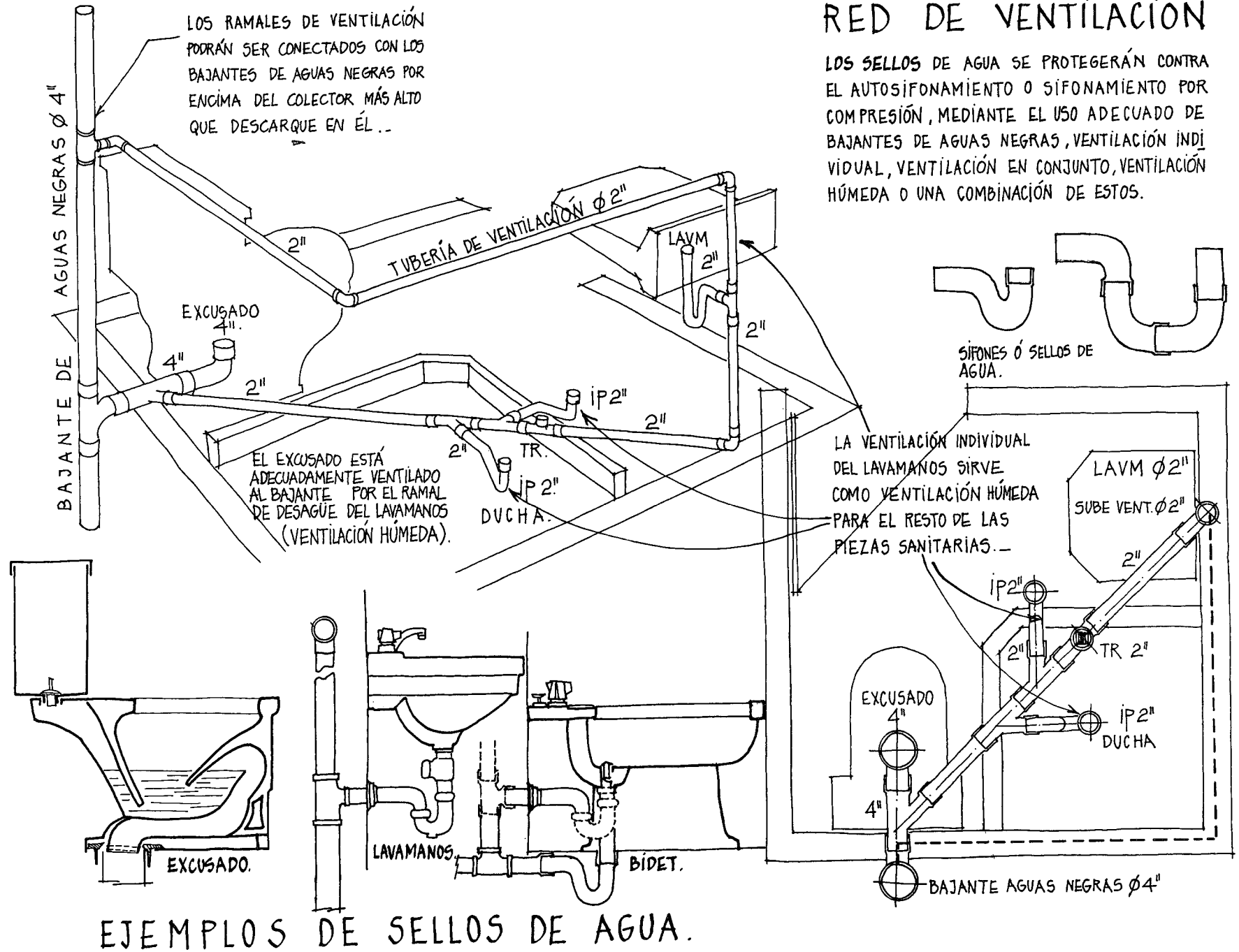
LOS TUBOS DE VENTILACIÓN..

TIENEN POR OBJETO DAR ENTRADA AL AIRE EXTERIOR EN EL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y FACILITAR LA SALIDA DE LOS GASES POR ENCIMA DEL TECHO. EVITAR AL DESCARGAR UNA O VARIAS PIEZAS SANITARIAS SIMULTANEAMENTE QUE EL AGUA RETENIDA EN LOS SIFONES SEA ARRASTRADA O EXPULSADA AL EXTERIOR PERMITIENDO EL ESCAPE DE

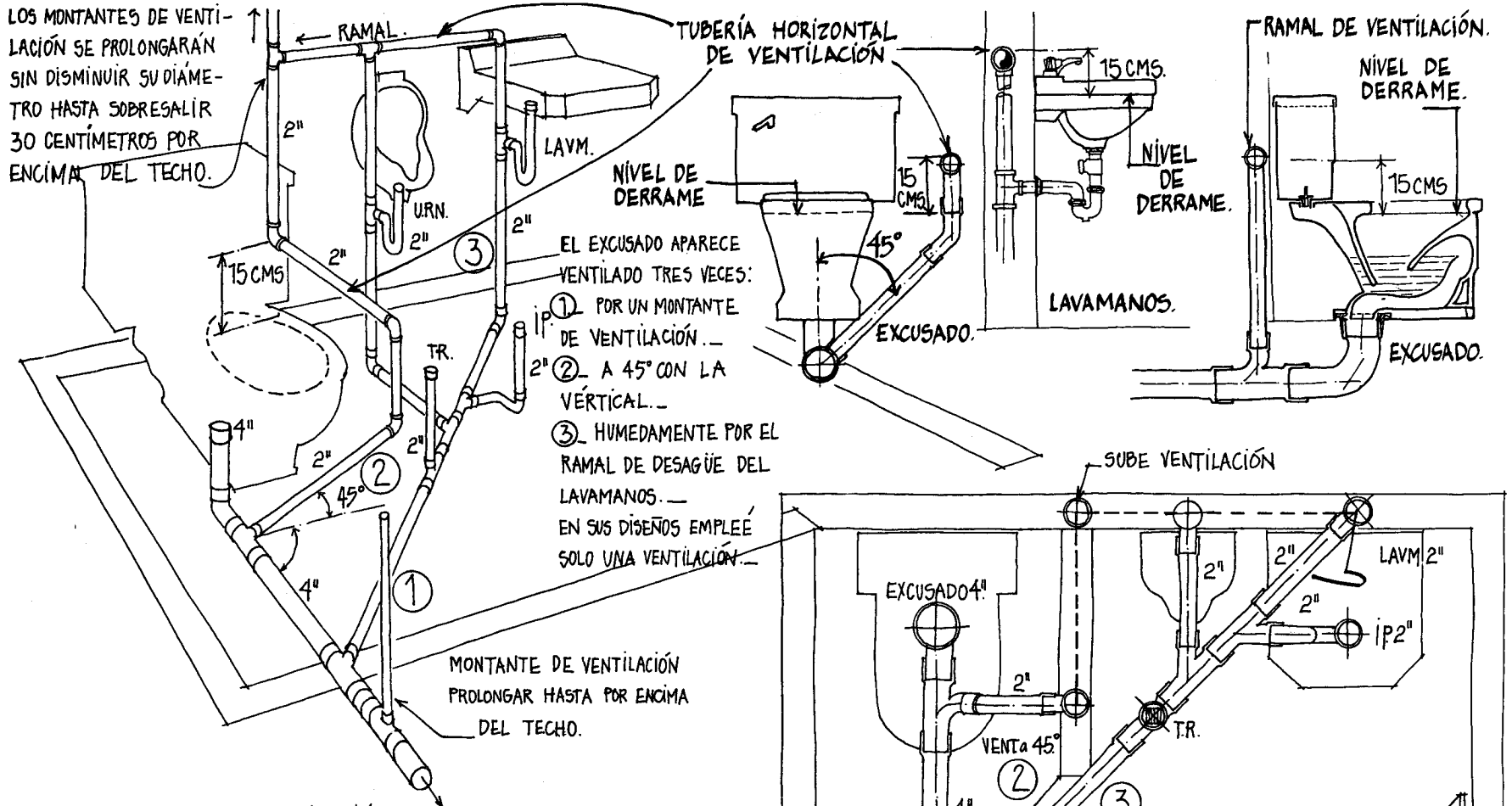
GASES A LOS AMBIENTES DE LA EDIFICACIÓN.. EN TODAS LAS REDES DE DESAGÜE SON IMPRESINDIBLES LAS REDES DE VENTILACIÓN Y SU DIÁMETRO NO SERÁ INFERIOR A 2" Y EN EDIFICIOS DE VARIOS PISOS LOS BAJANTES DE AGUA SERVIDA SE PROLONGARÁN COMO VENTILACIÓN HASTA SALIR SOBRE EL TECHO PERO SIN REDUCIR SU DIÁMETRO..

RED DE VENTILACIÓN

LOS SELLOS DE AGUA SE PROTEGERÁN CONTRA EL AUTOSIFONAMIENTO O SIFONAMIENTO POR COMPRESIÓN, MEDIANTE EL USO ADECUADO DE BAJANTES DE AGUAS NEGRAS, VENTILACIÓN INDIVIDUAL, VENTILACIÓN EN CONJUNTO, VENTILACIÓN HÚMEDA O UNA COMBINACIÓN DE ESTOS.



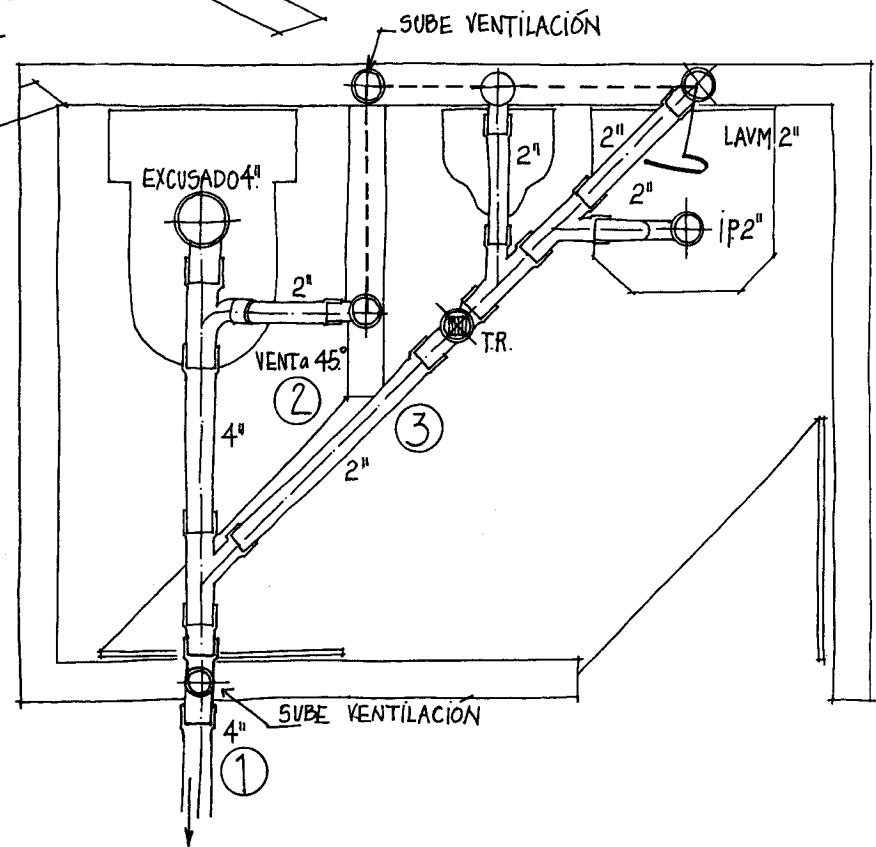
LOS MONTANTES DE VENTILACIÓN SE PROLONGARÁN SIN DISMINUIR SU DIÁMETRO HASTA SOBRESALIR 30 CENTÍMETROS POR ENCIMA DEL TECHO.



- EL EXCUSADO APARECE VENTILADO TRES VECES:
- ① POR UN MONTANTE DE VENTILACIÓN...
 - ② A 45° CON LA VERTICAL...
 - ③ HUMEDAMENTE POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.
- EN SUS DISEÑOS EMPLEÉ SOLO UNA VENTILACIÓN...

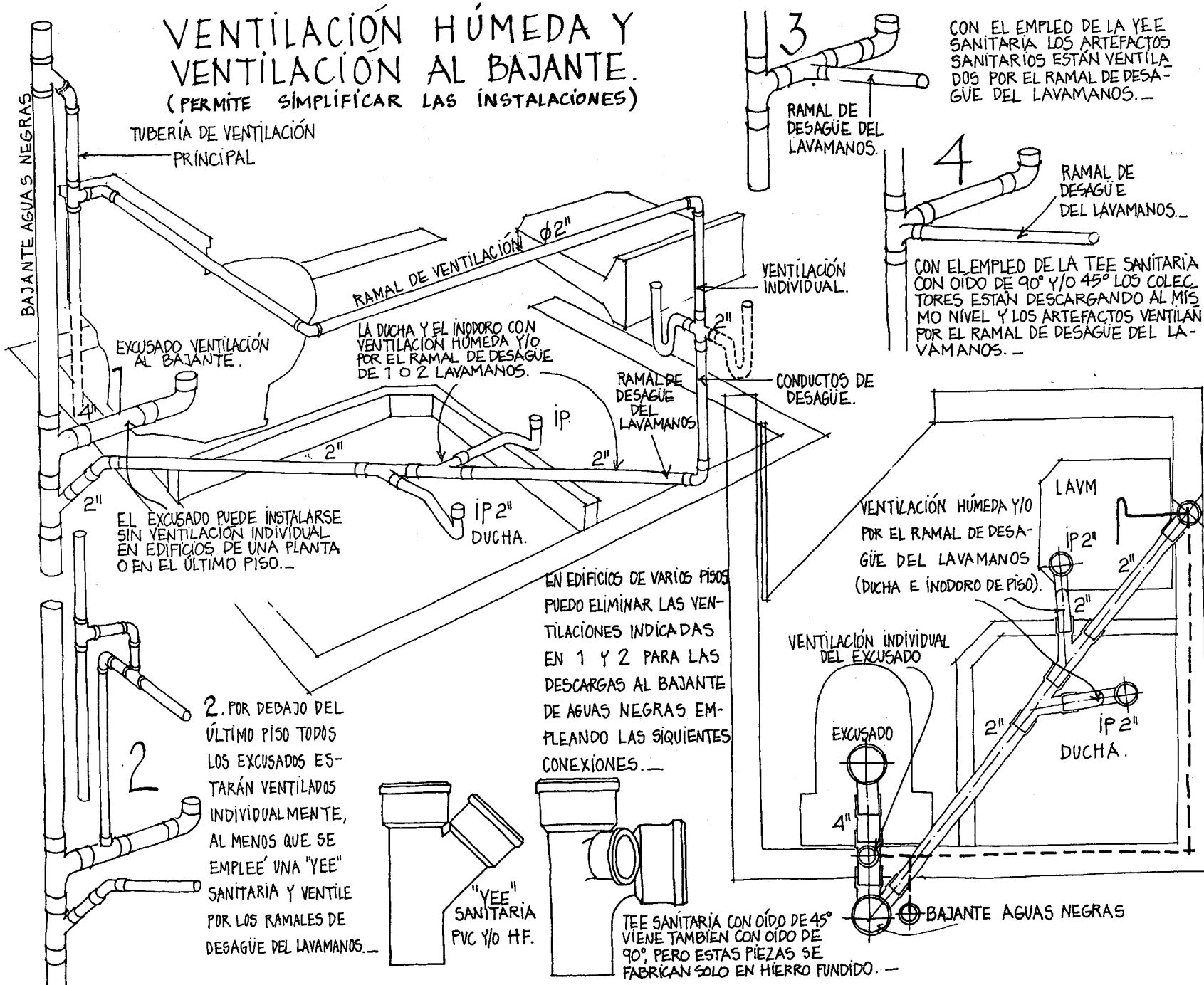
MONTANTE DE VENTILACIÓN PROLONGAR HASTA POR ENCIMA DEL TECHO.

CUANDO UN TUBO DE VENTILACIÓN SE CONECTE A UN CONDUCTO HORIZONTAL DE AGUAS NEGRAS, LA **VENTILACIÓN** DEBERÁ ARRANCAR VERTICALMENTE O FORMANDO UN ÁNGULO NO MAYOR DE 45° CON LA VERTICAL, HASTA UNA ALTURA DE 15 CM COMO MÍNIMO SOBRE EL NIVEL DE DERRAME DEL ARTEFACTO O ARTEFACTOS QUE VENTILE, ANTES DE CONECTARSE AL RAMAL DE VENTILACIÓN O PONERSE HORIZONTAL.



VENTILACIÓN HÚMEDA Y VENTILACIÓN AL BAJANTE.

(PERMITE SIMPLIFICAR LAS INSTALACIONES)



TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

BAJANTE AGUAS NEGRAS

RAMAL DE VENTILACIÓN $\phi 2''$

EXCUSADO VENTILACIÓN AL BAJANTE.

LA DUCHA Y EL INODORO CON VENTILACIÓN HÚMEDA Y/O POR EL RAMAL DE DESAGÜE DE 1 O 2 LAVAMANOS.

3
RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.

CON EL EMPLEO DE LA YEE SANITARIA LOS ARTEFACTOS SANITARIOS ESTÁN VENTILADOS POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.

4
RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.

CON EL EMPLEO DE LA TEE SANITARIA CON OÍDO DE 90° Y/O 45° LOS COLECTORES ESTÁN DESCARGANDO AL MISMO NIVEL Y LOS ARTEFACTOS VENTILAN POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.

VENTILACIÓN INDIVIDUAL.

RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS

CONDUCTOS DE DESAGÜE.

EL EXCUSADO PUEDE INSTALARSE SIN VENTILACIÓN INDIVIDUAL EN EDIFICIOS DE UNA PLANTA O EN EL ÚLTIMO PISO.

EN EDIFICIOS DE VARIOS PISOS PUEDE ELIMINAR LAS VENTILACIONES INDICADAS EN 1 Y 2 PARA LAS DESCARGAS AL BAJANTE EMPLEANDO LAS SIGUIENTES CONEXIONES.

VENTILACIÓN HÚMEDA Y/O POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS (DUCHA E INODORO DE PISO).

VENTILACIÓN INDIVIDUAL DEL EXCUSADO

EXCUSADO

LAVM

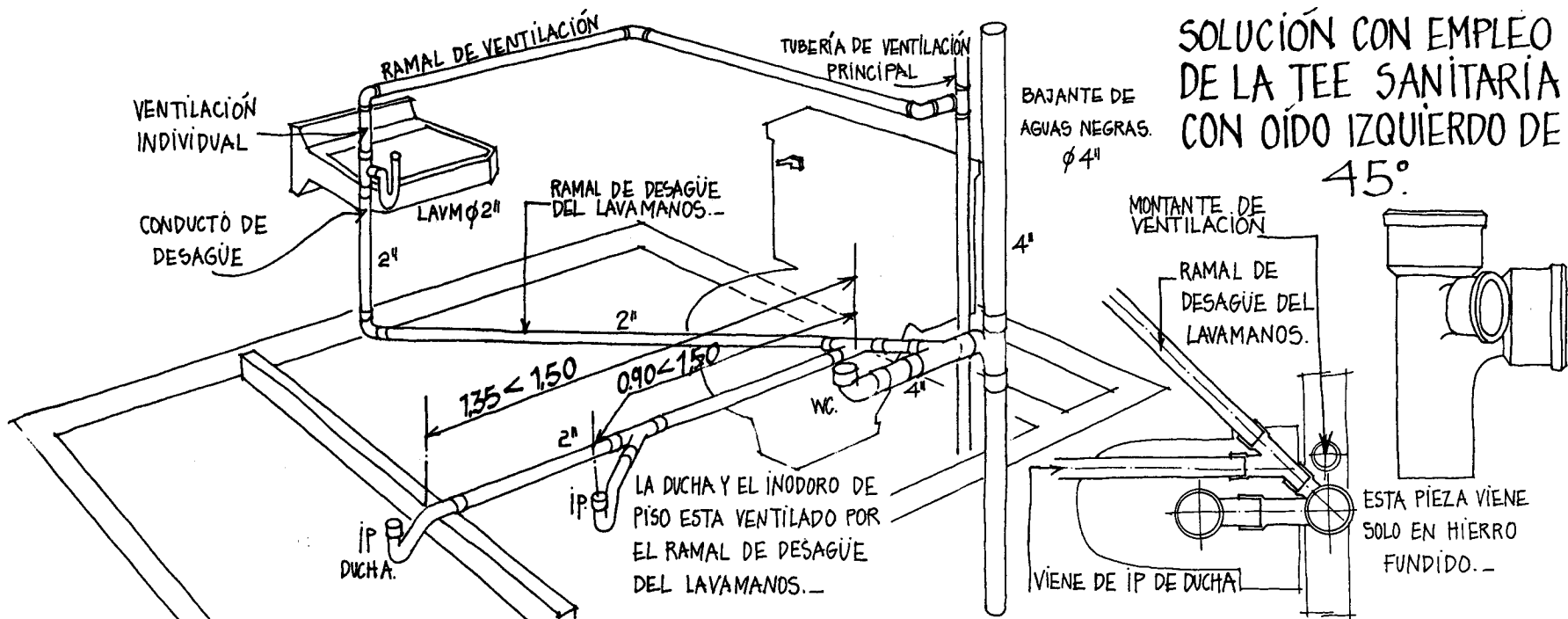
DUCHA.

BAJANTE AGUAS NEGRAS

2

2. POR DEBAJO DEL ÚLTIMO PISO TODOS LOS EXCUSADOS ESTARÁN VENTILADOS INDIVIDUALMENTE, AL MENOS QUE SE EMPLEE UNA "YEE" SANITARIA Y VENTILE POR LOS RAMALES DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS.





SOLUCIÓN CON EMPLEO DE LA TEE SANITARIA CON OÍDO IZQUIERDO DE 45°

DISTANCIA MÁXIMA ENTRE LA SALIDA DE UN SIFÓN Y LA CORRESPONDIENTE TUBERÍA DE VENTILACIÓN...

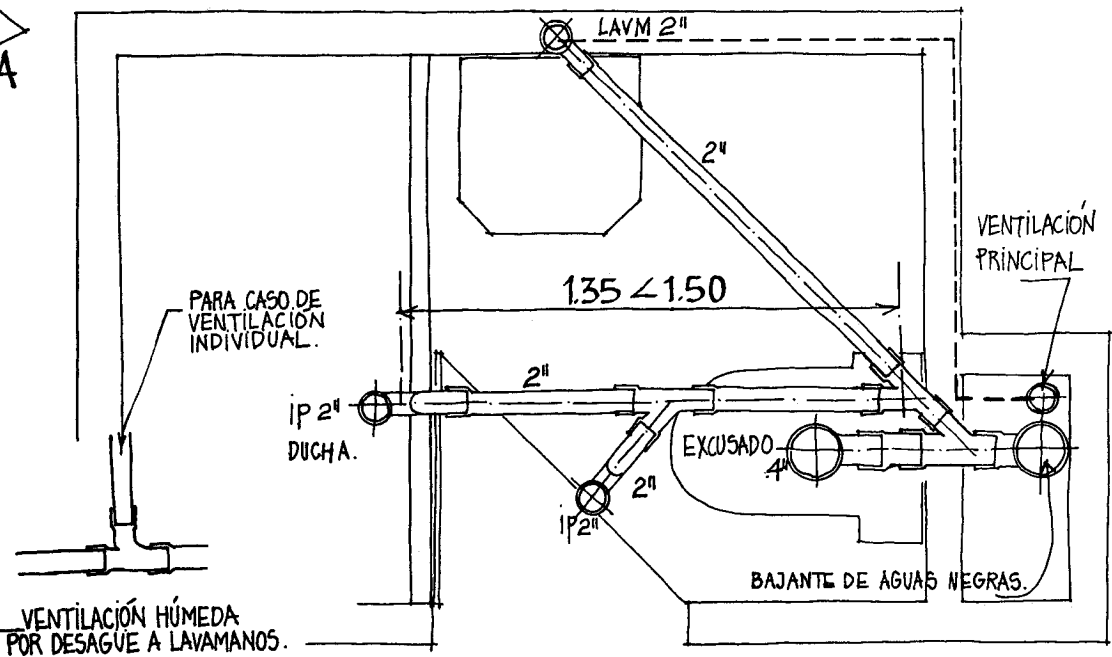
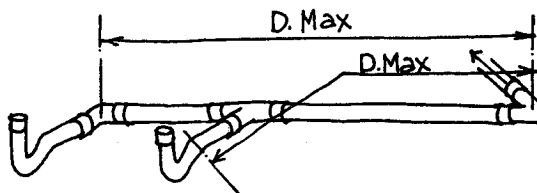
DIÁMETRO DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DONDE DESCARGA EL SIFÓN.

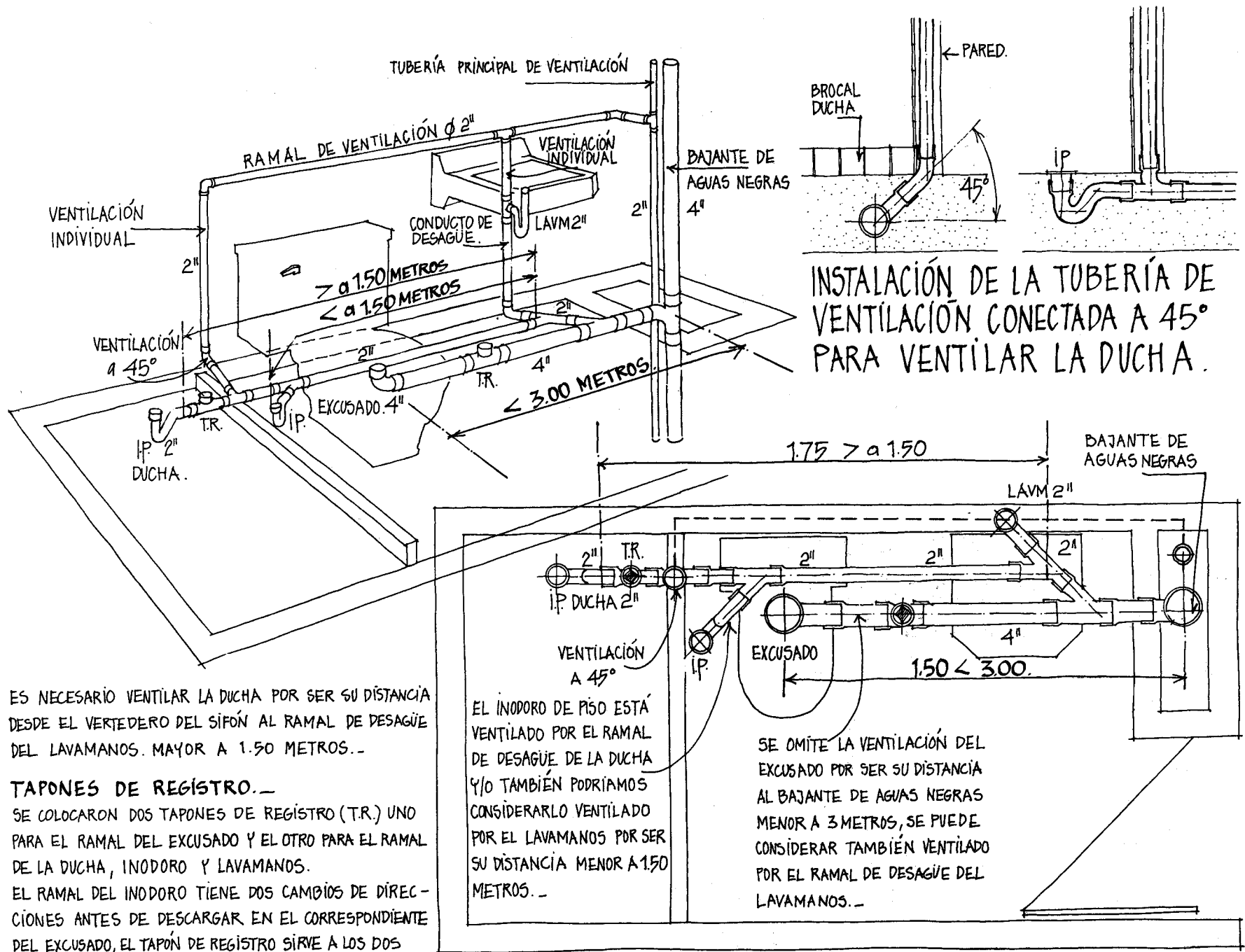
DISTANCIA MÁXIMA SIFÓN A VENTILACIÓN.

5,08 CMS (2") ————— 1,50 METROS.

7,62 CMS (3") ————— 1,80 METROS.

10,16 CMS (4") ————— 3,00 METROS.





INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN CONECTADA A 45° PARA VENTILAR LA DUCHA.

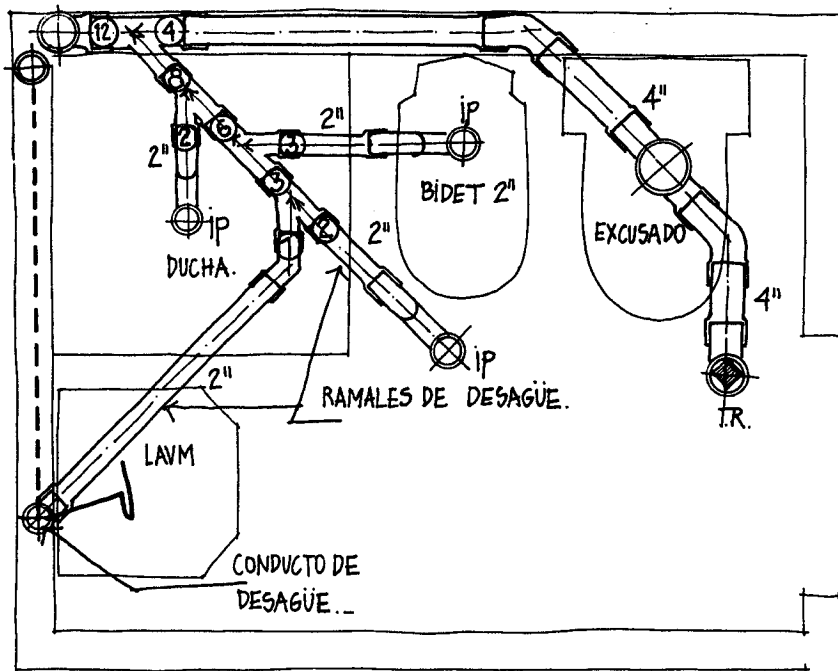
ES NECESARIO VENTILAR LA DUCHA POR SER SU DISTANCIA DESDE EL VERTEDERO DEL SIFÓN AL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS. MAYOR A 1.50 METROS...

TAPONES DE REGISTRO.

SE COLOCARON DOS TAPONES DE REGISTRO (T.R.) UNO PARA EL RAMAL DEL EXCUSADO Y EL OTRO PARA EL RAMAL DE LA DUCHA, INODORO Y LAVAMANOS. EL RAMAL DEL INODORO TIENE DOS CAMBIOS DE DIRECCIONES ANTES DE DESCARGAR EN EL CORRESPONDIENTE DEL EXCUSADO, EL TAPÓN DE REGISTRO SIRVE A LOS DOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN...

EL INODORO DE PISO ESTÁ VENTILADO POR EL RAMAL DE DESAGÜE DE LA DUCHA Y/O TAMBIÉN PODRIAMOS CONSIDERARLO VENTILADO POR EL LAVAMANOS POR SER SU DISTANCIA MENOR A 1.50 METROS...

SE OMITE LA VENTILACIÓN DEL EXCUSADO POR SER SU DISTANCIA AL BAJANTE DE AGUAS NEGRAS MENOR A 3 METROS, SE PUEDE CONSIDERAR TAMBIÉN VENTILADO POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS...



EN LOS DOS GRÁFICOS: EL SIFÓN DEL EXCUSADO, LA DUCHA, EL BIDET Y EL INODORO DE PISO ESTÁN VENTILADOS POR EL CONDUCTO DE DESAGÜE DE L LAVAMANOS.

SE PERMITE UTILIZAR ESTE CONDUCTO COMO VENTILACIÓN, INCLUSO SI EN LUGAR DE UN LAVAMANOS, DESCARGAN DOS (2) PIEZAS SANITARIAS COMO: BATEAS, LAVAMANOS, FREGADEROS CUYO NÚMERO TOTAL DE UNIDADES DE DESCARGAS NO SUMEN MAS DE CUATRO (4) UNIDADES.

$$2 \text{ LAVAMANOS} = 1 + 1 = 2 \text{ UDD} < 4$$

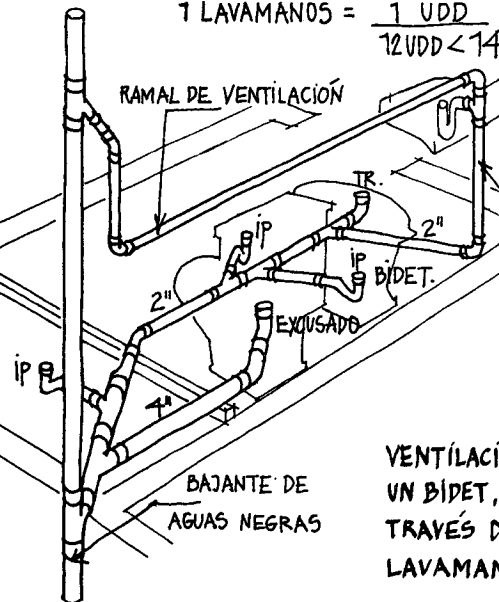
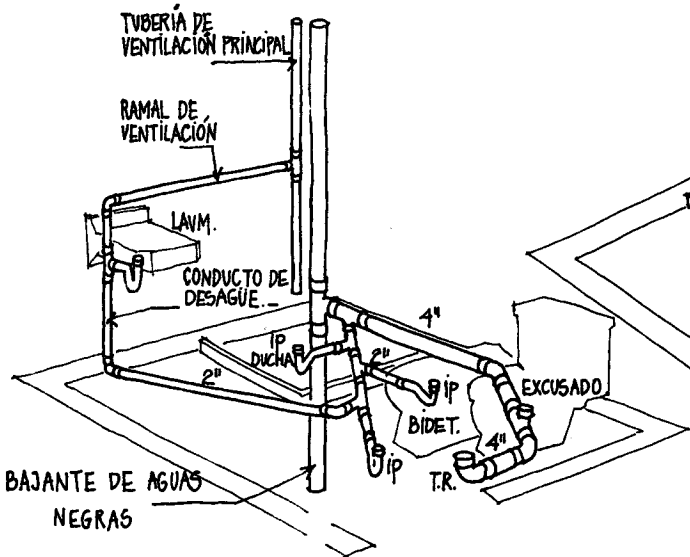
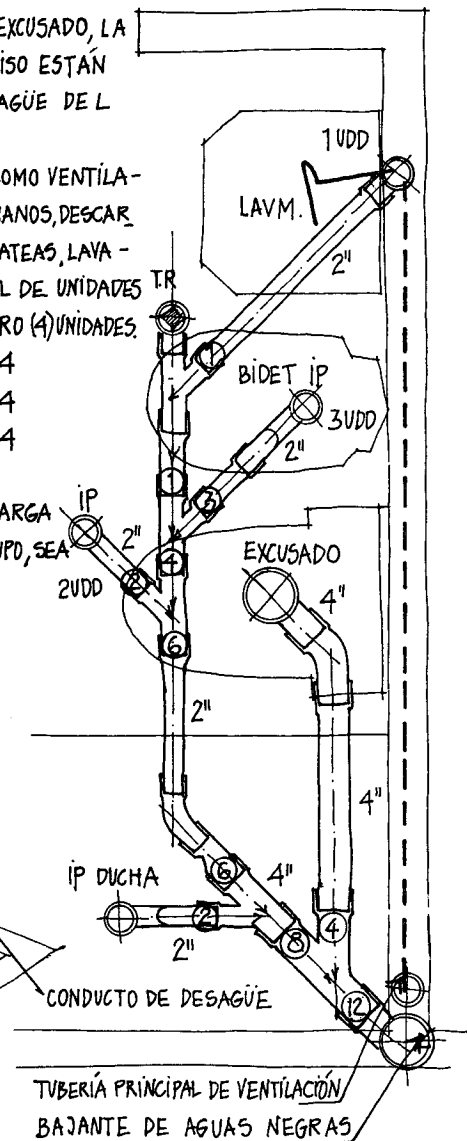
$$2 \text{ BATEAS} = 2 + 2 = 4 \text{ UDD} = 4$$

$$2 \text{ FREGADEROS} = 2 + 2 = 4 \text{ UDD} = 4$$

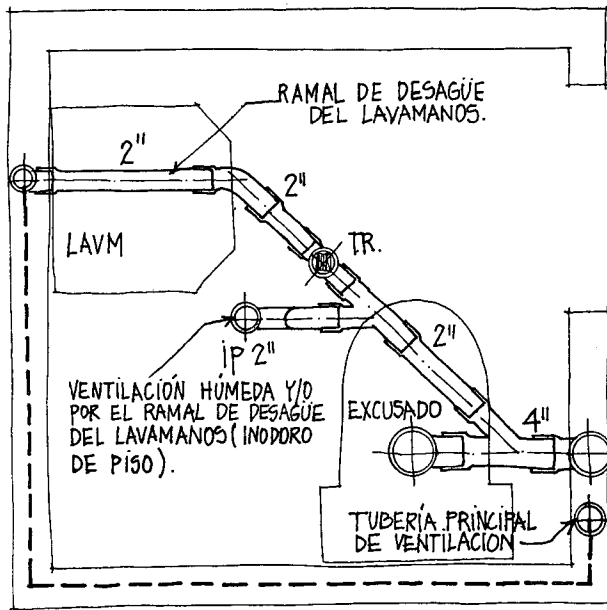
(VER TABLA PAG. 162 UDD).

Y LA SUMA TOTAL DE UNIDADES DE DESCARGA DE LAS PIEZAS QUE CONSTITUYEN EL GRUPO, SEA MENOR O IGUAL A CATORCE (14). -

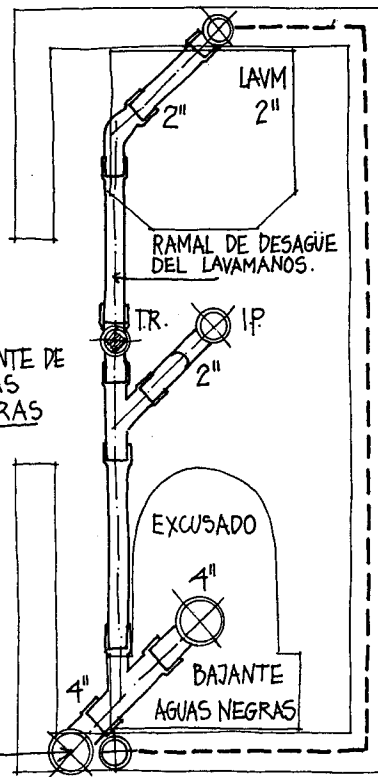
1 EXCUSADO	=	4 UDD	+
1 DUCHA	=	2 UDD	
1 INODORO	=	2 UDD	
1 BIDET	=	3 UDD	
1 LAVAMANOS	=	1 UDD	
		<hr/>	
		12 UDD	< 14



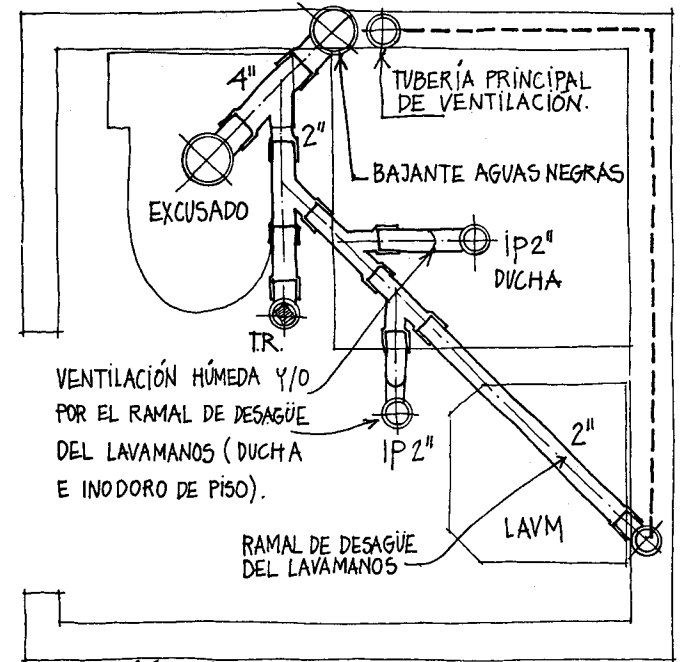
VENTILACIÓN HÚMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO, UN BIDET, UNA DUCHA Y UN DRENAJE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS. -



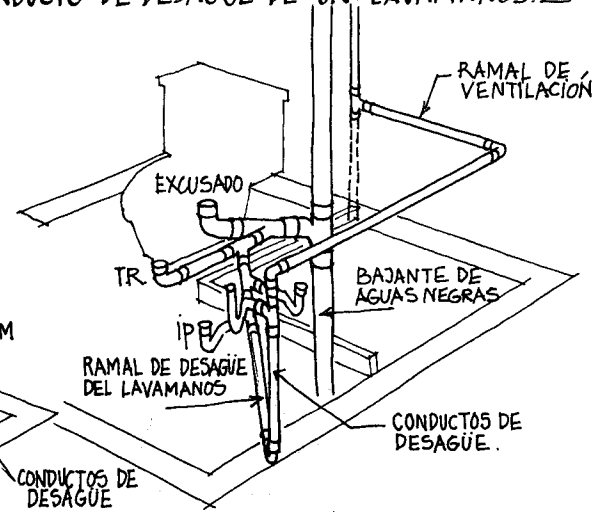
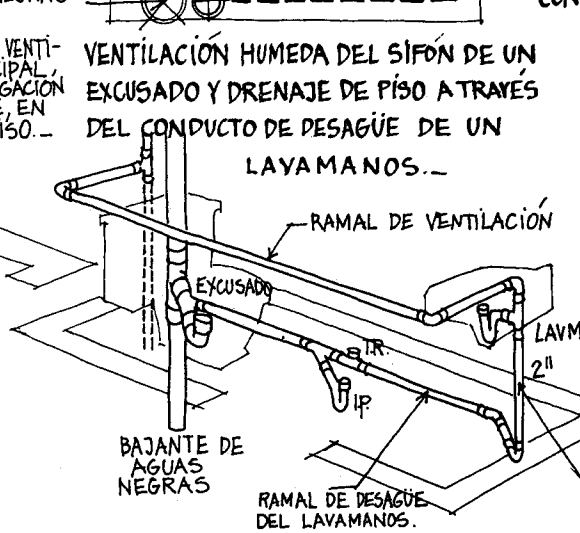
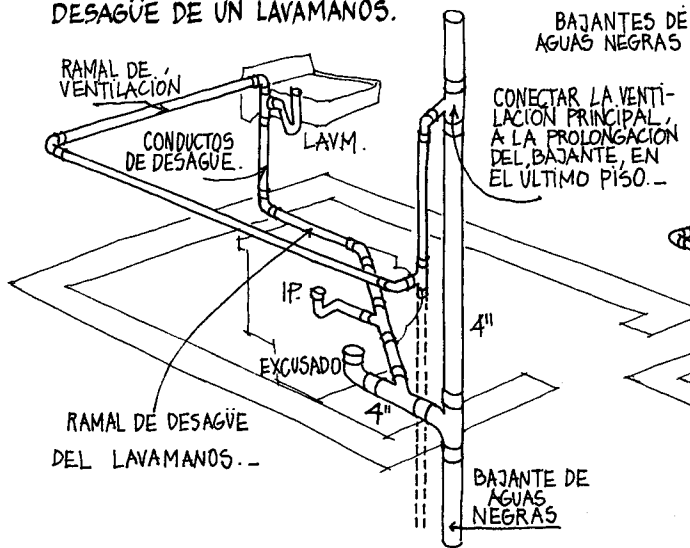
VENTILACIÓN HUMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO Y DRENAGE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS.

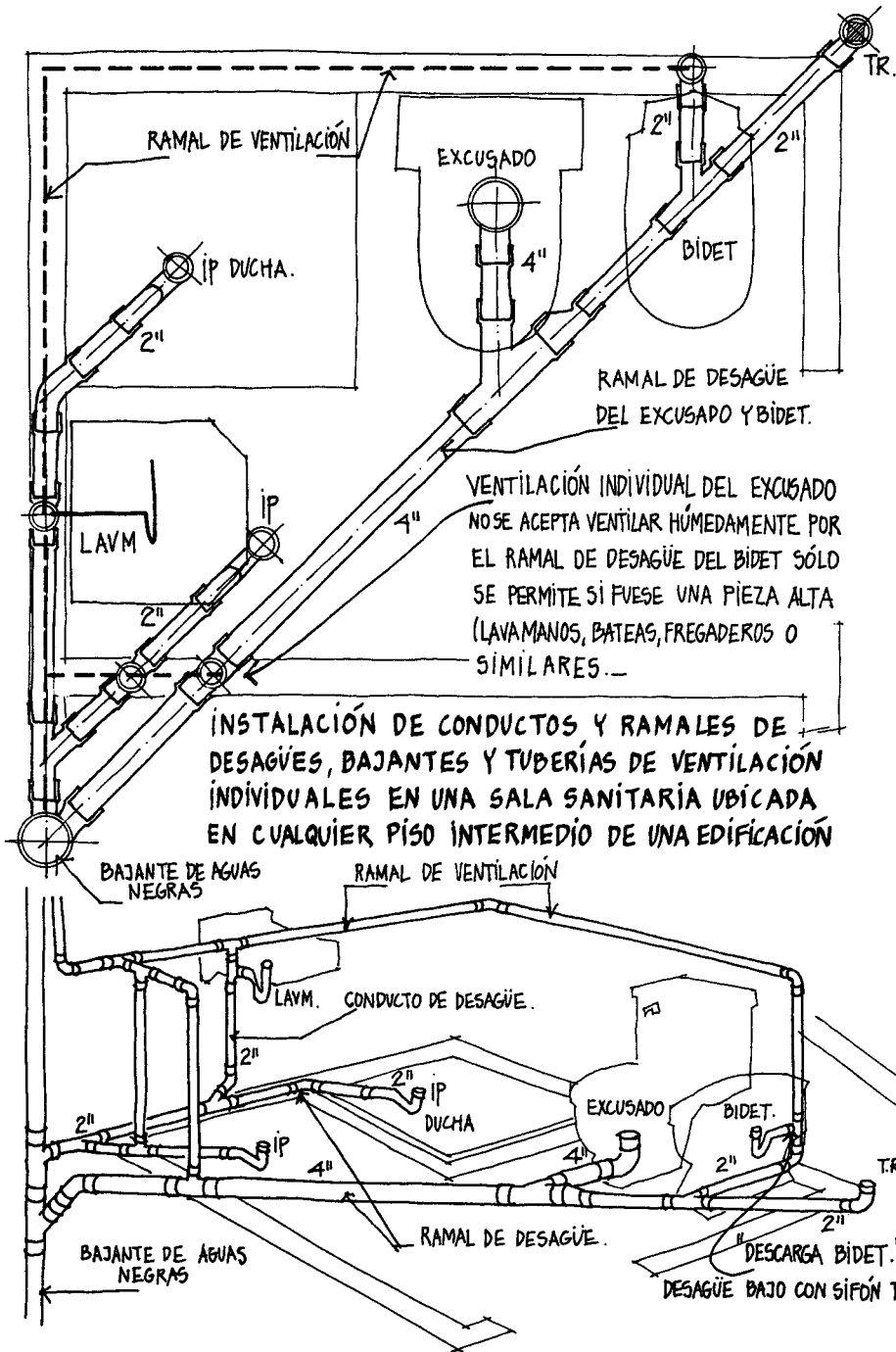


VENTILACIÓN HUMEDA DEL SIFÓN DE UN EXCUSADO Y DRENAGE DE PISO A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS.

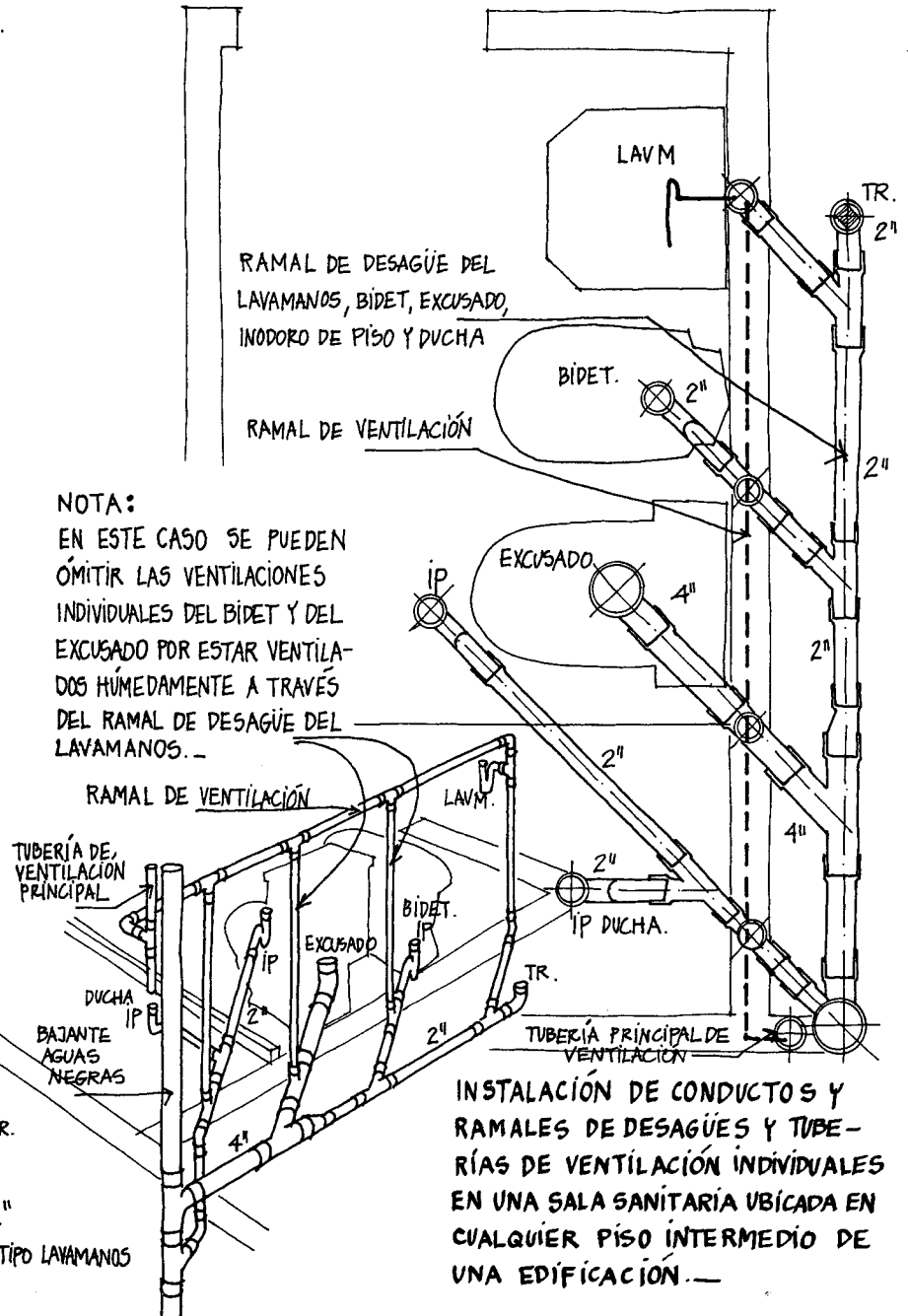


VENTILACIÓN HUMEDA DE LOS SIFONES DE UN EXCUSADO, UNA DUCHA Y UN DRENAGE DE PISO, A TRAVÉS DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DE UN LAVAMANOS.



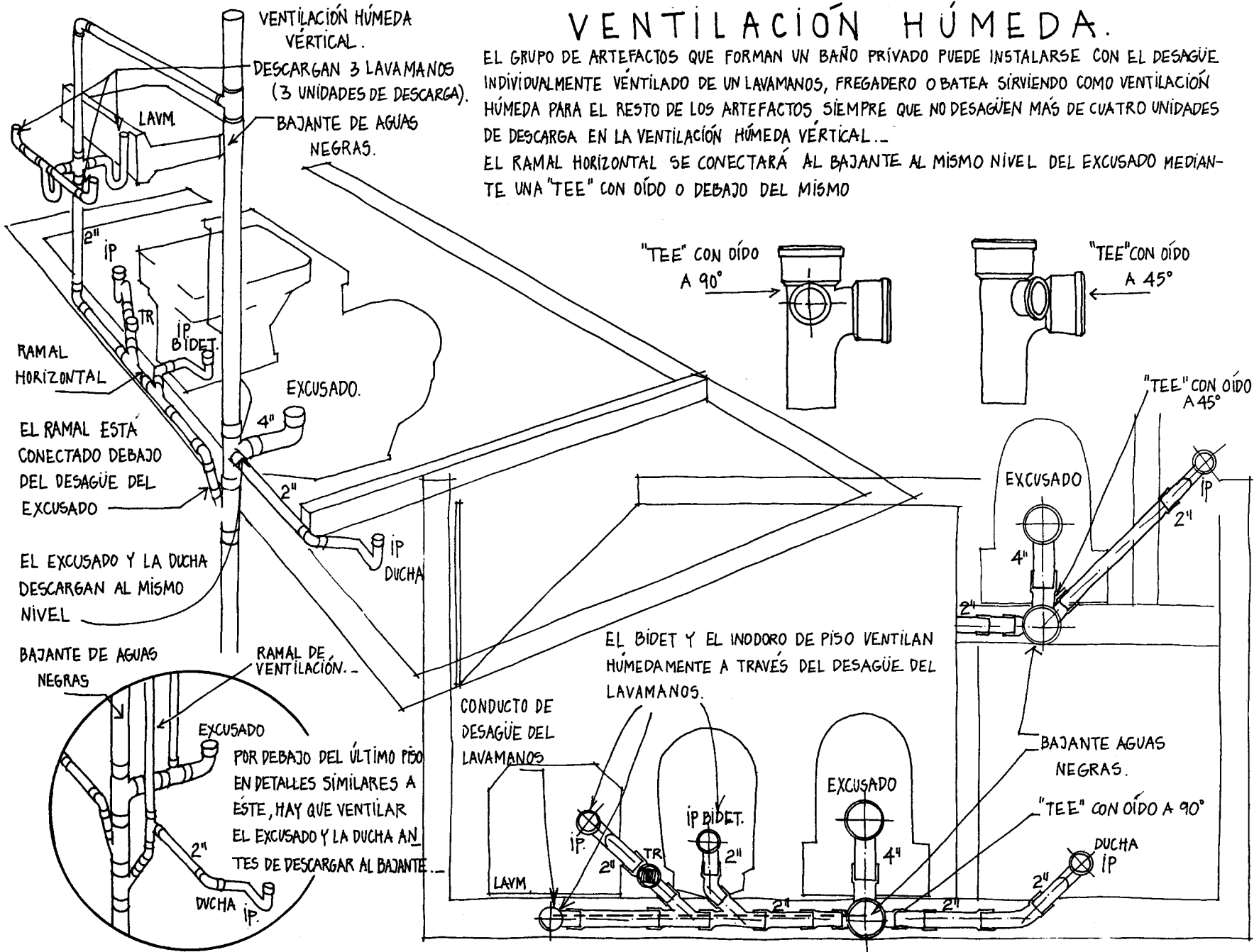


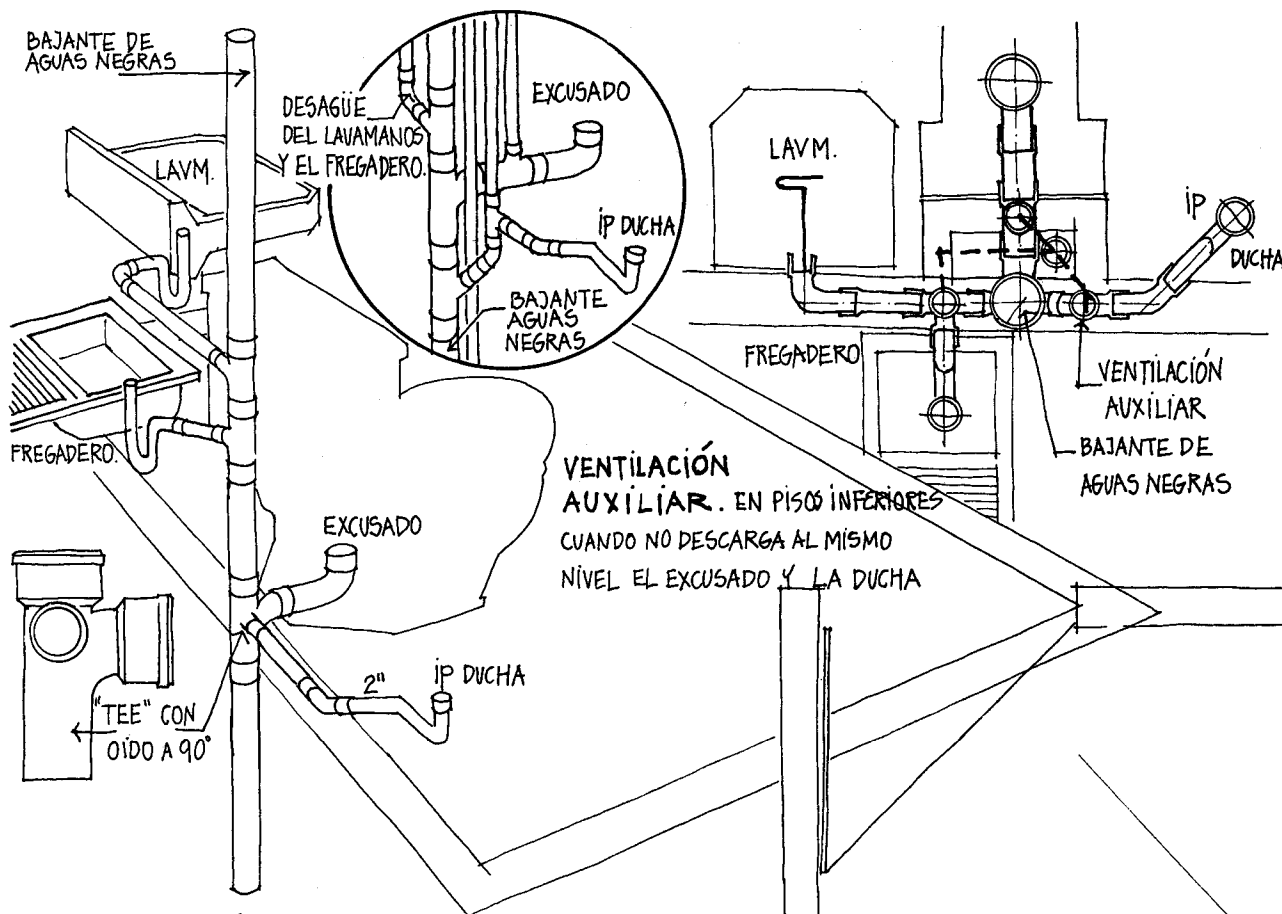
NOTA:
 EN ESTE CASO SE PUEDEN OMITIR LAS VENTILACIONES INDIVIDUALES DEL BIDET Y DEL EXCUSADO POR ESTAR VENTILADOS HÚMEDAMENTE A TRAVÉS DEL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS...



VENTILACIÓN HÚMEDA.

EL GRUPO DE ARTEFACTOS QUE FORMAN UN BAÑO PRIVADO PUEDE INSTALARSE CON EL DESAGÜE INDIVIDUALMENTE VENTILADO DE UN LAVAMANOS, FREGADERO O BATEA SIRVIENDO COMO VENTILACIÓN HÚMEDA PARA EL RESTO DE LOS ARTEFACTOS, SIEMPRE QUE NO DESAGÜEN MÁS DE CUATRO UNIDADES DE DESCARGA EN LA VENTILACIÓN HÚMEDA VERTICAL...
EL RAMAL HORIZONTAL SE CONECTARÁ AL BAJANTE AL MISMO NIVEL DEL EXCUSADO MEDIANTE UNA "TEE" CON OÍDO O DEBAJO DEL MISMO





VENTILACIÓN AUXILIAR. EN PISOS INFERIORES CUANDO NO DESCARGA AL MISMO NIVEL EL EXCUSADO Y LA DUCHA

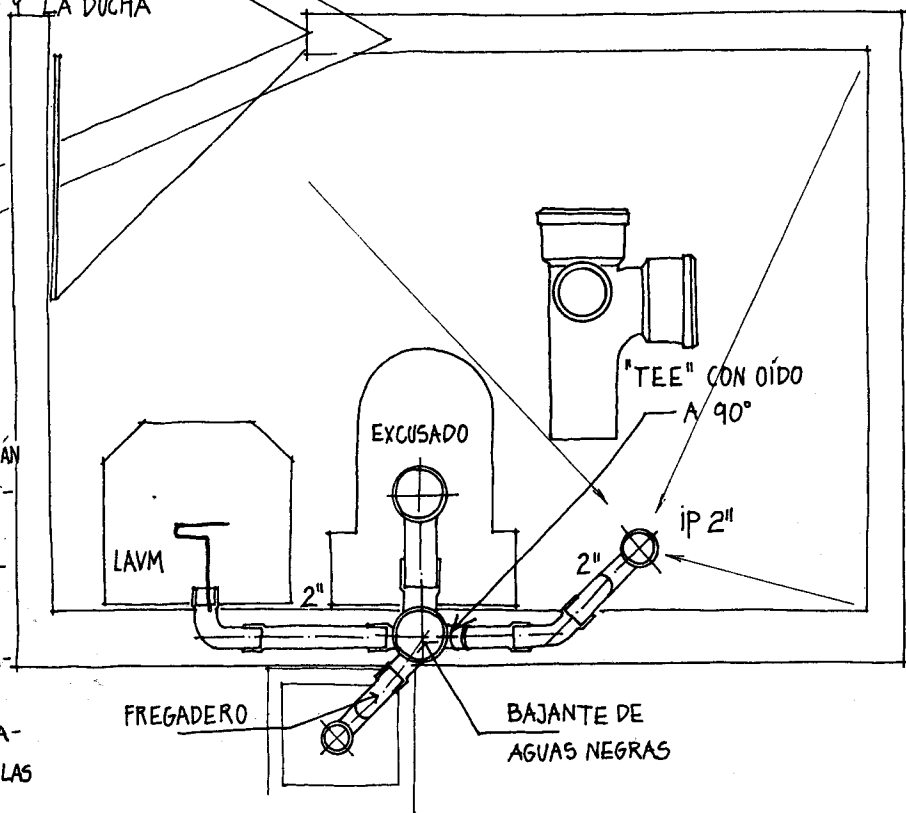
C. — LAS DISTANCIAS ENTRE LAS SALIDAS DE LOS SIFONES Y LA PROLONGACIÓN DEL BAJANTE DEBEN CUMPLIR:

DIÁMETRO DEL CONDUCTO DE DESAGÜE DONDE DESCARGA EL SIFÓN. "D"	DISTANCIAS MÁXIMAS ENTRE LA SALIDA DEL SIFÓN Y DEL BAJANTE.
5,08 cms (2")	1,50 METROS.
7,62 cms (3")	1,80 METROS.
10,16 cms (4")	3,00 METROS.

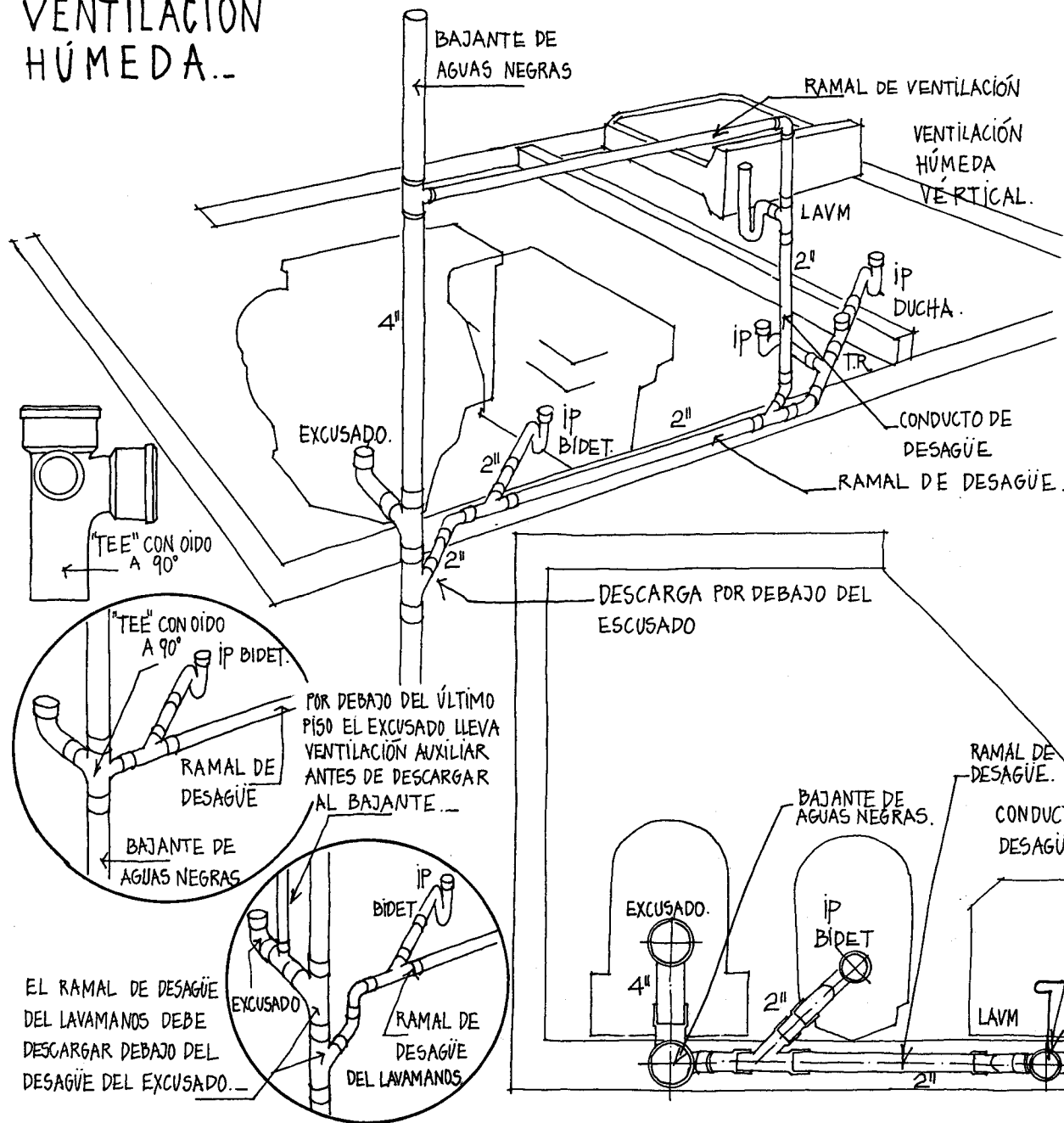
VENTILACIÓN AL BAJANTE.

LAS PIEZAS SANITARIAS DE UNA SALA SANITARIA Y UN FREGADERO O PIEZA SIMILAR UBICADAS EN EDIFICACIONES DE UN PISO, O EN EL ÚLTIMO PISO, PODRÁN INSTALARSE SIN TUBERÍAS DE VENTILACIÓN INDIVIDUALES SIEMPRE QUE SEAN VENTILADOS A TRAVÉS DE LA PROLONGACIÓN DEL BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS QUE PODRÍA SERVIR COMO TUBERÍA DE VENTILACIÓN DE DICHAS PIEZAS SANITARIAS, SIEMPRE QUE CUMPLAN CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS.

- a. — EL LAVAMANDOS Y EL FREGADERO SE CONECTARÁN DIRECTA Y SEPARADAMENTE A LA PROLONGACIÓN DEL BAJANTE.
- b. — EL EXCUSADO Y LA DUCHA O BAÑERA DESCARGARÁN DIRECTA Y SEPARADAMENTE AL BAJANTE AL MISMO NIVEL Y POR DEBAJO DE LA DESCARGA DE LAS OTRAS PIEZAS SANITARIAS. —

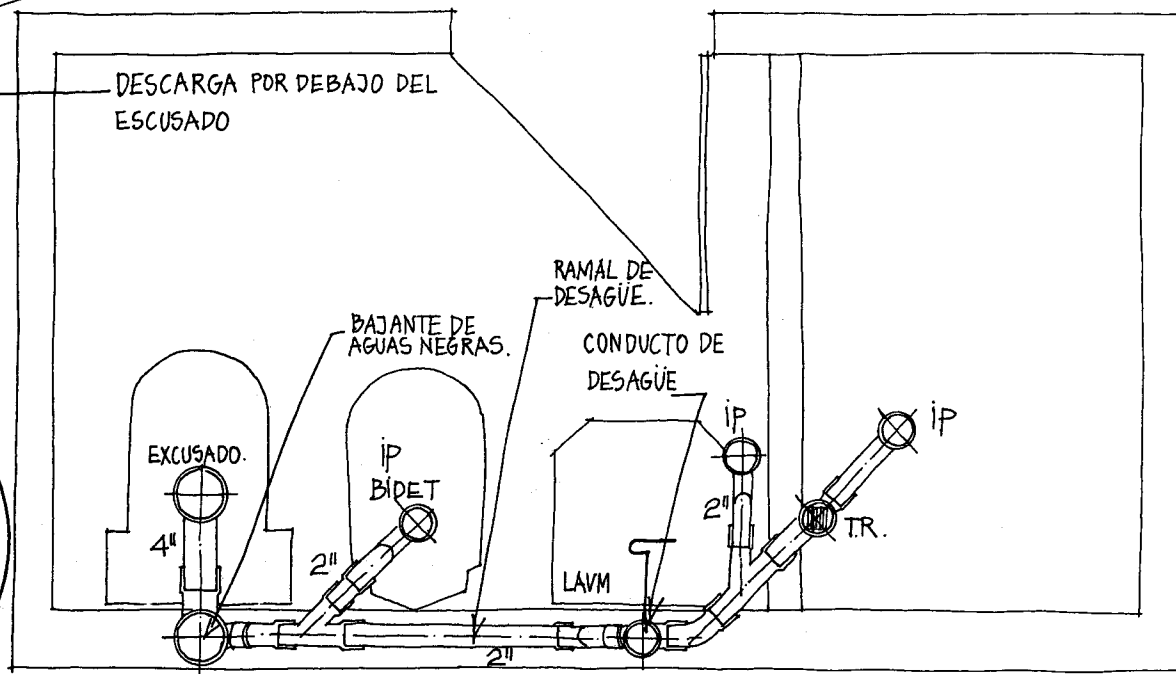


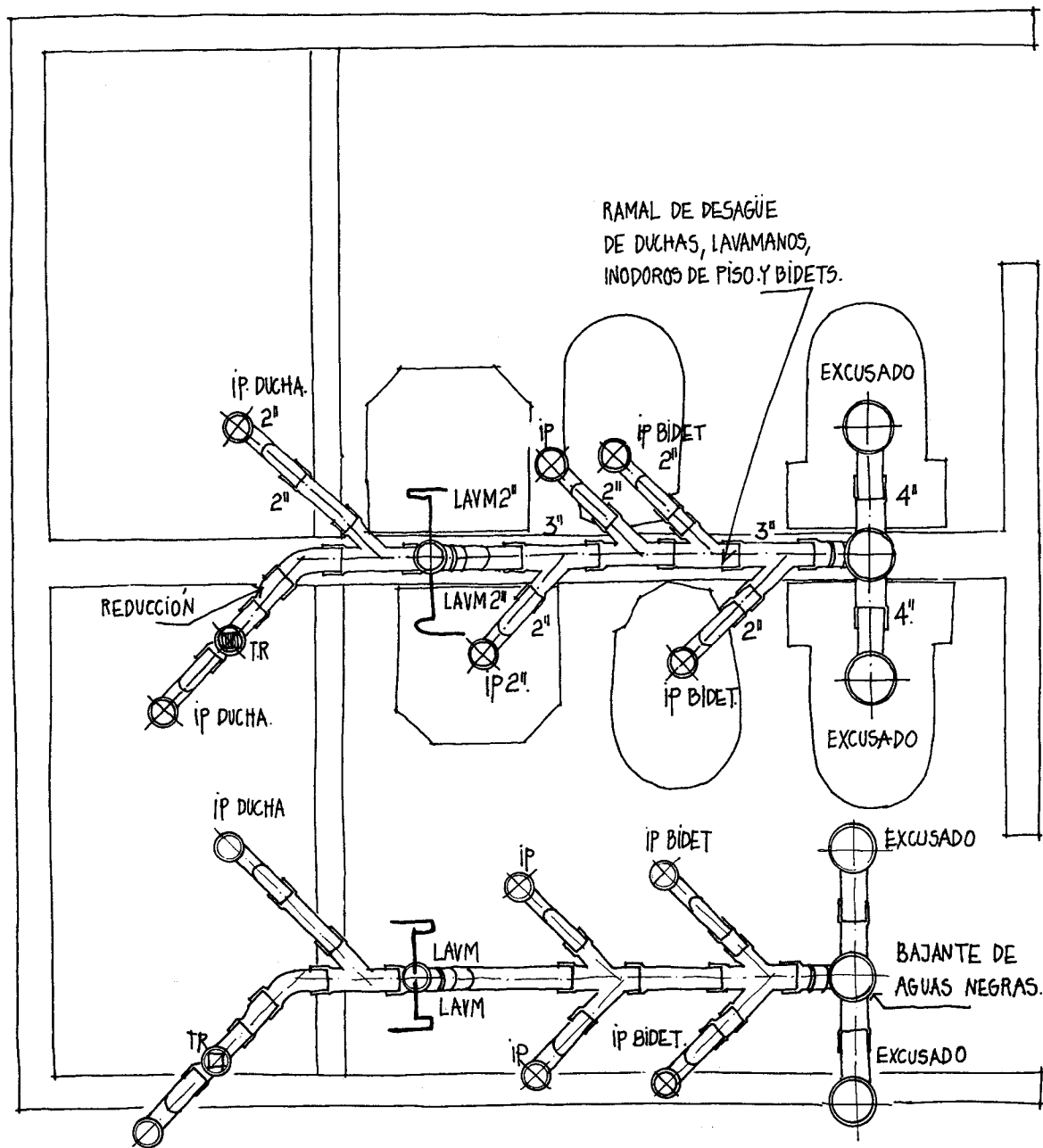
VENTILACIÓN HÚMEDA..



EL GRUPO DE ARTEFACTOS QUE FORMAN UN BAÑO PRIVADO PUEDE INSTALARSE CON EL DESAGÜE INDIVIDUALMENTE VENTILADO DE UN LAVAMANOS, FREGADERO O BATEA SIRVI VIENDO COMO VENTILACIÓN HÚMEDA PARA EL RESTO DE LOS ARTEFACTOS, SIEMPRE QUE NO DESAGÜE EN UNA VENTILACIÓN HÚMEDA VERTICAL MÁS DE CUATRO UNIDADES DE DESCARGA...

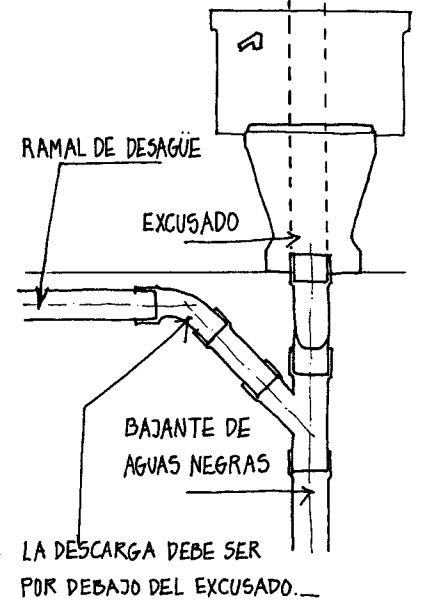
EL RAMAL DE DESAGÜE SE CONECTARÁ AL BAJANTE AL MISMO NIVEL QUE LA DESCARGA DEL EXCUSADO CON UNA "TEE" CON OÍDO O POR DEBAJO DEL MISMO...

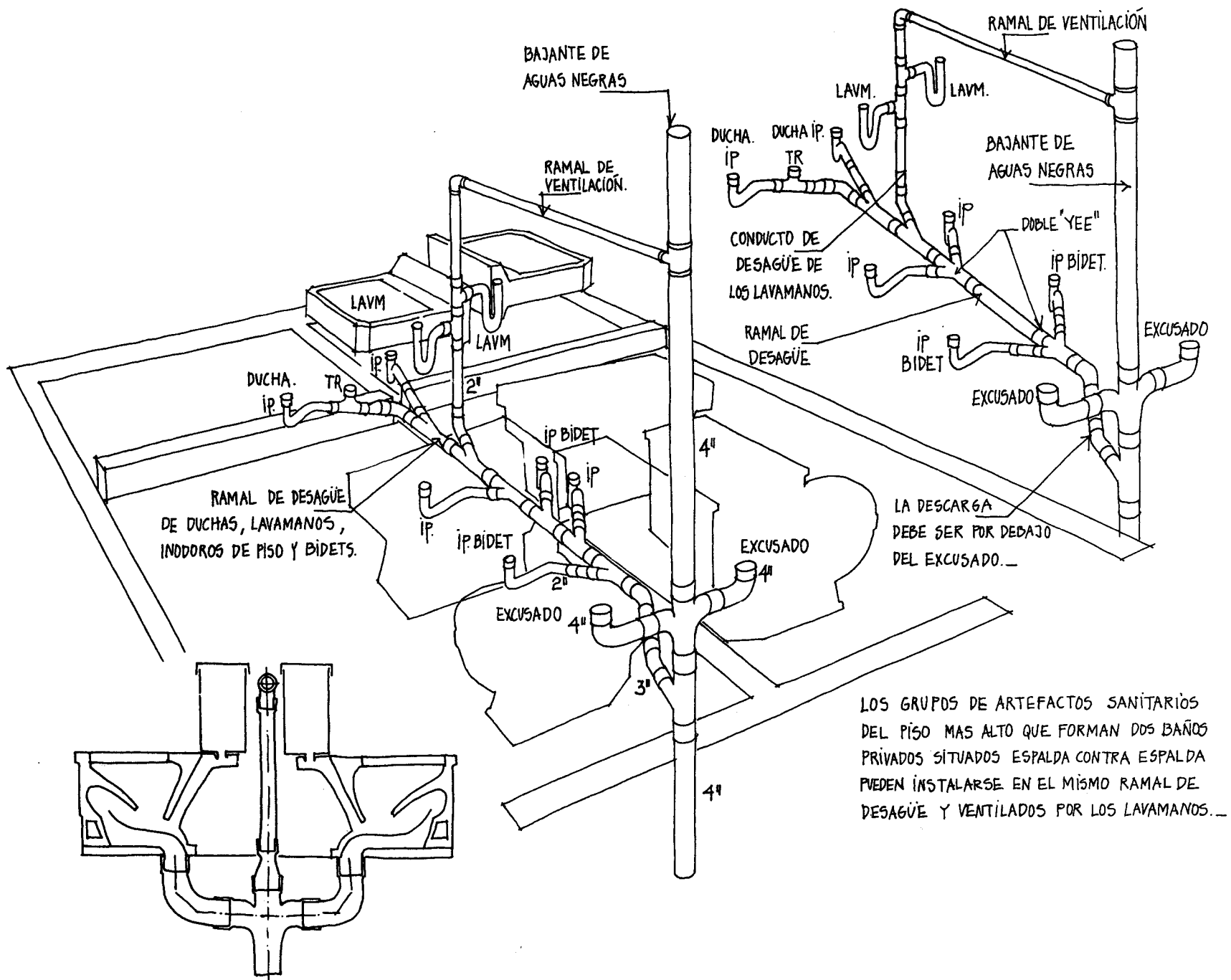




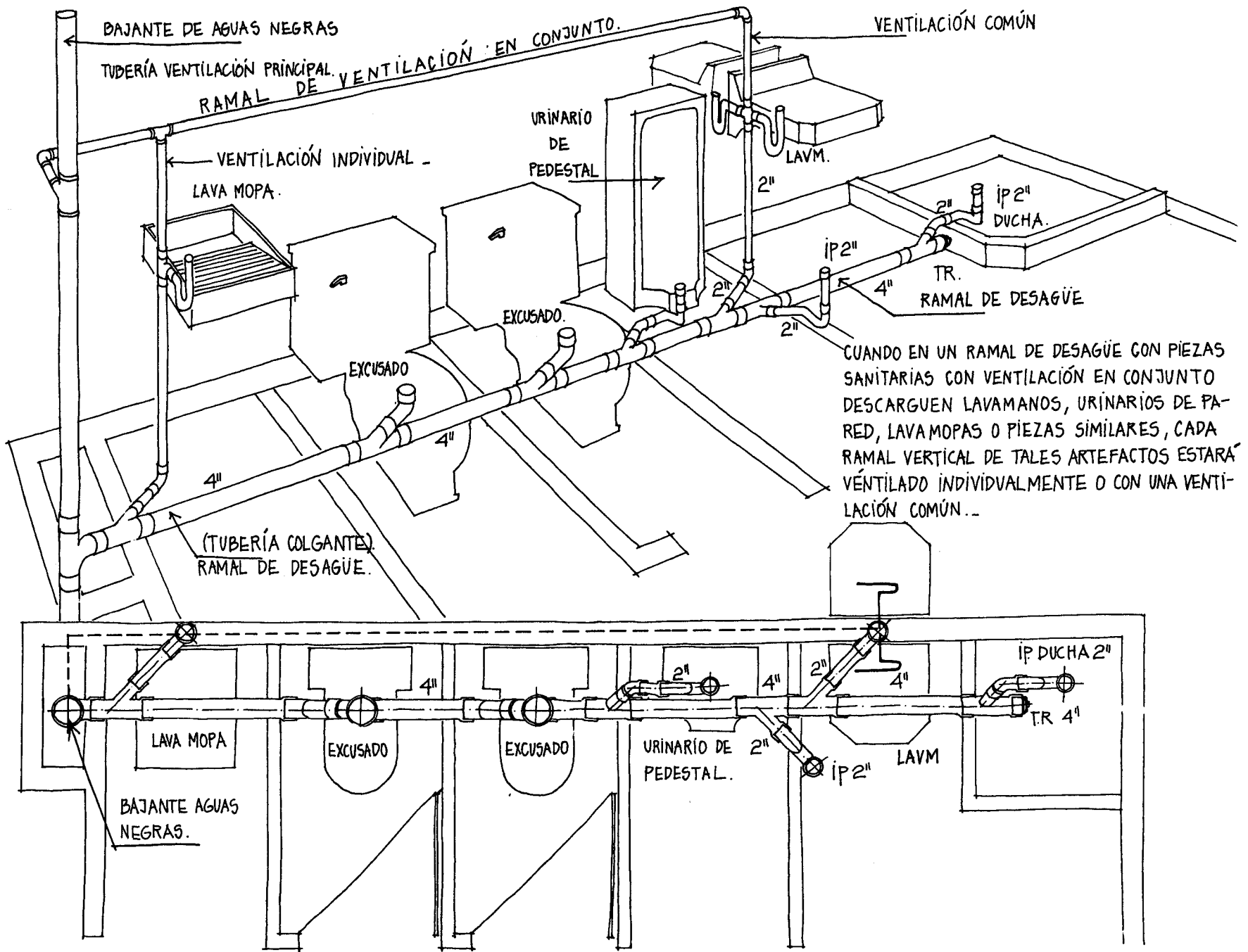
VENTILACIÓN HÚMEDA.

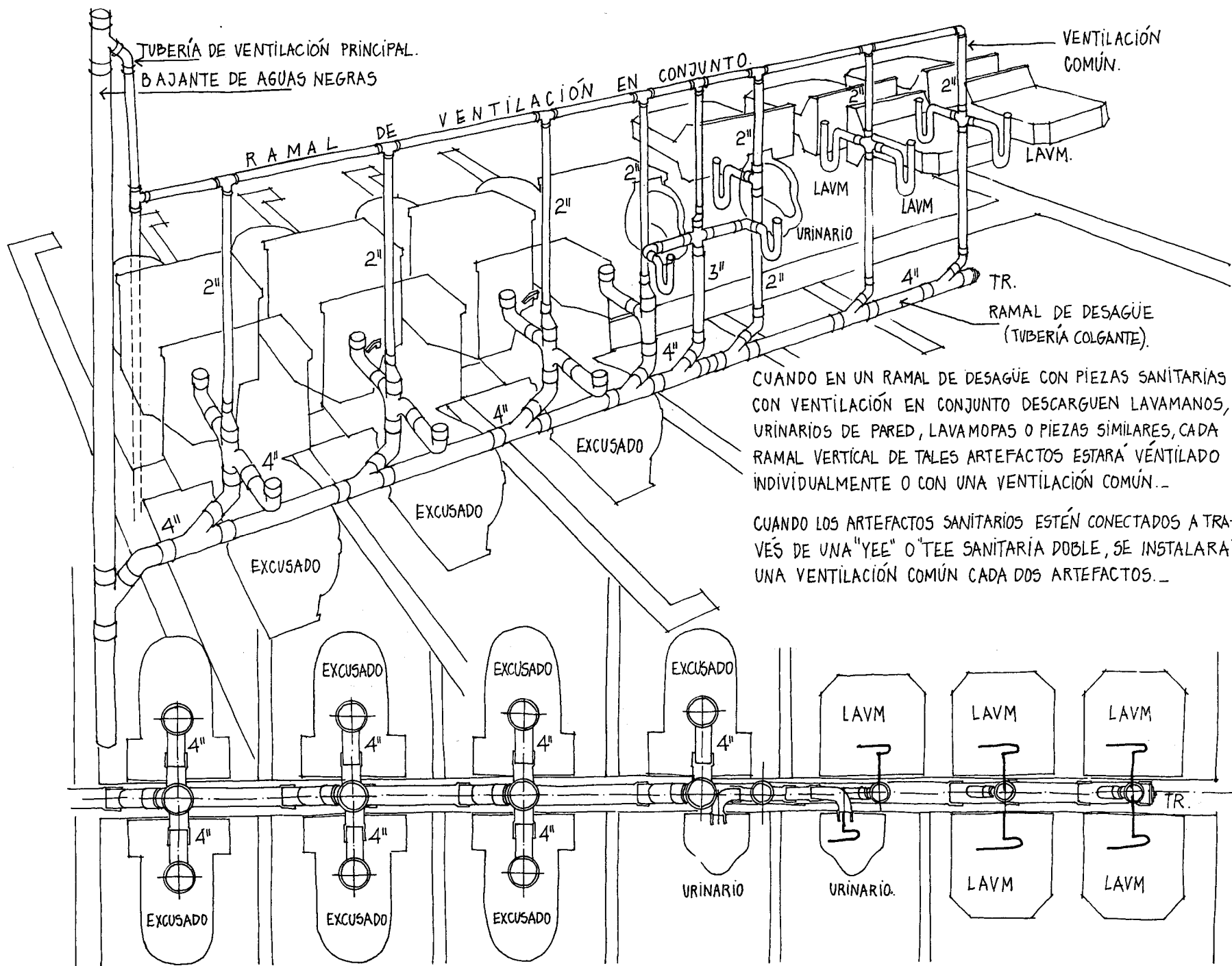
LOS GRUPOS DE ARTEFACTOS SANITARIOS DEL PISO MAS ALTO QUE FORMAN DOS BAÑOS PRIVADOS SITUADOS ESPALDA CONTRA ESPALDA PUEDE INSTALARSE EN EL MISMO RAMAL DE DESAGÜE Y VENTILADOS POR LOS LAVAMANOS.





LOS GRUPOS DE ARTEFACTOS SANITARIOS DEL PISO MAS ALTO QUE FORMAN DOS BAÑOS PRIVADOS SITUADOS ESPALDA CONTRA ESPALDA PUEDEN INSTALARSE EN EL MISMO RAMAL DE DESAGÜE Y VENTILADOS POR LOS LAVAMANOS...





TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL.
BAJANTE DE AGUAS NEGRAS

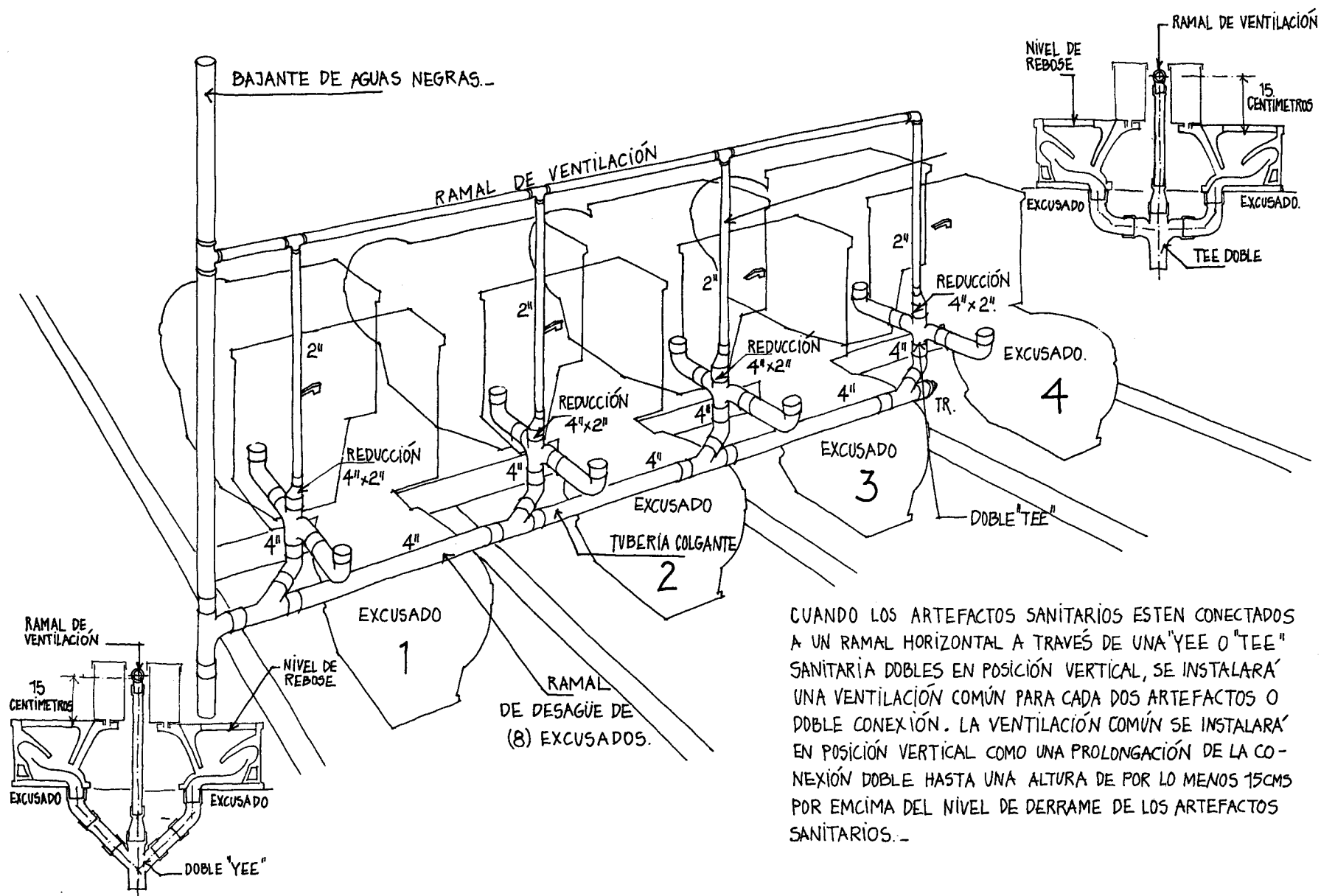
VENTILACIÓN COMÚN.

RAMAL DE VENTILACIÓN EN CONJUNTO.

TR.
RAMAL DE DESAGÜE
(TUBERÍA COLGANTE).

CUANDO EN UN RAMAL DE DESAGÜE CON PIEZAS SANITARIAS CON VENTILACIÓN EN CONJUNTO DESCARGUEN LAVAMANOS, URINARIOS DE PARED, LAVAMOPAS O PIEZAS SIMILARES, CADA RAMAL VERTICAL DE TALES ARTEFACTOS ESTARÁ VENTILADO INDIVIDUALMENTE O CON UNA VENTILACIÓN COMÚN.

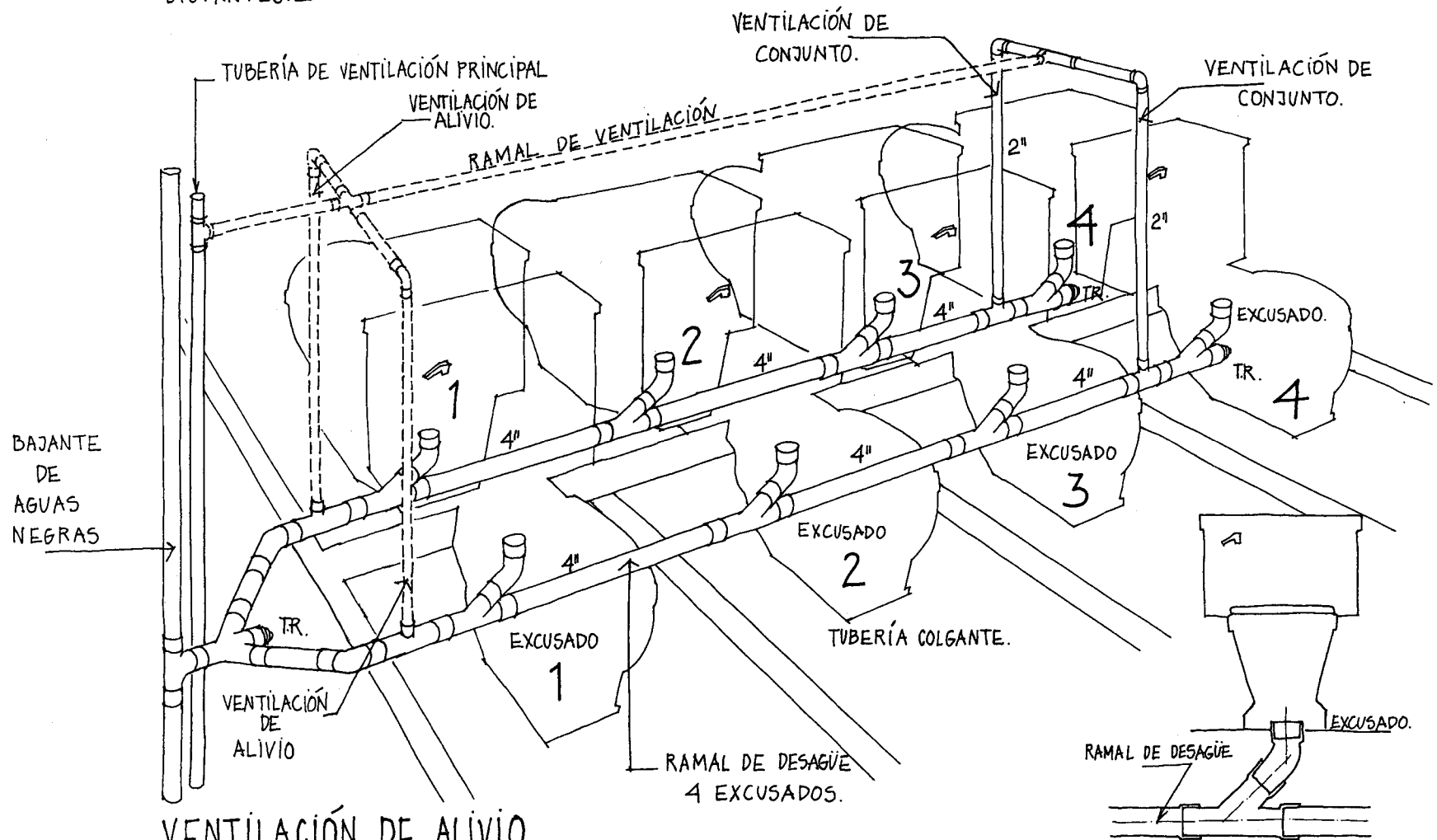
CUANDO LOS ARTEFACTOS SANITARIOS ESTÉN CONECTADOS A TRAVÉS DE UNA "YEE" O TEE SANITARIA DOBLE, SE INSTALARÁ UNA VENTILACIÓN COMÚN CADA DOS ARTEFACTOS.



CUANDO LOS ARTEFACTOS SANITARIOS ESTEN CONECTADOS A UN RAMAL HORIZONTAL A TRAVÉS DE UNA "YEE" O "TEE" SANITARIA DOBLES EN POSICIÓN VERTICAL, SE INSTALARÁ UNA VENTILACIÓN COMÚN PARA CADA DOS ARTEFACTOS O DOBLE CONEXIÓN. LA VENTILACIÓN COMÚN SE INSTALARÁ EN POSICIÓN VERTICAL COMO UNA PROLONGACIÓN DE LA CONEXIÓN DOBLE HASTA UNA ALTURA DE POR LO MENOS 15CMS POR ENCIMA DEL NIVEL DE DERRAME DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS...

VENTILACIÓN EN CONJUNTO DE LOS RAMALES PARALELOS.

CUANDO DOS RAMALES PARALELOS SIRVAN UN TOTAL DE (8) EXCUSADOS, CADA UNO DE DICHS RAMALES ESTARÁ PROVISTO DE UN PUNTO DE VENTILACIÓN DE CONJUNTO ENTRE LOS DOS EXCUSADOS MAS DISTANTES. —

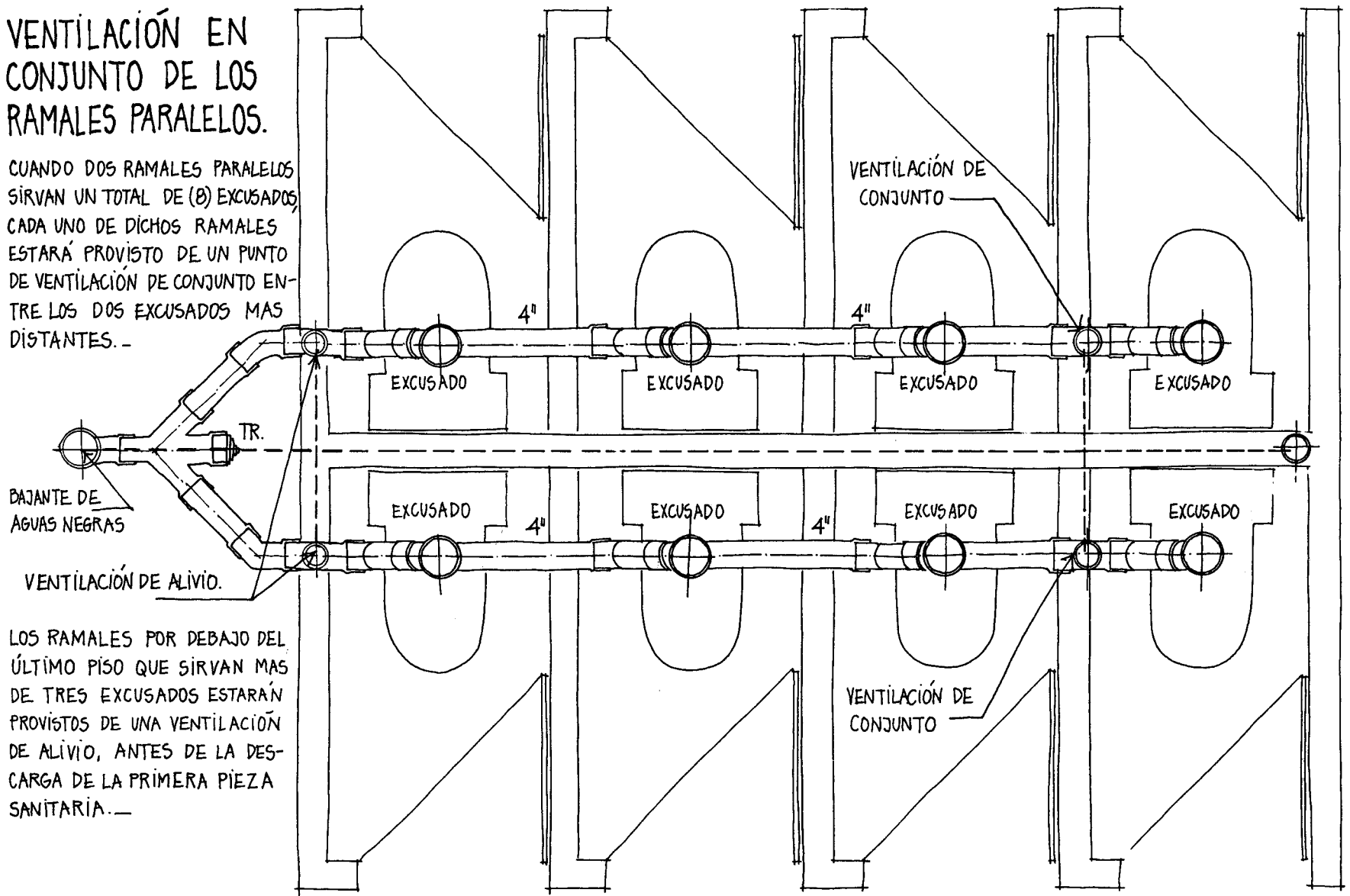


VENTILACIÓN DE ALIVIO.

LOS RAMALES POR DEBAJO DEL ÚLTIMO PISO QUE SIRVAN MAS DE TRES EXCUSADOS ESTARÁN PROVISTOS DE UNA VENTILACIÓN DE ALIVIO, ANTES DE LA DESCARGA DE LA PRIMERA PIEZA SANITARIA. —

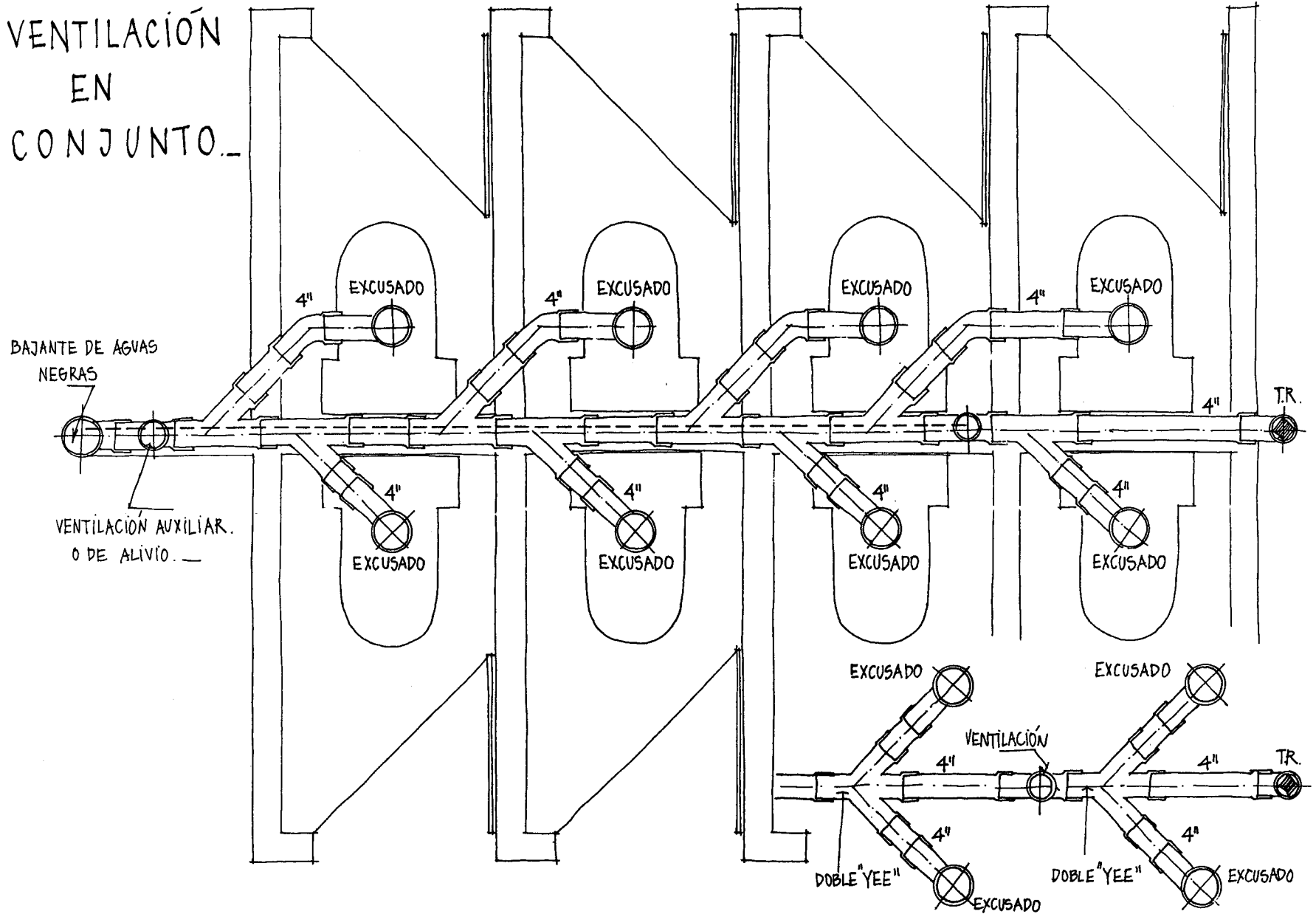
VENTILACIÓN EN CONJUNTO DE LOS RAMALES PARALELOS.

CUANDO DOS RAMALES PARALELOS SIRVAN UN TOTAL DE (8) EXCUSADOS, CADA UNO DE DICHS RAMALES ESTARÁ PROVISTO DE UN PUNTO DE VENTILACIÓN DE CONJUNTO ENTRE LOS DOS EXCUSADOS MAS DISTANTES. —



LOS RAMALES POR DEBAJO DEL ÚLTIMO PISO QUE SIRVAN MAS DE TRES EXCUSADOS ESTARÁN PROVISTOS DE UNA VENTILACIÓN DE ALIVIO, ANTES DE LA DESCARGA DE LA PRIMERA PIEZA SANITARIA. —

VENTILACIÓN EN CONJUNTO.

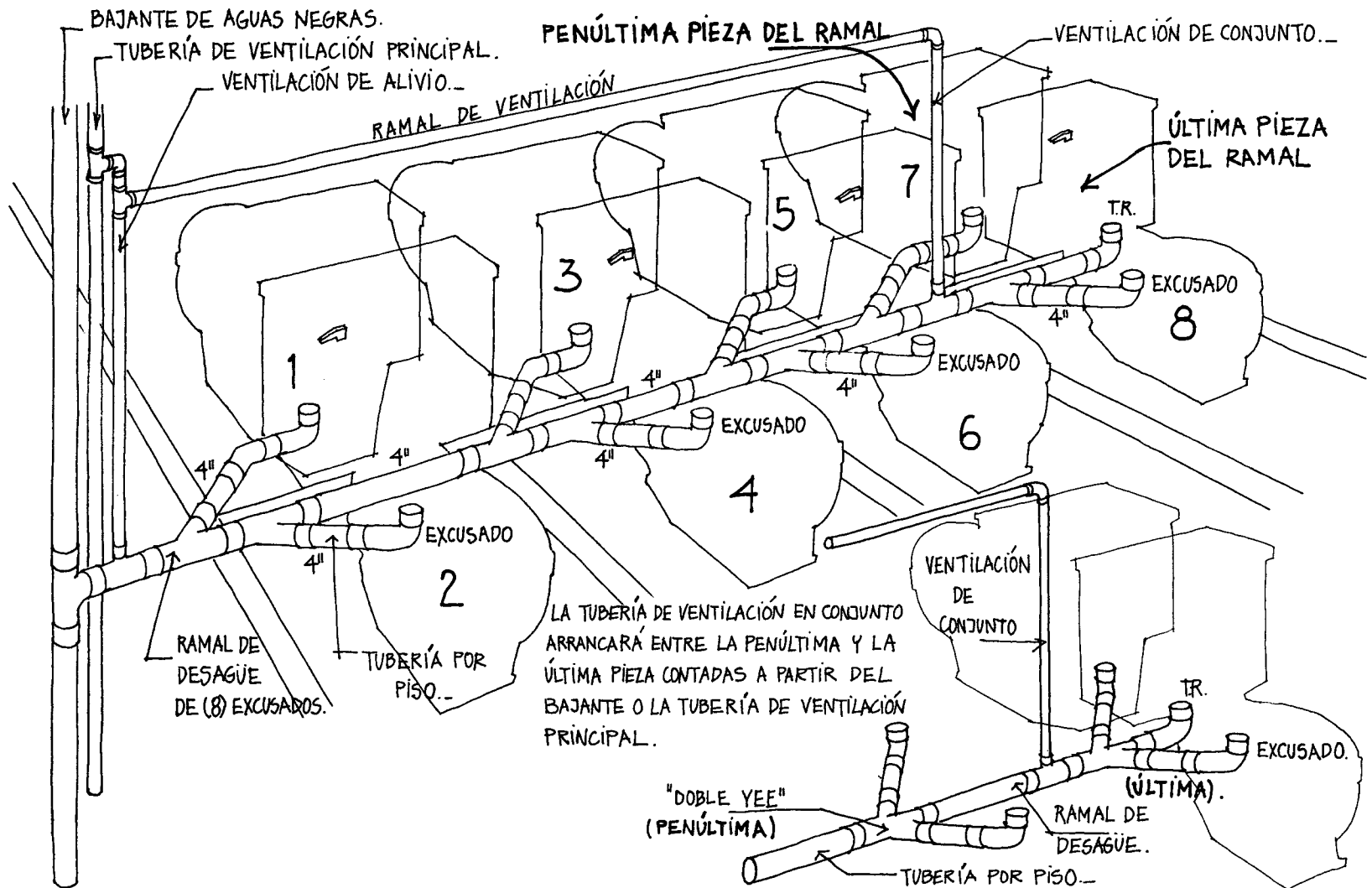


VENTILACIÓN DE CONJUNTO.

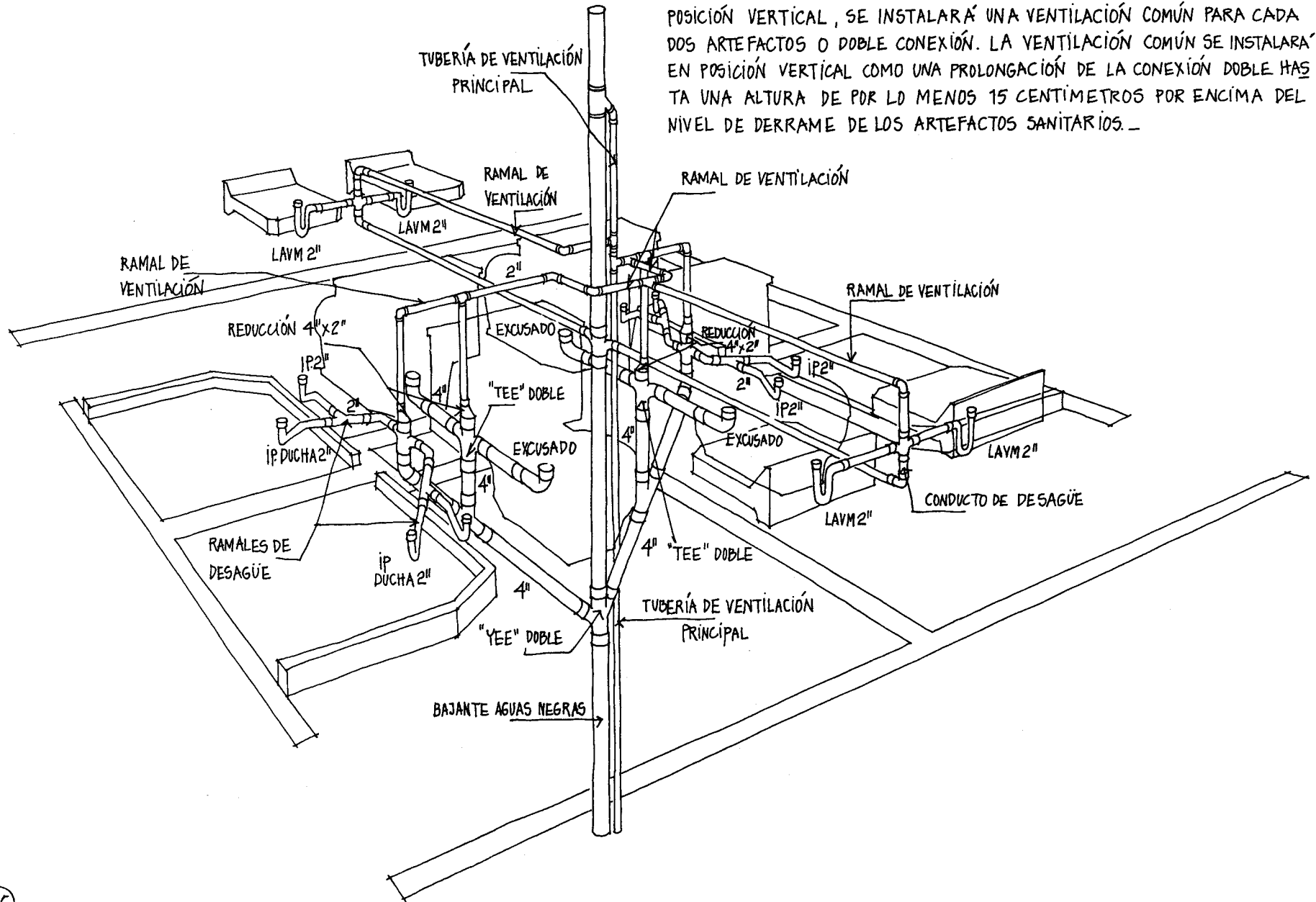
SE PODRÁ EMPLEAR VENTILACIÓN EN CONJUNTO CUANDO SE DISPONE DE UN NÚMERO DE PIEZAS SANITARIAS NO MAYOR A (8) COLOCADAS EN BATERÍA ALINEADAS Y EN FORMA CONTINUA. —

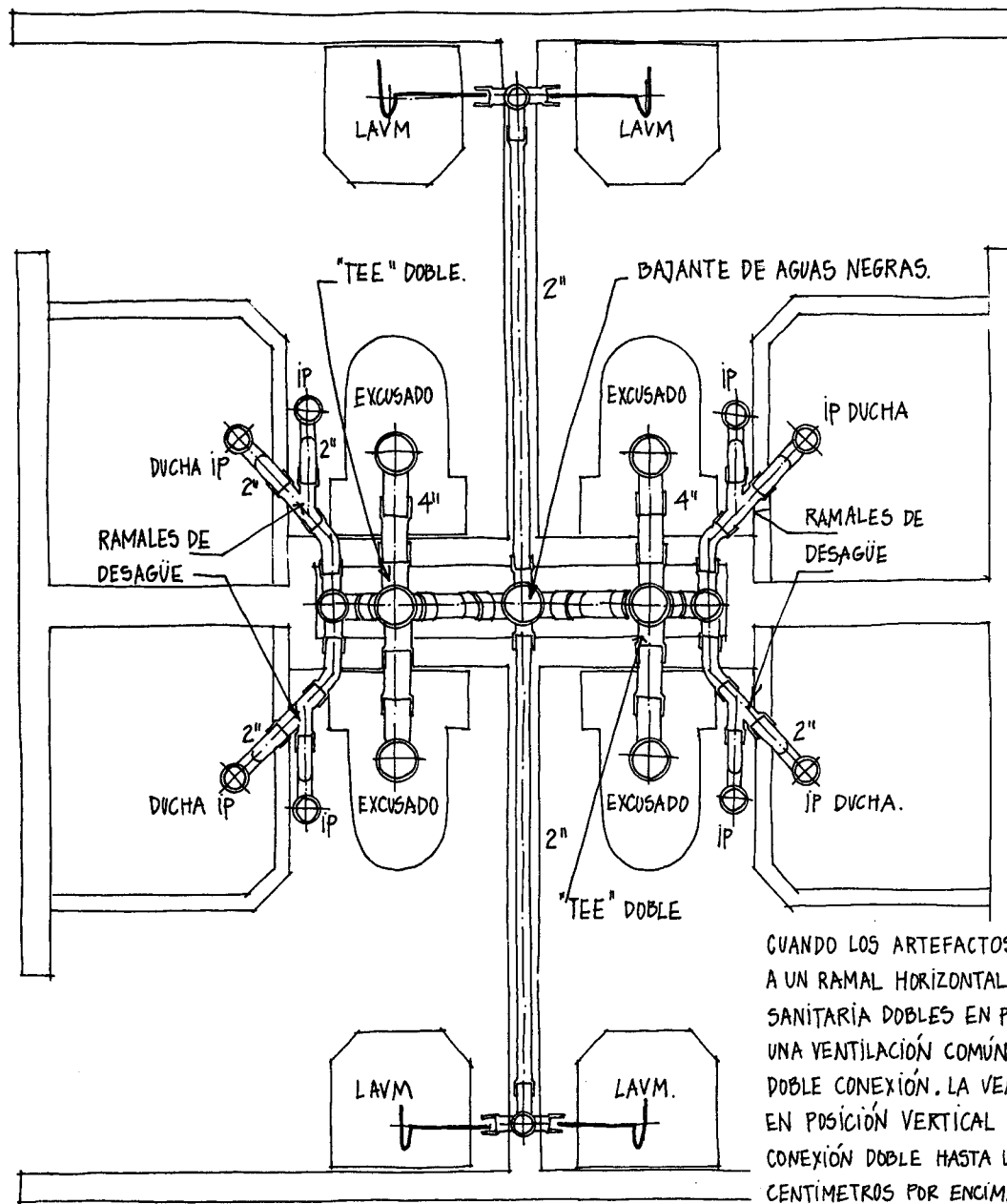
VENTILACIÓN DE ALIVIO. (SÓLO SE EMPLEA EN PISOS INFERIORES).

CUANDO SE DISPONE DE IGUAL NÚMERO Y TIPO DE PIEZAS SANITARIAS, PERO INSTALADAS POR DEBAJO DEL ÚLTIMO PISO, LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN EN CONJUNTO SE COMPLEMENTARÁ CON UNA TUBERÍA DE VENTILACIÓN AUXILIAR O DE ALIVIO CONECTADA AL RAMAL DE DESAGÜE ENTRE EL BAJANTE Y LA PRIMERA PIEZA SANITARIA. —



CUANDO LOS ARTEFACTOS SANITARIOS ESTÉN CONECTADOS A UN RAMAL HORIZONTAL A TRAVÉS DE UNA "YEE" O "TEE" SANITARIA DOBLES EN POSICIÓN VERTICAL, SE INSTALARÁ UNA VENTILACIÓN COMÚN PARA CADA DOS ARTEFACTOS O DOBLE CONEXIÓN. LA VENTILACIÓN COMÚN SE INSTALARÁ EN POSICIÓN VERTICAL COMO UNA PROLONGACIÓN DE LA CONEXIÓN DOBLE HASTA UNA ALTURA DE POR LO MENOS 15 CENTÍMETROS POR ENCIMA DEL NIVEL DE DERRAME DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS. _





CUANDO LOS ARTEFACTOS SANITARIOS ESTÉN CONECTADOS A UN RAMAL HORIZONTAL A TRAVÉS DE UNA "YEE" O "TEE" SANITARIA DOBLES EN POSICIÓN VERTICAL, SE INSTALARÁ UNA VENTILACIÓN COMÚN PARA CADA DOS ARTEFACTOS O DOBLE CONEXIÓN. LA VENTILACIÓN COMÚN SE INSTALARÁ EN POSICIÓN VERTICAL COMO UNA PROLONGACIÓN DE LA CONEXIÓN DOBLE HASTA UNA ALTURA DE POR LO MENOS 15 CENTÍMETROS POR ENCIMA DEL NIVEL DE DERRAME DE LOS ARTEFACTOS SANITARIOS.

1,80
MÍNIMO

LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS SE PROLONGARÁN COMO VENTILACIÓN HASTA SALIR SOBRE EL TECHO PERO SIN DISMINUIR SU DIÁMETRO. ESTA DEBE SER COMO MÍNIMO DE 1,80 METROS CUANDO HAY ACCESO AL TECHO Y 0,15 METROS CUANDO ES INACCESIBLE. -

EL EXTREMO SUPERIOR DE LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN SE CONECTARÁ AL BAJANTE D1 DETALLE PÁGINA 191. -

LOS DIÁMETROS DE LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS, SE CALCULARÁN CON LA TABLA PÁGINA 193 LOS DE EDIFICIOS DE 1 O 2 PLANTAS Y CON LA TABLA PÁGINA 193 LOS DE EDIFICIOS DE MAS DE 3 PLANTAS.

LOS TRAMOS DEL BAJANTE QUE QUEDEN POR ENCIMA Y POR DEBAJO DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN PODRÁN VENTILARSE SEPARADAMENTE.

CUANDO EL CAMBIO DE DIRECCIÓN ES SUPERIOR A 45° Y/O 90°, ES NECESARIO CONECTAR EL MONTANTE DE VENTILACIÓN CON EL BAJANTE DE AGUAS NEGRAS ANTES Y DESPUES DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN, ESTA SERA AL PIE DEL BAJANTE Y/O POR DEBAJO DE LA DESCARGA. D5 DETALLE PÁGINA 191.

EN EDIFICIOS DE MAS DE 10 PISOS SE REQUIERE CONECTAR LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN CON EL BAJANTE SIRVIENDO A IGUAL NÚMERO DE PISOS O POR LO MENOS CADA 10. D2 DETALLE PÁGINA 191. -

CUANDO EL CAMBIO DE DIRECCIÓN DEL BAJANTE ES A 45° NO ES NECESARIO CAMBIAR SU DIÁMETRO NI CONECTAR AL MONTANTE DE VENTILACIÓN, ANTES Y DESPUES DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN Y SE CALCULA COMO SI FUERA UN BAJANTE VERTICAL D4 PÁGINA 191

EL DIÁMETRO DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN A 90° O MAYOR A 45° SE CALCULARÁ COMO CLOACA O TUBERÍA HORIZONTAL, SEGÚN LA PENDIENTE Y CON EL NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA INDICADAS EN LA TABLA PÁGINA. 194

CON TODO BAJANTE DE AGUAS NEGRAS QUE RECIBA DESCARGAS DE DOS (2) O MAS PISOS SERA OBLIGATORIA LA INSTALACIÓN DE UNA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN O MONTANTE DE VENTILACIÓN. -

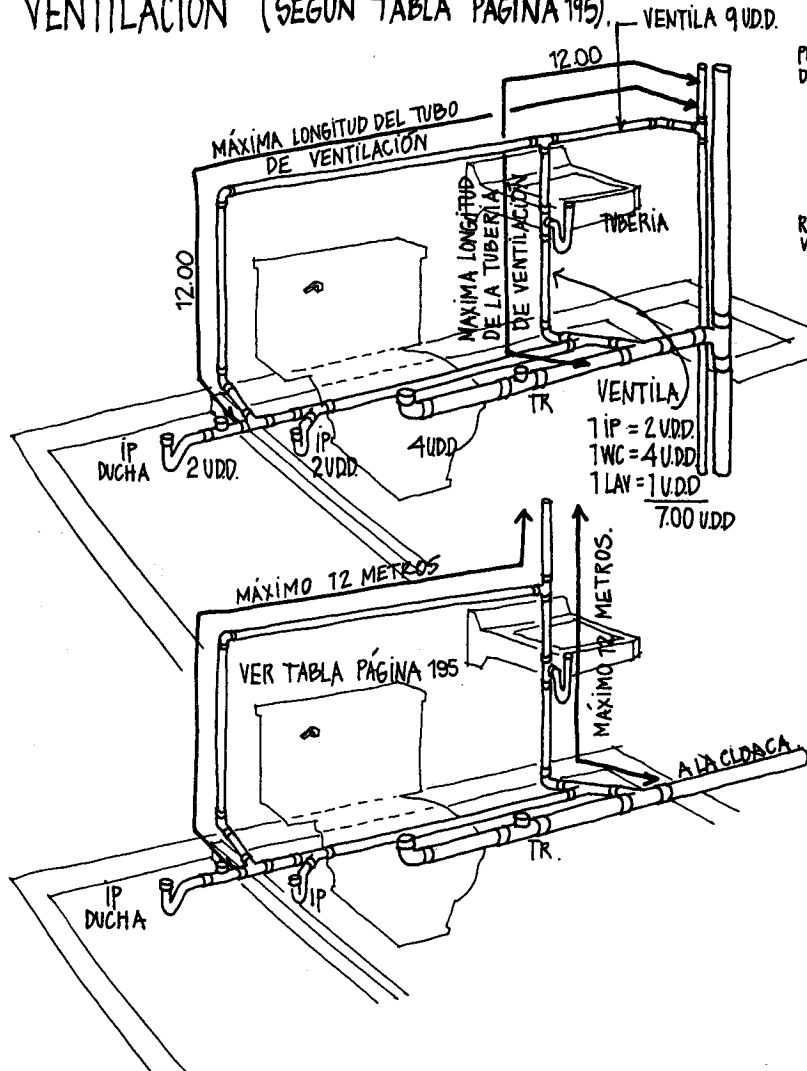
LOS TRAMOS DEL BAJANTE QUE QUEDEN POR ENCIMA Y POR DEBAJO DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN DEBEN SER CONECTADOS CON LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN ANTES Y DESPUES DEL CAMBIO. -

EL EXTREMO INFERIOR DEL MONTANTE DE VENTILACIÓN, DEBERÁ CONECTARSE AL PIE DEL BAJANTE. (D3). DETALLE PÁGINA 191

LA CONEXIÓN DEL MONTANTE O TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN AL BAJANTE PUEDE SER POR DEBAJO DE LA DESCARGA (D6). - PÁGINA 191. -

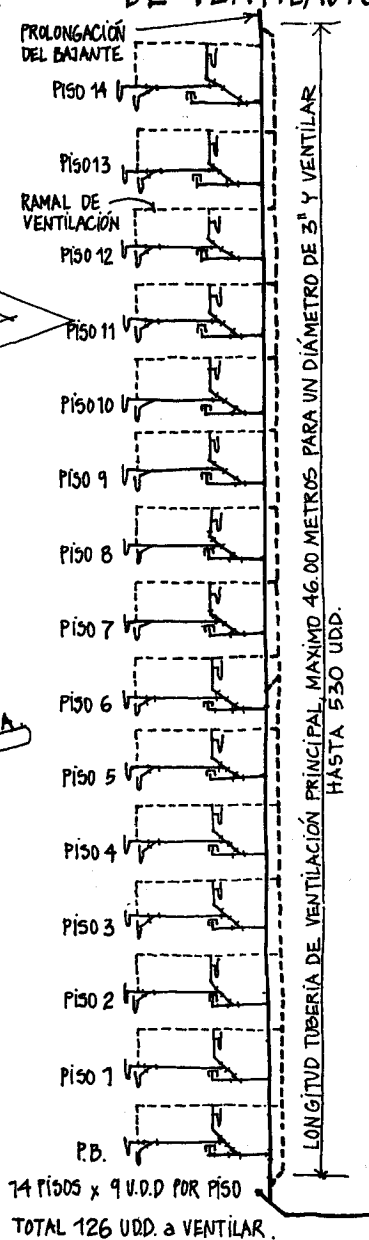
SE COLOCARÁN TAPONES O BOCAS DE LIMPIEZA AL PIE DE CADA BAJANTE Y/O CAMBIO DE DIRECCIÓN. -

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS RAMALES DE VENTILACIÓN (SEGÚN TABLA PÁGINA 195).



POR LO GENERAL Y DE ACUERDO A LA TABLA PÁG: 195 EMPLEAMOS 2" DE DIÁMETRO PARA LOS RAMALES DE VENTILACIÓN O TUBERÍAS DE VENTILACIÓN.

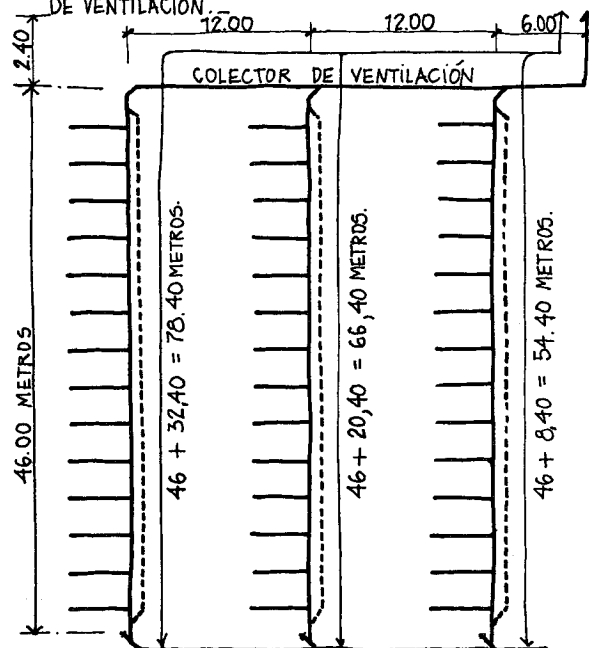
CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN. (SEGÚN TABLA PÁGINA 196).



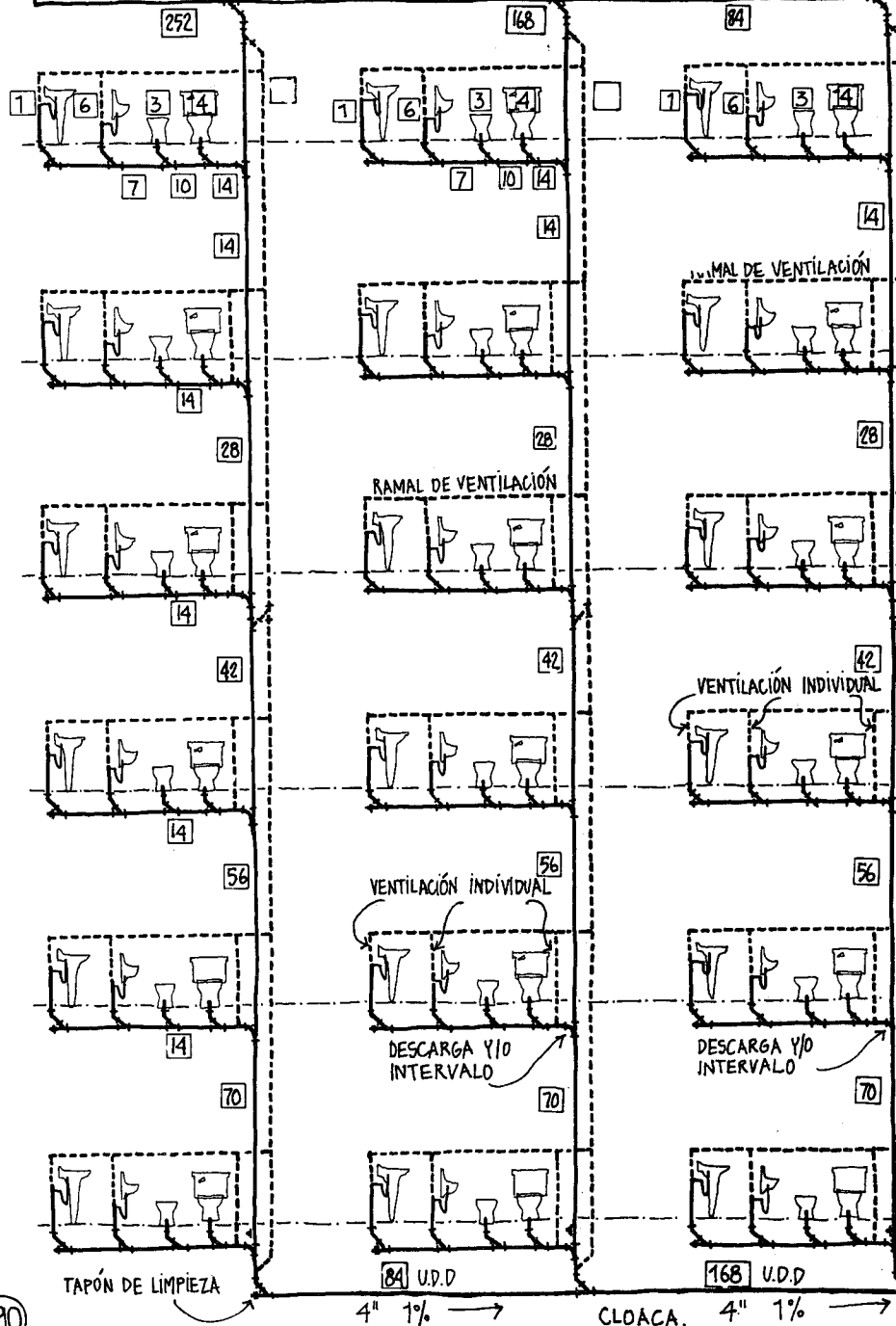
NUNCA ESTE DIÁMETRO ES INFERIOR A 3" Y POR LO GENERAL ES 3". SEGÚN LA TABLA DE LA PÁGINA 196, UN MONTANTE O TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN DE 3" CON 46 METROS DE LONGITUD, ES SUFICIENTE PARA UN BAJANTE DE UN EDIFICIO DE UNOS 14 PISOS, Y CON 530 UNIDADES DE DESCARGA A SER VENTILADOS.

COLECTORES DE VENTILACIÓN: SE EMPLEAN CUANDO POR RAZONES DE ARQUITECTURA NO PODEMOS SALIR EN EL TECHO CON TODAS LAS PROLONGACIONES DE LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS.

SU DIÁMETRO SE DETERMINA CON LA MISMA TABLA PÁGINA 196 Y SE CONTABILIZA PARA DETERMINAR SU DIÁMETRO, LA LONGITUD DE LA TUBERÍA PRINCIPAL MÁS LA DEL COLECTOR DE VENTILACIÓN.



COLECTOR DE VENTILACIÓN



CÁLCULO DEL DIÁMETRO, CAMBIOS DE DIRECCIÓN A 45° Y 90°, VENTILACIONES, COLECTORES DE VENTILACIÓN, PROLONGACIÓN POR ENCIMA DEL TECHO, TAPONES DE LIMPIEZA O REGISTRO, BAJANTES DE EDIFICIOS DE MAS DE 10 PISOS..

CÁLCULO DEL DIÁMETRO: EL DIÁMETRO DE UN BAJANTE DE AGUAS NEGRAS SE CALCULARÁ CON LA TABLA PÁGINA 193 EN EDIFICIOS DE UNA O DOS PLANTAS Y CON LA TABLA PÁGINA 193 EN EDIFICIOS DE TRES O MAS PLANTAS.

EJEMPLO: DETALLE TIPO: LAVAMANOS = 1 U.D.D.
 URINARIO = 6 U.D.D. UDD. UNIDADES DE DESCARGA
 BÍDET = 3 U.D.D.
 EXCUSADO = 4 U.D.D.

TOTAL EN EL RAMAL DE DESAGÜE $\Sigma = 14$ U.D.D. < 160 U.D.D.; ϕ 4" SEGÚN TABLA PÁGINA 194

TOTAL EN EL BAJANTE DE AGUAS NEGRAS
 14 U.D.D. x 6 DETALLES TIPO = 84 U.D.D. < 530 U.D.D. ϕ 4" ..

SEGÚN LA TABLA PÁGINA 193 CUALQUIER BAJANTE ϕ 4" TIENE CAPACIDAD PARA 530 U.D.D. Y ES EL MÍNIMO DIÁMETRO QUE PODEMOS EMPLEAR POR EXISTIR EXCUSADOS EN EL DETALLE TIPO.

CÁLCULO DE LOS RAMALES DE DESAGÜE TUBERÍAS HORIZONTALES O CLOACAS DE LA EDIFICACIÓN, Y DE LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN... EL DIÁMETRO DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN A 90° O MAYOR A 45° SE CALCULARÁ COMO CLOACA O TUBERÍA HORIZONTAL, ENTRANDO CON LA PENDIENTE Y EL NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA, EN LA TABLA PÁGINA 194.

EJEMPLO RAMALES HORIZONTALES O CLOACA DEL GRÁFICO CON 1% Y 2% DE PENDIENTE PARA 84, 168, 252 UNIDADES DE DESCARGA SEGÚN TABLA PÁGINA 194

84 U.D.D. CON EL 1%, EMPLEAR ϕ 4" POR SER < 180 U.U.D.

168 U.D.D. CON EL 1%, EMPLEAR ϕ 4" POR SER < 180 U.U.D.

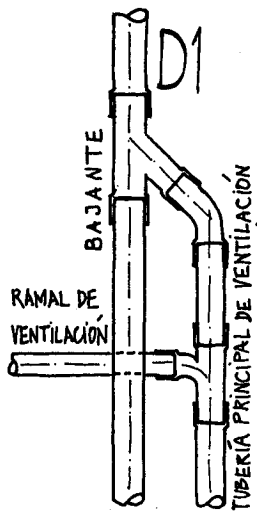
252 U.D.D. CON EL 1%, EMPLEAR ϕ 6" POR SER > 180 Y < 700 UDD.

252 U.D.D. CON EL 2%, EMPLEAR ϕ 4" POR SER > 216 UDD < 480 UDD

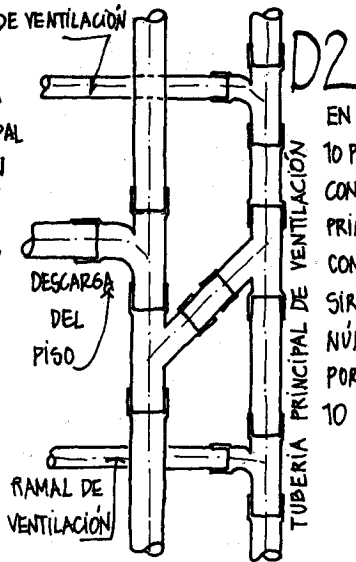
NOTA: SE PUEDE EMPLEAR ϕ 5" CON EL 1%. PARA 216 U.D.D. < 390 DE ACUERDO A LA TABLA PÁGINA 194, PERO EMPLEAREMOS ϕ 6" QUE ES LA TUBERÍA QUE SE CONSIGUE EN EL MERCADO..

TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN Y/O MONTANTE DE VENTILACIÓN

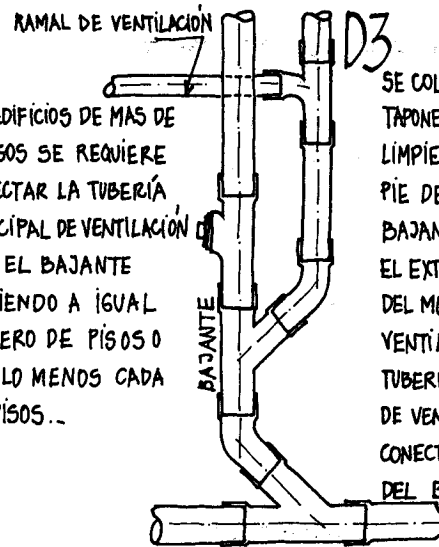
TAPÓN DE LIMPIEZA.



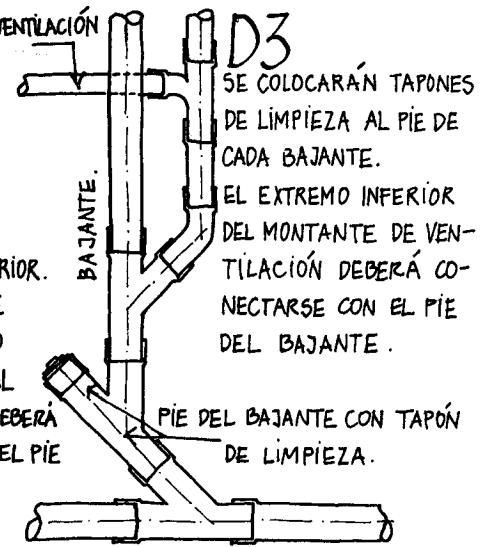
EL EXTREMO SUPERIOR DE LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN SE CONECTARÁ AL BAJANTE, POR ENCIMA DE EL ÚLTIMO RAMAL DE VENTILACIÓN.



EN EDIFICIOS DE MAS DE 10 PISOS SE REQUIERE CONECTAR LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN CON EL BAJANTE SIRVIENDO A IGUAL NÚMERO DE PISOS O POR LO MENOS CADA 10 PISOS..



SE COLOCARÁN TAPONES DE LIMPIEZA AL PIE DE CADA BAJANTE. EL EXTREMO INFERIOR DEL MONTANTE DE VENTILACIÓN Y/O TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN DEBERÁ CONECTARSE CON EL PIE DEL BAJANTE.

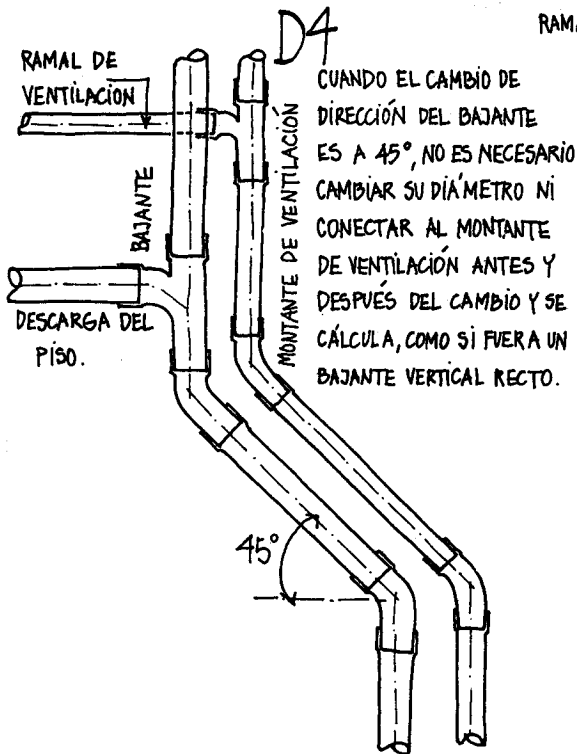


SE COLOCARÁN TAPONES DE LIMPIEZA AL PIE DE CADA BAJANTE. EL EXTREMO INFERIOR DEL MONTANTE DE VENTILACIÓN DEBERÁ CONECTARSE CON EL PIE DEL BAJANTE.

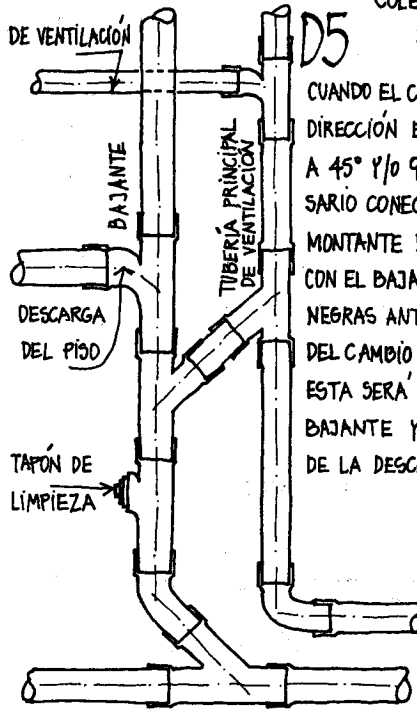
PIE DEL BAJANTE CON TAPÓN DE LIMPIEZA.

COLECTOR DE AGUAS NEGRAS.

COLECTOR DE AGUAS NEGRAS.

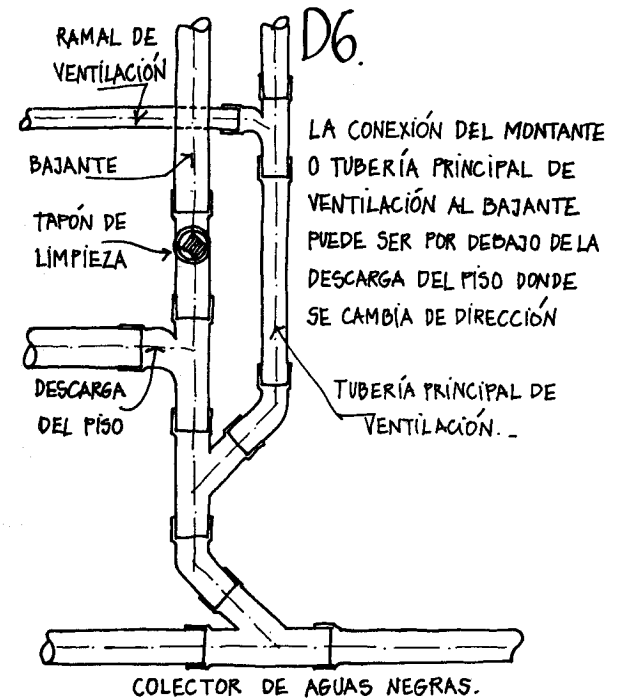


CUANDO EL CAMBIO DE DIRECCIÓN DEL BAJANTE ES A 45°, NO ES NECESARIO CAMBIAR SU DIÁMETRO NI CONECTAR AL MONTANTE DE VENTILACIÓN ANTES Y DESPUÉS DEL CAMBIO Y SE CÁLCULA, COMO SI FUERA UN BAJANTE VERTICAL RECTO.



CUANDO EL CAMBIO DE DIRECCIÓN ES SUPERIOR A 45° Y/O 90°, ES NECESARIO CONECTAR EL MONTANTE DE VENTILACIÓN CON EL BAJANTE DE AGUAS NEGRAS ANTES Y DESPUÉS DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN, ESTA SERÁ AL PIE DEL BAJANTE Y/O POR DEBAJO DE LA DESCARGA.

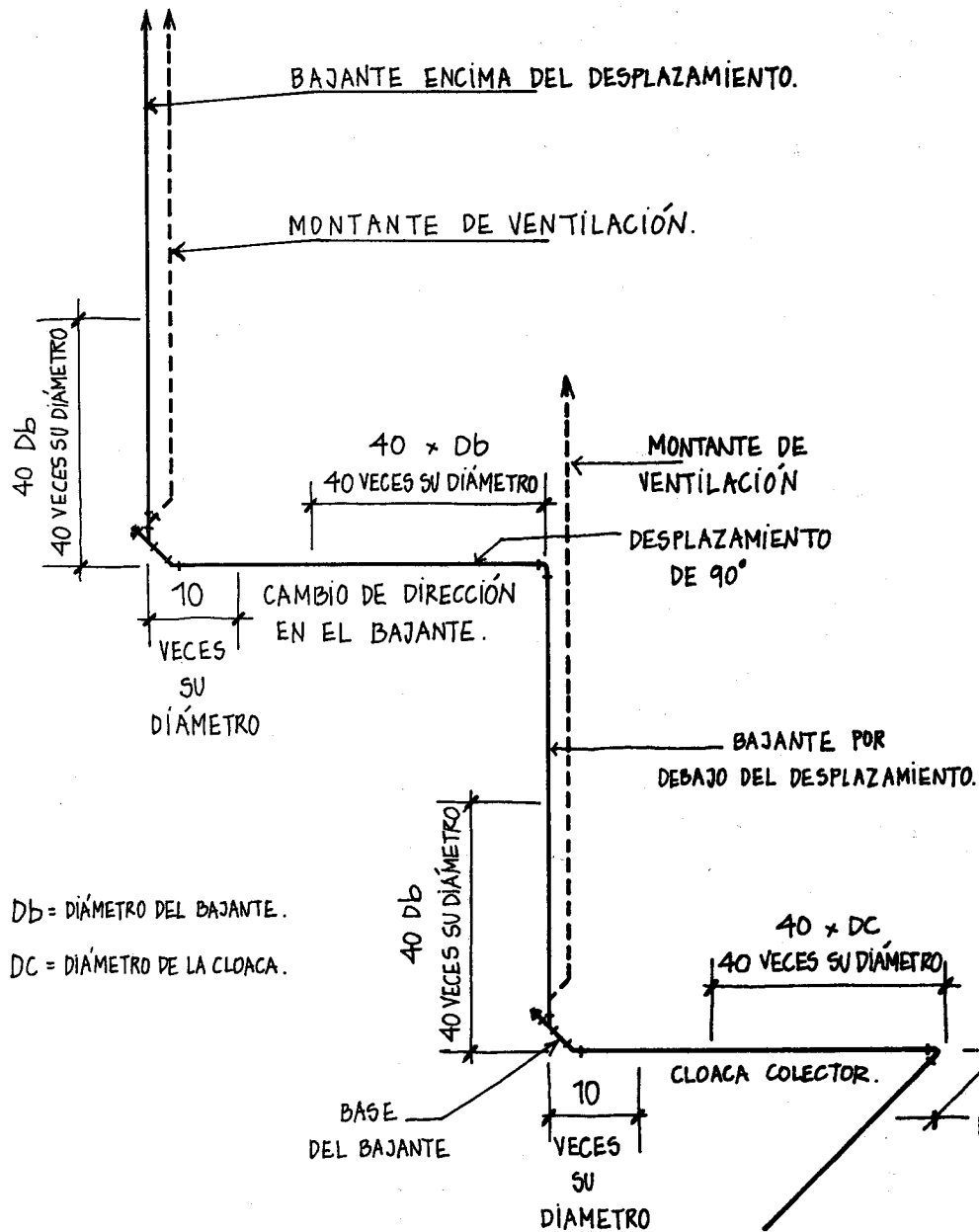
COLECTOR DE AGUAS NEGRAS.



LA CONEXIÓN DEL MONTANTE O TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN AL BAJANTE PUEDE SER POR DEBAJO DE LA DESCARGA DEL PISO DONDE SE CAMBIA DE DIRECCIÓN

COLECTOR DE AGUAS NEGRAS.

ZONAS DE PRESIÓN PRODUCIDAS POR LAS ESPUMAS DE JABÓN



D_b = DIÁMETRO DEL BAJANTE.

D_c = DIÁMETRO DE LA CLOACA.

ESPUMAS DE JABÓN.

CON LA FINALIDAD DE EVITAR LOS EFECTOS DESFAVORABLES EN LOS SISTEMAS DE DRENAJE DE AGUAS SERVIDAS, DEBIDO A LA PRESIÓN PRODUCIDA POR LAS ESPUMAS DE JABONES Y DETERGENTES, EN EDIFICACIONES DE DOS O MÁS PISOS DONDE SE INSTALEN BATEAS, LAVADORAS MECÁNICAS, FREGADEROS Y SIMILARES, SE RECOMIENDA QUE LOS CONDUCTOS O RAMALES DE DESAGÜE QUE RECIBEN LOS DESECHOS LÍQUIDOS DE DICHAS PIEZAS NO SE CONECTEN EN LAS ZONAS DE PRESIÓN DE ESPUMAS QUE SE INDICAN EN EL GRÁFICO...

CUANDO NO SEA POSIBLE EVITAR LAS CONEXIONES DE LOS CONDUCTOS Y RAMALES DE DESAGÜE EN LAS ZONAS INDICADAS, DEBERÁN PROYECTARSE TUBERÍAS DE VENTILACIÓN AUXILIARES, CUYO DIÁMETRO DEBERÁ SER IGUAL AL DE LA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN O LOS 3/4 DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DONDE SE PRESENTE LA PRESIÓN DE ESPUMA Y EN NINGÚN CASO MENOR DE 2"...

ϕ	2"	3"	4"
Nº VECES			
10 x D.	0.50	0.75	1.00
40 x D.	2.00	3.00	4.00

DIÁMETRO DE LOS BAJANTES.

EDIFICIOS DE 1 Ó 2 PISOS

DIÁMETRO DEL BAJANTE	CAPACIDAD Y/O NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA.
2"	8
3"	20
4"	240
6"	930
8"	2100
10"	3750
12"	5850
15"	10.000

EDIFICIOS DE 3 Ó MAS PISOS.

DIÁMETRO DEL BAJANTE	CAPACIDAD Y/O NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA.
2"	10
3"	102
4"	530
6"	2900
8"	7600
10"	15.000
12"	26.000
15"	50.000

NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA PARA TUBERÍAS HORIZONTALES DE AGUAS NEGRAS.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA.		CUALQUIER RAMAL HORIZONTAL	CLOACAS PENDIENTE			
m m	PULGADAS		1/2% (U.D.D)	1% (U.D.D)	2% (U.D.D)	4% (U.D.D)
32	1 1/4"	1				
40	1 1/2"	3				
50	2"	6			21	26
65	2 1/2"	12			24	31
80	3"	32		36	42	50
100	4"	160		180	216	250
125	5"	360		390	480	575
150	6"	620		700	840	1000
200	8"	1.400	1.400	1.600	1.920	2.300
250	10"	2.500	2.500	2.900	3.500	4.200
300	12"	3.900	3.900	4.600	5.600	6.700
350	15"	7.000	7.000	8.300	10.000	12.000

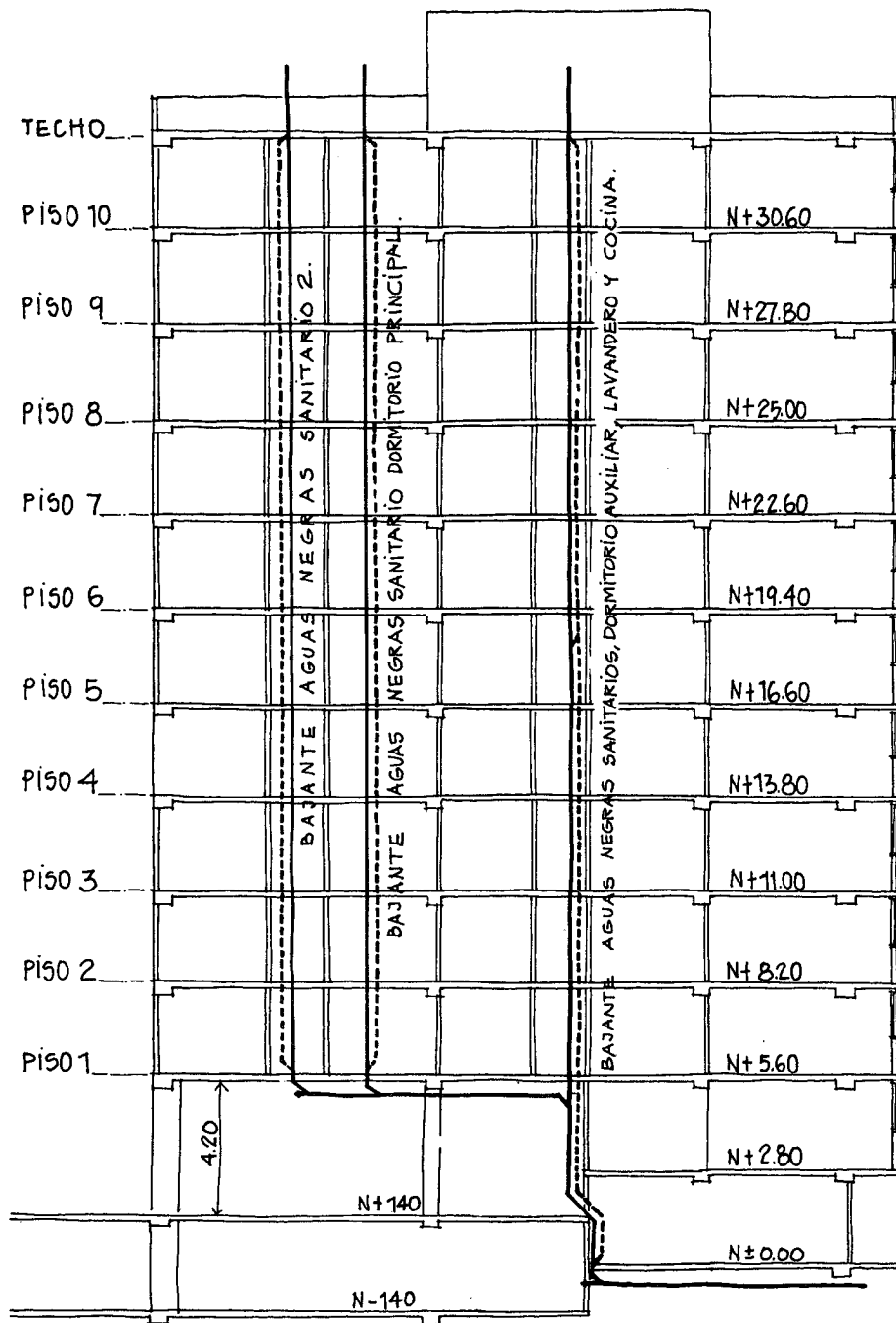
EJEMPLO: CUALQUIER RAMAL HORIZONTAL DE 4" TIENE CAPACIDAD PARA 160 UDD. PERO SI LAS PENDIENTES SON 1% LA CAPACIDAD ES 180 UDD, 2% SU CAPACIDAD ES 216 U.D.D., 4% SU CAPACIDAD ES DE 250 U.D.D.

DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN EN CONJUNTO Y DE LOS RAMALES DE TUBOS DE VENTILACIÓN INDIVIDUAL.

DIÁMETRO DEL RAMAL HORIZONTAL DE DESAGÜE.	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DE DESCARGA.	DIÁMETRO DEL TUBO DE VENTILACIÓN					
		1 1/2" (3,81cms)	2" (5,08cms)	2 1/2" (6,35cms)	3" (7,62cms)	4" (10,16cms)	5" (12,70cms).
		MÁXIMA LONGITUD DEL TUBO DE VENTILACIÓN EN METROS.					
1" 1/2" (3,81cm)	10	6,0	-	-	-	-	-
2" (5,08cm)	12	4,5	12,0	-	-	-	-
2" (5,08cm)	20	3,0	9,0	-	-	-	-
3" (7,62cm)	10	-	6,0	12,0	30,0	-	-
3" (7,62cm)	30	-	-	12,0	30,0	-	-
3" (7,62cm)	60	-	-	4,8	24,0	-	-
4" (10,16cm)	100	-	21	6,0	15,6	60,0	-
4" (10,16cm)	200	-	18	5,4	15,0	54,0	-
4" (10,16cm)	500	-	-	4,2	10,8	42,0	-
5" (12,70cm)	200	-	-	-	4,8	21,0	60,0
5" (12,70cm)	1.100	-	-	-	3,0	12,0	42,0

NOTA : VENTILACIÓN HÚMEDA A PARTIR DE 2".

DIÁMETRO DEL CONDUCTO RAMAL O BAJANTE DE AGUAS SERVIDAS.		UNIDADES DE DESCARGA VENTILADAS.	DIÁMETRO REQUERIDO PARA LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN										
CM.S.	PULGADAS.		3,18 cm.s	3,81 cm.s	5,08 cm.s	6,35 cm.s	7,62 cm.s	10,16 cm.s	12,70 cm.s	15,24 cm.s	20,32 cm.s	25,40 cm.s	30,40 cm.s
			1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
			LONGITUD MÁXIMA DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN EN METROS.										
5,08	2"	12	9	23	61								
5,08	2"	20	8	15	46								
7,62	3"	10		13	44	108	317						
7,62	3"	21		10	36	82	245						
7,62	3"	53		8	29	70	207						
7,62	3"	102		8	26	64	189						
10,16	4"	43			11	26	76	297					
10,16	4"	140			8	20	59	229					
10,16	4"	320			7	17	50	194					
10,16	4"	530			6	15	46	177					
15,24	6"	500					10	40	122	306			
15,24	6"	1.100					8	30	94	236			
15,24	6"	2.000					7	26	79	200			
15,24	6"	2.900					6	23	73	181			
20,32	8"	1.800						9	29	73	287		
20,32	8"	3.400						7	22	56	219		
20,32	8"	5.600						6	19	47	186		
20,32	8"	7.600						5	17	43	169		
25,40	10"	4.000							9	24	93	293	
25,40	10"	7.200							7	18	72	224	
25,40	10"	11.000							6	16	61	191	
25,40	10"	15.000							5	14	55	174	
30,48	12"	7.300								9	37	116	287



EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS.-

PROYECTO:

EDIFICIO MULTIFAMILIAR DE DOCE NIVELES:

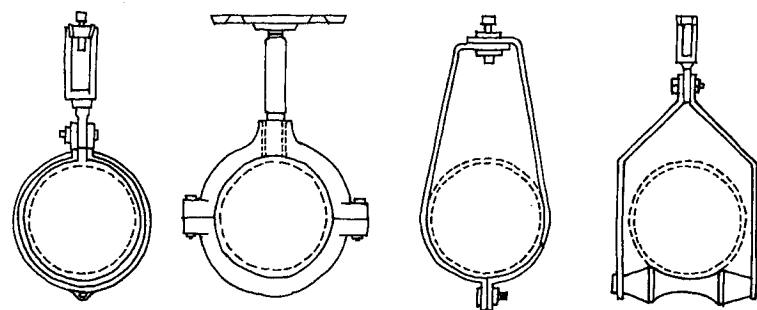
NIVEL - 1,40 : SEMISÓTANO, POR ESTAR ESTE POR DEBAJO DEL NIVEL DE LA CALLE, SERÁ NECESARIO BOMBEAR, EL AGUA DE LLUVIA, RECOLECTADA POR LA RAMPA DE ACCESO.-

NIVEL ± 0,00 : NIVEL DE PLANTA BAJA (CONSERJERÍA).

NIVEL + 1,40 : NIVEL DE ESTACIONAMIENTO. SERÁ NECESARIO CAMBIAR DE DIRECCIÓN A LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS DE LAS SALAS SANITARIAS UBICADAS SOBRE EL ÁREA DE ESTACIONAMIENTO, IGUALMENTE LOS BAJANTES DE AGUAS DE LLUVIA. SU ALTURA LIBRE DE 420 METROS PERMITE QUE LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN SE EFECTUEN CON TUBERÍA COLGANTE A LA VISTA.

NIVEL + 2,80: SALA DE REUNIONES.

NIVEL + 5,60 a + 30,60 DIEZ NIVELES DE APARTAMENTOS.



COLGADORES PARA TUBERÍAS HORIZONTAL.-

PLANTA TECHO Y UBICACIÓN.

EN TODO PROYECTO DE AGUAS SERVIDAS DE UNA EDIFICACIÓN SE INDICARÁ EN EL PLANO DE PLANTA TECHO Y UBICACIÓN DEL EDIFICIO, LOS PUNTOS DONDE SOBRESALEN LOS BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS Y LA LONGITUD DE ESTA PROLONGACIÓN...

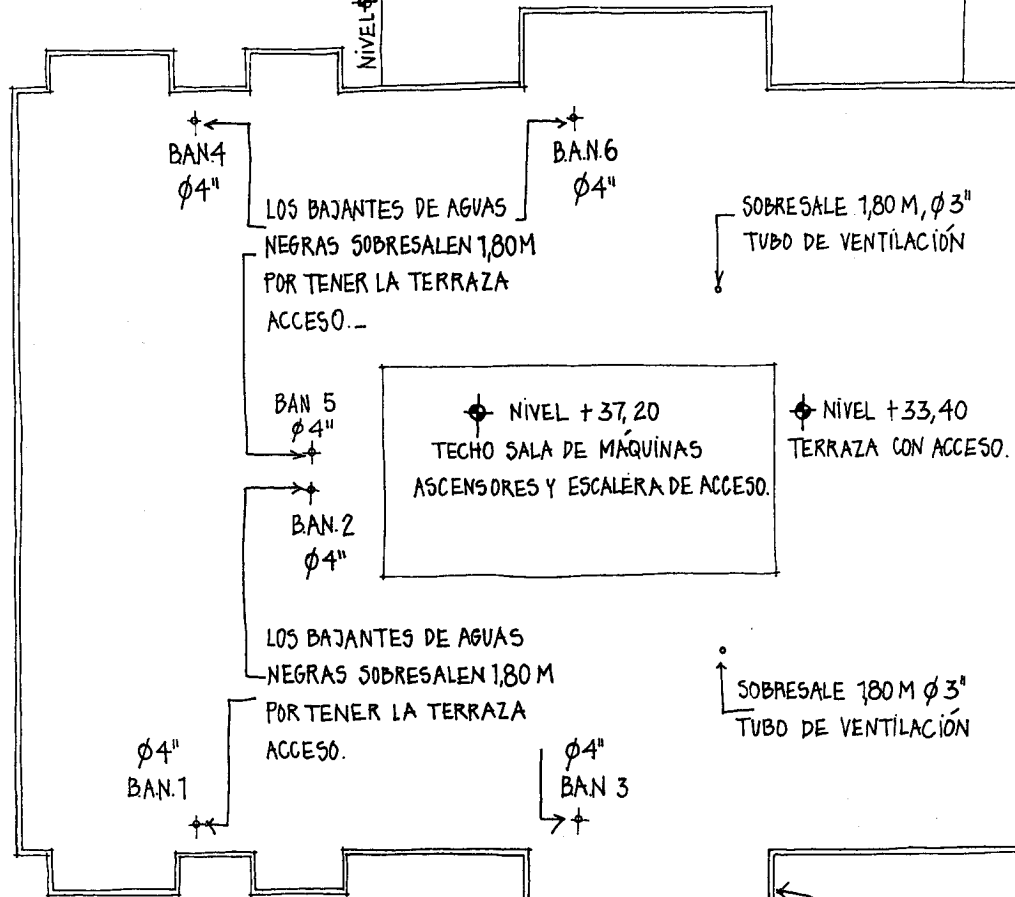
RAMPA DE SEMI-SÓTANO A PLANTA BAJA.

RAMPA DE 0.00 A + 1,40

NOTA 1

T1, T2, T3 TANQUILLAS CUANDO SE QUIERA HACER CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN ES-CUADRA O ÁNGULO RECTO ES NE-CESARIO EMPLEAR UNA TANQUILLA DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS QUE PERMITAN LA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO...

◊ NIVEL + 1,40
ESTACIONAMIENTO



φ4", 2% → T1 (60x60x60)

NOTA 2

LA SEPARACIÓN ENTRE DOS TANQUILLAS Y/O TAPONES DE LIMPIEZA NO SERA MAYOR A 15 METROS: SI LA TUBERÍA ES DE 4" - 30 METROS: SI LA TUBERÍA ES DE 6" - 50 METROS: SI LA TUBERÍA ES DE ≥ 8" -

CACHIMBO Y/O TANQUILLA DE EMPOTRAMIENTO A LA CLOACA.

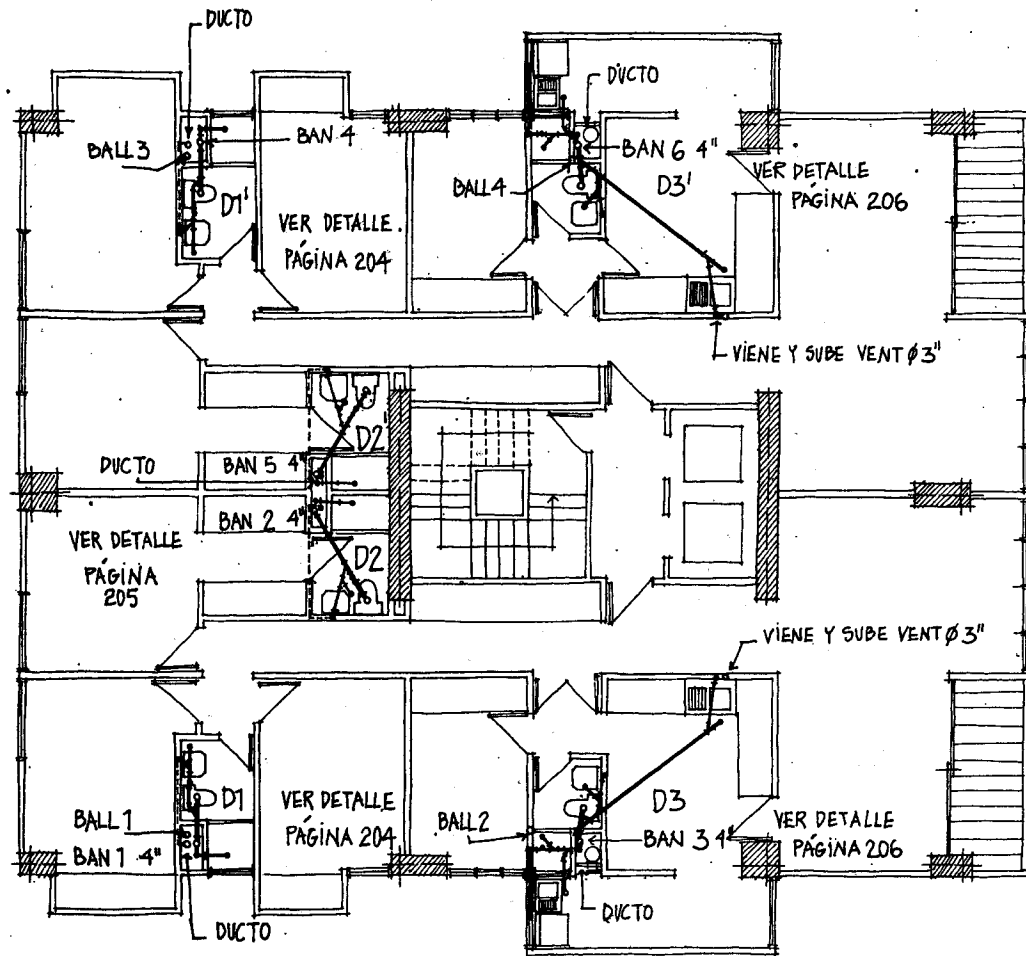
APARTAMENTO TIPO RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS ÚLTIMO PISO (PISO 10).

LAS UNIDADES DE DESCARGA SE DETERMINAN CON LA TABLA PÁGINA 162

D1 = D1' 1 EXCUSADO 4
1 LAVAMANOS 1
1 DUCHA 2
1 INODORO 2
TOTAL 9 UDD.

D2 = D2' 1 EXCUSADO 4
1 LAVAMANOS 1
1 DUCHA 2
1 INODORO 2
TOTAL 9 UDD.

D3 = D3' 1 EXCUSADO 4
1 LAVAMANOS 1
1 DUCHA 2
3 INODROS 6
1 BATEA 2
1 LAVADORA 3
FREGADERO 2
TOTAL 20 UDD



CRITERIOS DE DISEÑO.

DUCTOS:

EN EDIFICACIONES DE MÁS DE TRES PISOS, LOS BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS DEBERÁN INSTALARSE EN DUCTOS PROVISTOS PARA TAL FIN Y CUYAS DIMENSIONES DEBERÁN SER TALES QUE PERMITAN EL PASO DE LAS TUBERÍAS Y FACILITEN SU MANTENIMIENTO. -

VENTILACIONES:

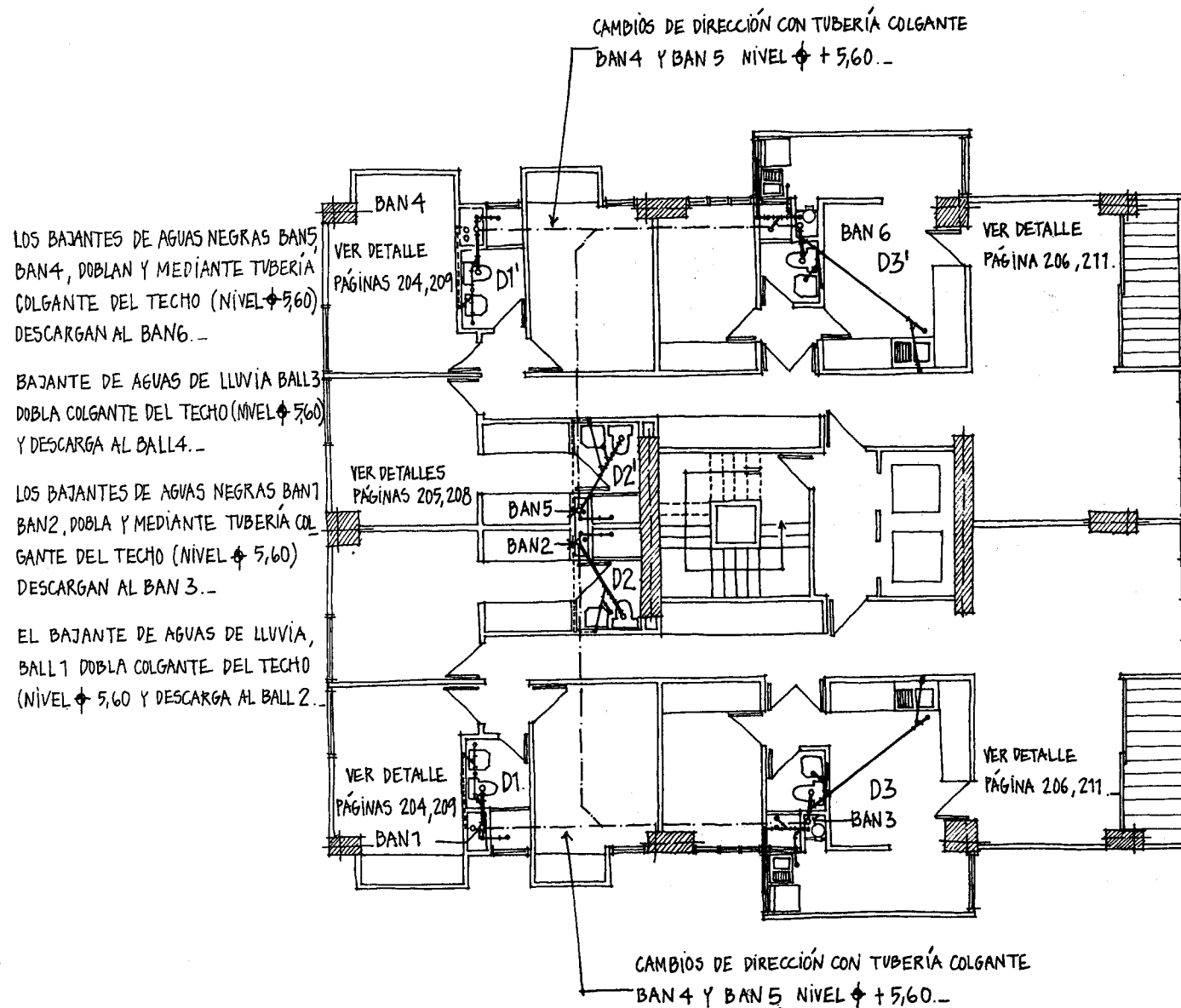
LOS GRUPOS SANITARIOS D1, D1', D2, D2', D3, D3', TODOS ESTÁN VENTILADOS HUMEDAMENTE, UTILIZANDO EL CONDUCTO DE DESAGÜE DE PIEZAS SANITARIAS ALTAS, (LAVAMANOS, BATEAS, FREGADEROS), PARA LOS SIFONES DE LAS OTRAS PIEZAS SANITARIAS. - (VER DETALLES Y PERSPECTIVAS).

VENTILACIÓN DE LAS DUCHAS (D1, D1', D2, D2'). LAS DUCHAS DEL ÚLTIMO PISO ESTÁN VENTILADAS DIRECTO AL BAJANTE PERO EN LOS PISOS INFERIORES, ESTAS LLEVAN VENTILACIONES AUXILIARES. (VER DETALLES Y PERSPECTIVAS).

VENTILACIÓN DE LOS BAJANTES CON TODO BAJANTE DE AGUAS NEGRAS DE 2 O MÁS PISOS SERÁ OBLIGATORIO LA INSTALACIÓN DE UNA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN O MONTANTE DE VENTILACIÓN. -

(VER DIAGRAMAS VERTICALES). -

APARTAMENTO TIPO RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS (NIVELES 1 al 9).



CRITERIOS DE DISEÑO...

DUCTOS: EN EDIFICACIONES DE MÁS DE TRES PISOS, LOS BAJANTES DE AGUAS SERVIDAS DEBERÁN INSTALARSE EN DUCTOS. -

VENTILACIONES:

LOS GRUPOS SANITARIOS. D1, D1', D2, D2', D3, D3', TODOS ESTAN VENTILADOS HUMEDAMENTE, UTILIZANDO EL CONDUCTO DE DESAGÜE DE PIEZAS SANITARIAS ALTAS (LAVAMANOS, BATEAS, FREGADEROS, PARA LOS SIFONES DE LAS OTRAS PIEZAS). VER DETALLES Y PERSPECTIVAS. -

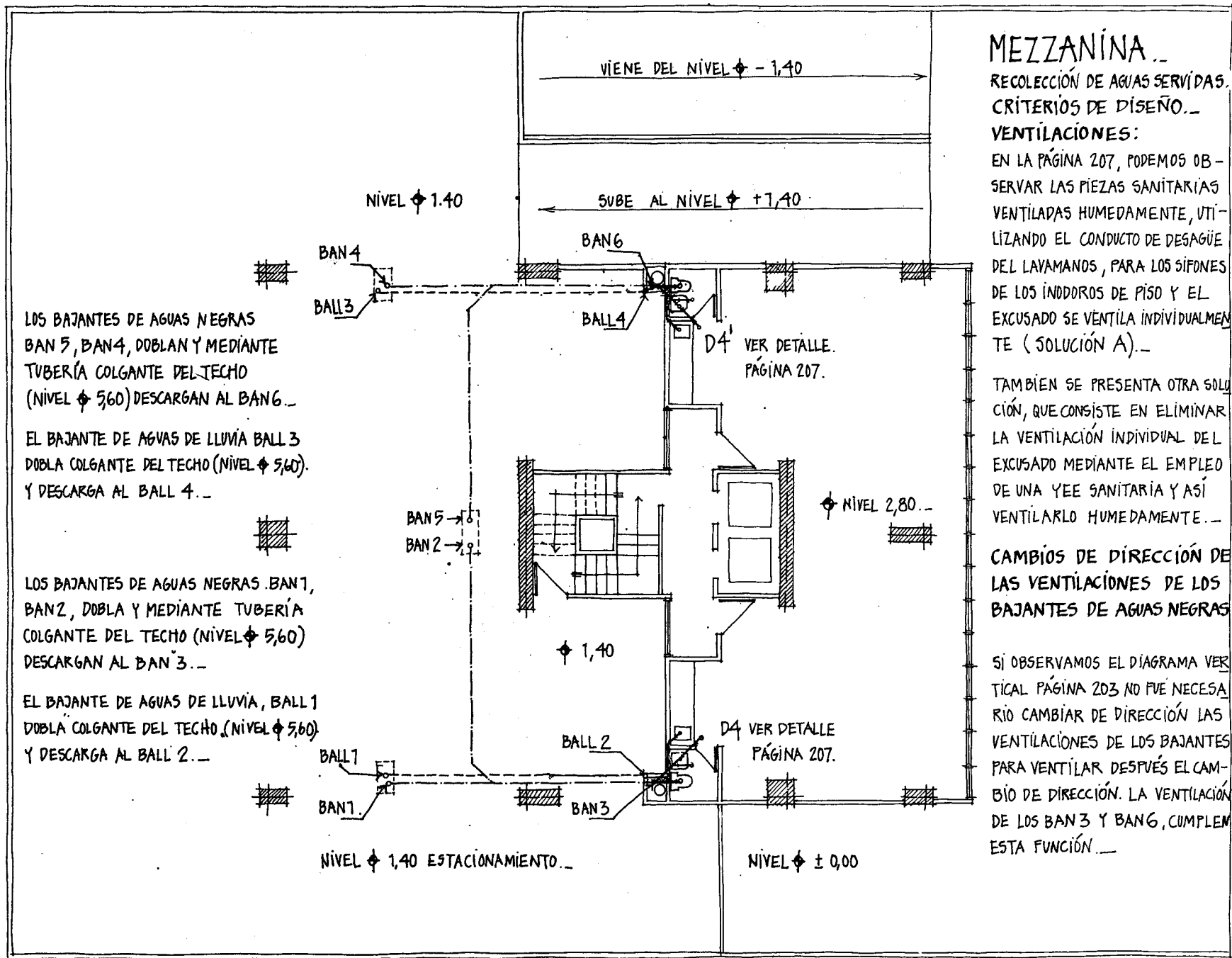
VENTILACIÓN DE LAS DUCHAS D1, D1', D2, D2'...

LAS DUCHAS DE LOS PISOS INFERIORES 1 al 9, LLEVAN VENTILACIONES AUXILIARES, EN EL ÚLTIMO PISO, PUEDEN VENTILAR DIRECTO AL BAJANTE. -

VENTILACIÓN DE LOS BAJANTES. CON TODO BAJANTE DE AGUAS NEGRAS DE 2 O MAS PISOS SERA OBLIGATORIO LA INSTALACIÓN DE UNA TUBERÍA PRINCIPAL DE VENTILACIÓN O MONTANTE DE VENTILACIÓN. -

(VER DETALLES, PERSPECTIVAS Y DIAGRAMAS VERTICALES). -

CAMBIOS DE DIRECCIÓN BAJANTES POR EXISTIR EN EL NIVEL ϕ +1,40 UN ESTACIONAMIENTO ES NECESARIO CAMBIAR DE DIRECCIÓN A LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS Y DE LLUVIA BAN1, BAN2, BAN4, BAN5, BALL1, BALL3. -



RECOLECCIÓN DE AGUAS NEGRAS EN PLANTA BAJA.

SEGÚN LA TABLA PÁGINA 194 UNA TUBERÍA HORIZONTAL DE 4" CON EL 2% DE PENDIENTE TIENE UNA CAPACIDAD DE 480 U.D.D. A SECCIÓN PLENA (391 UDD < 480 U.D.D).

NIVEL - 140 (SEMI-SÓTANO).

VIENE BAN 6 AL CUAL DESCARGAN LOS BAN 4 Y BAN 5 AQUÍ DOBLA A 45° PARA IR A DESCARGAR A LA TANQUILLA T1 EN EL NIVEL ±0.0.

RAMAL DE DESAGÜE HORIZONTAL
DESCARGAR LOS BAJANTES
BAN 4 = 90
BAN 5 = 90
BAN 6 = 200
D4' = 11
TOTAL UDD = 391

LAS CLOACAS DE LA EDIFICACIÓN SE EVITARÁ INSTALARLAS A MENOS DE 1 METRO DE DISTANCIA HORIZONTAL DE LOS LINDE ROS. —

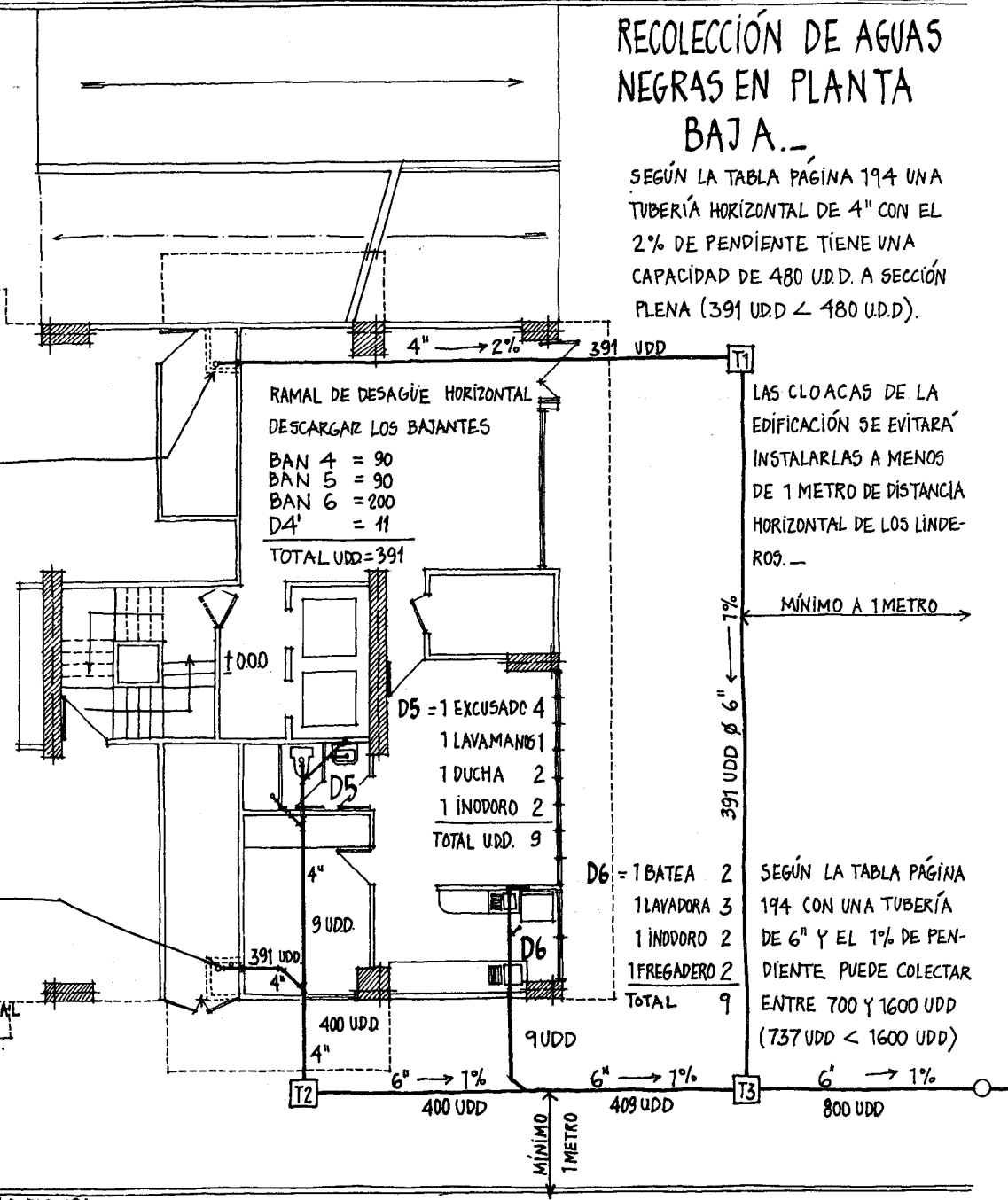
VIENE BAN 3 AL CUAL DESCARGAN LOS BAN 1 Y BAN 2 AQUÍ DOBLA A 45° PARA DESCARGAR EN LA TANQUILLA T2 NIVEL ±0.0.0

D5 = 1 EXCUSADO 4
1 LAVAMANOS 1
1 DUCHA 2
1 INODORO 2
TOTAL UDD. 9

D6 = 1 BATEA 2
1 LAVADORA 3
1 INODORO 2
1 FREGADERO 2
TOTAL 9

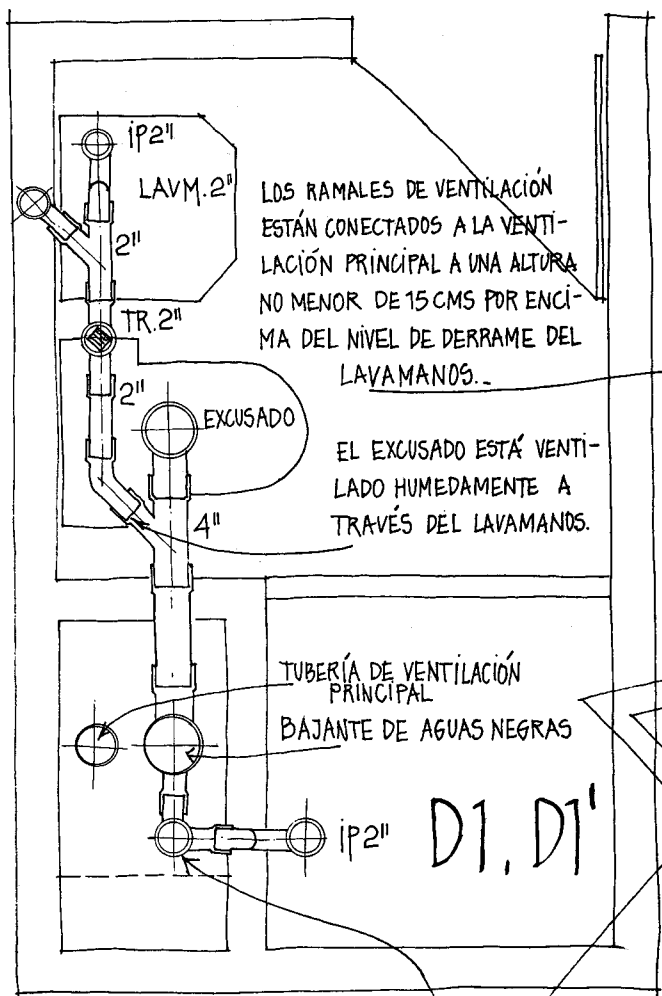
SEGÚN LA TABLA PÁGINA 194 CON UNA TUBERÍA DE 6" Y EL 1% DE PENDIENTE PUEDE COLECTAR ENTRE 700 Y 1600 UDD (737 UDD < 1600 UDD)

RAMAL DE DESAGÜE HORIZONTAL
DESCARGAR LOS BAJANTES.
BAN 1 = 90
BAN 2 = 90
BAN 3 = 200
D4 = 11
TOTAL UDD = 391 VER TABLA PAG. 194



MÍNIMO A 1 METRO

MÍNIMO 1 METRO



LOS RAMALES DE VENTILACIÓN ESTÁN CONECTADOS A LA VENTILACIÓN PRINCIPAL A UNA ALTURA NO MENOR DE 15 CMS POR ENCIMA DEL NIVEL DE DERRAME DEL LAVAMANDOS..

EL EXCUSADO ESTÁ VENTILADO HUMEDAMENTE A TRAVÉS DEL LAVAMANDOS.

TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL
BAJANTE DE AGUAS NEGRAS

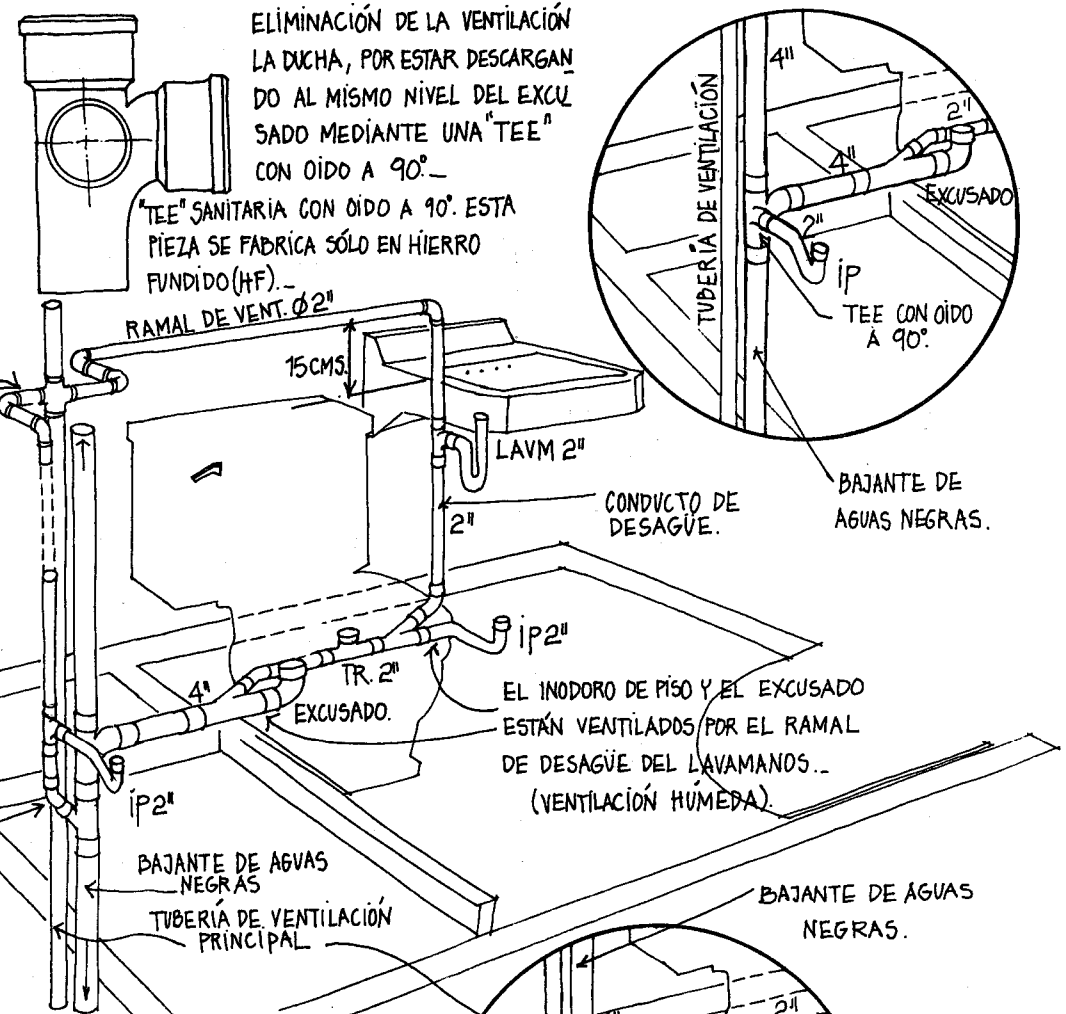
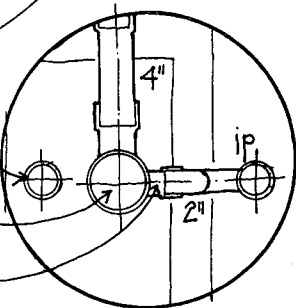
D1, D1'

EL EXCUSADO Y LA DUCHA NO ESTÁN DESCARGANDO AL MISMO NIVEL, ES NECESARIO VENTILAR LA DUCHA.

TUBERÍA DE VENTILACIÓN PRINCIPAL

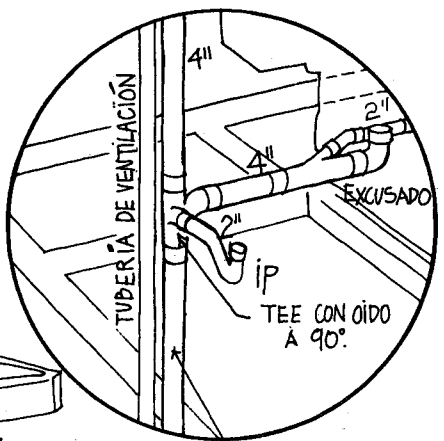
BAJANTE DE AGUAS NEGRAS

"TEE" CON OÍDO A 90°



ELIMINACIÓN DE LA VENTILACIÓN LA DUCHA, POR ESTAR DESCARGANDO AL MISMO NIVEL DEL EXCUSADO MEDIANTE UNA "TEE" CON OÍDO A 90°..

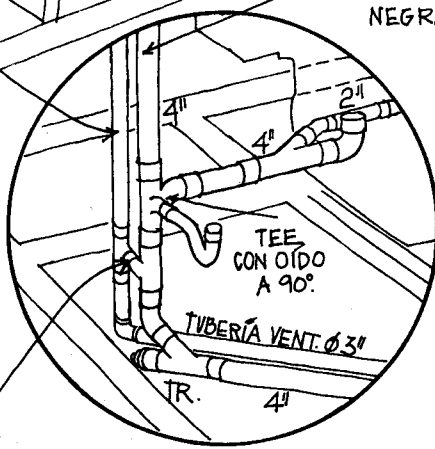
"TEE" SANITARIA CON OÍDO A 90°. ESTA PIEZA SE FABRICA SÓLO EN HIERRO FUNDIDO (HF)..

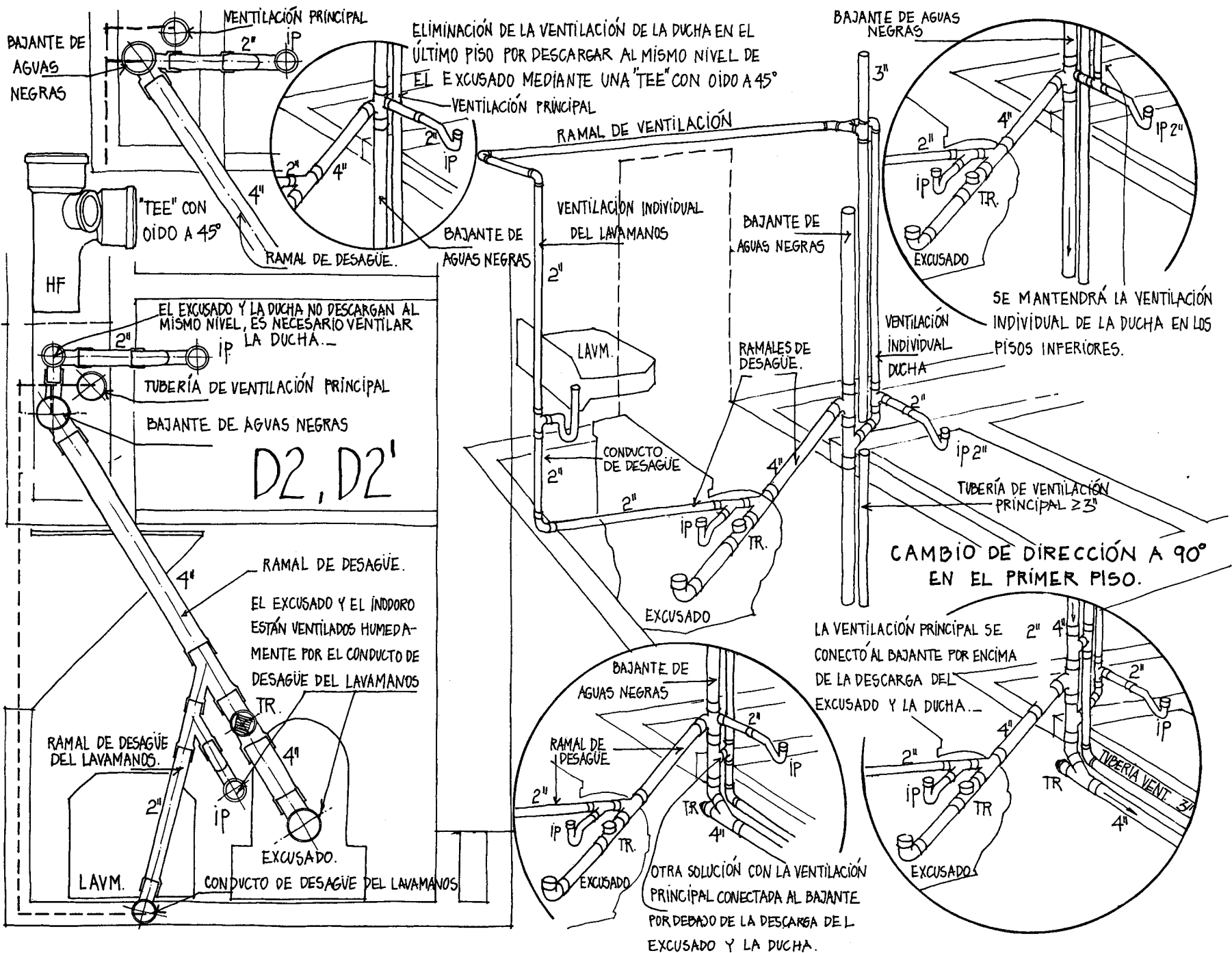


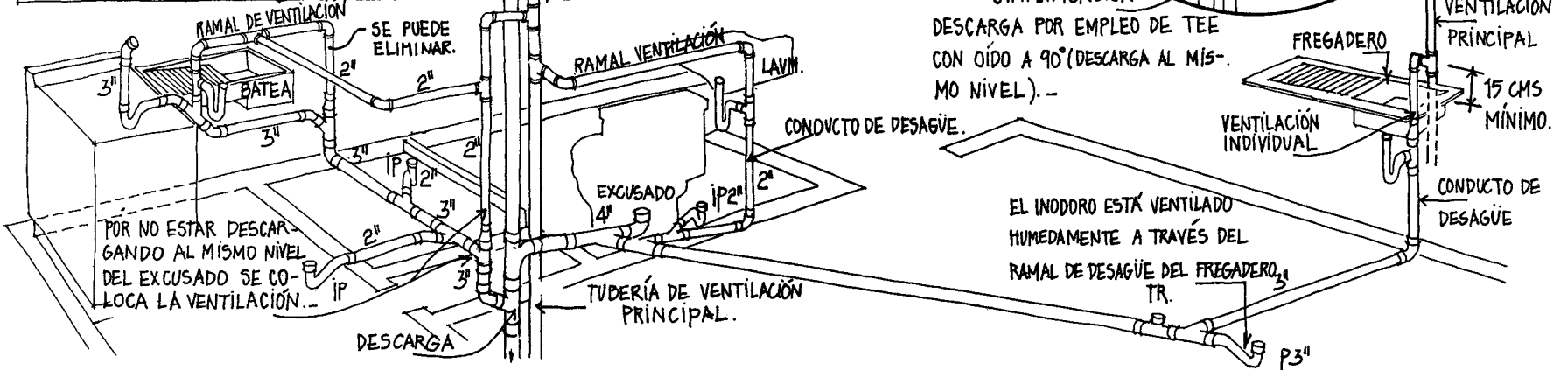
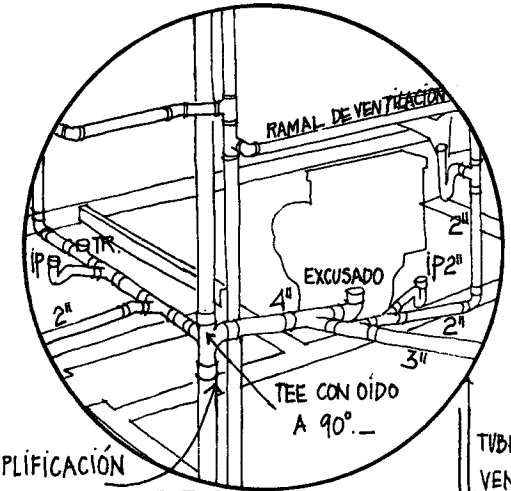
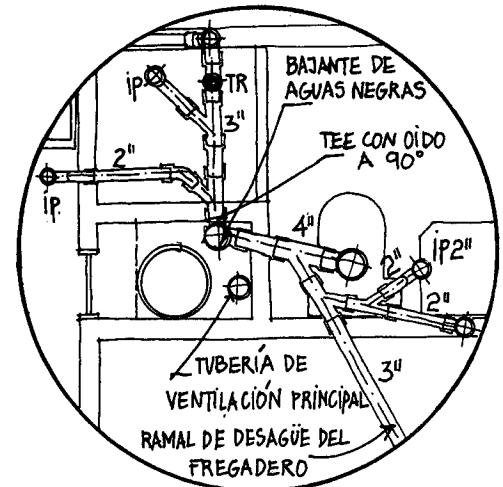
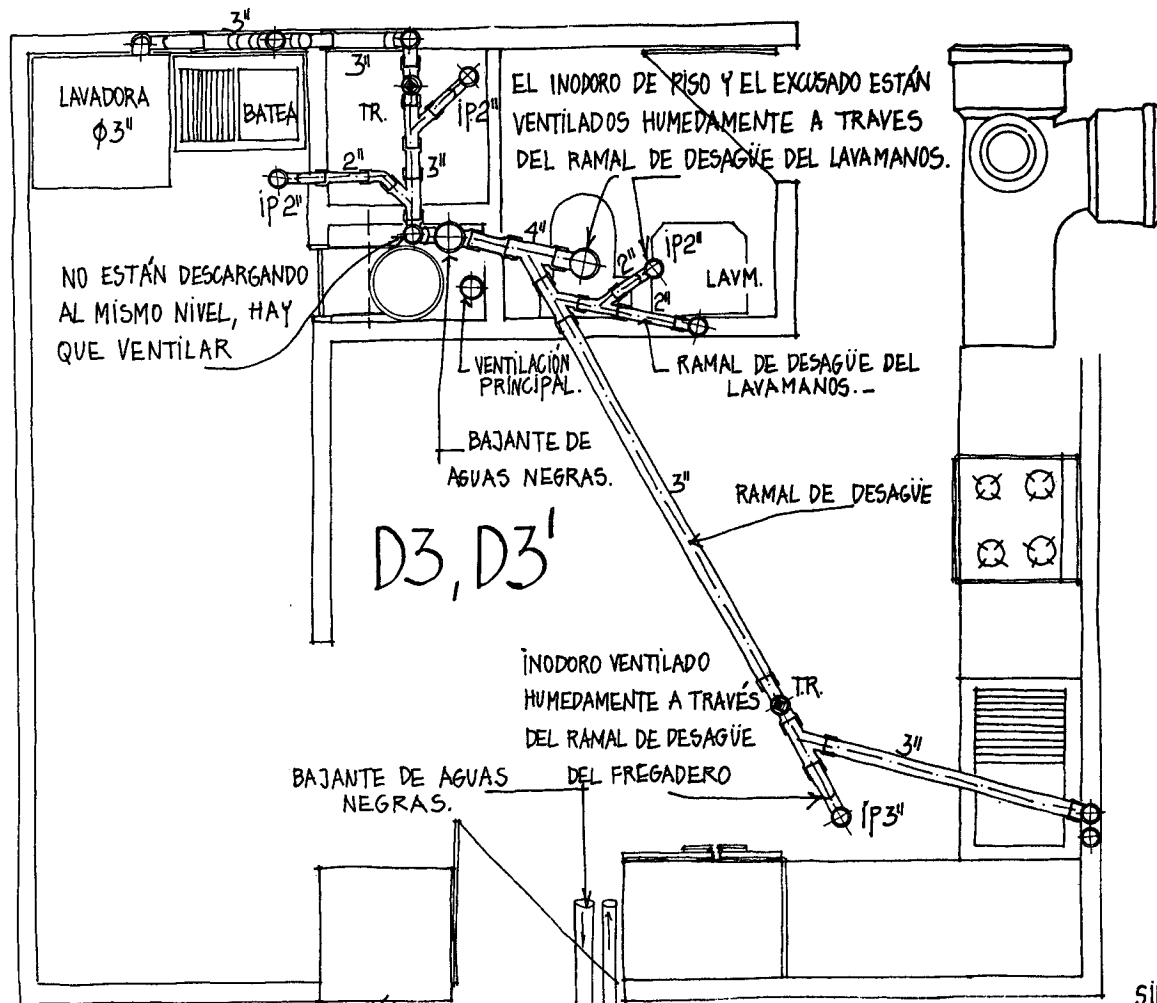
EL INODORO DE PISO Y EL EXCUSADO ESTÁN VENTILADOS POR EL RAMAL DE DESAGÜE DEL LAVAMANDOS.. (VENTILACIÓN HUMEDA).

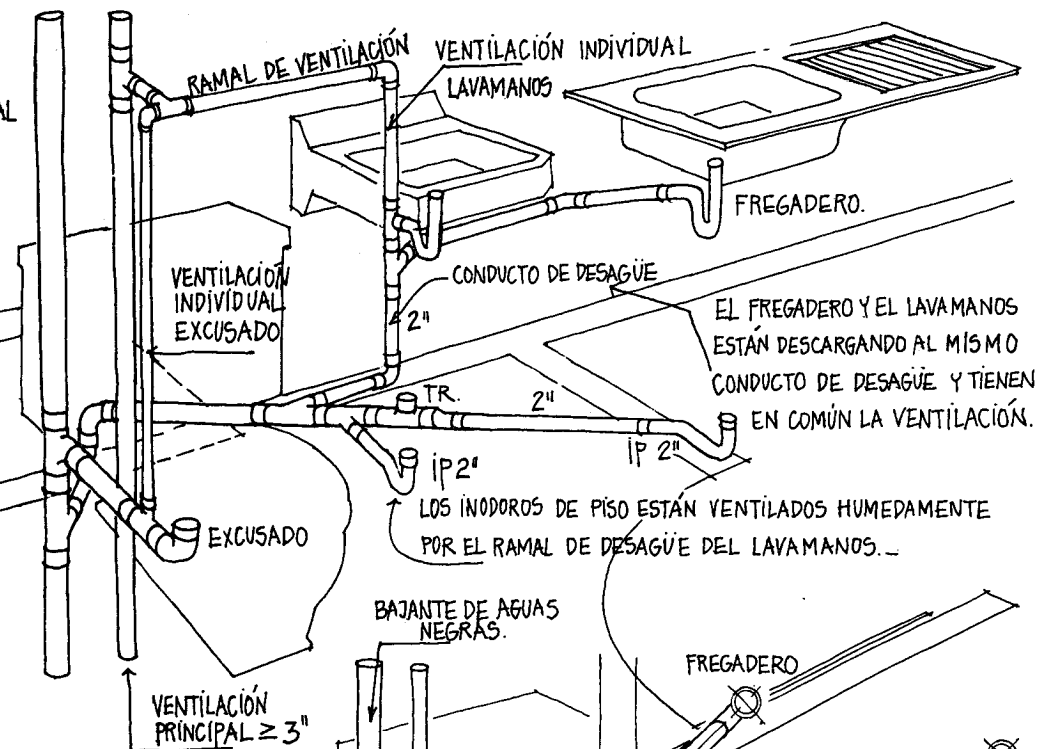
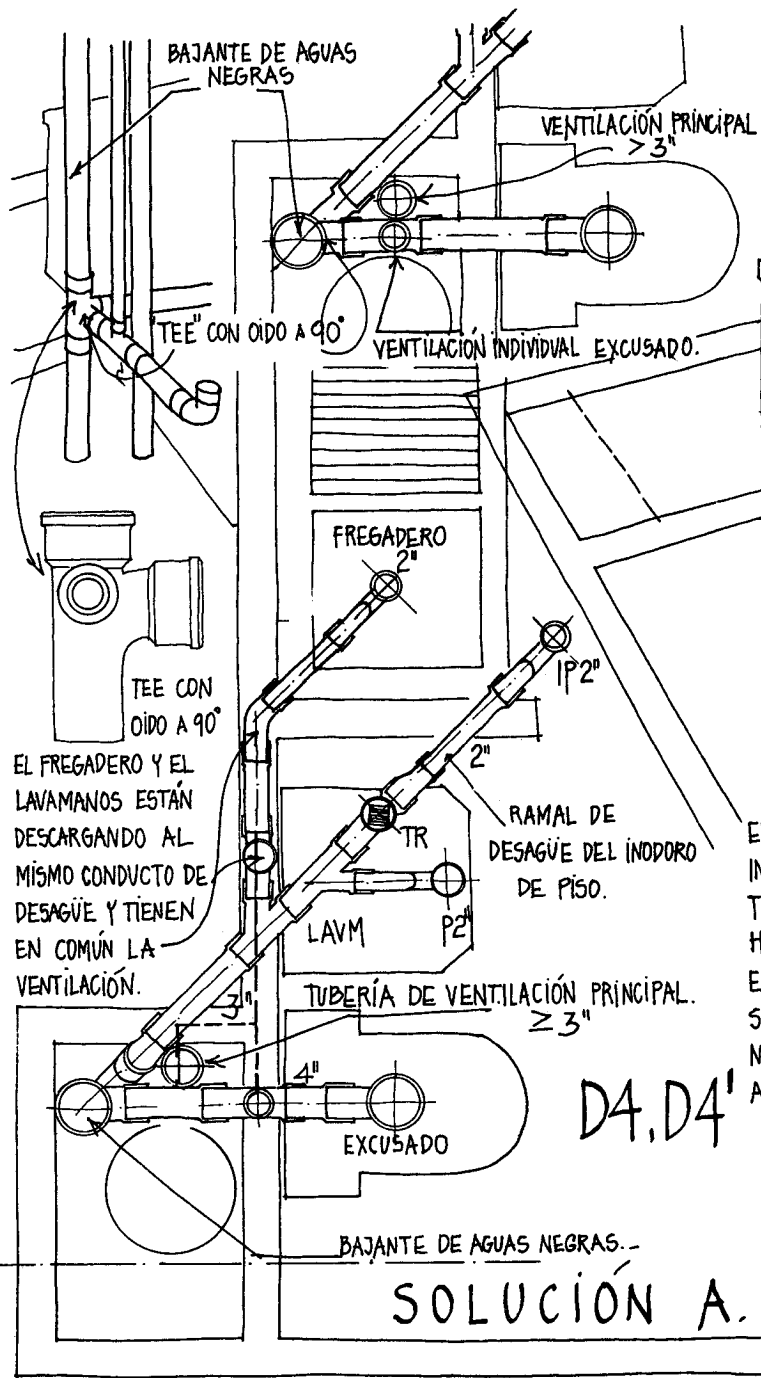
EN EL PISO UNO HAY CAMBIO DE DIRECCIÓN DE 90° CON LA VERTICAL, SERA NECESARIO VENTILAR LOS TRAMOS DEL BAJANTE QUE QUEDAN POR ENCIMA Y POR DEBAJO DEL CAMBIO DE DIRECCIÓN..

EN EL EJEMPLO LA VENTILACIÓN PRINCIPAL SE CONECTÓ AL BAJANTE POR DEBAJO DEL DESAGÜE DEL EXCUSADO Y LA DUCHA

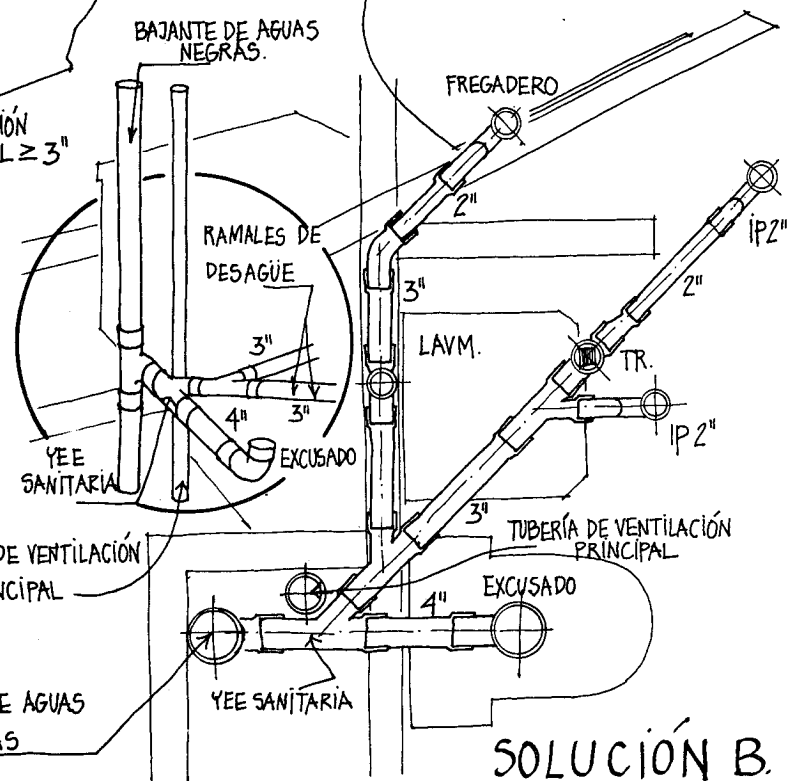


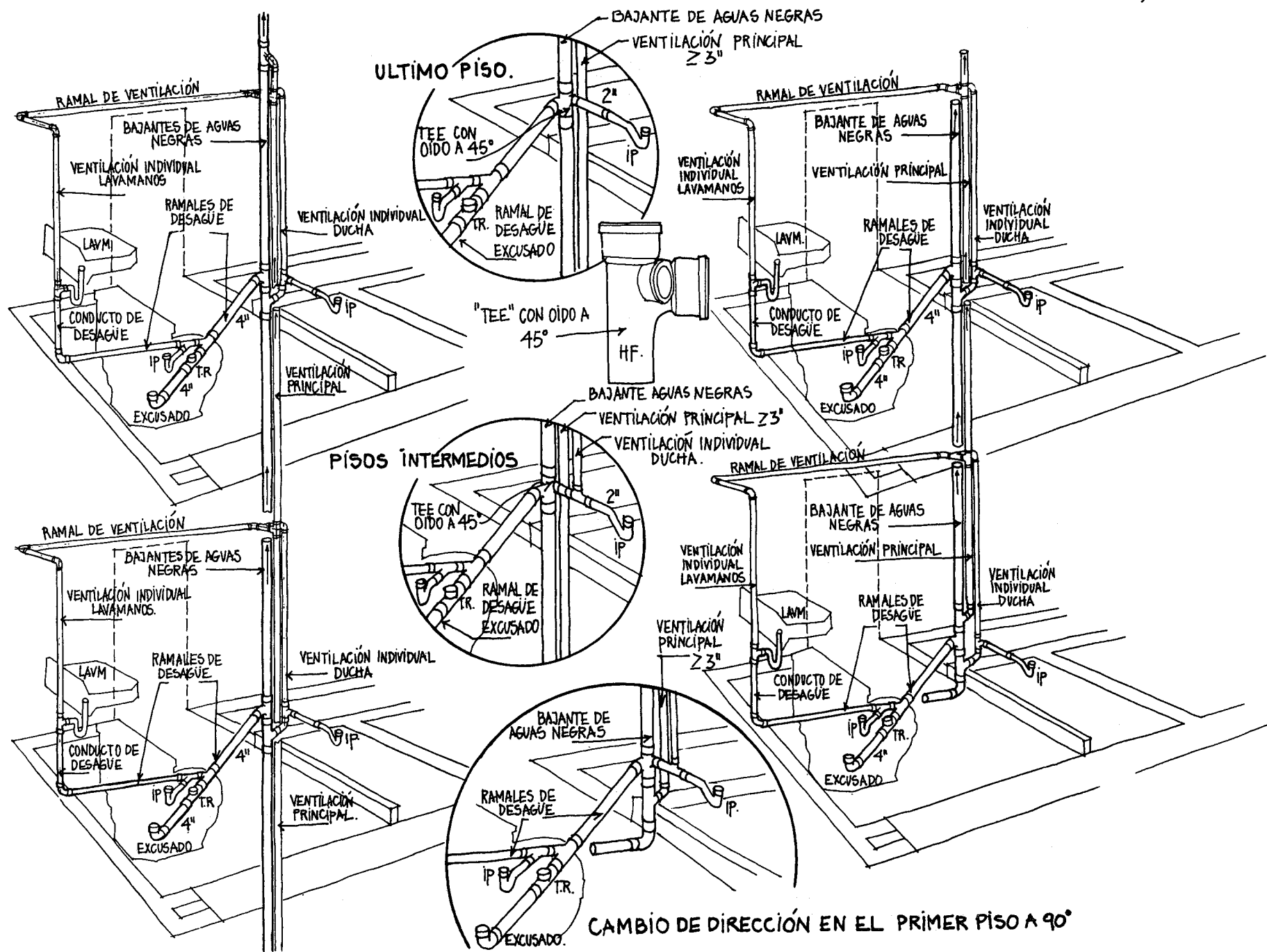


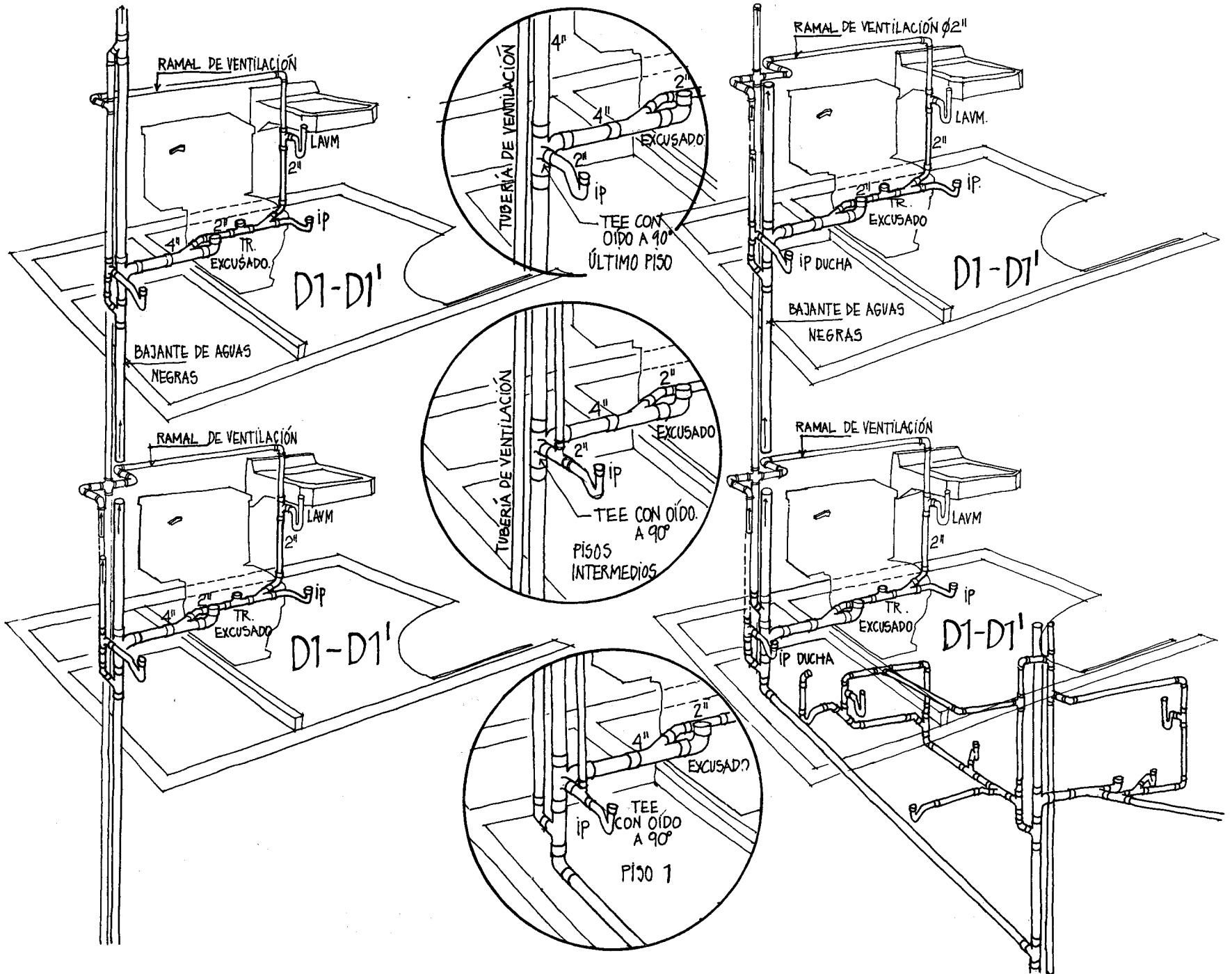


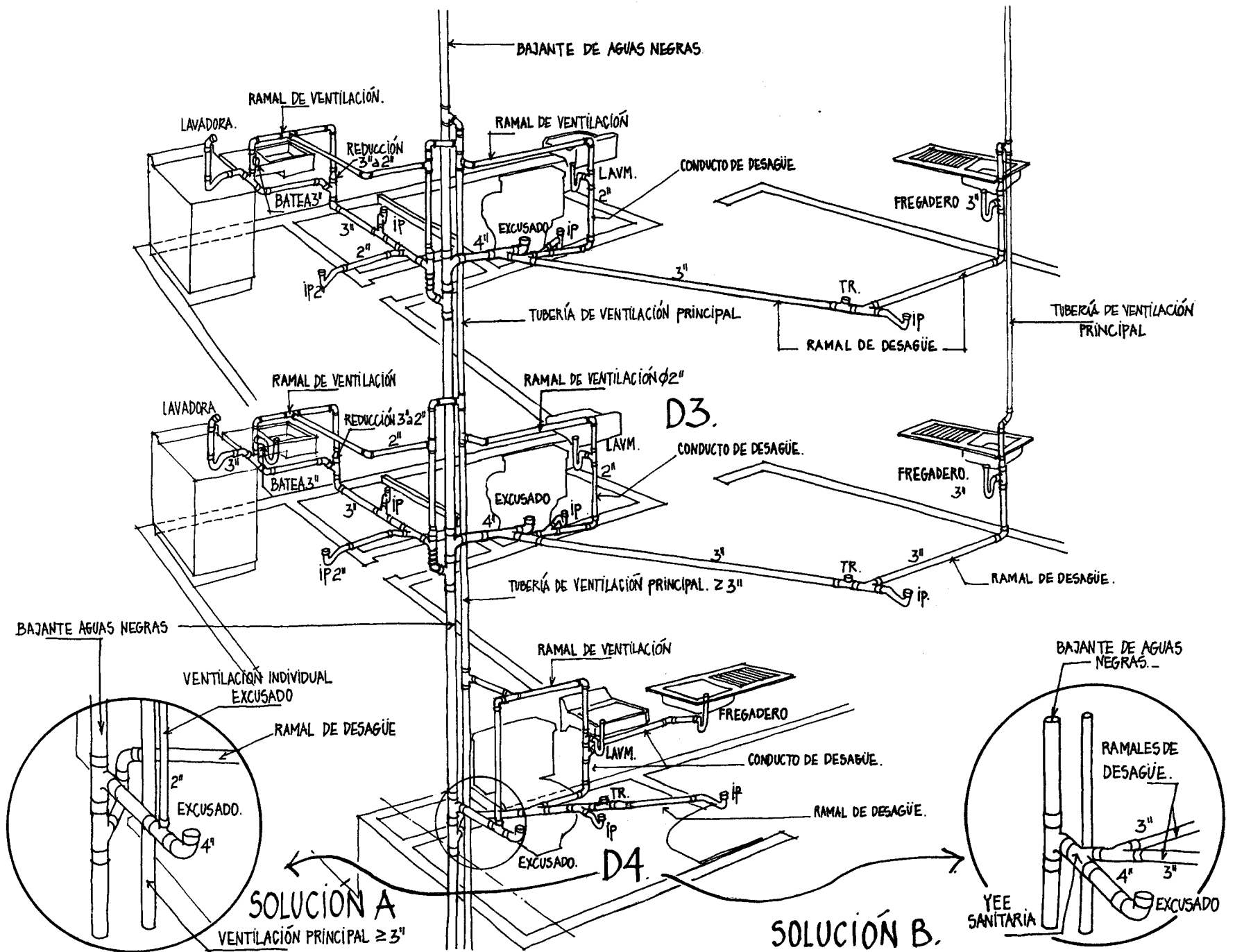


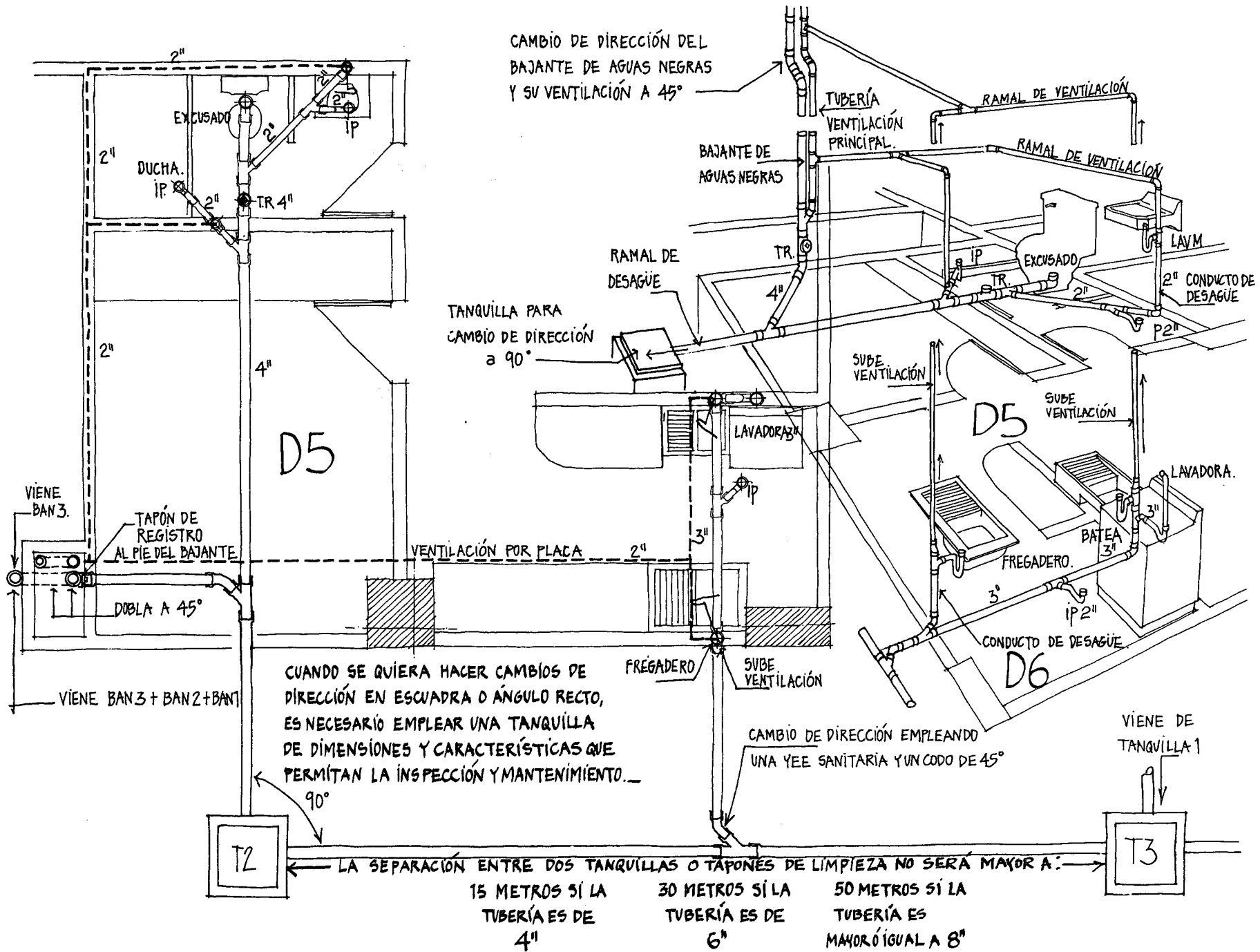
EL EXCUSADO Y LOS INODOROS DE PISO ESTÁN VENTILADOS HUMEDAMENTE POR EL CONDUCTO DE DESAGÜE DEL LAVAMANOS QUE ES COMÚN AL FREGADERO...

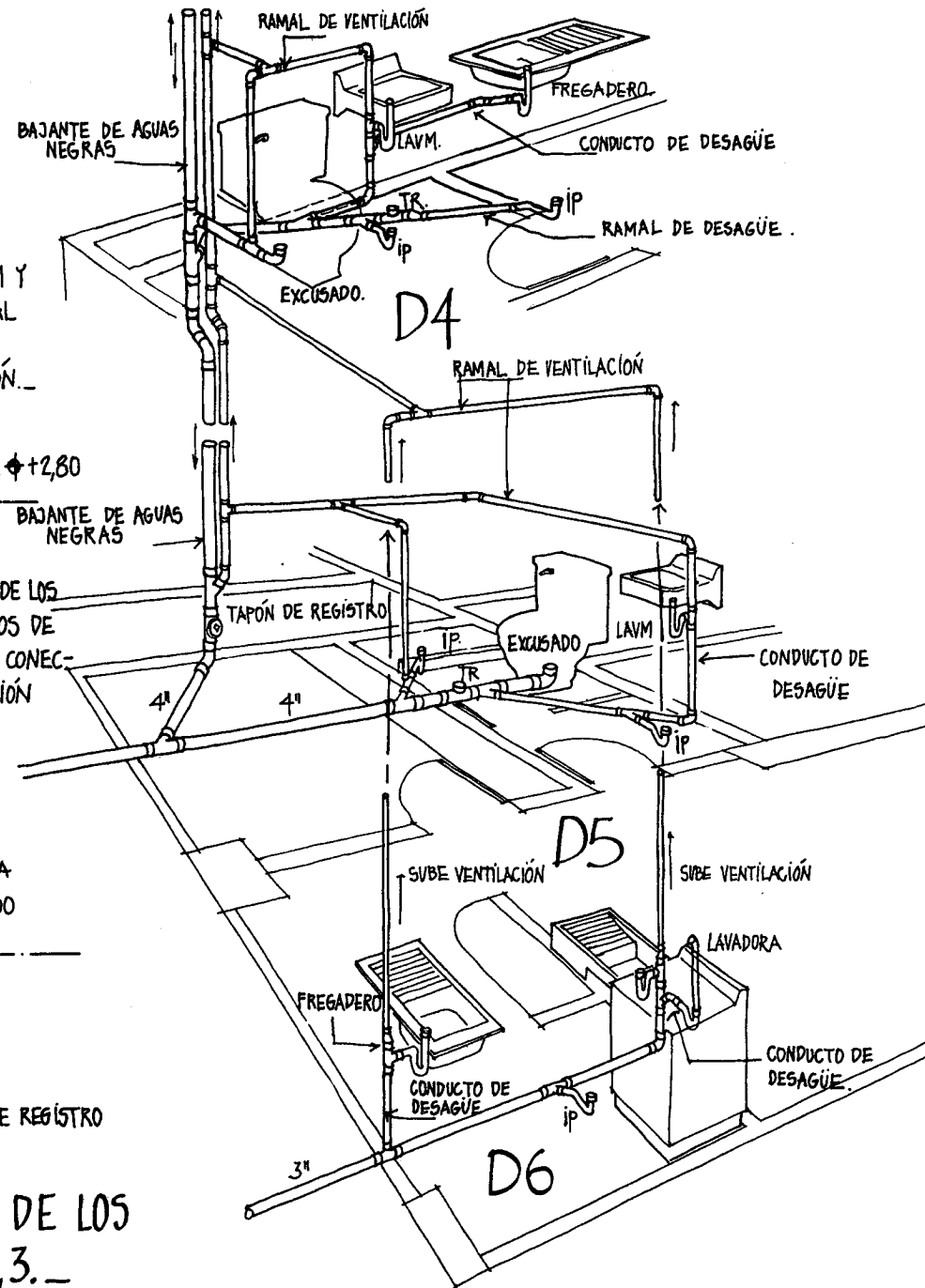
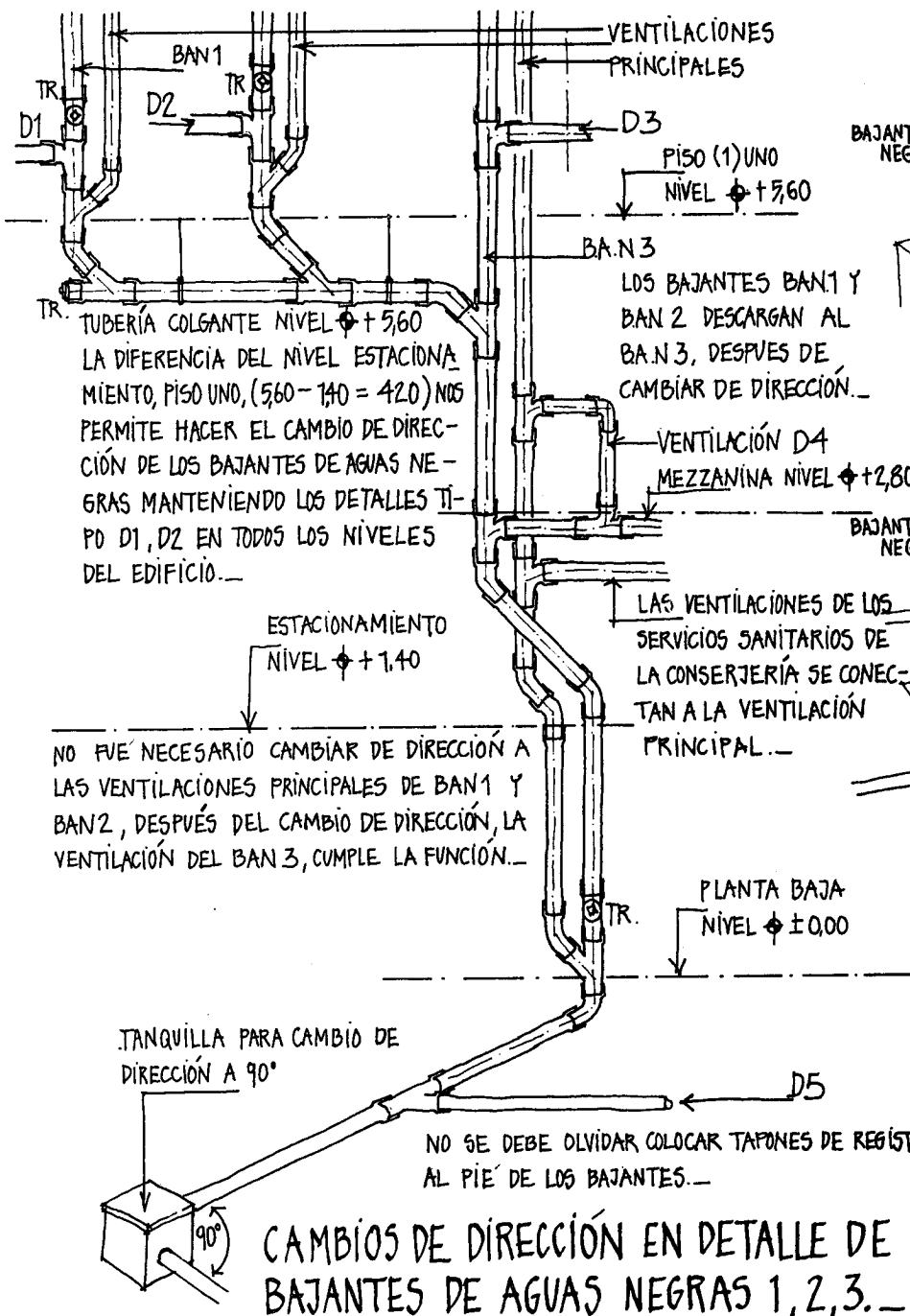










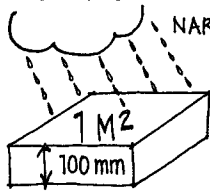


AGUAS DE LLUVIA, MÉTODOS DE CÁLCULO.

LA CANTIDAD DE AGUA DE LLUVIA DEPENDE DE LA DURACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN FLUVIAL Y DEL ÁREA DE DRENAJE..

LOS DATOS DE DISEÑO PARA ESTIMAR EL GASTO "Q" SON LA INTENSIDAD DE LLUVIA EXPRESADA EN mm/hora Y EL ÁREA SERVIDA EN METROS CUADRADOS..

EJEMPLO: SI TENEMOS UNA PRECIPITACIÓN DE 100 mm/hora EQUIVALE A LLENAR EN UNA HORA UNA CAJA DE 1M² POR 100mm DE ALTURA (10CMS)



EN VOLUMEN 100 LITROS EN UNA HORA POR METRO CUADRADO DE ÁREA SERVIDA. EL GASTO SERÍA
 $Q = 0,028 \text{ LPS/M}^2$ LPS = LITROS POR SEGUNDO.

COLECTORES DE AGUAS DE LLUVIA..

LOS COLECTORES DE AGUA DE LLUVIA FUNCIONAN POR GRAVEDAD Y EL FLUJO SE DEBE A LA DIFERENCIA DE COTA ENTRE DOS PUNTOS..

EL PROBLEMA DE SELECCIÓN DE DIÁMETROS, PENDIENTE Y SECCIÓN EN CASO DE CANALES, SE REDUCE A TANTEO, POR SER ESTE UN TANTO LABORIOSO, SE HAN ELABORADO TABLAS (PÁGINAS 215, 216, 217 Y 219 a la 232)..

FÓRMULAS

$$Q = A \times V$$

SEGÚN CHEZY.

$$V = C \sqrt{RS}$$

SEGÚN LA FÓRMULA DE MANNING

$$C = \frac{1}{n} \sqrt{R}$$

$$V = \frac{1}{n} \sqrt[3]{R} \times \sqrt[2]{S}$$

$$Q = \frac{A}{n} \sqrt{R^2} \times \sqrt[2]{S}$$

SIENDO "R" EL RADIO HIDRÁULICO.

$$R = \frac{A}{P} = \frac{\text{ÁREA DEL COLECTOR}}{\text{PERÍMETRO MOJADO.}}$$

NOMENCLATURA.

Q = GASTO EN M³/SEG.

A = ÁREA EN M².

V = VELOCIDAD EN M/SEG. (MÍNIMA 0,60 MÁXIMA 3,00 a 9,5 M/S) SEGÚN EL MATERIAL

C = UN COEFICIENTE.

R = RADIO HIDRÁULICO.

S = PENDIENTE = Ej: 1% = 0,01 M/M

n = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD *

P = PERÍMETRO MOJADO EN M.

* LA MAYORÍA DE LOS AUTORES ACEPTAN PARA "n"

ASBESTO, PVC n = 0,010

METAL LISO n = 0,011

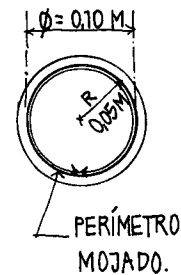
CONCRETO $\phi < 55 \text{ CMS.}$ n = 0,015

CONCRETO $\phi > 55 \text{ CMS.}$ n = 0,013

CANALES DE CONCRETO: n = 0,015

CANALES DE TIERRA: n = 0,025

EJEMPLO 1



DETERMINAR LA CAPACIDAD DE UNA TUBERÍA DE 10CMS (4") DE DIÁMETRO INTERIOR, DE ASBESTO CEMENTO CON UNA PENDIENTE DE 2%..

$$\text{FÓRMULAS: } Q = V \times A \quad \text{Y} \quad V = \frac{1}{n} \sqrt[3]{R^2} \times \sqrt[2]{S}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{\frac{\pi d^2}{4}}{\pi d} = \frac{d}{4} = \frac{0,10 \text{ M}}{4} = 0,025 \text{ M.}$$

SIENDO: n = 0,010 Y S = 2% = 0,02

SUSTITUYENDO EN:

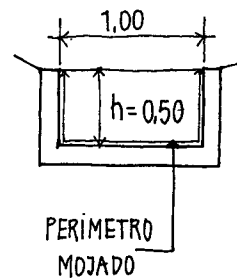
$$V = \frac{1}{0,010} \times \sqrt[3]{0,025^2} \times \sqrt[2]{0,02} = \frac{0,086 \times 0,141}{0,010} = 1,21 \text{ M/S.}$$

LA V = 1,21 M/S ES > 0,60 Y < 9,5 M/S

$$Q = V \times A = 1,21 \times \frac{\pi d^2}{4} = \frac{1,21 \times \pi \times (0,1)^2}{4} = 0,0078 \text{ M}^3/\text{S.}$$

Q = 0,0078 M³/S × 1000 = 7,8 L/S UNIDAD MAS USADA.

EJEMPLO 2



DETERMINAR LA CAPACIDAD DE UN CANAL DE CONCRETO A SECCIÓN PLENA DE 1,00 × 0,50 M, CON UNA PENDIENTE DEL 3%..

$$\text{FÓRMULAS: } Q = V \times A \quad \text{Y} \quad V = \frac{1}{n} \sqrt[3]{R^2} \times \sqrt[2]{S}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{1,00 \times 0,50}{1,00 + (2 \times 0,50)} = \frac{0,50}{2} = 0,25 \text{ M.}$$

SIENDO: n = 0,015 Y S = 3% = 0,03.

$$V = \frac{1}{0,015} \sqrt[3]{0,25^2} \times \sqrt[2]{0,03} = \frac{0,397 \times 0,173}{0,015} = 4,58 \text{ M/S}$$

LA VELOCIDAD

V = 4,58 M/S ES > 0,60 Y < 9,5 M/S

$$Q = V \times A = 4,58 \times (1,00 \times 0,50) = 2,29 \text{ M}^3/\text{S.}$$

Q = 2,29 M³/S × 1000 = 2290 L/S.

EJEMPLO 3 (PÁGINAS 214, 215).

PODEMOS OBSERVAR UN SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, SE INDICAN LAS ÁREAS TRIBUTARIAS DE CADA BAJANTE Y COLECTOR, EL DIAGRAMA VERTICAL Y COMO SE DETERMINAN LOS DIÁMETROS..

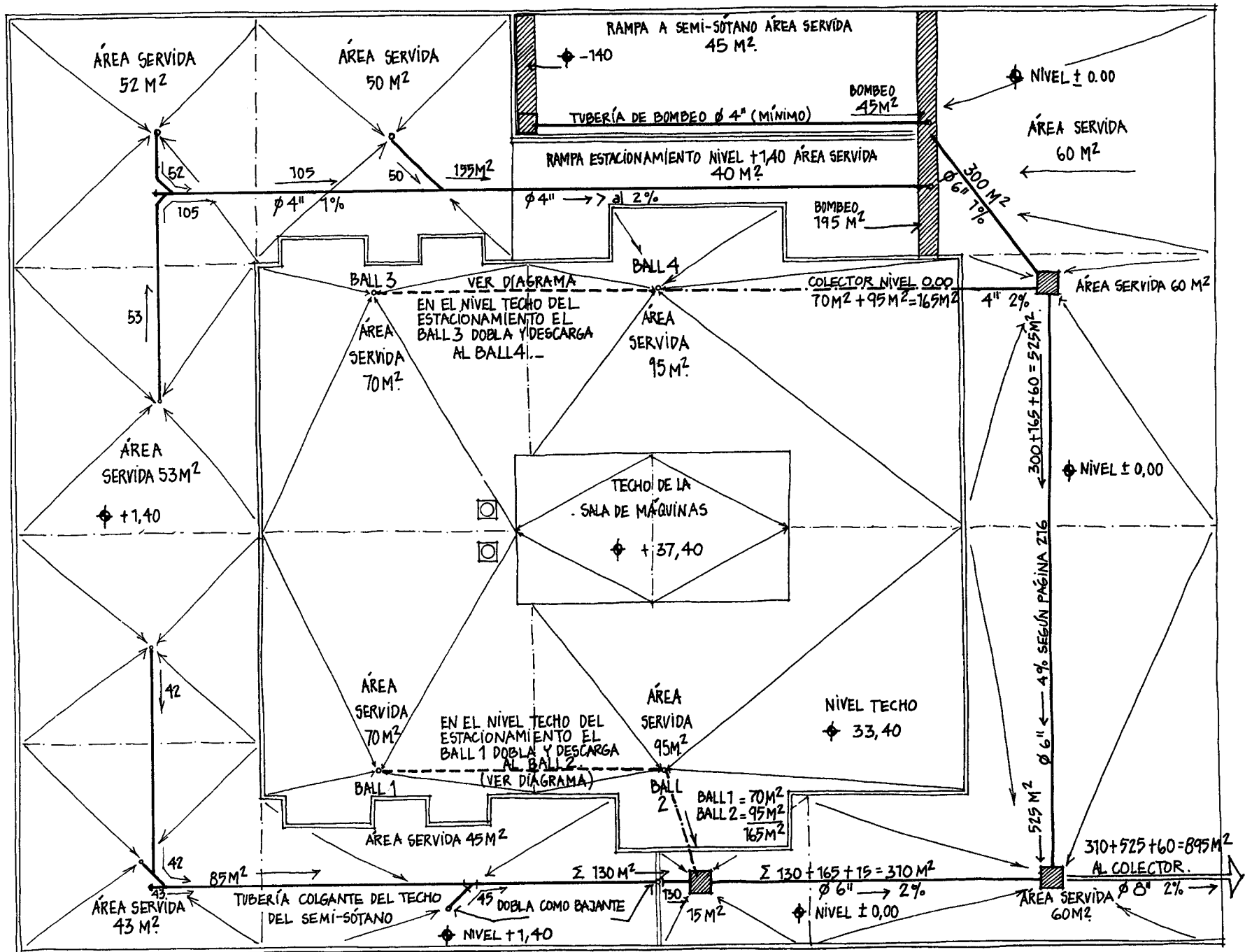
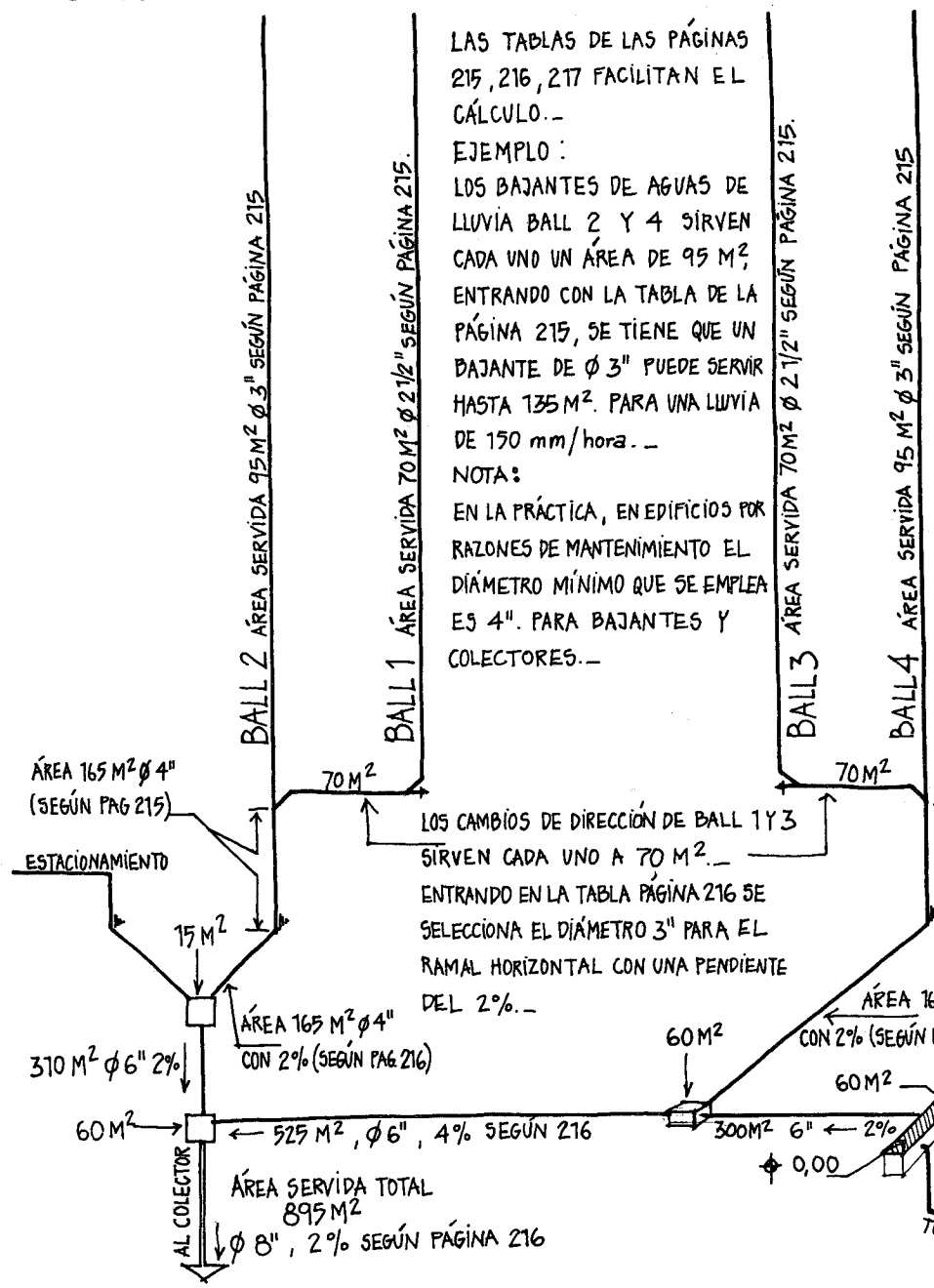


DIAGRAMA VERTICAL DE AGUAS DE LLUVIA.



LAS TABLAS DE LAS PÁGINAS 215, 216, 217 FACILITAN EL CÁLCULO.-
 EJEMPLO:
 LOS BAJANTES DE AGUAS DE LLUVIA BALL 2 Y 4 SIRVEN CADA UNO UN ÁREA DE 95 M², ENTRANDO CON LA TABLA DE LA PÁGINA 215, SE TIENE QUE UN BAJANTE DE ϕ 3" PUEDE SERVIR HASTA 135 M². PARA UNA LLUVIA DE 150 mm/hora. -
 NOTA:
 EN LA PRÁCTICA, EN EDIFICIOS POR RAZONES DE MANTENIMIENTO EL DIÁMETRO MÍNIMO QUE SE EMPLEA ES 4". PARA BAJANTES Y COLECTORES.-

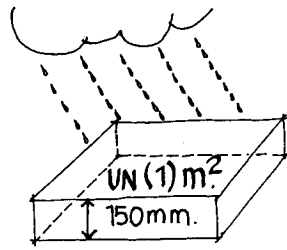
LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE BALL 1 Y 3 SIRVEN CADA UNO A 70 M².-
 ENTRANDO EN LA TABLA PÁGINA 216 SE SELECCIONA EL DIÁMETRO 3" PARA EL RAMAL HORIZONTAL CON UNA PENDIENTE DEL 2%.-

RECOLECCIÓN, CONDUCCIÓN Y DISPOSICIÓN DE AGUAS DE LLUVIA.

LA CANTIDAD DE AGUA DE LLUVIA DEPENDE DE LA INTENSIDAD Y DURACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL Y DEL ÁREA DE DRENAJE.

LOS DATOS DE DISEÑO PARA ESTIMAR EL GASTO "Q" SON LA INTENSIDAD DE LLUVIA EXPRESADA EN mm/hora Y EL ÁREA SERVIDA EN METROS CUADRADOS.

EJEMPLO:
 SI TENEMOS UNA PRECIPITACIÓN DE 150 mm/hora EQUIVALE A LLENAR EN UNA HORA UNA CAJA DE 1M² POR 150 mm DE ALTURA. (15 CMS). -
 TENDRÍAMOS UNA PRECIPITACIÓN DE 150 LITROS EN UNA HORA POR CADA METRO CUADRADO DE ÁREA SERVIDA.-



BOMBEO DEL AGUA DE LLUVIA DE LA RAMPA DE ACCESO AL SEMI-SÓTANO.-
 ÁREA SERVIDA = 45 M².
 PRECIPITACIÓN = 150 mm/h Y/O 150 LITROS/M².
 GASTO "Q" BOMBA $\approx 45 M^2 \times 150 L/h$.

NOTA:
 SE COLOCARÁN TAPONES DE REGISTRO AL PIE DE CADA BAJANTE DE AGUAS DE LLUVIA.-

FACTOR DE SEGURIDAD(1,25) = $1,25 \times 1,87 = 2,34 L/s$.
 CÁLCULO DEL EQUIPO:
 ALTURA DINÁMICA (H).
 DESNIVEL 2,00M
 PÉRDIDA DEL EQUIPO 3,00M*
 PÉRDIDA POR TUBERÍA (20% DE LA LONGITUD DE LA TUBERÍA $0,20 \times 15$) 3,00M
 PRESIÓN DE DESCARGA 2,00M*
 PRESIÓN (H) MÁXIMA 10,00M

* VALOR ASUMIDO.
 HP (BOMBA) $\frac{Q \times H}{45}$; $HP = \frac{2,34 \times 10}{45} = 0,52 HP$
 HP (MOTOR) = $1,40 \times HP (BOMBA) = 1,40 \times 0,52 = 0,75 HP$

EL VALOR 0,75 HP SIRVE DE REFERENCIA, LA SELECCIÓN FINAL DEBERÁ HACERSE EN BASE A LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO QUE DEBEN SER SUMINISTRADOS POR EL PROVEEDOR.-

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR BAJANTES DE AGUAS DE LLUVIA DE DIFERENTES DIÁMETROS PARA VARIAS INTENSIDADES DE LLUVIA..

DIÁMETRO DEL BAJANTE		50	75	100	125	150	200
CMS	PULGADAS	ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL DRENADAS (M2).					
5,08	2"	140	90	65	50	45	30
6,35	2 1/2"	240	160	120	100	80	60
7,62	3"	400	270	200	160	135	100
10,16	4"	850	570	425	340	285	210
12,70	5"	1600	1.070	800	640	535	400
15,24	6"	2510	1.670	1250	1000	835	630
20,32	8"	5390	3590	2690	2.155	1.759	1350

INTENSIDAD DE LLUVIA ASUMIDA : 150 mm/hora.

DURACIÓN: 10 MINUTOS.

FRECUENCIA: 5 AÑOS.

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR RAMALES, CONDUCTOS (EXCEPTO CANALES Y BAJANTES) Y POR CLOACAS DE DRENAJE DE AGUAS DE LLUVIA, INSTALADOS CON VARIAS PENDIENTES Y PARA INTENSIDAD DE LLUVIA DE 150 MILÍMETROS POR HORA, DURACIÓN DE 10 MINUTOS Y FRECUENCIA DE 5 AÑOS.-

DIÁMETRO DEL RAMAL
CONDUCTO O CLOACA.

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL DRENADAS (METROS CUADRADOS).

P E N D I E N T E S.

CMS	PULGADAS	P E N D I E N T E S.			
		1%	2%	4%	6%
7,62	3"	50	70	100	120
10,16	4"	115	165	235	285
12,70	5"	205	290	415	505
15,24	6"	330	470	665	815
20,32	8"	710	1.010	1.425	1755
25,40	10"	1.280	1.810	2.565	3.140
30,48	12"	2.060	2.910	4.125	5.050
38,10	15"	3.685	5.200	7.370	9.025

ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL EN METROS CUADRADOS QUE PUEDEN SER DRENADAS POR CANALES SEMI-CIRCULARES DE DIFERENTES DIÁMETROS E INSTALADAS CON DISTINTAS PENDIENTES.

DIÁMETRO DEL CANAL		ÁREAS MÁXIMAS DE PROYECCIÓN HORIZONTAL DRENADAS (METROS CUADRADOS).			
		P E N D I E N T E.			
C M S	P U L G A D A S	0,5	1%	2%	3%
7,62	3"	11	15	20	30
10,16	4"	22	32	45	63
12,70	5"	39	55	78	110
15,24	6"	60	84	119	172
17,78	7"	86	121	171	242
20,32	8"	123	173	247	347
25,40	10"	223	316	446	620

INTENSIDAD DE LLUVIA ASUMIDA: 150 mm/hora.

DURACIÓN: 10 minutos

FRECUENCIA: 5 años..

2"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.011$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M/SEG	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
0,60	1,74	1,17	42,12	1,35	8,82	2,64	95,04	2,10	21,34	4,11	148
0,65	2,04	1,27	45,72	1,40	9,48	2,74	98,64	2,15	22,37	4,21	152
0,70	2,37	1,37	49,32	1,45	10,17	2,84	102	2,20	23,42	4,31	155
0,75	2,72	1,47	53,92	1,50	10,89	2,94	106	2,25	24,50	4,41	159
0,80	3,09	1,56	56,16	1,55	11,62	3,03	109	2,30	25,60	4,50	162
0,85	3,49	1,66	59,76	1,60	12,39	3,13	113	2,35	26,72	4,60	166
0,90	3,92	1,76	63,36	1,65	13,17	3,23	116	2,40	27,87	4,70	169
0,95	4,36	1,86	66,96	1,70	13,98	3,33	120	2,45	29,05	4,80	173
1,00	4,84	1,96	70,56	1,75	14,82	3,43	123	2,50	30,25	4,90	176
1,05	5,33	2,06	74,16	1,80	15,68	3,52	127	2,55	31,47	4,99	180
1,10	5,85	2,15	77,40	1,85	16,56	3,62	130	2,60	32,71	5,09	183
1,15	6,40	2,25	81,00	1,90	17,47	3,72	134	2,65	33,98	5,19	187
1,20	6,96	2,35	84,06	1,95	18,40	3,82	138	2,70	35,28	5,29	190
1,25	7,56	2,45	88,20	2,00	19,36	3,92	141	2,75	36,60	5,39	194
1,30	8,17	2,54	91,44	2,05	20,34	4,01	144	2,80	37,94	5,48	197

NOTA: 1.- NO SE ACEPTA TUBERÍA ϕ 2" PARA DRENAJES DE AGUAS DE LLUVIA...

2.- PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS SE ACEPTA COMO PENDIENTE MÍNIMA DOS (2%) POR CIENTO Y RECOLECTAR UN MÁXIMO DE CATORCE (14) UNIDADES DE DESCARGA, ES DECIR Q = 0,70 L/S. SIEMPRE QUE EL COLECTOR ESTÉ VENTILADO HUMEDAMENTE POR UNO O DOS LAVAMANOS, BATEAS Y/O FREGADEROS...

3"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0011$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA			
VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
0,60	0,88	2,64	95,04	1,35	4,50	5,95	214	2,10	10,89	9,26	333
0,65	1,04	2,86	103	1,40	4,84	6,17	222	2,15	11,41	9,48	341
0,70	1,21	3,08	111	1,45	5,19	6,39	230	2,20	11,95	9,70	349
0,75	1,38	3,30	119	1,50	5,55	6,61	238	2,25	12,50	9,92	357
0,80	1,58	3,52	127	1,55	5,93	6,83	246	2,30	13,06	10,14	365
0,85	1,78	3,74	135	1,60	6,32	7,05	254	2,35	14,22	10,34	372
0,90	2,00	3,96	143	1,65	6,72	7,27	262	2,40	14,82	10,80	389
0,95	2,22	4,18	150	1,70	7,13	7,49	270	2,45	15,43	11,02	397
1,00	2,46	4,41	159	1,75	7,56	7,71	278	2,50	16,05	11,24	405
1,05	2,76	4,63	167	1,80	8,00	7,93	285	2,55	16,69	11,46	413
1,10	3,55	4,85	175	1,85	8,45	8,15	293	2,60	17,34	11,68	420
1,15	3,85	5,07	183	1,90	8,91	8,37	301	2,65	18,00	11,90	428
1,20	4,17	5,29	190	1,95	9,39	8,59	309	2,70	18,67	12,12	436
1,25	4,50	5,51	198	2,00	9,87	8,82	318	2,75	19,36	12,34	444
1,30	4,84	5,73	206	2,05	10,37	9,04	325	2,80	20,05	12,56	452

NOTA: 1.- SE ACEPTA TUBERÍA $\phi 3"$ PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL (1%). VER TABLA PÁGINA 217.- SE ACEPTA COMO ÁREA TRIBUTARIA MÁXIMA (75 M²). $Q = 2,08$ L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES DE 100 mm/HORA Y (50 M²) $Q = 2,08$ L/S, SI LA PRECIPITACIÓN ES 150 mm/HORA. EL 70% DE SU CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA.-

2.- PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS SE ACEPTA COMO PENDIENTE MÍNIMA (1%) PARA UN MÁXIMO DE (36) UNIDADES DE DESCARGA, $Q = 1,42$ L/S, (50%) DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. PARA PENDIENTES MAYORES AL (1%) EMPLEAR LA TUBERÍA, PARA CAPACIDADES IGUALES AL (50%) DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA.-

3"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=001$)

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA			
VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS /SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS /SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS /SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2,85	20,05	12,56	452	3,60	32,00	15,87	571	4,35	46,72	19,18	690
2,90	20,76	12,78	460	3,65	32,89	16,09	579	4,40	47,80	19,40	698
2,95	21,48	13,00	468	3,70	33,80	16,31	587	4,45	48,90	19,62	706
3,00	22,22	13,23	476	3,75	34,72	16,53	595	4,50	50,00	19,84	714
3,05	22,97	13,45	484	3,80	35,65	16,75	603	4,55	51,12	20,06	722
3,10	23,73	13,67	492	3,85	36,60	16,97	612	4,60	52,25	20,28	730
3,15	24,50	13,89	500	3,90	39.	17,41	627	4,65	53,39	20,50	738
3,20	25,28	14,11	507	3,95	38,52	17,41	627	4,70	54,54	20,72	746
3,25	26,08	14,33	516	4,00	39,51	17,86	643	4,75	55,71	20,94	754
3,30	26,89	14,55	524	4,05	40,50	17,86	643	4,80	56,89	21,16	762
3,35	27,71	14,77	532	4,10	41,51	18,08	651	4,85	58,08	21,38	770
3,40	28,54	14,99	540	4,15	42,52	18,30	659	4,90	59,29	21,60	778
3,45	29,39	15,21	548	4,20	43,56	18,52	667	4,95	60,50	21,82	786
3,50	30,25	15,43	555	4,25	44,60	18,74	675	5,00	61,73	22,05	794
3,55	31,12	15,65	563	4,30	45,65	18,96	683				

NOTA: 1.- SE ACEPTA TUBERÍA $\phi 3"$ PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL (1%). VER TABLA PÁGINA 217.- SE ACEPTA COMO ÁREA TRIBUTARIA MÁXIMA (75 M²). $Q = 2,08$ L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES DE 100mm/HORA Y (50 M²) $Q = 2,08$ L/S, SI LA PRECIPITACIÓN ES 150 mm/HORA. EL 70% DE SU CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA.-

2.- PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS SE ACEPTA COMO PENDIENTE MÍNIMA (1%) PARA UN MÁXIMO DE (36) UNIDADES DE DESCARGA, $Q = 1,42$ L/s, (50%) DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. PARA PENDIENTES MAYORES AL (1%) EMPLEAR LA TUBERÍA, PARA CAPACIDADES IGUALES AL (50%) DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA.-

4"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.011$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
0,60	0,68	4,75	171	1,35	3,44	10,59	381	2,10	8,33	16,48	593
0,65	0,79	5,10	184	1,40	3,70	10,99	396	2,15	8,73	16,87	607
0,70	0,92	5,49	198	1,45	3,97	11,38	410	2,20	9,15	17,27	622
0,75	1,06	5,88	212	1,50	4,25	11,77	424	2,25	9,57	17,66	636
0,80	1,21	6,28	226	1,55	4,54	12,16	438	2,30	10,00	18,05	650
0,85	1,36	6,67	240	1,60	4,84	12,56	452	2,35	10,44	18,44	664
0,90	1,53	7,06	254	1,65	5,14	12,95	466	2,40	10,89	18,84	678
0,95	1,70	7,45	268	1,70	5,46	13,34	480	2,45	11,34	19,23	692
1,00	1,89	7,85	283	1,75	5,79	13,73	494	2,50	11,84	19,62	706
1,05	2,08	8,24	297	1,80	6,12	14,13	509	2,55	12,29	20,01	720
1,10	2,28	8,63	311	1,85	6,47	14,52	523	2,60	12,78	20,41	735
1,15	2,50	9,02	325	1,90	6,82	14,91	537	2,65	13,27	20,80	749
1,20	2,72	9,42	339	1,95	7,18	15,30	551	2,70	13,78	21,19	763
1,25	2,95	9,81	353	2,00	7,56	15,70	565	2,75	14,29	21,58	777
1,30	3,19	10,20	367	2,05	7,94	16,09	579	2,80	14,82	21,98	791

NOTAS: 1.- SE ACEPTA TUBERÍA Ø 4" PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1% VER TABLA PÁGINA 217. - SE ACEPTA COMO ÁREA TRIBUTARIA MÁXIMA (170M²), Q = 4,70 L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES 100 mm Y 115 M², Q = 4,70 L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES 150 mm/HORA ES DECIR EL 80 % DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. -

2.- PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS SE ACEPTA COMO PENDIENTE MÍNIMA 1%, PARA UN MÁXIMO DE (180) UNIDADES DE DESCARGA, Q = 3,91 L/S, EL 65% DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. - PARA PENDIENTES MAYORES AL 1% EMPLEAR LA TUBERÍA, PARA CAPACIDADES IGUALES AL 50% DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. -

4"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.011$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M / SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS / SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M / SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS / SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M / SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS / SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2,85	15,35	22,37	805	3,60	24,50	28,26	1017	4,35	35,77	34,14	1229
2,90	15,90	22,76	819	3,65	25,18	28,65	1031	4,40	36,60	34,54	1243
2,95	16,45	23,15	833	3,70	25,88	29,04	1045	4,45	37,43	34,93	1257
3,00	17,01	23,55	848	3,75	26,58	29,43	1059	4,50	38,28	35,59	1209
3,05	17,58	23,94	862	3,80	27,30	29,83	1074	4,55	39,14	35,71	1286
3,10	18,16	24,33	876	3,85	28,02	30,22	1088	4,60	40,00	36,11	1300
3,15	18,75	24,72	890	3,90	28,75	30,61	1102	4,65	40,88	36,50	1314
3,20	19,36	25,12	904	3,95	29,49	31,00	1116	4,70	41,76	36,89	1328
3,25	19,96	25,51	918	4,00	30,25	31,40	1130	4,75	42,65	37,28	1342
3,30	20,58	25,90	932	4,05	31,01	31,79	1144	4,80	43,56	37,68	1356
3,35	21,21	26,29	946	4,10	31,78	32,18	1158	4,85	44,47	38,07	1371
3,40	21,85	26,69	961	4,15	32,56	32,57	1173	4,90	45,39	38,46	1385
3,45	22,50	27,08	975	4,20	33,35	32,97	1187	4,95	46,32	38,85	1399
3,50	23,16	27,47	989	4,25	34,14	33,36	1200	5,00	47,26	39,25	1413
3,55	23,82	27,86	1003	4,30	34,94	33,75	1215				

NOTAS: 1.- SE ACEPTA TUBERÍA Ø4" PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA, CON UNA PENDIENTE MÍNIMA DEL 1% VER TABLA PÁGINA 217. - SE ACEPTA COMO ÁREA TRIBUTARIA MÁXIMA (170 M²), Q = 4,70 L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES 100mm Y 115 M², Q = 4,70 L/S SI LA PRECIPITACIÓN ES 150mm/HORA ES DECIR EL 80% DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. -

2.- PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS SE ACEPTA COMO PENDIENTE MÍNIMA 1%, PARA UN MÁXIMO DE (180) UNIDADES DE DESCARGA, Q = 3,91 L/S, EL 65% DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. - PARA PENDIENTES MAYORES AL 1% EMPLEAR LA TUBERÍA, PARA CAPACIDADES IGUALES AL 50% DE LA CAPACIDAD A SECCIÓN PLENA. -

6"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILIMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.011$).

SECCIÓN PLENA.				SECCIÓN PLENA.				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ² .	VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ² .	VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ² .
0.60	0.36	10.60	382	1.35	1.82	23.85	859	2.10	4.41	37.10	1336
0.65	0.42	11.48	413	1.40	1.96	24.73	890	2.15	4.62	37.10	1336
0.70	0.49	12.36	445	1.45	2.10	25.62	922	2.20	4.84	38.87	1399
0.75	0.56	13.25	477	1.50	2.25	26.50	954	2.25	5.06	39.75	1431
0.80	0.64	14.13	509	1.55	2.40	27.38	986	2.30	5.29	40.64	1463
0.85	0.72	15.01	540	1.60	2.56	28.27	1018	2.35	5.52	41.52	1495
0.90	0.81	15.09	543	1.65	2.72	29.15	1049	2.40	5.76	42.40	1526
0.95	0.90	16.78	604	1.70	2.89	30.03	1081	2.45	6.00	43.29	1558
1.00	1.00	17.67	636	1.75	3.06	30.92	1113	2.50	6.25	44.17	1590
1.05	1.10	18.55	668	1.80	3.24	31.80	1145	2.55	6.50	45.05	1622
1.10	1.21	19.43	699	1.85	3.42	32.68	1176	2.60	6.76	45.94	1654
1.15	1.32	20.32	732	1.90	3.61	33.57	1209	2.65	7.02	46.82	1686
1.20	1.44	21.20	763	1.95	3.80	34.45	1240	2.70	7.29	47.70	1717
1.25	1.56	22.08	795	2.00	4.00	35.34	1272	2.75	7.56	48.59	1749
1.30	1.69	22.97	827	2.05	4.20	36.22	1304	2.80	7.84	49.47	1781

6"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.011$)..

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA			
VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" Lts/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2.85	8.12	50.35	1813	3.60	12.96	63.61	2290	4.35	18.92	76.86	2767
2.90	8.41	51.24	1845	3.65	13.32	64.49	2322	4.40	19.36	77.74	2799
2.95	8.70	52.12	1876	3.70	13.69	65.37	2353	4.45	19.80	78.63	2831
3.00	9.00	53.01	1908	3.75	14.06	66.26	2385	4.50	20.05	79.51	2862
3.05	9.30	53.89	1940	3.80	14.44	67.14	2417	4.55	20.70	80.39	2894
3.10	9.61	54.77	1972	3.85	14.82	68.02	2449	4.60	21.16	81.28	2926
3.15	9.92	55.66	2004	3.90	15.21	68.91	2481	4.65	21.62	82.16	2958
3.20	10.24	56.54	2035	3.95	15.60	69.79	2512	4.70	22.09	83.04	2989
3.25	10.56	57.42	2067	4.00	16.00	70.68	2544	4.75	22.56	83.93	3021
3.30	10.89	58.31	2099	4.05	16.40	71.56	2576	4.80	23.04	84.81	3053
3.35	11.22	59.19	2131	4.10	16.81	72.44	2608	4.85	23.52	85.69	3085
3.40	11.56	60.07	2163	4.15	17.64	73.33	2640	4.90	24.01	86.58	3117
3.45	11.90	60.96	2195	4.20	18.06	74.21	2672	4.95	24.50	87.46	3149
3.50	12.25	61.84	2226	4.25	18.49	75.09	2703	5.00	25.00	88.35	3181
3.55	12.60	62.72	2258	4.30	18.92	75.98	2735				

8"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.015$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA			
VELOCIDAD M/SEG	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
0,60	0,47	18,84	678	1,35	2,42	42,40	1526	2,10	5,87	65,96	2375
0,65	0,56	20,41	735	1,40	2,60	43,97	1583	2,15	6,15	67,53	2431
0,70	0,65	21,98	791	1,45	2,79	45,54	1639	2,20	6,44	69,10	2488
0,75	0,74	23,55	848	1,50	2,99	47,11	1696	2,25	6,74	70,67	2544
0,80	0,85	25,12	904	1,55	3,19	48,68	1752	2,30	7,04	72,24	2601
0,85	0,96	26,69	961	1,60	3,40	50,25	1809	2,35	7,35	73,81	2657
0,90	1,07	28,26	1017	1,65	3,62	51,82	1866	2,40	7,66	75,38	2714
0,95	1,20	29,83	1074	1,70	3,84	53,39	1922	2,45	7,99	76,95	2770
1,00	1,33	31,41	1130	1,75	4,07	54,96	1979	2,50	8,32	78,52	2827
1,05	1,46	32,98	1187	1,80	4,31	56,53	2035	2,55	8,65	80,09	2883
1,10	1,61	34,55	1244	1,85	4,55	58,10	2092	2,60	9,00	81,66	2940
1,15	1,76	36,12	1357	1,90	4,80	59,67	2148	2,65	9,34	83,23	2996
1,20	1,91	37,69	1357	1,95	5,06	61,24	2205	2,70	9,70	84,80	3052
1,25	2,08	39,26	1413	2,00	5,32	62,82	2262	2,75	10,06	86,37	3109
1,30	2,25	40,83	1470	2,05	5,59	64,39	2318	2,80	10,43	87,94	3166

8"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=$

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2,85	10,81	89,51	3222	3,60	17,25	113,07	4071	4,35	25,19	136,63	49,19
2,90	11,19	91,08	3279	3,65	17,73	114,64	4127	4,40	25,77	138,20	49,75
2,95	11,58	92,65	3335	3,70	18,22	116,21	4184	4,45	26,36	139,77	50,32
3,00	11,98	94,23	3439	3,75	18,72	117,78	4240	4,55	26,96	141,34	50,88
3,05	12,38	95,80	3449	3,80	19,22	119,35	4297	4,55	27,56	142,91	51,45
3,10	12,79	97,37	3505	3,85	19,73	120,92	4353	4,60	28,17	144,48	52,01
3,15	13,21	98,94	3563	3,90	20,25	122,49	4410	4,65	28,78	146,05	52,57
3,20	13,63	100,51	3618	3,95	20,77	124,06	4466	4,70	29,40	147,62	53,14
3,25	14,06	102,08	3675	4,00	21,30	125,64	4522	4,75	30,03	149,19	54,37
3,30	14,49	103,65	3731	4,05	21,83	127,21	4580	4,80	30,67	150,76	54,27
3,35	14,94	105,22	3787	4,10	22,38	128,78	4636	4,85	31,31	152,33	54,83
3,40	15,39	106,79	3844	4,15	22,92	130,35	4693	4,90	31,96	153,86	55,39
3,45	15,84	108,36	3901	4,20	23,48	131,92	4749	4,95	32,62	155,47	55,97
3,50	16,30	109,93	3957	4,25	24,04	133,49	4806	5,00	33,28	157,05	56,54
3,55	16,77	111,50	4014	4,30	24,61	135,06	4862				

10"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILIMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.015$),-

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
0,60	0,31	29,44	1060	1,35	1,60	66,25	2385	2,10	3,87	103,06	3710
0,65	0,37	31,90	1148	1,40	1,72	68,71	2474	2,15	4,06	105,52	3799
0,70	0,43	34,35	1237	1,45	1,84	71,16	2561	2,20	4,25	107,97	3887
0,75	0,49	36,81	1325	1,50	1,97	73,62	2650	2,25	4,44	110,43	3975
0,80	0,56	39,26	1413	1,55	2,11	76,07	2739	2,30	4,64	112,88	4064
0,85	0,63	41,71	1502	1,60	2,25	78,52	2827	2,35	4,85	115,33	4152
0,90	0,71	44,17	1590	1,65	2,39	80,98	2915	2,40	5,06	117,77	4240
0,95	0,79	46,62	1678	1,70	2,54	83,43	3003	2,45	5,27	120,24	4329
1,00	0,87	49,08	1769	1,75	2,69	85,89	3092	2,50	5,49	122,70	4417
1,05	0,96	51,53	1855	1,80	2,84	88,34	3180	2,55	5,71	125,15	4505
1,10	1,06	53,98	1943	1,85	3,00	90,79	3268	2,60	5,94	127,60	4594
1,15	1,16	56,44	2032	1,90	3,17	93,25	3357	2,65	6,17	130,06	4682
1,20	1,26	58,89	2120	1,95	3,34	95,70	3445	2,70	6,40	132,51	4770
1,25	1,37	61,35	2209	2,00	3,51	98,16	3534	2,75	6,64	134,97	4859
1,30	1,48	63,80	2297	2,05	3,69	100,61	3622	2,80	6,89	137,42	4947

10"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.015$).

SECCIÓN PLENA.				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2,85	7,13	139,87	5035	3,60	11,39	176,68	6360	4,35	16,63	213,49	7686
2,90	7,39	142,72	5138	3,65	11,70	179,14	6449	4,40	17,01	215,95	7774
2,95	7,64	144,78	5212	3,70	12,03	181,59	6537	4,45	17,40	218,40	7862
3,00	7,91	147,24	5305	3,75	12,35	184,05	6626	4,50	17,79	220,86	7951
3,05	8,17	149,69	5389	3,80	12,69	186,50	6714	4,55	18,19	223,31	8039
3,10	8,44	152,14	5477	3,85	13,02	188,95	6802	4,60	18,59	225,76	8127
3,15	8,72	154,60	5566	3,90	13,36	191,41	6891	4,65	19,00	228,22	8216
3,20	9,00	157,05	5654	3,95	13,71	193,86	6979	4,70	19,41	230,67	8304
3,25	9,28	159,51	5742	4,00	14,06	196,32	7068	4,75	19,83	233,13	8393
3,30	9,57	161,96	5831	4,05	14,41	198,77	7156	4,80	20,25	235,58	8481
3,35	9,86	164,41	5919	4,10	14,77	201,22	7244	4,85	20,67	238,03	8569
3,40	10,16	166,87	6007	4,15	15,13	203,68	7332	4,90	21,10	240,49	8658
3,45	10,46	169,32	6096	4,20	15,50	206,13	7421	4,95	21,53	242,94	8746
3,50	10,76	171,78	6184	4,25	15,87	208,59	7509	5,00	21,97	245,40	8834
3,55	11,76	174,23	6272	4,30	16,25	211,04	7597				

12"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILÍMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.015$)

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA.			
VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA. M ²	VELOCIDAD M/SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ² .
0,60	0,25	42,40	1526	1,35	1,26	95,41	3438	2,10	3,06	148,42	5343
0,65	0,29	45,94	1654	1,40	1,36	98,95	3562	2,15	3,21	151,96	5471
0,70	0,34	49,47	1781	1,45	1,46	102,48	3689	2,20	3,36	155,49	5598
0,75	0,39	53,01	1908	1,50	1,56	106,02	3817	2,25	3,51	159,03	5725
0,80	0,44	56,54	2035	1,55	1,66	109,55	3944	2,30	3,67	162,56	5852
0,85	0,50	60,07	2163	1,60	1,77	113,08	4071	2,35	3,83	166,09	5979
0,90	0,56	63,61	2290	1,65	1,89	116,62	4198	2,40	4,00	169,63	6107
0,95	0,62	67,14	2417	1,70	2,00	120,15	4325	2,45	4,16	173,16	6234
1,00	0,69	70,68	2544	1,75	2,12	123,69	4453	2,50	4,34	176,70	6361
1,05	0,76	74,21	2672	1,80	2,25	127,22	4580	2,55	4,51	180,23	6488
1,10	0,84	77,74	2799	1,85	2,37	130,75	4707	2,60	4,69	183,76	6615
1,15	0,91	81,28	2926	1,90	2,50	134,29	4834	2,65	4,87	187,30	6743
1,20	1,00	84,81	3053	1,95	2,64	137,82	4962	2,70	5,06	190,83	6870
1,25	1,08	88,35	3181	2,00	2,77	141,36	5089	2,75	5,25	194,37	6997
1,30	1,17	91,88	3308	2,05	2,91	144,89	5216	2,80	5,44	197,90	7124

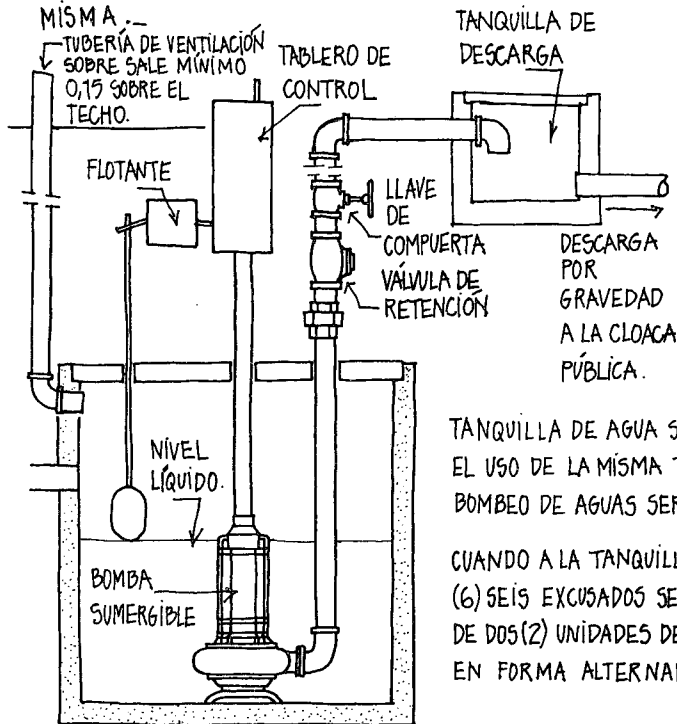
12"

CAPACIDAD DE LA TUBERÍA DE ALCANTARILLADO A SECCIÓN PLENA EN LITROS POR SEGUNDO Y EN METROS CUADRADOS PARA UNA PRECIPITACIÓN DE 100 MILIMETROS/HORA (COEFICIENTE DE MANNING $n=0.015$).

SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA				SECCIÓN PLENA			
VELOCIDAD M /SEG.	PENDIENTE % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD. M/SEG.	PENDIENTE. % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²	VELOCIDAD. M/SEG.	PENDIENTE. % PORCENTAJE.	CAPACIDAD. "Q" LTS/SEG.	ÁREA TRIBUTARIA M ²
2,85	5,64	201,43	7251	3,60	9,00	254,44	9160	4,35	13,14	307,45	11845
2,90	5,84	204,97	7379	3,65	9,25	257,98	9287	4,40	13,44	310,99	11196
2,95	6,04	208,50	7506	3,70	9,50	261,51	9414	4,45	13,75	314,52	11323
3,00	6,25	212,04	7633	3,75	9,76	265,05	9542	4,50	14,06	318,06	11450
3,05	6,46	215,57	7761	3,80	10,02	268,58	9669	4,55	14,37	321,59	11577
3,10	6,67	219,10	788	3,85	10,29	272,11	9796	4,60	14,69	325,12	11704
3,15	6,89	222,64	8015	3,90	10,56	275,65	9923	4,65	15,01	328,66	11832
3,20	7,11	226,17	8142	3,95	10,83	279,18	10051	4,70	15,34	332,19	11956
3,25	7,33	229,71	8270	4,00	11,11	282,72	10178	4,75	15,66	335,73	12086
3,30	7,56	233,24	8397	4,05	11,39	286,25	10305	4,80	16,00	339,26	12213
3,35	7,79	236,77	8524	4,10	11,67	289,78	10432	4,85	16,33	342,79	12340
3,40	8,02	240,31	8651	4,15	11,96	293,32	10560	4,90	16,67	346,33	12468
3,45	8,26	243,84	8778	4,20	12,25	296,85	10787	4,95	17,01	349,86	12595
3,50	8,50	247,38	8906	4,25	12,54	300,39	10814	5,00	17,36	353,40	12722
3,55	8,75	250,91	9033	4,30	12,84	303,92	10941				

SISTEMA DE BOMBEO DE AGUAS SERVIDAS

CUANDO LAS AGUAS SERVIDAS NO PUEDEN SER DESCARGADAS POR GRAVEDAD A LA CLOACA PÚBLICA, DEBERÁ INSTALARSE UN SISTEMA ADECUADO DE BOMBEO PARA SU DESCARGA AUTOMÁTICA A LA MISMA.



ESQUEMA DE INSTALACIÓN.

EL SISTEMA DE BOMBEO DEBERÁ INSTALARSE EN UN SITIO PROTEGIDO CONTRA INUNDACIONES, ACCESIBLE, ADECUADAMENTE VENTILADO Y SEPARADO DE OTROS EQUIPOS MECÁNICOS.

CAPACIDAD DE LA TANQUILLA.

SU CAPACIDAD NO SERÁ MAYOR QUE EL VOLUMEN EQUIVALENTE A 30 MINUTOS DE GASTO PROBABLE CÁLCULADO, EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA ASIGNADO A LAS PIEZAS SANITARIAS QUE DESAGÜAN A LA TANQUILLA, NI MENOR QUE EL EQUIVALENTE A 10 MINUTOS DEL MISMO.

PIEZAS SANITARIAS UNIDADES DE DESCARGA.

LAVAMANOS 1 U.D.D.	BIDET. 3 U.D.D.	EXCUSADO CON TANQUE 4 U.D.D.	URINARIO 6 U.D.D.	DUCHA PÚBLICA 3 U.D.D.
FREGADERO 2 U.D.D.	BATEA 2 U.D.D.	LAVADORA 3 U.D.D.	EXCUSADO CON VÁLVULA 6 U.D.D.	FREGADERO CON TRITURADOR 3 U.D.D.
LAVAPLATOS 2 U.D.D.	BAÑERA 2 ó 3 U.D.D.	DUCHA 2 U.D.D.	INODORO 2 U.D.D.	LAVAMOPAS 2 U.D.D.
				FUENTE DE BEBER 1/2 U.D.D.

EJEMPLO: DETERMINAR LA CAPACIDAD MÁXIMA Y MÍNIMA ACEPTABLE DE UNA TANQUILLA DE AGUAS SERVIDAS PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR, CON LAS SIGUIENTES PIEZAS (3 EXCUSADOS, 3 DUCHAS, 1 BIDET, 3 LAVAMANOS, 1 FREGADERO, 1 LAVA PLATOS, 1 LAVADORA, 1 BATEA, 5 INODOROS DE PISO).

3 EXCUSADOS	x 4 U.D.D.	= 12 U.D.D.
3 DUCHAS	x 2 U.D.D.	= 6 U.D.D.
1 BIDET	x 3 U.D.D.	= 3 U.D.D.
3 LAVAMANOS	x 1 U.D.D.	= 3 U.D.D.
1 FREGADERO	x 2 U.D.D.	= 2 U.D.D.
1 LAVAPLATOS	x 2 U.D.D.	= 2 U.D.D.
1 LAVADORA	x 3 U.D.D.	= 3 U.D.D.
1 BATEA	x 2 U.D.D.	= 2 U.D.D.
5 INODOROS	x 2 U.D.D.	= 10 U.D.D.
TOTAL A BOMBEAR		43 U.D.D.

SEGÚN TABLAS PÁGINAS (24 A LA 32)

GASTO PROBABLE 43 U.D.D. = $Q = 1,60 \text{ L/SEG.}$

VOLUMEN MÁXIMO (PARA 30 MINUTOS = 1800 SEGUNDOS).

$V_{\text{max}} = 1,60 \text{ L/S} \times 1800 \text{ SEGS.} = 2880 \text{ LITROS; } 2,88 \text{ M}^3$

VOLUMEN MÍNIMO (PARA 10 MINUTOS = 600 SEGUNDOS).

$V_{\text{min}} = 1,60 \text{ L/S} \times 600 \text{ SEGS} = 960 \text{ LITROS; } 0,96 \text{ M}^3$

EQUIPO DE BOMBEO

SU CAPACIDAD POR LO MENOS IGUAL AL 125% DEL GASTO MÁXIMO "Q" AFLUENTE A LA TANQUILLA DE BOMBEO.

EJEMPLO: PARA $Q = 1,55 \text{ L/S}$

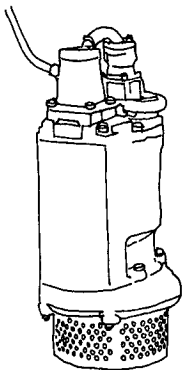
$$Q_{(\text{BOMBEO})} = 1,25 \times Q = 1,25 \times 1,55 = 1,93 \text{ L/S.}$$

$$HP_{(\text{BOMBA})} = \frac{Q \times H}{45} \quad \text{Y} \quad HP_{(\text{MOTOR})} = 1,40 \times HP_{(\text{BOMBA})}.$$

SIENDO:

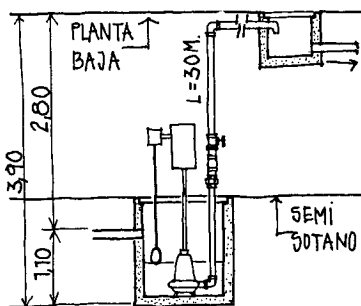
$Q = 1,25 \times$ EL GASTO MÁXIMO "Q" AFLUENTE A LA TANQUILLA.

$H =$ CARGA DE LA BOMBA EN METROS, O LA ALTURA ESTÁTICA DE BOMBEO MAS LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN LAS TUBERÍAS DE SUCCIÓN Y DE IMPULSIÓN, MAS LA PRESIÓN MÍNIMA A LA SALIDA ...



BOMBA SUMERGIBLE.

LA SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DEBERÁ HACERSE EN BASE A LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS, Y DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ...



CARGA "H" DE LA BOMBA.

ALTURA DE BOMBEO 3,90 M

*PÉRDIDA EN LA SUCCIÓN: 1,00 M

*PÉRDIDA EN LA IMPULSIÓN

10% DE LONGITUD DE LA TUBERÍA: $30 \times 0,10$ 3,00 M

*PRESIÓN MÍNIMA A LA SALIDA. 3,00M

(H) TOTAL 10,90M

* VALORES ASUMIDOS.

EJEMPLO:

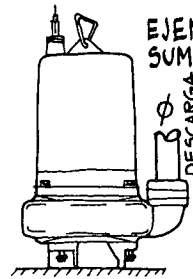
SELECCIONAR EL EQUIPO DE BOMBEO, SI EL GASTO MÁXIMO "Q" AFLUENTE A LA TANQUILLA ES DE 1,46 L/S, LA LONGITUD DE LA TUBERÍA DE DESCARGA ES DE 30 MTS, Y LA DIFERENCIA DE COTA ES DE 3,90 MTS Y LOS EQUIPOS QUE SE CONSIGUEN EN EL MERCADO LOCAL TIENE LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS ANEXAS ...

$$Q_{(\text{BOMBEO})} = 1,25 \times Q = 1,25 \times 1,46 = 1,83 \text{ L/S}$$

$$HP_{(\text{BOMBA})} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{1,83 \times 10,90}{45} = 0,44 \text{ HP.}$$

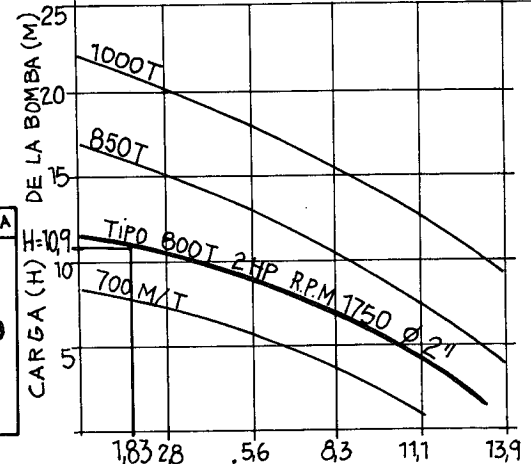
$$HP_{(\text{MOTOR})} = 1,44 \times HP_{(\text{BOMBA})} = 1,44 \times 0,44 = 0,63 \text{ HP}$$

DE ACUERDO A LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS SE SELECCIONA UNA BOMBA SUMERGIBLE DE $HP = 2$, PARA $Q = 1,83 \text{ L/S}$ Y $H = 10,90$



EJEMPLO DE CURVA CARACTERÍSTICA DE BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS NEGRAS Y LLUVIA ...

TIPO	HP.	R.P.M	DESCARGA
700 M	3	1.750	2"
700 T	1	1.750	2"
800 T	2	1.750	2"
850 T	3	3.500	2"
1.000 T	5	3.500	2"



BOMBEO DE AGUAS DE LLUVIA ...

$Q = \text{L/S.}$

CUANDO EL AGUA DE LLUVIA NO PUEDE SER DESCARGADA POR GRAVEDAD, DEBERÁ INSTALARSE UN SISTEMA ADECUADO DE BOMBEO PARA SU DESCARGA AUTOMÁTICA, DICHO SISTEMA CONSISTIRÁ EN UNA TANQUILLA RECOLECTORA Y UN EQUIPO DE BOMBEO INSTALADO DE ACUERDO AL ESQUEMA ESTABLECIDO PARA AGUAS SERVIDAS ...

LA CAPACIDAD DEL EQUIPO POR LO MENOS SERÁ IGUAL AL 125% DEL GASTO MÁXIMO AFLUENTE A LA TANQUILLA DE BOMBEO ...

LA CAPACIDAD DE LA TANQUILLA NO SERÁ MAYOR QUE EL VOLUMEN EQUIVALENTE A 30 MINUTOS DE GASTO "Q" CALCULADO EN FUNCIÓN DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA EXPRESADA EN mm/hora Y EL ÁREA SERVIDA EN METROS CUADRADOS, NI MENOR AL EQUIVALENTE A 10 MINUTOS ...

LA SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DEBERÁ HACERSE EN BASE A LAS CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS ...

EJEMPLO: DETERMINAR EL GASTO "Q" DE BOMBEO, Y LAS CAPACIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA DE LA TANQUILLA DE BOMBEO DE AGUAS DE LLUVIA, SI EL ÁREA SERVIDA ES DE 60 M² Y LA INTENSIDAD DE LLUVIA ES DE 150 mm/hora. (150 L/M²).

$$Q = \frac{\text{ÁREA SERVIDA} \times \text{PRECIPITACIÓN}}{3600 \text{ SEG.}} = \frac{60 \times 150}{3600} = 2,5 \text{ L/S.}$$

$$Q_{(\text{BOMBEO})} = 1,25 \times Q = 1,25 \times 2,5 = 3,12 \text{ L/S.}$$

VOLUMEN MÁXIMO PARA 30 MINUTOS $V = 2,5 \text{ L/S} \times 1800 \text{ SEGS} = 4500 \text{ LITROS} = 4,5 \text{ M}^3.$

VOLUMEN MÍNIMO PARA 10 MINUTOS $V = 2,5 \text{ L/S} \times 600 \text{ SEG} = 1500 \text{ LITROS} = 1,5 \text{ M}^3$

DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS.

"CACHIMBO DE EMPOTRAMIENTO"

DE LA CLOACA DEL EDIFICIO AL COLECTOR DE LA RED CLOACAL PÚBLICA.

EN ÁREAS RURALES Y DE MUY BAJA DENSIDAD SE APROVECHA LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUELOS. EMPLEÁNDOSE SÉPTICOS COMBINADOS CON SUMIDEROS, ZANJAS DE ABSORCIÓN Y/O ZANJAS FILTRANTES

LA DISPOSICIÓN POR MEDIO DE COLECTORES PÚBLICOS, ES LA MANERA MAS SEGURA Y CONVENIENTE DESDE EL PUNTO DE VISTA SANITARIO...

CLOACA

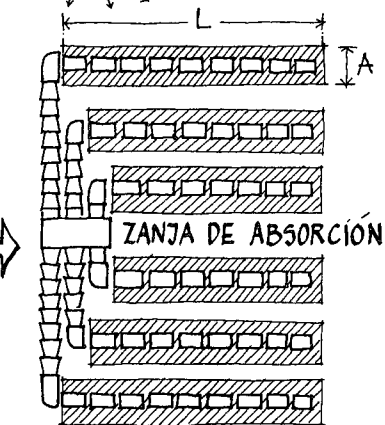
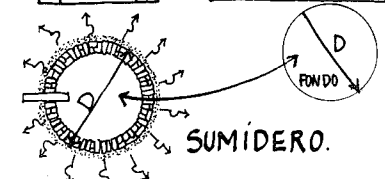
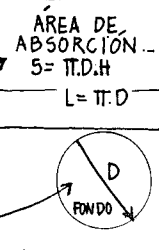
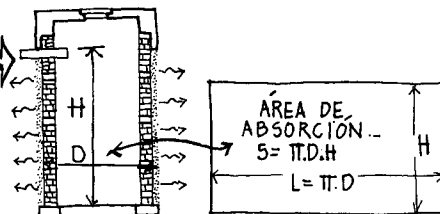
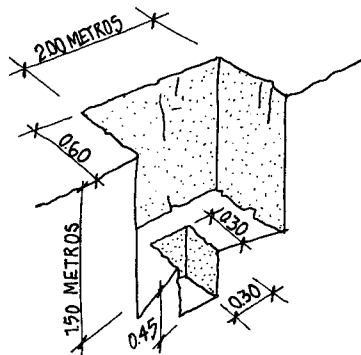
SÉPTICO DE UNA CAMARA.

CUALQUIER MÉTODO DE DISPOSICIÓN DE AGUAS NEGRAS BASADO EN LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE LOS SUELOS, DEBE ESTAR PRESEDIDO DE UN TANQUE SÉPTICO PARA SEDIMENTAR LOS SÓLIDOS SUSPENDIDOS DE LAS AGUAS NEGRAS.

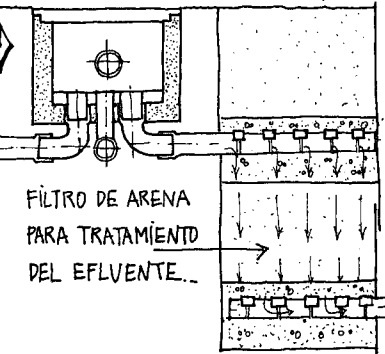
SÉPTICO DE DOS CAMARAS.

PRUEBA DE PERCOLACIÓN Y RATA DE PERCOLACIÓN.

SIRVE PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE ABSORCIÓN DEL SUELO O RATA DE PERCOLACIÓN. QUE ES EL TIEMPO QUE DEMORA EL TERRENO EN ABSORBER 2,5 CENTÍMETROS DE AGUA. PARA LA PRUEBA HAGO UN PAR DE HUECOS CON LAS MEDIDAS DEL DIBUJO Y LLENO EL PEQUEÑO DOS VECES CON AGUA. LA SEGUNDA VEZ, TOMO EL TIEMPO QUE TARDA EN VACIARSE Y ASÍ DETERMINO CUANTO TARDA EN BAJAR 2,5 CENTÍMETROS DE AGUA...



ZANJA FILTRANTE (CON RATA DE PERCOLACIÓN MAYOR A 60 MINUTOS).



EL AREA DE ABSORCIÓN REQUERIDA PARA LA DISPOSICIÓN DE 1000 LITROS DIARIOS SE DETERMINARÁ EN BASE A LA RATA DE PERCOLACIÓN Y SEGÚN LA TABLA Y DIAGRAMA DE LA PÁGINA 236 Y/O LA FÓRMULA $A = 4,92 \sqrt{VR}$; R = RATA DE PERCOLACIÓN.

EN SUMIDEROS: SE TOMARÁ COMO ÁREA DE ABSORCIÓN EL ÁREA LATERAL POR DEBAJO DE LA TUBERÍA DE DESCARGA

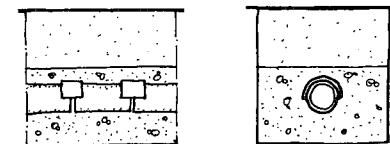
$S = \pi \cdot D \cdot H$, D = DIÁMETRO H = ALTURA.

EN ZANJAS DE ABSORCIÓN SERÁ EL ÁREA DEL FONDO DE LA ZANJA.

$S = A \times L$; A = 0,30 M a 0,90 M
L ≤ 30,00 M.

EN ZANJAS FILTRANTES: SERÁ EL ÁREA DEL FONDO DE LA ZANJA.

$S = A \times L$; A = 0,75 M a 1,50 M
L ≤ 30,00 M.



A LOS EFECTOS DE CÁLCULO DE LAS ZANJAS FILTRANTES SE RECOMIENDA UTILIZAR LA RATA DE FILTRACIÓN DE 50 LITROS POR METRO CUADRADO POR DÍA...

LOS RAMALES SE DISTRIBUIRÁN EN FORMA SIMILAR A LOS CAMPOS DE RIEGO DE LAS ZANJAS DE ABSORCIÓN...

DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA SIN PELIGRO PARA LA SALUD PÚBLICA.

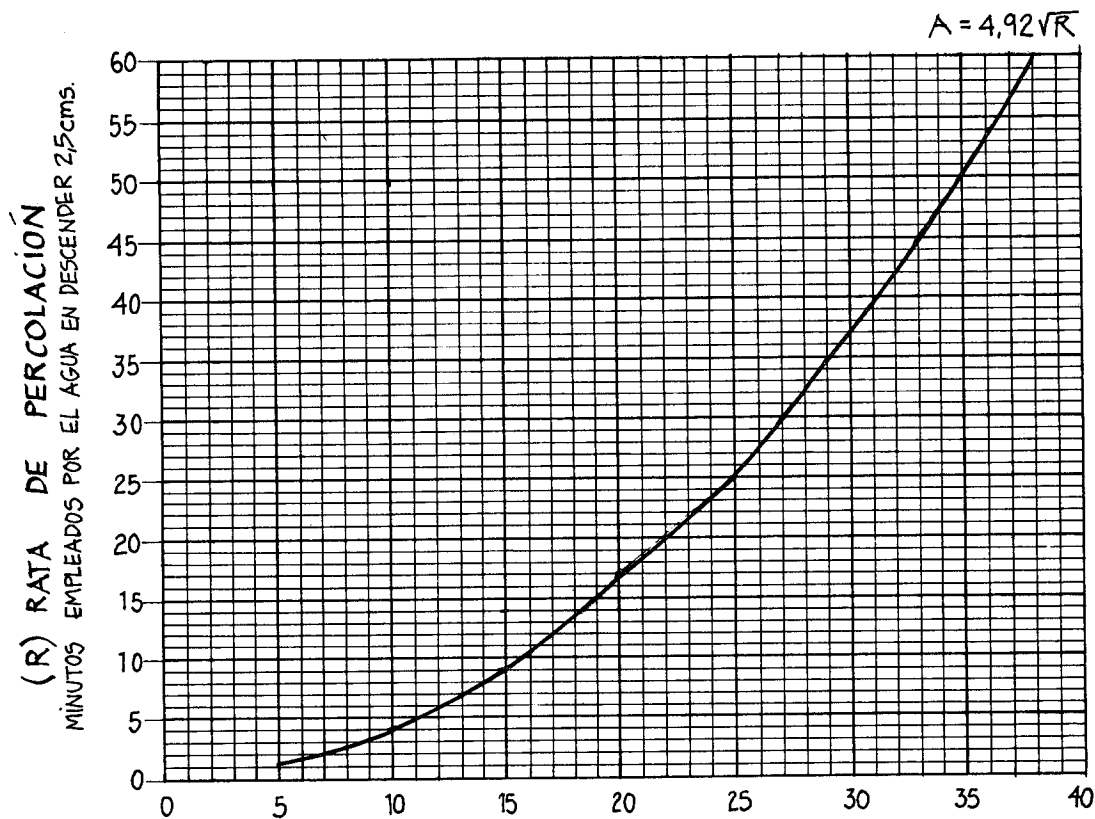
ÁREAS DE ABSORCIÓN REQUERIDAS EN METROS CUADRADOS POR CADA MIL LITROS DE AGUAS SERVIDAS POR DÍA, A DISPONER EN SUMIDEROS O EN ZANJAS DE ABSORCIÓN DE ACUERDO CON LA RATA DE PERCOLACIÓN...

RATA DE PERCOLACIÓN (TIEMPO EN MINUTOS REQUERIDOS POR EL AGUA PARA CAER 2,5cms) (*)	ÁREAS DE ABSORCIÓN REQUERIDAS EN METROS CUADRADOS POR CADA 1.000 LITROS POR DÍA... (**)
1	4,90
2	7,00
3	8,50
4	9,80
5	11,00
10	15,60
15	19,10
20	22,00
25	24,00
30 (***)	26,90
40	31,10
50	34,80
60 (****)	38,10

(*) PARA CIFRAS INTERMEDIAS DE LA RATA DE PERCOLACIÓN PODRÁN UTILIZARSE LAS DE LA GRÁFICA...

(**) SI EN LAS VIVIENDAS SE INSTALAN TRITURADORES DE DESPERDICIOS, LAVADORAS AUTOMÁTICAS DE ROPAS U OTROS ARTÍCULOS SIMILARES QUE INCREMENTEN LA CANTIDAD DE AGUAS SERVIDAS, LAS CIFRAS DE LA TABLA DEBERÁN AUMENTARSE EN UN 20% PARA LAS PRIMERAS Y 40% PARA LAS SEGUNDAS.

FÓRMULA PARA CÁLCULAR EL ÁREA DE ABSORCIÓN
 $A = 4,92 \sqrt{R}$ A = ÁREA M² R = RATA DE PERCOLACIÓN.



(A) ÁREA DE ABSORCIÓN
 m² DE ÁREA REQUERIDA PARA DISPONER 1000 lts/día.

(***) CON RATA DE PERCOLACIÓN HASTA 30 MINUTOS SE PODRÁN UTILIZAR SUMIDEROS O ZANJAS DE ABSORCIÓN...

(****) CON RATA DE PERCOLACIÓN ENTRE 30 Y 60 MINUTOS, SE UTILIZARÁN SOLAMENTE ZANJAS DE ABSORCIÓN. CON RATA DE PERCOLACIÓN MAYOR DE 60 MINUTOS NO SE DEBERÁN USAR ZANJAS DE ABSORCIÓN SINO ZANJAS FILTRANTES

UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS DISTANCIAS MÍNIMAS A MANTENERSE DE BORDE A BORDE...

TIPO DE SISTEMA	FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	CUERPO DE AGUA	ESTANQUE SUBTERRÁNEO	VIVIENDA	LÍNDERO	CAMPO DE RÍEGO	SUMIDERO.
SÉPTICO	15	5	10	1,5	1.0	—	2
CAMPO DE RÍEGO	30(*)	7,5	15	3	3 (**)	—	6
SUMIDERO	30(*)	15	15	5	4,5(**)	6	6(***)
LETRINA	45	15	15	6	4,5	4,5	4,5
POZO SECO	15	—	3	3	3	6	6

(*) A JUICIO DE LA AUTORIDAD SANITARIA COMPETENTE ESTÁ DISTANCIA PUEDE SER REDUCIDA HASTA 15 METROS SEGÚN LAS CONDICIONES DEL SUELO. —

(**) ESTA DISTANCIA PODRÁ SER AUMENTADA A JUICIO DE LA AUTORIDAD SANITARIA COMPETENTE, CUANDO EL TERRENO DONDE SE VAYA A CONSTRUIR EL SUMIDERO O CAMPO DE RÍEGO PRESENTE CONSIDERABLE DESNÍVEL HACIA EL PREDIO VECINO. —

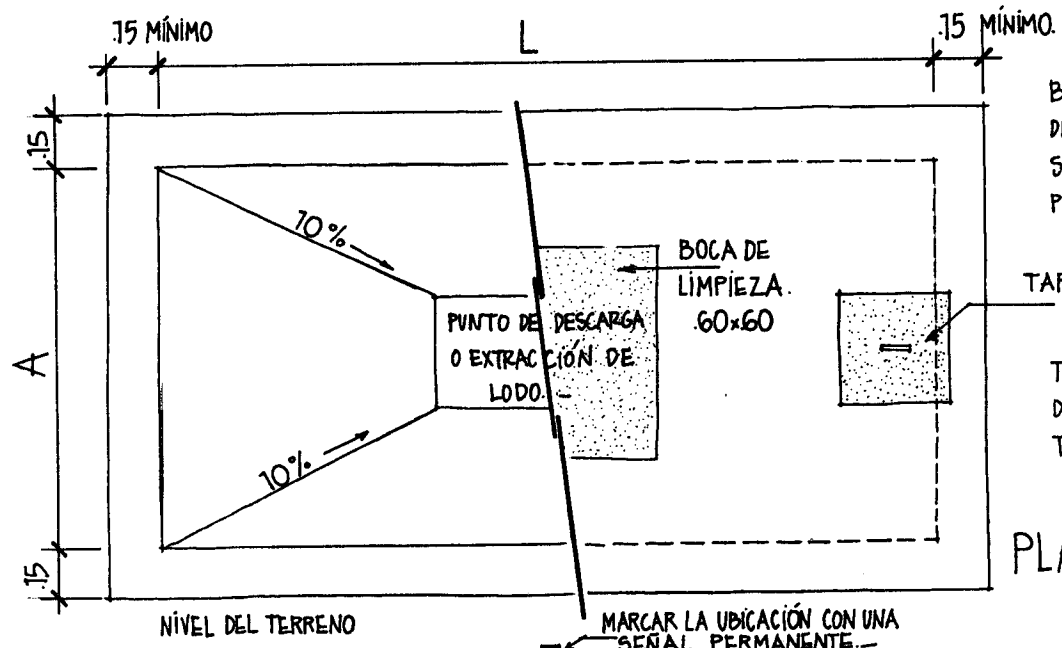
(***) CUANDO HAY MÁS DE UN SUMIDERO. —

EJEMPLO: EN LA PÁGINA 251 SE PRESENTA UN EJEMPLO DE UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS PARA UNA EDIFICACIÓN DE SEIS (6) APARTAMENTOS. —

MODELO DE TANQUE SÉPTICO DE UNA CÁMARA.

L = LARGO DEL SÉPTICO
2 a 3 VECES MAYOR
QUE EL ANCHO "A"...

A = ANCHO DEL SÉPTICO
MENOR 2 a 3 VECES
QUE EL LARGO "L"

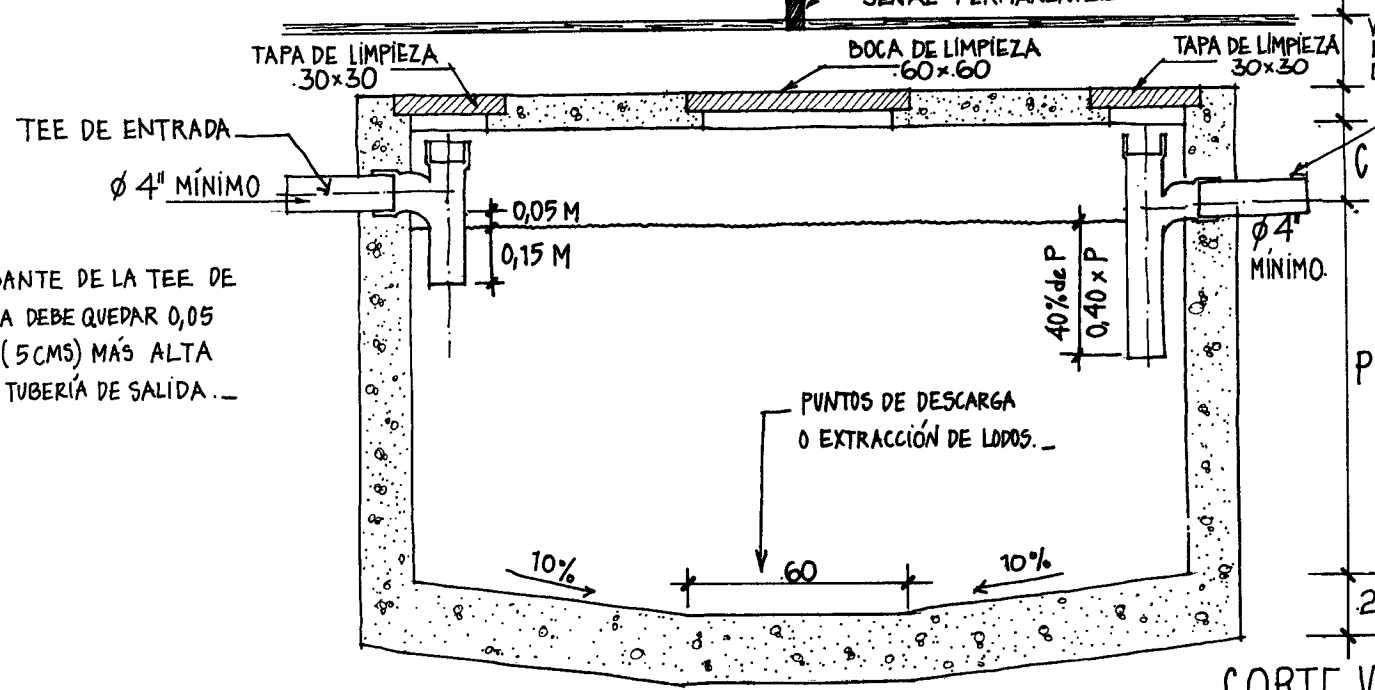


BOCA DE LIMPIEZA (0,60x0,60)
DEBERÁ INSTALARSE SOBRE EL
SITIO DONDE CONVERGEN LAS
PENDIENTES...

TAPA DE LIMPIEZA
.30x30

TAPA DE LIMPIEZA (0,30x0,30)
DEBERÁN INSTALARSE SOBRE LAS
TEES DE ENTRADA Y SALIDA...

PLANTA (CORTE HORIZONTAL).



VARIABLE SEGÚN
LA PROFUNDIDAD
DE LA CLOACA.

TEE DE SALIDA...

C = CÁMARA DE AIRE, NO
SERÁ MENOR A 0,30
METROS...

P = "ALTURA LIBRE DEL
LÍQUIDO"
NO SERÁ MENOR A
1,20 METROS NI
MAYOR A 1,60 METROS.

LA RASANTE DE LA TEE DE
ENTRADA DEBE QUEDAR 0,05
METROS (5CMS) MÁS ALTA
QUE LA TUBERÍA DE SALIDA...

CORTE VERTICAL.

MEDIDAS RECOMENDADAS PARA TANQUE SÉPTICO DE UNA CÁMARA...

PERSONAS	VOLUMEN ÚTIL (m ³)	LARGO L (m)	ANCHO A (m)	PROFUNDIDAD ÚTIL P (m)	CAMARA DE AIRE. C (m)
1-2	0,80	1,20	0,60	1,20	0,30
3-4	1,50	1,60	0,80	1,20	0,30
5-7	2,10	1,95	0,90	1,20	0,30
8-10	3,00	2,30	1,10	1,20	0,30
11-15	4,50	2,90	1,30	1,20	0,30
16-20	6,00	3,10	1,50	1,30	0,30
21-25	7,50	3,40	1,70	1,30	0,30

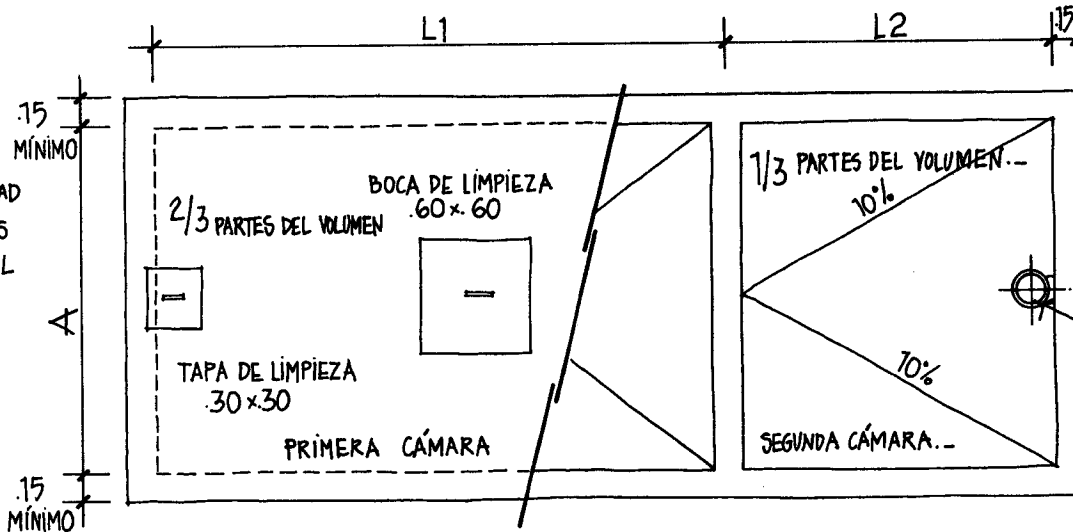
EL PROYECTISTA PODRÁ ADOPTAR DIMENSIONES DIFERENTES A LAS RECOMENDADAS EN ESTA TABLA, LOS CUALES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS SIGUIENTES PRINCIPIOS Y A LOS INDICADOS EN EL GRÁFICO. _

1. _ SU LARGO "L" SERÁ DE DOS A TRES VECES EL ANCHO. _
2. _ LA ALTURA ÚTIL "P" DESDE EL NIVEL DEL FONDO HASTA LA SUPERFICIE DEL LÍQUIDO NO SERÁ MENOR A 1,20 METROS, NI MAYOR DE 1,60 METROS. _
3. _ LA RASANTE DE LA TUBERÍA DE ENTRADA DEBE QUEDAR 5 CENTÍMETROS MAS ALTA QUE LA RASANTE DE LA TUBERÍA DE SALIDA. _
4. _ EL FONDO DEL SÉPTICO DEBERÁ TENER PENDIENTE DEL 10% HACIA EL PUNTO DE DESCARGA O EXTRACCIÓN DE LODOS. _

MODELO DE TANQUE SÉPTICO DE DOS CÁMARAS ESC 1:20

PRIMERA CÁMARA:
DEBERÁ TENER UNA CAPACIDAD IGUAL A LAS DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN TOTAL CALCULADO...

SEGUNDA CÁMARA:
SU CAPACIDAD SERÁ IGUAL A UNA TERCERA PARTE DEL VOLUMEN CALCULADO...



TAPAS DE LIMPIEZA: (0,30 x 0,30)
DEBERÁN INSTALARSE SOBRE LAS
TEES DE ENTRADA Y SALIDA...

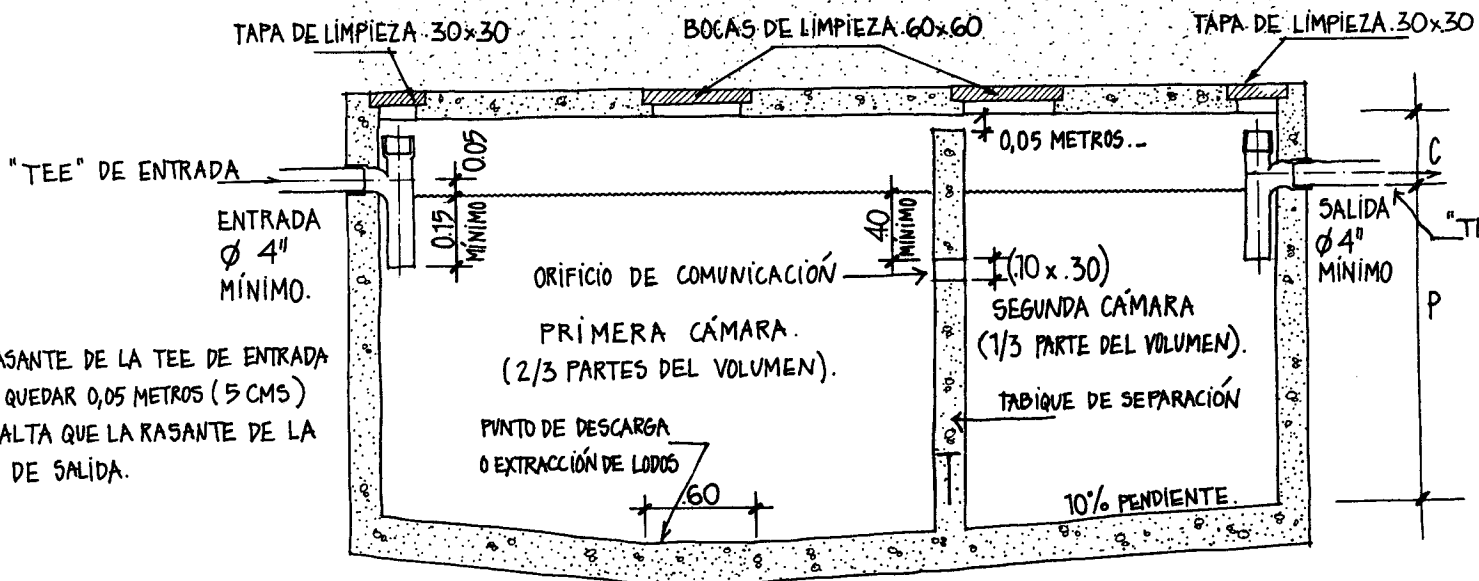
BOCAS DE LIMPIEZA: (0,60 x 0,60)
DEBERÁN INSTALARSE SOBRE EL
SITIO DONDE CONVERGEN
LAS PENDIENTES...

"TEE" DE SALIDA.

PLANTA (CORTE HORIZONTAL)

NIVEL DEL TERRENO.

MARCAR LA UBICACIÓN CON
UNA SEÑAL PERMANENTE.



C = CÁMARA DE AIRE
NO SERÁ MENOR A
0,40 METROS...

"TEE" DE SALIDA...

P = ALTURA LIBRE
DEL LIQUIDO...

T = TABIQUE DE SEPA
RACIÓN SE PROLONGA
RA HASTA UNA ALTURA
DE 0,05 METROS POR
DEBAJO DE LA CARA
INFERIOR DE LA TAPA...

LA RASANTE DE LA TEE DE ENTRADA
DEBE QUEDAR 0,05 METROS (5 CMS)
MÁS ALTA QUE LA RASANTE DE LA
TEE DE SALIDA.

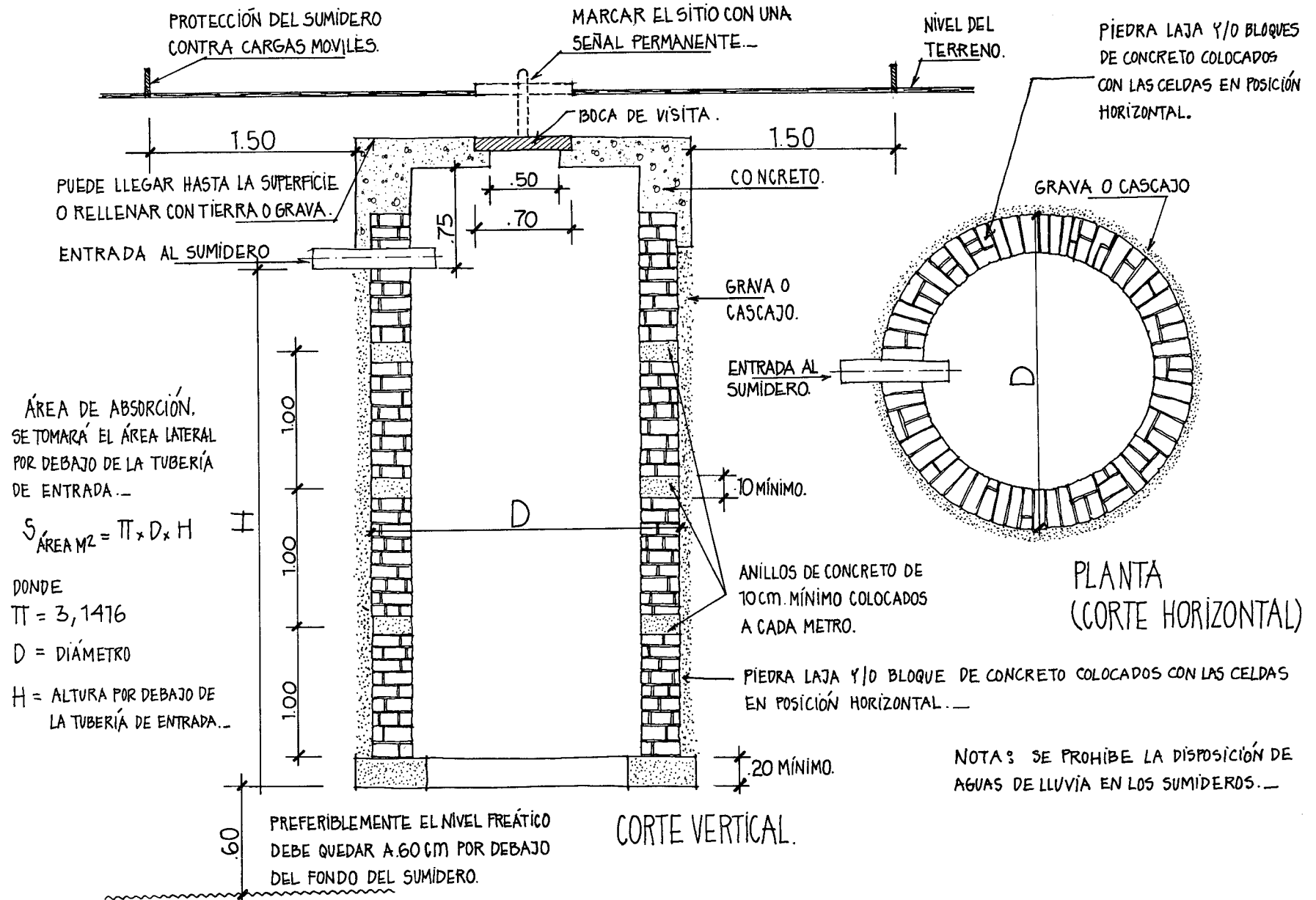
MEDIDAS RECOMENDADAS PARA TANQUE SÉPTICO DE DOS CÁMARA...

PERSONAS	VOLUMEN ÚTIL... (m ³)	LARGO (PRIMERA CÁMARA) L ₁ (m)	LARGO (SEGUNDA CÁMARA) L ₂ (m)	ANCHO A (m)	PROFUNDIDAD ÚTIL... P (m)	CÁMARA DE AIRE. G (m)
26-30	9,00	2,45	1,20	1,70	1,50	0,40
31-35	10,50	2,75	1,30	1,80	1,50	0,40
36-40	12,00	2,80	1,35	2,00	1,50	0,40
41-50	15,00	3,15	1,55	2,20	1,50	0,40
51-60	18,00	3,25	1,60	2,40	1,60	0,40
61-70	21,00	3,50	1,70	2,60	1,60	0,40
71-80	24,00	3,85	1,85	2,70	1,60	0,40
81-90	27,00	4,20	2,00	2,80	1,60	0,40
91-100	30,00	4,30	2,10	3,00	1,60	0,40

EL PROYECTISTA PODRÁ ADOPTAR DIMENSIONES DIFERENTES A LAS RECOMENDADAS EN ESTA TABLA, LOS CUALES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS SIGUIENTES PRINCIPIOS Y A LOS INDICADOS EN EL GRÁFICO. —

1. — LA PRIMERA CÁMARA DEBERÁ TENER UNA CAPACIDAD IGUAL A LAS DOS TERCERAS PARTES DEL VOLUMEN CALCULADO. —
2. — EL TABIQUE DE SEPARACIÓN SE PROLONGARÁ HASTA UNA ALTURA DE 0,05 METROS (5CMS) POR DEBAJO DE LA CARA INFERIOR DE LA TAPA. —
3. — LOS ORIFICIOS DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS DOS CÁMARAS SERÁN DE (0,30 DE ANCHO POR 0,10 DE ALTO) Y SE DISTRIBUIRÁN, REPARTIDOS UNIFORMEMENTE A LO LARGO DEL TABIQUE. —
4. — LA ALTURA LIBRE DEL LÍQUIDO NO SERÁ MENOR A 1,50 METROS NI MAYOR A 1,60 METROS. —

MODELO DE SUMIDERO.-



ÁREA DE ABSORCIÓN.
SE TOMARÁ EL ÁREA LATERAL
POR DEBAJO DE LA TUBERÍA
DE ENTRADA.

$$S_{\text{ÁREA MZ}} = \pi \times D \times H$$

DONDE

$$\pi = 3,1416$$

D = DIÁMETRO

H = ALTURA POR DEBAJO DE
LA TUBERÍA DE ENTRADA.

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SUMIDEROS EN RELACIÓN A LAS PERSONAS SERVIDAS Y A LA RATA DE PERCOLACIÓN

NÚMERO DE PERSONAS SERVIDAS.	SUPERFICIE m ²	NÚMERO DE SUMIDEROS.	DIÁMETRO. m.	PROFUNDIDAD. m.
RATA DE PERCOLACIÓN DE 0 HASTA 3.				
1 - 2	4,25	1	1,50	2,00
3 - 4	8,50	1	1,50	2,00
5 - 7	14,87	1	1,70	2,80
8 - 10	21,25	1	1,90	3,60
11 - 15	31,87	2	1,50	3,40
16 - 20	42,50	2	1,90	3,60
21 - 25	53,13	2	2,30	3,70
26 - 30	63,75	2	2,60	3,90
31 - 35	74,37	2	2,70	4,40

EL PROYECTISTA PODRÁ ADOPTAR DIMENSIONES DIFERENTES A LAS RECOMENDADAS EN ESTA TABLA, JUSTIFICÁNDOLAS CON LOS CÁLCULOS CORRESPONDIENTES, LOS CUALES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS EN EL GRÁFICO PÁGINA 242. _

CUANDO SE REQUIERAN MÁS DE DOS (2) SUMIDEROS, LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE SUS BORDES EXTERIORES SERÁ DE SEIS (6) METROS. _

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SUMIDEROS EN RELACIÓN A LAS PERSONAS SERVIDAS Y A LA RATA DE PERCOLACIÓN.

NÚMERO DE PERSONAS SERVIDAS.	SUPERFICIE m ²	NÚMERO DE SUMIDEROS.	DIÁMETRO. m.	PROFUNDIDAD. m.
------------------------------	---------------------------	----------------------	--------------	-----------------

RATA DE PERCOLACIÓN DE 3 HASTA 5.

1 - 2	5,50	1	1,50	2,00
3 - 4	11,00	1	1,50	2,50
5 - 7	19,25	1	1,70	3,60
8 - 10	27,50	1	2,40	3,70
11 - 15	41,25	2	1,80	3,70
16 - 20	55,00	2	2,40	3,70
21 - 25	68,75	2	2,60	4,20
26 - 30	82,50	3	2,10	4,20
31 - 35	96,25	3	2,30	4,40

EL PROYECTISTA PODRÁ ADOPTAR DIMENSIONES DIFERENTES A LAS RECOMENDADAS EN ESTA TABLA, JUSTIFICÁNDOLAS CON LOS CÁLCULOS CORRESPONDIENTES, LOS CUALES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS EN EL GRÁFICO PÁGINA 242.

CUANDO SE REQUIERAN MAS DE DOS (2) SUMIDEROS, LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE SUS BORDES EXTERIORES SERÁ DE SEIS (6) METROS.

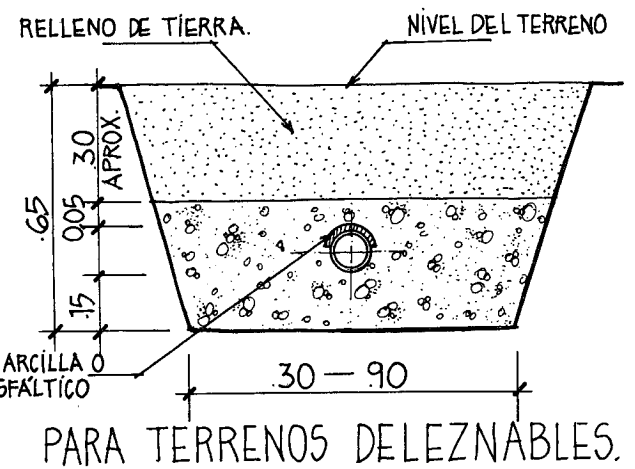
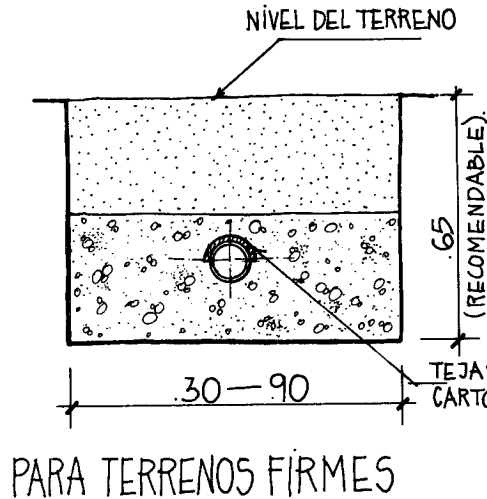
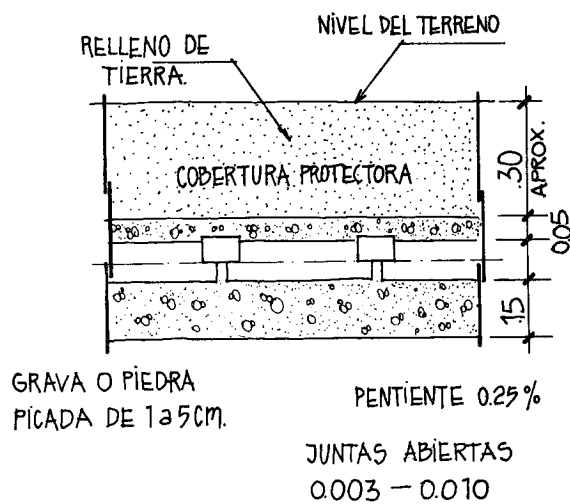
DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SUMIDEROS EN RELACION A LAS PERSONAS SERVIDAS Y A LA RATA DE PERCOLACIÓN

NÚMERO DE PERSONAS SERVIDAS.	SUPERFICIE m ²	NÚMERO DE SUMIDEROS.	DIÁMETRO. m.	PROFUNDIDAD. m.
RATA DE PERCOLACIÓN DE 5 HASTA 30.				
1 - 2	13,45	1	1,50	2,90
3 - 4	26,90	1	2,30	3,70
5 - 7	47,08	2	2,00	3,70
8 - 10	67,25	2	2,60	4,10
11 - 15	100,88	3	2,60	4,10
16 - 20	134,50	3	2,70	5,30
21 - 25	168,13	4	2,70	5,00
26 - 30	201,75	4	2,70	6,00
31 - 35	235,38	5	2,50	6,00

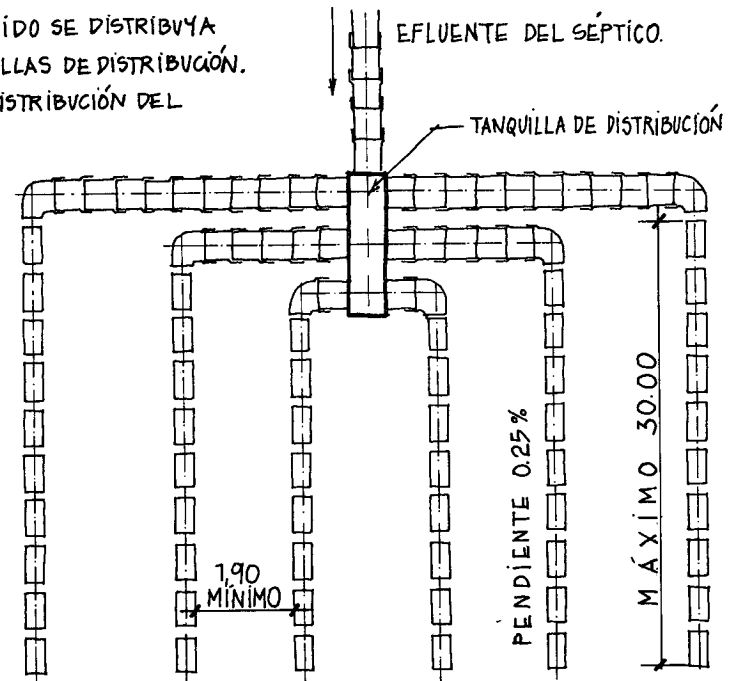
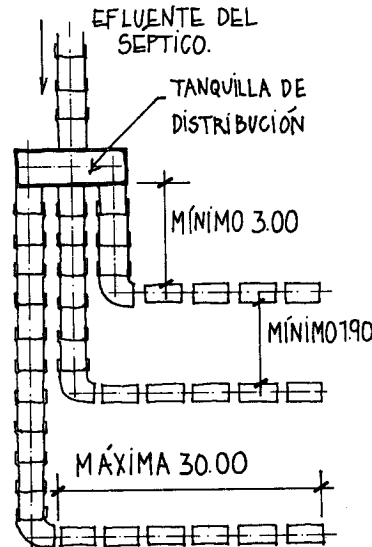
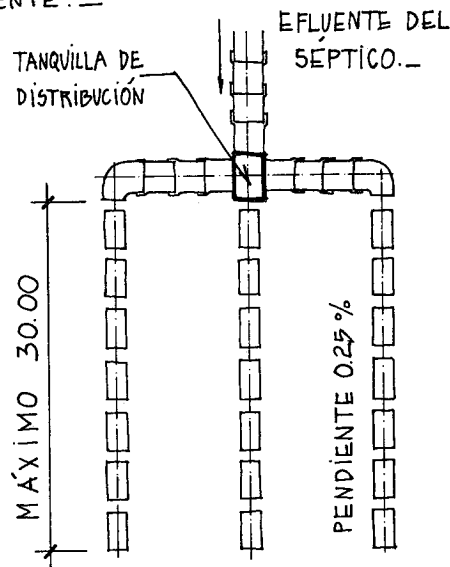
EL PROYECTISTA PODRÁ ADOPTAR DIMENSIONES DIFERENTES A LAS RECOMENDADAS EN ESTA TABLA, JUSTIFICÁNDOLAS CON LOS CÁLCULOS CORRESPONDIENTES, LOS CUALES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS PRINCIPIOS ESTABLECIDOS EN EL GRÁFICO PÁGINA 242. —

CUANDO SE REQUIERAN MAS DE DOS (2) SUMIDEROS, LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE SUS BORDES EXTERIORES SERÁ DE SEIS (6) METROS. —

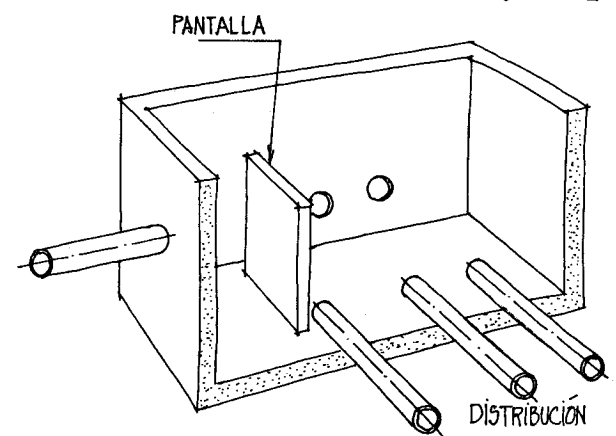
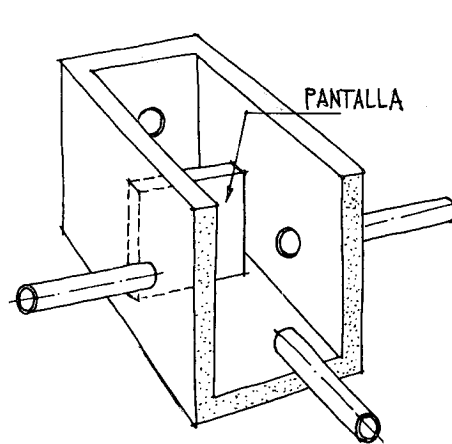
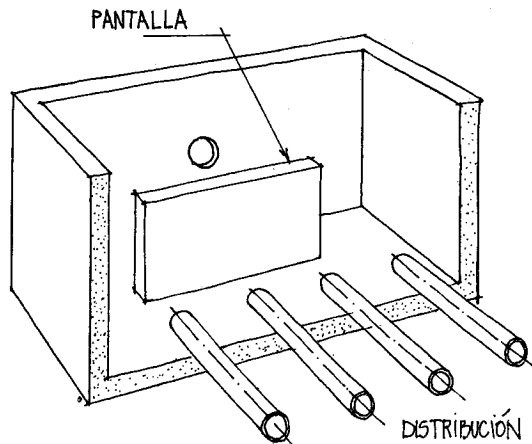
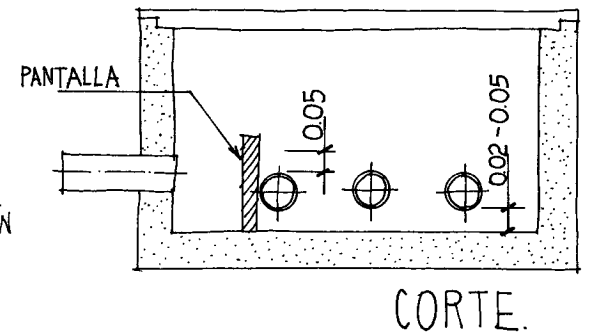
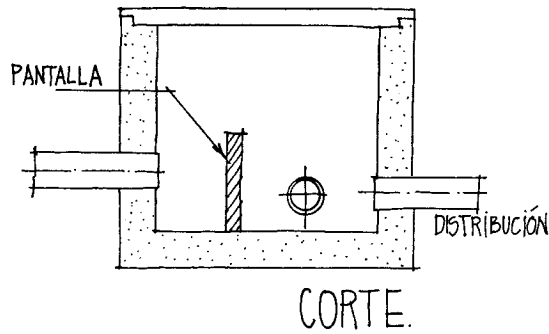
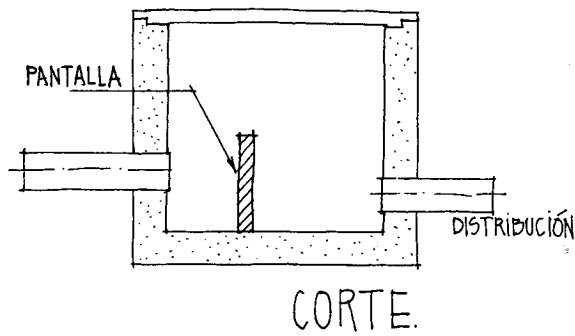
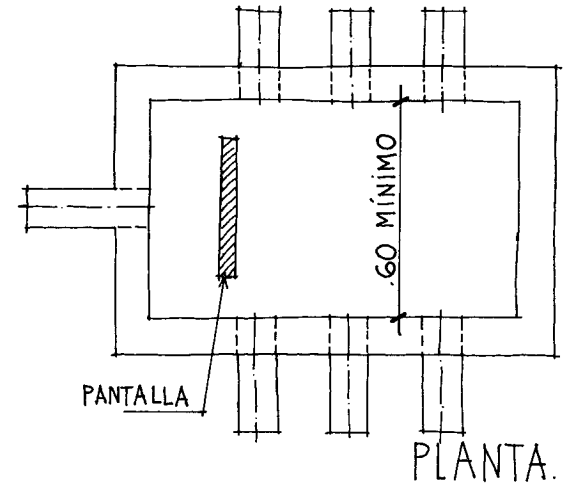
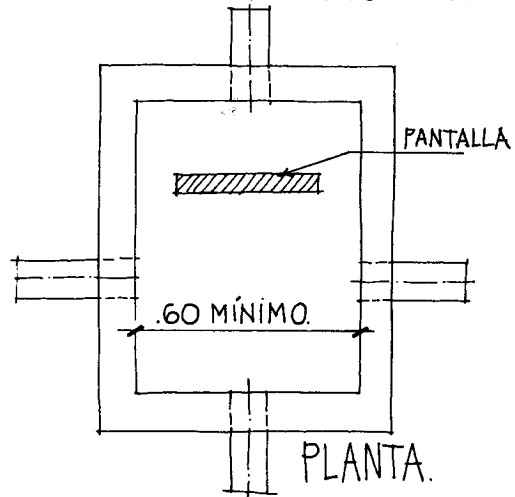
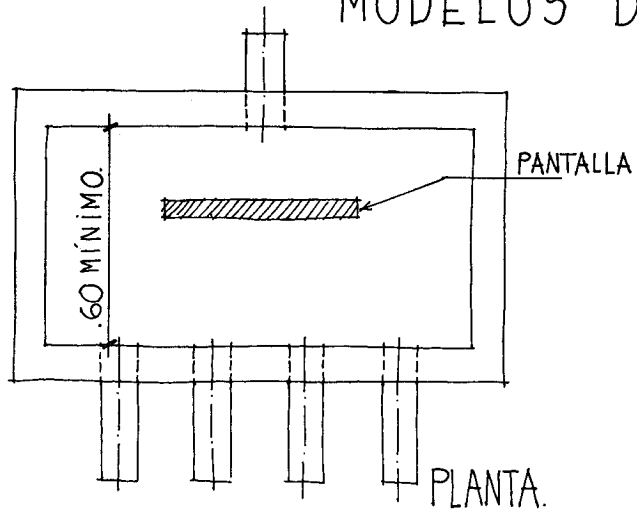
MODELOS DE ZANJAS Y CAMPOS DE ABSORCIÓN.



LA DESCARGA DEL EFLUENTE DEL SÉPTICO DEBERÁ HACERSE EN FORMA TAL, QUE EL LIQUIDO SE DISTRIBUYA UNIFORMEMENTE EN EL SISTEMA DE ZANJAS, PARA CUYO FIN DEBERÁN EMPLEARSE TANQUILLAS DE DISTRIBUCIÓN. ESTAS DEBERÁN UBICARSE DESPUES DEL SÉPTICO, EN UN LUGAR QUE PERMITA LA UNIFORME DISTRIBUCIÓN DEL EFLUENTE. —



MODELOS DE TANQUILLAS DE DISTRIBUCIÓN



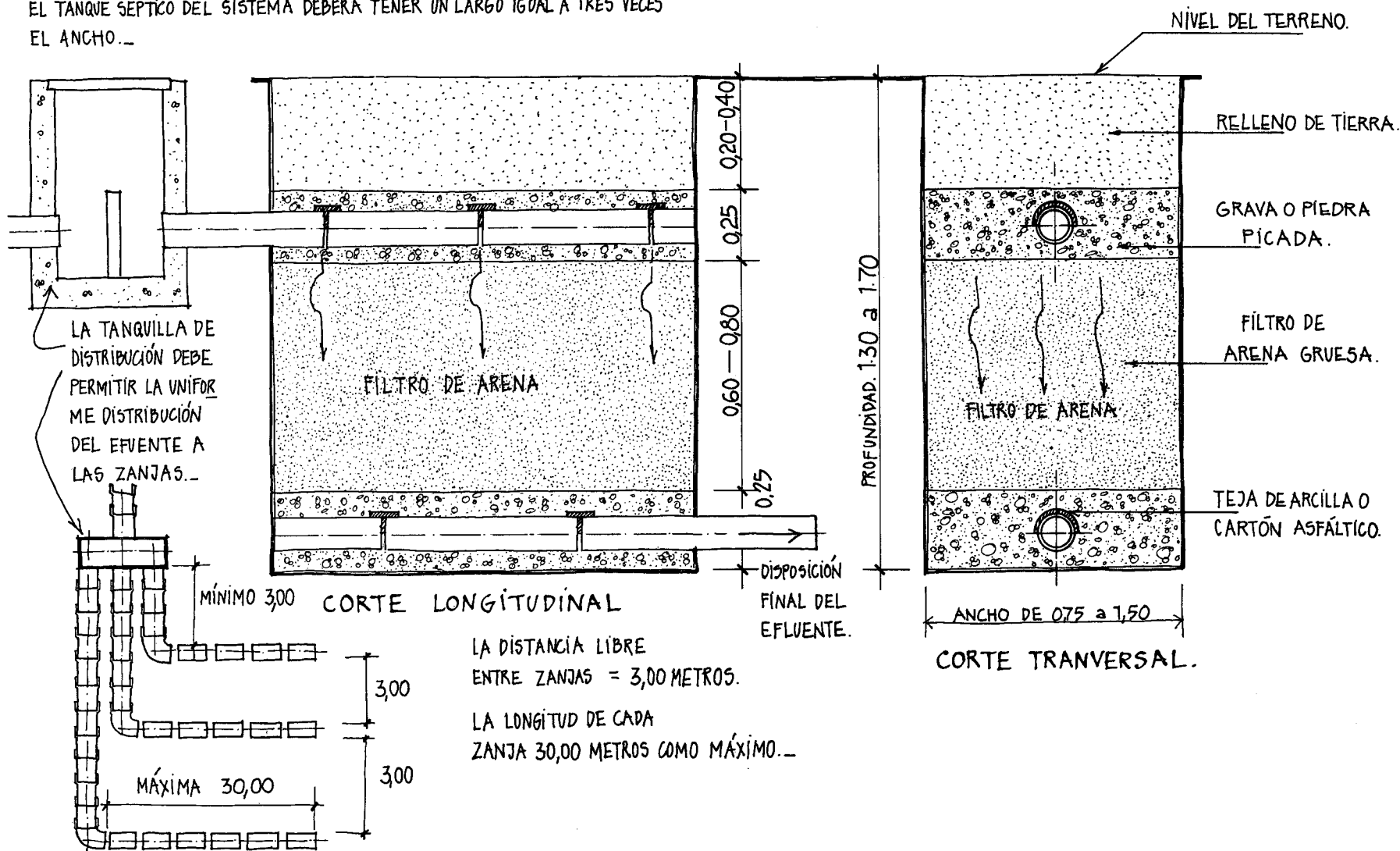
MODELO DE ZANJA FILTRANTE.

CUANDO LA RATA DE PERCOLACIÓN DEL TERRENO SOBREPASE UN TIEMPO DE 60 MINUTOS Y EXISTE LA POSIBILIDAD DE DISPONER EL EFLUENTE TRATADO EN LA SUPERFICIE DEL SUELO O EN UN CUERPO DE AGUA SIN PELIGRO PARA LA SALUD, SE PODRÁ UTILIZAR UN SISTEMA A BASE DE ZANJAS FILTRANTES.

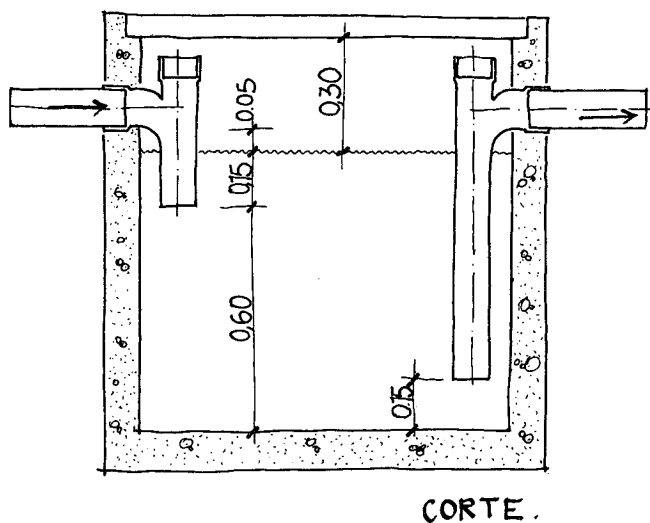
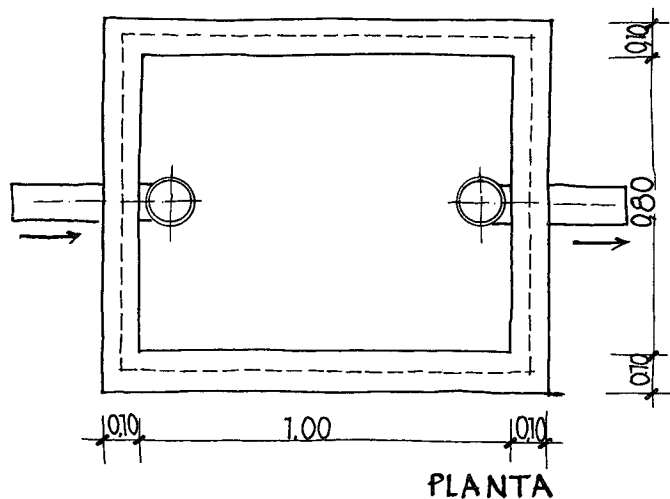
EL TANQUE SÉPTICO DEL SISTEMA DEBERÁ TENER UN LARGO IGUAL A TRES VECES EL ANCHO.

A LOS EFECTOS DEL CÁLCULO DEL SISTEMA, SE RECOMIENDA UTILIZAR UNA RATA DE FILTRACIÓN DE 50 LITROS POR METRO CUADRADO POR DÍA.

LAS ZANJAS FILTRANTES DEBERÁN AJUSTARSE A LOS PRINCIPIOS INDICADOS EN LOS GRÁFICOS.



MODELO DE SEPARADOR DE GRASA.

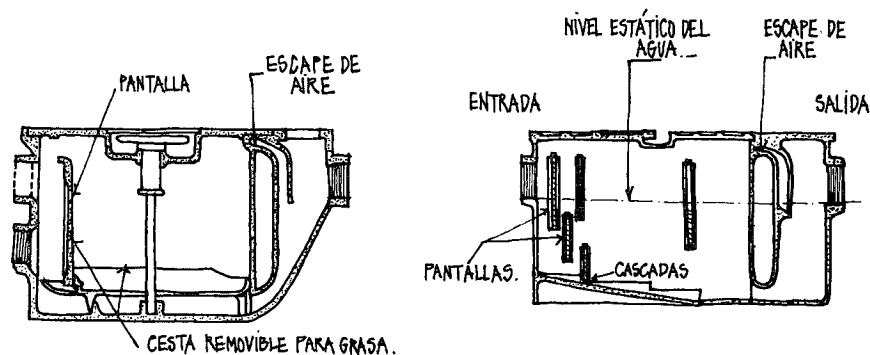


CUANDO LAS AGUAS SERVIDAS CONTENGAN GRASA, ACEITE, MATERIAL INFLAMABLE, ARENA, TIERRA U OTROS SÓLIDOS O LÍQUIDOS QUE PUEDAN SEPARARSE POR GRAVEDAD Y QUE PUEDAN AFECTAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL DRENAJE DE LA EDIFICACIÓN, O DE LOS COLECTORES PÚBLICOS, PLANTAS Y PROCESOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS COMO SÉPTICOS, SUMIDROS, ZANJAS DE ABSORCIÓN, ZANJAS FILTRANTES ETC. SERÁ NECESARIO LA INSTALACIÓN DE INTERCEPTORES O SEPARADORES.

LA CAPACIDAD, TIPO Y DIMENSIÓN ESTARÁN DE ACUERDO CON EL USO RESPECTIVO. SU DISEÑO SE BASARÁ EN EL GASTO AFLUENTE Y LA CANTIDAD DE MATERIA A RETENER. _

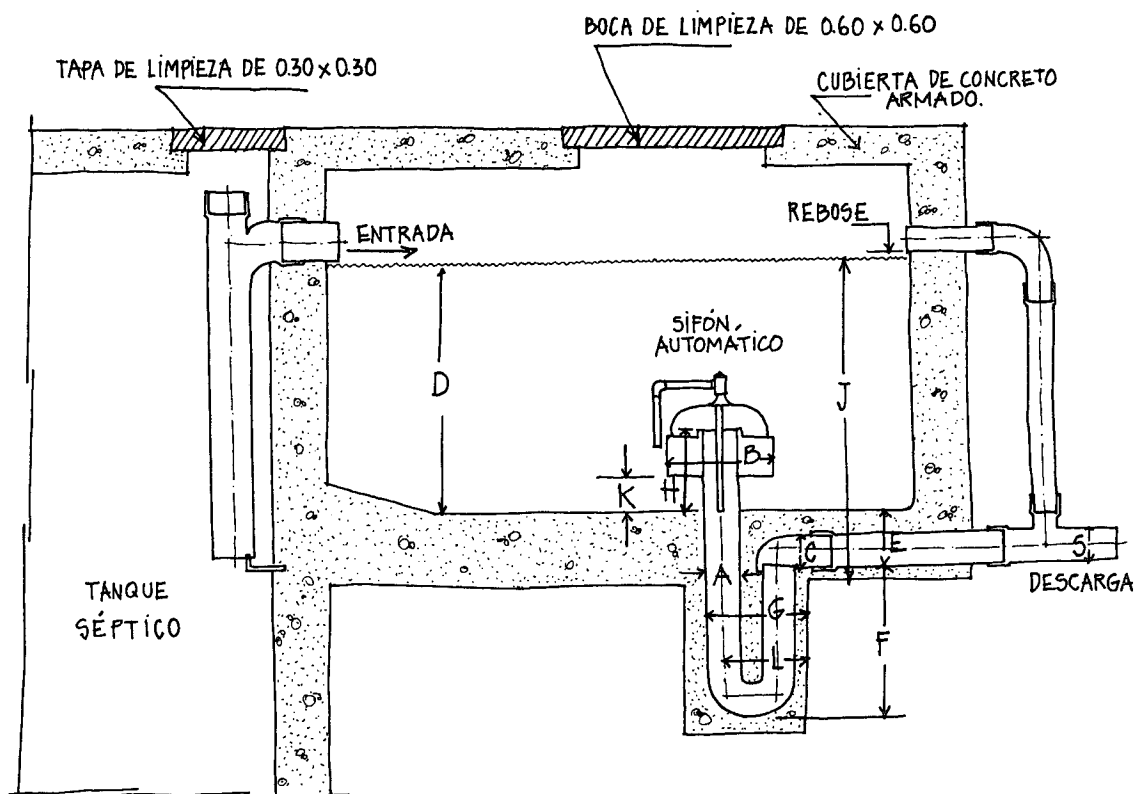
SE INSTALARÁN SEPARADORES DE GRASA EN LOS CONDUCTOS DE DESAGÜES DE FREGADEROS, LAVAPLATOS U OTRAS PIEZAS SANITARIAS INSTALADAS EN RESTAURANTES, COCINAS DE HOTELES, HOSPITALES Y SIMILARES. _

EN ESTACIONES DE SERVICIO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES, LA CAPACIDAD NETA DEL SEPARADOR DE ACEITE ESTARÁ EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS A SERVIR DIARIAMENTE A RAZÓN DE 175 LITROS PARA LOS TRES PRIMEROS Y DIEZ LITROS DE CAPACIDAD POR CADA VEHÍCULO ADICIONAL. _



INTERCEPTORES DE GRASA. _

MODELO DE TANQUE DOSIFICADOR Y SIFÓN AUTOMÁTICO.

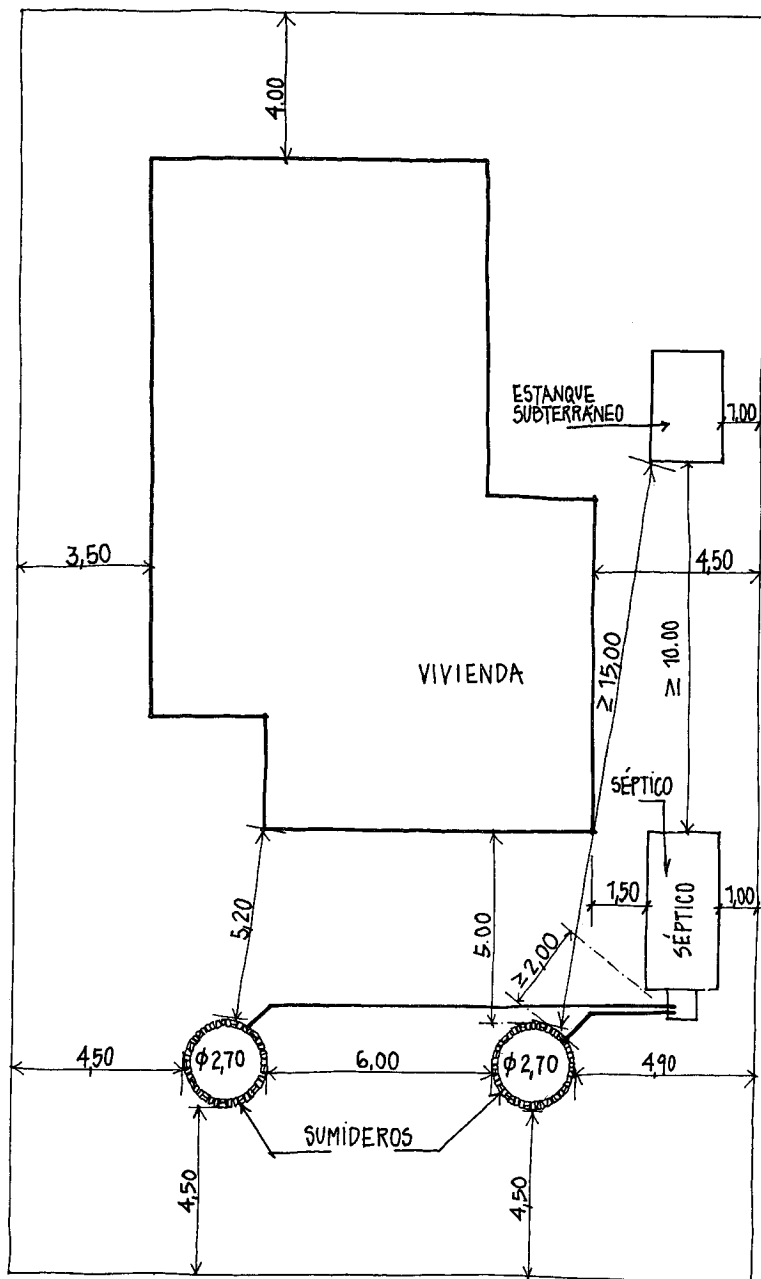


EN INSTALACIONES IMPORTANTES, SE COLOCARÁ UN TANQUE DOSIFICADOR CON UN SIFÓN AUTOMÁTICO, A FIN DE OBTENER UNA DESCARGA INTERMITENTE Y UNA DISTRIBUCIÓN UNIFORME DEL EFLUENTE DEL SÉPTICO EN EL SISTEMA DE ZANJAS Y CAMPOS DE ABSORCIÓN O DE ZANJAS FILTRANTES...

EL VOLUMEN DEL TANQUE DOSIFICADOR DEBERÁ SER IGUAL AL 75% DEL VOLUMEN DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DEL EFLUENTE QUE EN FORMA MOMENTÁNEA, SEAN ALIMENTADAS POR EL REFERIDO TANQUE. —

DIMENSIONES APROXIMADAS EN CM

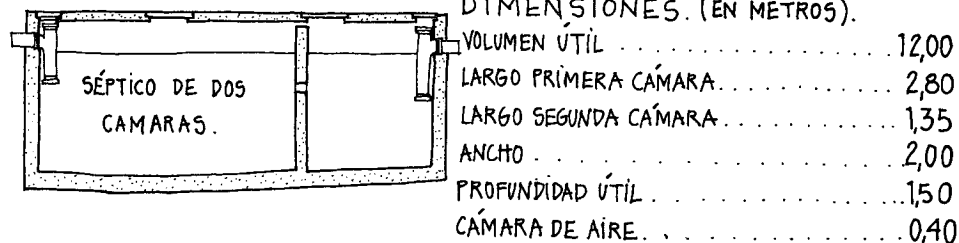
DIÁMETRO DEL SIFÓN	A	7,6	10,2	12,7	15,2
DIÁMETRO DE LA CAMPANA	B	25,4	30,5	38,1	48,3
DIÁMETRO DE LA BOCA DE DESCARGA.	C	10,2	10,2	15,2	20,3
ALTURA DE DESCENSO.	D	33,0	43,2	58,4	76,2
PROFUNDIDAD DE LA RASANTE DE LA TUBERÍA O DESCARGA.	E	10,8	1,40	19,1	25,4
ALTURA DE LA TRAMPA.	F	33,0	36,2	58,4	76,8
ANCHO DE LA TRAMPA.	G	25,4	30,5	35,6	40,6
ALTURA SOBRE EL FONDO.	H	18,4	29,8	24,1	27,9
ALTURA MÁXIMA DE DESCARGA (D+K+E).	J	51,4	64,8	65,1	111,3
ESPACIO ENTRE LA CAMPANA Y EL FONDO.	K	7,6	7,6	7,6	10,2
DISTANCIA DEL EJE DE LA TRAMPA AL EXTREMO DEL CODO DE DESCARGA.	L	21,9	29,8	39,4	43,5
DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE DESCARGA.	S	10,2	10,2	15,2	20,3
GASTO PROMEDIO DE DESCARGA EN LTS/Seg		4,54	10,40	20,69	29,90



EJEMPLO: DETERMINAR LAS DIMENSIONES Y UBICAR EL ESTANQUE SÉPTICO, EL Y/O LOS SUMIDEROS PARA UNA EDIFICACIÓN CON SEIS (6) APARTAMENTOS, DE TRES (3) DORMITORIOS CADA UNO SI LA RATA DE PERCOLACIÓN DEL TERRENO ES DE (25).

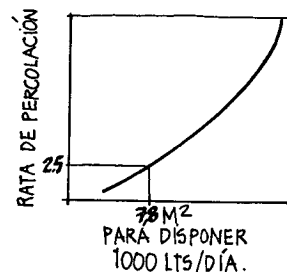
SÉPTICO: PERSONAS: 6 APTOS x 6 PERSONAS/APTO = 36 PERSONAS.
SEGÚN TABLA PÁGINA 241 = SÉPTICO DE DOS CÁMARAS.

DIMENSIONES. (EN METROS).



SUMIDERO: DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE ABSORCIÓN.

GASTO DE AGUA = 36 PERSONAS x 250 L/P = 9000 LITROS.



SEGÚN ABACO DE LA PÁGINA 236 EL ÁREA REQUERIDA PARA LA DISPOSICIÓN DE 1000 LITROS DIARIOS DE LÍQUIDO ES 78 M².

LTS M²

$$1000 \text{ --- } 78 \quad x = \frac{9000 \times 78}{1000} = 70.2 \text{ M}^2$$

9000 --- X

PARA 9000 L/D REQUIERO 70.2 M².

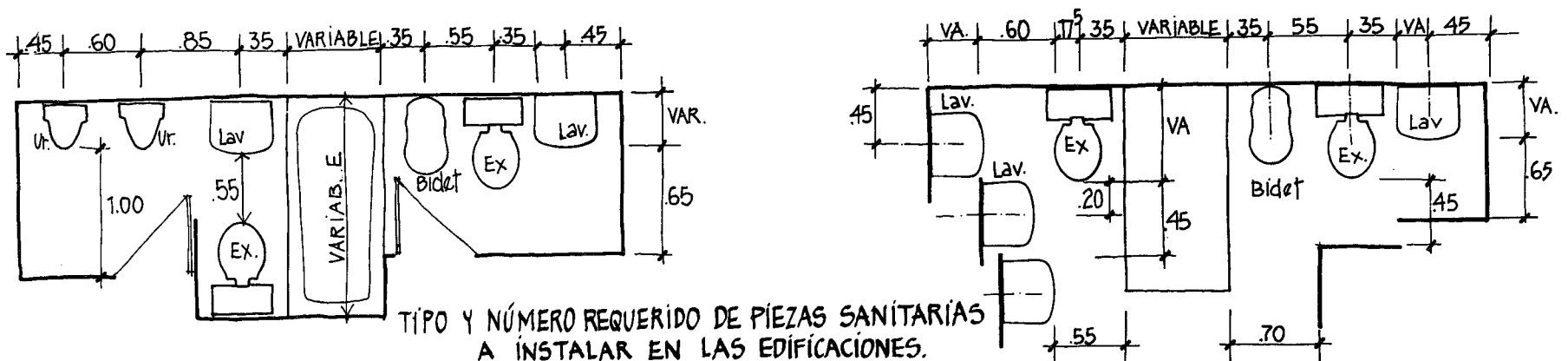
SEGÚN LA TABLA DE LA PÁGINA 243 UNA SUPERFICIE DE 74.37 M² QUE ES MAYOR AL REQUERIDO DE 70.2 M² SE DISTRIBUYE EN DOS (2) SUMIDEROS DE 2,70 M. DE DIÁMETRO Y 4,40 M. DE PROFUNDIDAD CADA UNO.

DISTANCIAS MÍNIMAS DE BORDE A BORDE DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS, SEGÚN LA TABLA PÁGINA 237.

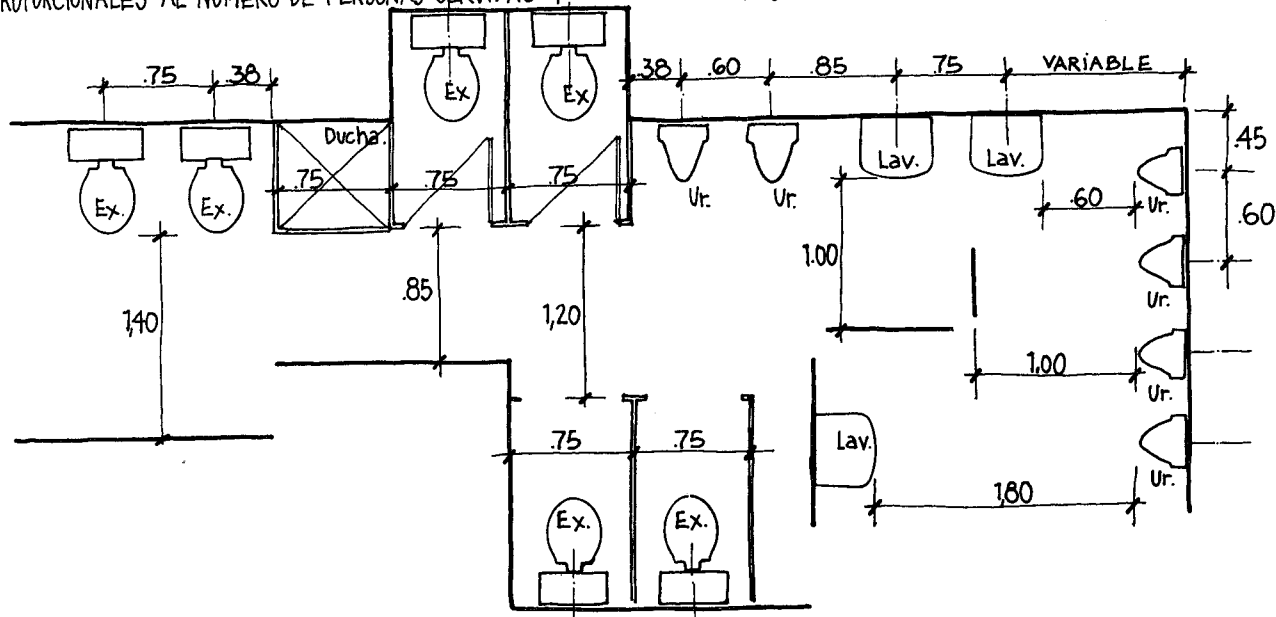
SÉPTICO-ESTANQUE SUBTERRÁNEO	≥ 10,00 M.	SUMIDERO-ESTANQUE SUBTERRÁNEO	> 15,00
SÉPTICO-VIVIENDA	≥ 1,50 M.	SUMIDERO-VIVIENDA	≥ 5,00
SÉPTICO-LÍNDERO	≥ 1,00 M.	SUMIDERO-LÍNDERO	≥ 4,50
SÉPTICO-SUMIDERO	≥ 2,00 M.	SUMIDERO-SUMIDERO	≥ 6,00
ESTANQUE SUBTERRÁNEO-LÍNDERO	≥ 1,00 M.		

A P E N D I C E

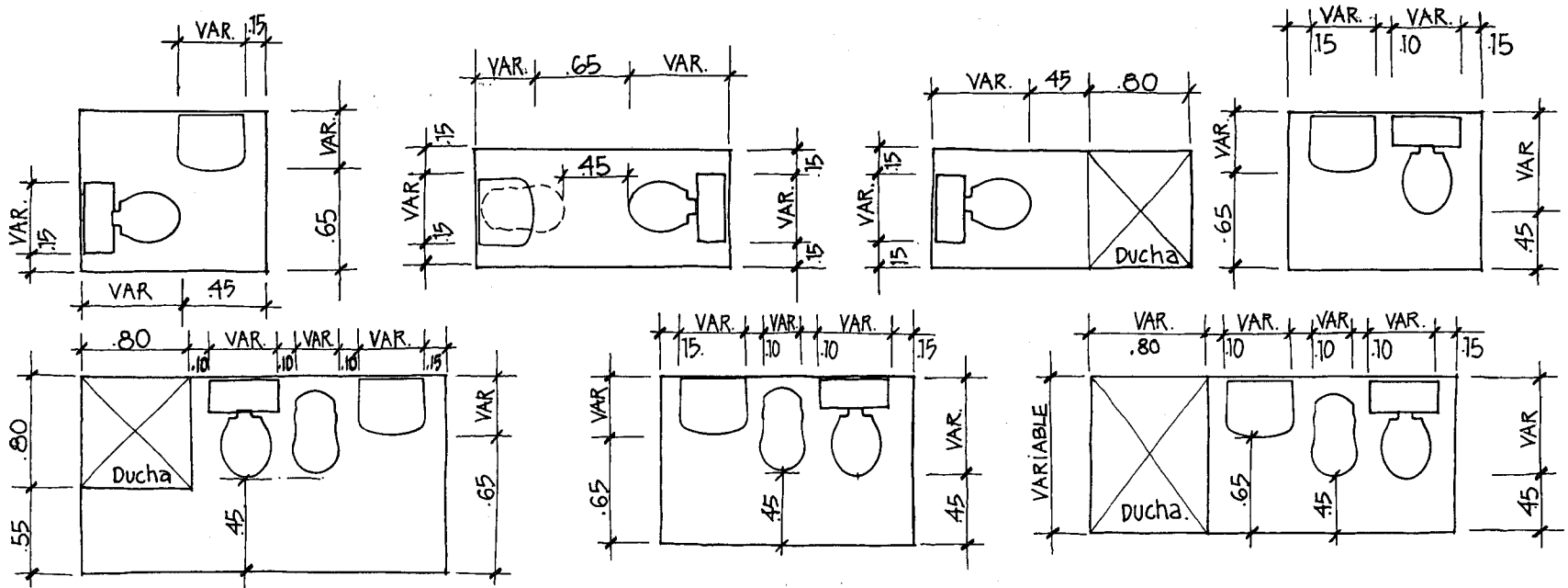
ESPACIO MÍNIMO PARA LOS ARTEFACTOS SANITARIOS.



LAS NORMAS SANITARIAS VENEZOLANAS PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, REPARACIÓN, REFORMA Y MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES, CONTEMPLA EN EL CAPITULO IX, ARTICULOS 139 a) 150 GACETA OFICIAL Nº 4044 EXTRAORDINARIO. EL TIPO Y EL NÚMERO MÍNIMO DE PIEZAS SANITARIAS QUE DEBERÁN SER INSTALADAS EN LAS SALAS SANITARIAS, COCINAS Y OTRAS DEPENDENCIAS DE LAS EDIFICACIONES, ESTAS SERÁN PROPORCIONALES AL NÚMERO DE PERSONAS SERVIDAS Y SEGÚN EL USO A QUE SE DESTINEN. -

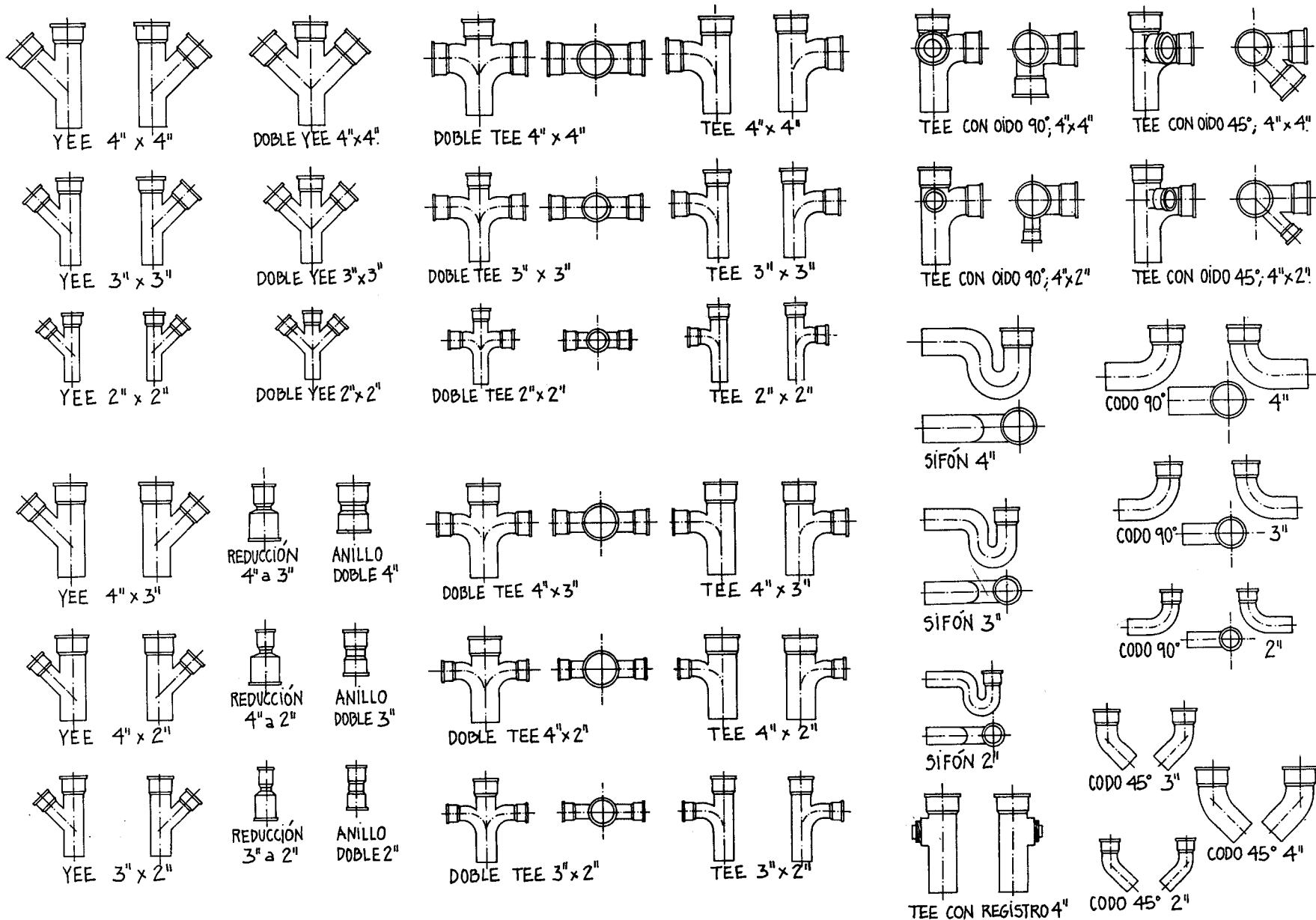


ESPACIOS MÍNIMOS PARA INSTALACIÓN DE PIEZAS SANITARIAS.

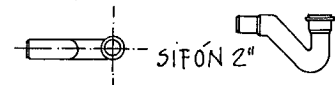
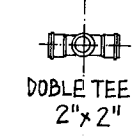
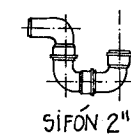
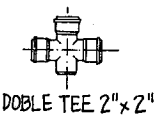
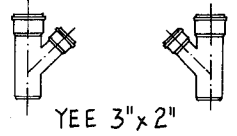
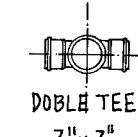
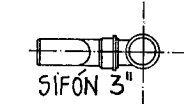
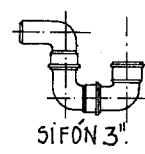
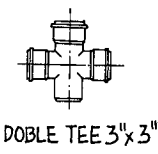
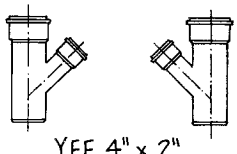
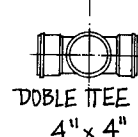
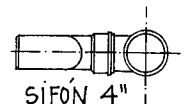
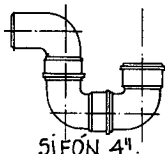
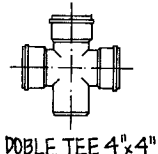
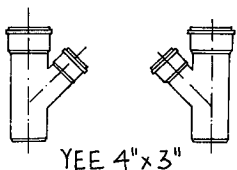
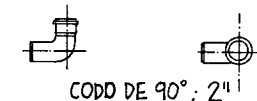
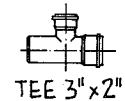
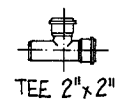
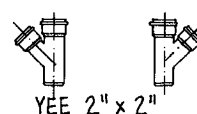
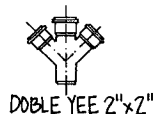
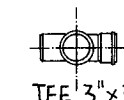
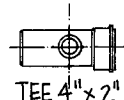
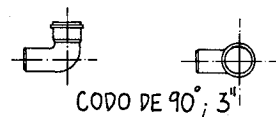
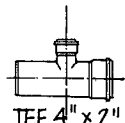
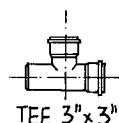
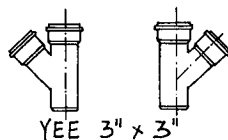
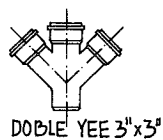
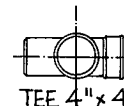
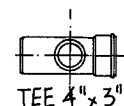
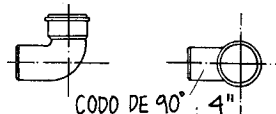
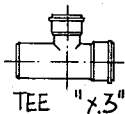
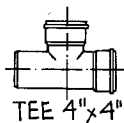
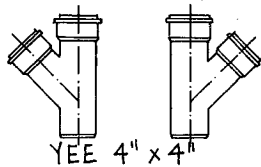
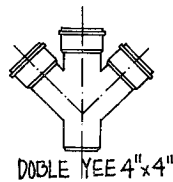


PIEZA SANITARIA.	DISTANCIA EN CENTÍMETROS.			
	A LA PARED.		A OTRA PIEZA.	
	FRONTAL	LATERAL	FRONTAL	LATERAL
BAÑERA O DUCHA.	55	—	45	10
BIDET.	45	15	45	10
EXCUSADO.	45	15	45	10
LAVAMANOS.	65	15	55	10
URINARIOS.	45	15	45	10

CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO, PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS ESCALA 1:20

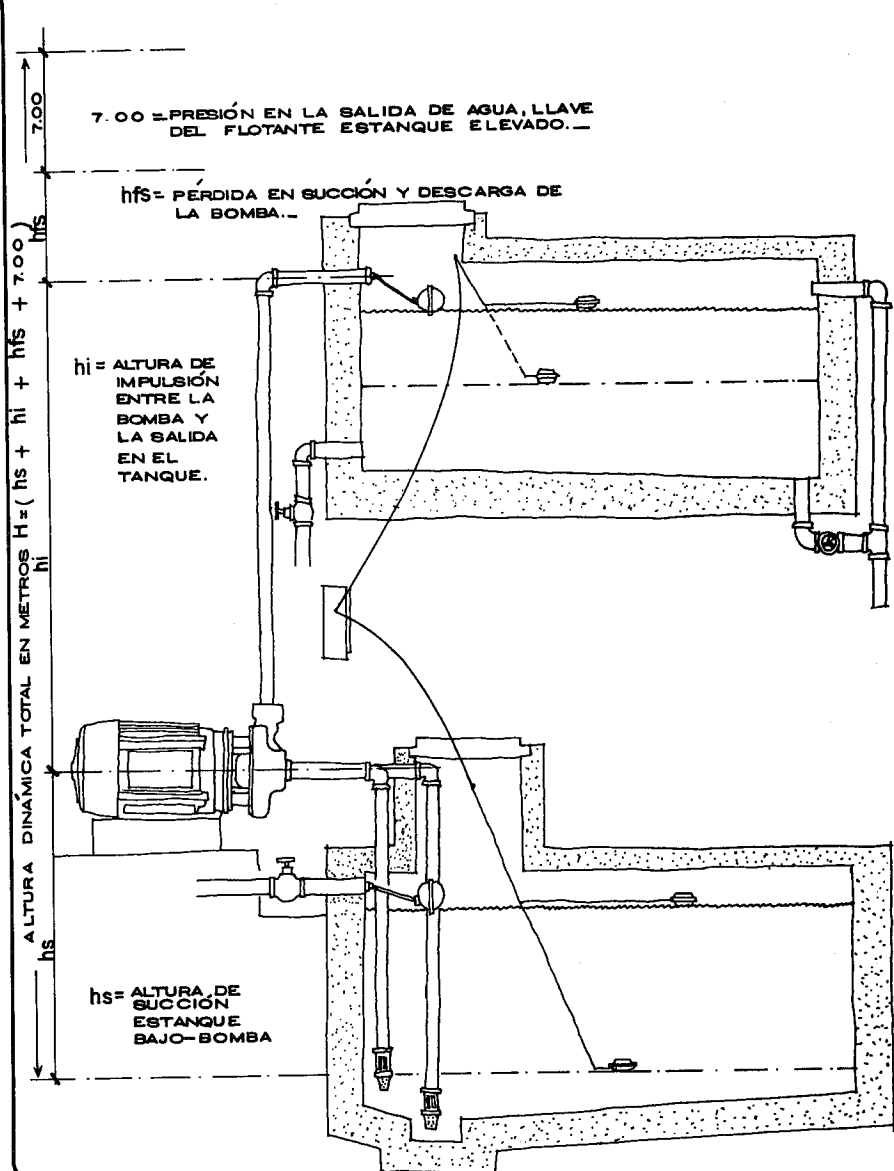


CONEXIONES DE P.V.C., PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS ESCALA 1:20



CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL _____ PROYECTO _____ DIRECCIÓN _____ HOJA N° _____



1. DOTACIÓN DE AGUA:

PARCELA DE _____ a _____ $m^2 =$ _____ lts/día. —
 _____ = _____ lts/día. —
 _____ = _____ lts/día. —
 TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA = _____

2. CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA EL 75% DE LA DOTACIÓN DIARIA .
 $V = 0,75 \times$ _____ de dotación diaria.
 LARGO x ANCHO x PROFUNDIDAD _____ x _____ x _____ x 1000 _____

3. CAPACIDAD DEL ESTANQUE ALTO

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA EL 50% DE LA DOTACIÓN DIARIA .
 $V = 0,50 \times$ _____ de dotación diaria.
 LARGO x ANCHO x PROFUNDIDAD _____ x _____ x _____ x 1000 _____

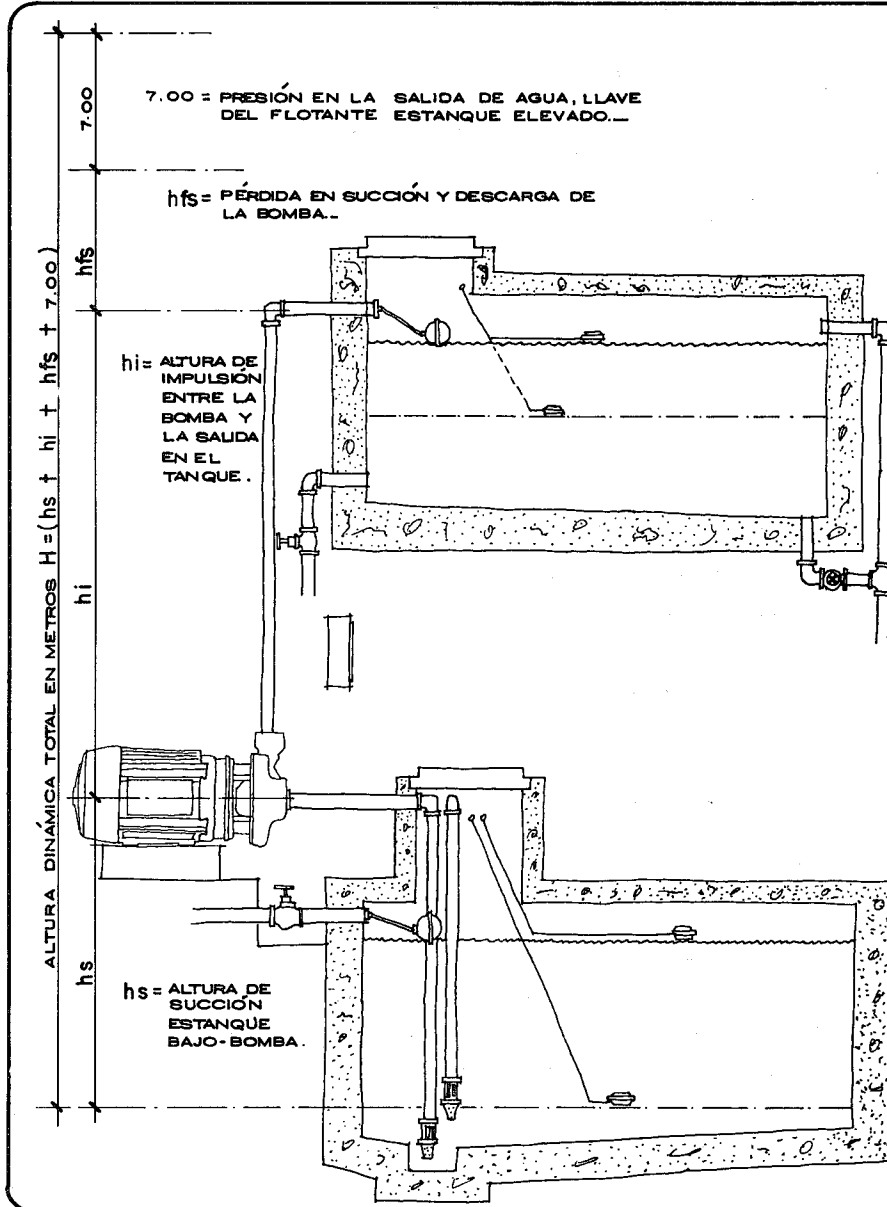
CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA Nº _____



I. DOTACIÓN DE AGUA:

___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ M ² DE SALA DE REUNIONES..... C/U	30 lts/día. _____
___ M ² DE ESTACIONAMIENTO..... C/U	2 lts/día. _____
___ M ² DE ÁREAS VERDES..... C/U	2 lts/día. _____
_____ C/U	lts/día. _____
_____ C/U	lts/día. _____
TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA <u>lts/día. _____</u>	

2. CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO (75% DE LA DOTACIÓN DIARIA)

$V_n = 0,75 \times$ _____ de dotación diaria.....	_____
$V_i = 13 \text{ lts/seg} \times$ _____ segundos de incendio.....	_____
CAPACIDAD NETA TOTAL (EN LITROS) = $V_n + V_i$ _____	
LARGO, ANCHO, PROFUNDIDAD _____ x _____ x _____	x 1000 m ³ _____

LA CAPACIDAD DEL ESTANQUE BAJO SE RECOMIENDA INCREMENTAR EN LOS EDIFICIOS CON COMERCIO EN PLANTA BAJA: 23.400 LITROS (13 LITROS POR SEGUNDO DURANTE MEDIA HORA DE INCENDIO). Y/O 35.100 LITROS (3/4 DE HORA DE INCENDIO A RAZÓN DE 13 LITROS POR SEGUNDO.)

3. CAPACIDAD DEL ESTANQUE ALTO (50% DE LA DOTACIÓN DIARIA).

$V = 0,50 \times$ _____ de dotación diaria.....	_____
LARGO, ANCHO, PROFUNDIDAD _____ x _____ x _____	x 1000 m ³ _____

CALCULO DE TUBERIA Y EQUIPO DE BOMBEO-COMBINACION ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACION-ESTANQUE ALTO.

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJAS _____

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ADUCCIÓN AL ESTANQUE BAJO E IMPULSIÓN AL ESTANQUE ALTO.---

$$Q = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA}}{14.400 \text{ seg. (4 horas)}} = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ seg. (2 horas)}} = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ seg.}} = \text{ lts/seg}$$

SEGÚN TABLA DE CALCULO DE TUBERÍA, PARA COEFICIENTE DE RUGOSIDAD. _____ ENTRANDO CON Q = _____ (GASTO PROBABLE).

Q = _____ lts/seg. ϕ = _____ pulg. v = _____ m/s. J = _____ m/m.

NOTAS: _____

SUMA DE PÉRDIDAS (hfs) POR FRICCIÓN.---

SUCCIÓN DE LA BOMBA

_____ M de tubos de _____ / "	M	_____
_____ () válvula(s) de retención / "	M	_____
_____ () llaves(s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codots(s) de _____ / "	M	_____
_____ () tees(s) de _____ / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J x L	M	_____

DESCARGA DE LA BOMBA

_____ M de tubos de _____ / "	M	_____
_____ () válvula(s) de retención / "	M	_____
_____ () llaves(s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codots(s) de _____ / "	M	_____
_____ () tees(s) de _____ / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J x L	M	_____

TOTAL PÉRDIDAS POR FRICCIÓN EN METROS _____

CAPACIDAD DE LA (s) BOMBAS

$$Q = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ segs.}} = \frac{0.5 \times \text{DOTACIÓN DIARIA}}{7.200 \text{ segs.}} = \text{ lts/seg.}$$

CARGA DE LA BOMBA EN METROS.

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO-BOMBA. _____

ALTURA DE IMPULSIÓN (hi) BOMBA-ESTANQUE ALTO. _____

PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs)..... _____

PRESIÓN MÍNIMA (hm) A LA SALIDA (ASUMIDA). _____

ALTURA DINÁMICA (H) O PRESIÓN MÁXIMA. _____

FACTOR DE SEGURIDAD (10% a 20%) = (1.1 a 1.2) H = _____ = _____ H

POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{x}{45} = HP_{(bomba)}$$

POTENCIA DEL MOTOR

$$HP_{(motor)} = 1.44 \times HP_{(bomba)} = 1.44 \times \text{HP}_{(bomba)} = HP_{(motor)}$$

EQUIPO RECOMENDADO: MARCA _____ O SIMILAR

DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Q = _____ L/S H = _____ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN

_____ + _____ = _____ < NPSH _____ M DE LA BOMBA.---

_____ () ELECTROBOMBA(S) DE _____ HP C/U.

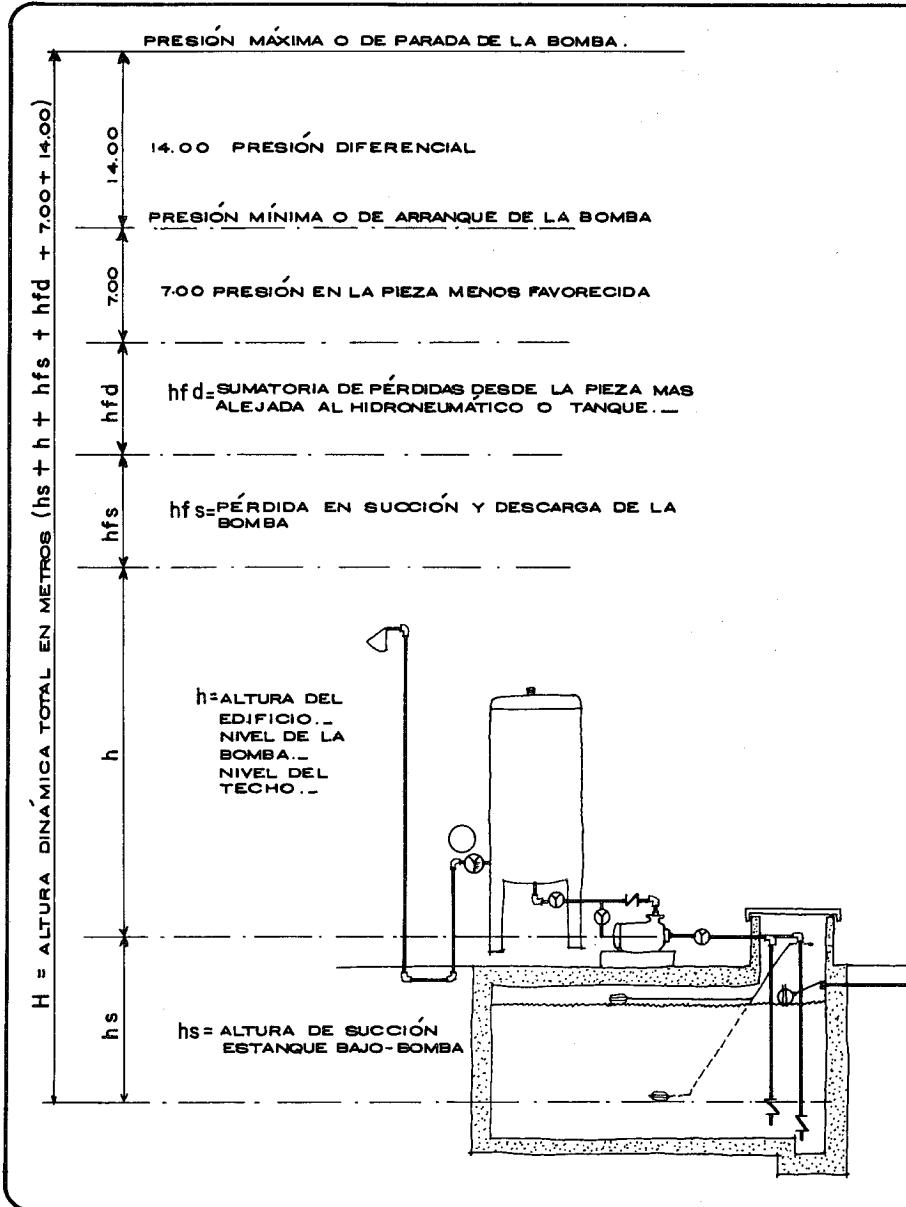
CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA Nº _____



1.- DOTACIÓN DE AGUA:

PARCELA DE _____ M² _____ lts/día.

_____ lts/día.

_____ lts/día.

TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS / DÍA =

2.- ESTANQUE SUBTERRÁNEO:

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA LA DOTACIÓN TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO.

_____ LITROS = $\frac{\text{_____}}{1000}$ = _____ M³.

DIMENSIONES:

NETAS = LARGO _____ x ANCHO _____ x PROFUNDIDAD _____ = _____ M³

TOTALES = LARGO _____ x ANCHO _____ x PROFUNDIDAD _____ = _____ M³

3.- CAPACIDAD Y/O GASTO DE LA BOMBA:

TENDRÁ UNA CAPACIDAD IGUAL A LA DEMANDA MÁXIMA ESTIMADA PARA EL SISTEMA. PUEDE CONSIDERARSE ESTA EN (8 a 10) VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA. _____

$$Q_{\text{(bomba)}} = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA (8 a 10)}}{86.400} = \frac{\text{_____}}{86.400}$$

4.- DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA. _____

SUCCIÓN. — $Q = \text{_____}$, $\phi = \text{_____}$, $V = \text{_____}$, $J = \text{_____}$

DESCARGA. — $Q = \text{_____}$, $\phi = \text{_____}$, $V = \text{_____}$, $J = \text{_____}$

(SEGÚN TABLAS PÁGINAS _____ PARA RUGOSIDAD _____)

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO..

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA Nº _____

4. PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs) EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA.

SUCCIÓN DE LA BOMBA

_____ M. de tubos de _____ / "	M	_____
_____ () válvula(s) de retención / "	M	_____
_____ () llave(s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codo(s) de _____ / "	M	_____
_____ () tee(s) de _____ / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J L	M	_____

DESCARGA DE LA BOMBA

_____ M. de tubos de _____ / "	M	_____
_____ () válvula(s) de retención / "	M	_____
_____ () llave(s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codo(s) de _____ / "	M	_____
_____ () tees(s) de _____ / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J L	M	_____

PÉRDIDA(hfs)

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTAN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA. _____

5. CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS. (CARGA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA	_____
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA NIVEL TECHO.	_____
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA	_____
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL HIDRONEUMÁTICO..	_____
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA	7. 00
PRESIÓN MÍNIMA TOTAL O DE ARRANQUE DE LA BOMBA	_____
PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE EL ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA.	14. 00
PRESIÓN MÁXIMA TOTAL (H), PARADA DE LA BOMBA	_____

6. POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP_{(BOMBA)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{x}{45} = \text{_____} HP$$

7. POTENCIA DEL MOTOR

$$HP_{(motor)} = 1.44 \times HP_{(bomba)} = 1.44 \times \text{_____} = \text{_____} HP_{(motor)}$$

EQUIPO RECOMENDADO: (DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS COMERCIALES.

_____ () ELECTROBOMBA DE _____ HP. C/U

8. CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN.

SELECCIONAMOS EN LA TABLA EL FACTOR MULTIPLICADOR (FM) ENTRANDO EN LA TABLA CON UNA PRESIÓN MÍNIMA _____ METROS Y UNA MÁXIMA DE _____ METROS Y _____ ARRANQUES. —

PRESIÓN (H)		FACTOR MULTIPLICADOR.		
PRESIÓN MÍNIMA.	PRESIÓN MÁXIMA.	(4)ARRANQUES	(5)ARRANQUES	(6)ARRANQUES
12	26	640	510	430
14	28	680	540	460
16	30	700	560	480
18	32	740	600	500
20	34	780	620	520
22	36	800	640	540
24	38	825	670	560
26	40	900	720	600

$$(VOLUMEN TANQUE PRESIÓN)-v_{tp} = Q \times FM = \text{_____} \times \text{_____} = \text{_____} L$$

TANQUE DE PRESIÓN SELECCIONADO ENTRE LAS CAPACIDADES CONVENCIONALES. — (160, 220, 300, 450 LITROS DE _____ LITROS.

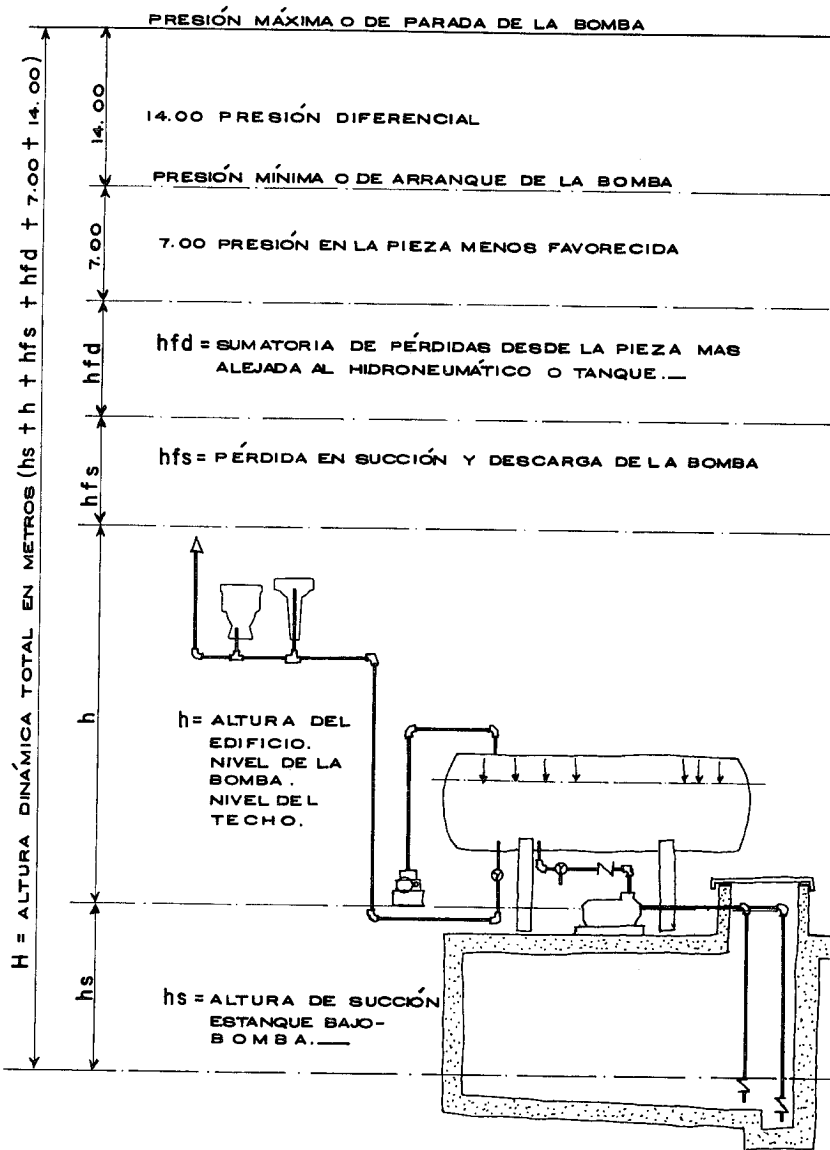
CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO.

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA N.º _____



1. DOTACION DE AGUA:

___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS..... C/U	lts/día. _____
___ M ² DE SALA DE REUNIONES..... C/U	30 lts/día. _____
___ M ² DE ESTACIONAMIENTO..... C/U	2 lts/día. _____
___ M ² DE ÁREAS VERDES..... C/U	2 lts/día. _____
_____ C/U	lts/día. _____
_____ C/U	lts/día. _____
TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA	
	lts/día. _____

2. ESTANQUE SUBTERRÁNEO:

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA LA DOTACIÓN TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO

$$\text{LITROS} = \frac{\quad}{1000} = \quad \text{M}^3$$

DIMENSIONES:

$$\text{NETAS} = \text{LARGO} \quad \times \quad \text{ANCHO} \quad \times \quad \text{PROFUNDIDAD} \quad = \quad \text{M}^3$$

$$\text{TOTALES} = \text{LARGO} \quad \times \quad \text{ANCHO} \quad \times \quad \text{PROFUNDIDAD} \quad = \quad \text{M}^3$$

3. CAPACIDAD Y/O GASTO DE LAS BOMBAS:

CADA UNIDAD TENDRA UNA CAPACIDAD IGUAL A LA DEMANDA MÁXIMA ESTIMADA PARA EL SISTEMA PUEDE CONSIDERARSE ESTA EN 8 ó 10 VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA.

$$Q_{\text{bomba}} = \frac{\text{DOTACIÓN DIARIA (8 ó 10)}}{86.400} = \frac{\quad}{86.400} = \quad$$

4. DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA.

$$\text{SUCCIÓN.} \quad Q = \quad, \quad \phi = \quad, \quad V = \quad, \quad J = \quad$$

$$\text{DESCARGA.} \quad Q = \quad, \quad \phi = \quad, \quad V = \quad, \quad J = \quad$$

(SEGÚN TABLAS PÁGINAS _____ PARA RUGOSIDAD _____).

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON EQUIPO HIDRONEUMATICO..

PROFESIONAL _____ PROYECTO _____ DIRECCIÓN _____ HOJA N° _____

5. PÉRDIDA POR FRICCIÓN (hfs) EN LA TUBERÍA. DE SUCCIÓN Y DESCARGA DE LA BOMBA

SUCCION DE LA BOMBA			
_____ M. de tubos de	/ "	M	_____
() válvula s de retención	/ "	M	_____
() llave (s) de compuerta	/ "	M	_____
() codo (s) de	/ "	M	_____
() tee (s) de	/ "	M	_____
Longitud Equivalente		M	_____
Pérdidas $J \times L$		M	_____
DESCARGA DE LA BOMBA			
_____ M. de tubos de	/ "	M	_____
() válvula (s) de retención	/ "	M	_____
() llave (s) de compuerta	/ "	M	_____
() codo (s) de	/ "	M	_____
() tee (s) de	/ "	M	_____
Longitud Equivalente		M	_____
Pérdidas $J \times L =$		M	_____
PÉRDIDA (hfs)			

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA. —

6. CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS. (CARGA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA.	_____
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA — NIVEL TECHO.	_____
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA.	_____
(SE ESTILA 3.00 EN LUGAR DE OBTENIDO.	
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL HIDRONEUMÁTICO.	_____
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA.	7. 00
PRESIÓN MÍNIMA TOTAL O DE ARRANQUE DE LA BOMBA	_____
PRESIÓN DIFERENCIAL ENTRE EL ARRANQUE Y PARADA DE LA BOMBA.	14. 00
PRESIÓN MÁXIMA TOTAL (H), PARADA DE LA BOMBA	_____

7. FACTOR DE SEGURIDAD (10% a 20%) = (1,1 a 1,2) H

PARA 10% = _____ = M

8. POTENCIA DE LA BOMBA

$$HP(\text{bomba}) = \frac{Q}{45} \frac{H}{45} = \frac{\quad}{45} = \quad \text{HP}$$

9. POTENCIA DEL MOTOR.

$$HP(\text{motor}) = 1.44 \quad HP(\text{bomba}) = 1.44 \quad \quad = \quad \text{HP (motor)}$$

10. EQUIPO RECOMENDADO.

DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO COMERCIAL PARA

$Q =$ _____ L/S $H =$ _____ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN

_____ NPSH _____ M DE LA BOMBA. ...

_____ () ELECTROBOMBA(S) DE _____ HP C/U. ...

11. CAPACIDAD DEL TANQUE DE PRESIÓN. ...

SEGÚN GRÁFICOS 1, 2, (PÁGINA _____)

ENTRANDO CON PRESIÓN MÁXIMA (H) = _____ METROS.

ENTRANDO CON PRESIÓN MÍNIMA (h) = _____ METROS.

SE OBTIENE VOLUMEN DE AIRE EN EL TANQUE _____ %

SE OBTIENE VOLUMEN DE AGUA EN EL TANQUE _____ %

EL VOLUMEN ÚTIL ES = VOLUMEN DE AGUA EN EL TANQUE MENOS VOLUMEN MÍNIMO (10%). ...

VOLUMEN DE AGUA _____ %

VOLUMEN MÍNIMO _____ 10 %

VOLUMEN ÚTIL _____ %

ENTRANDO EN EL GRÁFICO 2 CON _____

NOS DA PARA _____ ARRANQUES POR HORA EL FACTOR

MULTIPLICADOR (FM = _____)

12. DIMENSIONES DEL TANQUE DE PRESIÓN. ...

$$VT (\text{TANQUE}) = FM \times Q = \quad \times \quad = \quad \text{LITROS}$$

$$VT (\text{SEGÚN PÁGINA } \quad) = \quad \text{LITROS} = \quad \text{GALONES}$$

DIÁMETRO "D" _____ M LARGO "L" _____ M

13. CAPACIDAD DEL COMPRESOR.

L/S _____ MCM _____ PCM _____

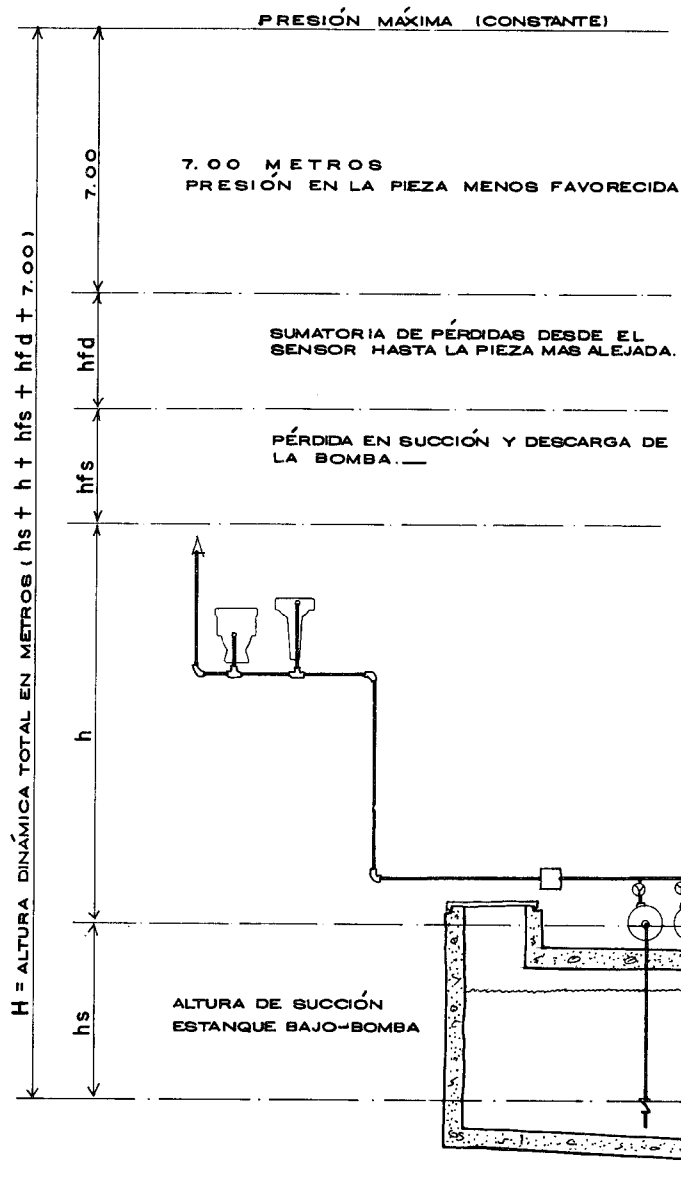
CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCION _____

HOJA N° _____



1. DOTACION DE AGUA:

___ APARTAMENTO DE () DORMITORIOS . . . C/U	lts/día.	_____
___ APARTAMENTO DE (1) DORMITORIOS . . . C/U	500lts/día.	_____
___ APARTAMENTO DE (4) DORMITORIOS . . . C/U	1350lts/día.	_____
___ M ² DE SALA DE REUNIONES . . . C/U	30 lts/día.	_____
___ M ² DE ESTACIONAMIENTO . . . C/U	2 lts/día.	_____
___ M ² DE ÁREAS VERDES . . . C/U	2 lts/día.	_____
_____ C/U	lts/día.	_____
_____ C/U	lts/día.	_____
TOTAL DOTACIÓN DIARIA EN LITROS/DÍA		lts/día. _____

2. ESTANQUE SUBTERRÁNEO:

CON CAPACIDAD MÍNIMA PARA LA DOTACIÓN TOTAL DIARIA DEL EDIFICIO

LITROS = _____ ÷ 1000 = _____ M³

DIMENSIONES:

NETAS = LARGO _____ x ANCHO _____ x PROFUNDIDAD _____ = _____ M³

TOTALES = LARGO _____ x ANCHO _____ x PROFUNDIDAD _____ = _____ M³

3. CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA (Q) . . .

IGUAL AL GASTO PROBABLE MÁXIMO OBTENIDO DE LA SUMATORIA DE GASTO DE TODAS LAS PIEZAS DEL EDIFICIO. . .

Q = _____ lts/seg VER PÁGINA N° _____

4. CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA (Q) EDIFICIO MULTIFAMILIAR:

PUEDE CONSIDERARSE EN 8 A 10 VECES EL CONSUMO MEDIO POR HORA. . .

Q = $\frac{\text{DOTACIÓN DIARIA} \times (8 \text{ A } 10)}{86400} = \frac{\quad}{86400} = \quad \text{lts/seg.}$

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA N° _____

5. NÚMERO DE BOMBAS Y CAUDAL "Q" SEGÚN EL USO DEL EDIFICIO.

USO DEL EDIFICIO. —	BOMBA (S) PILOTO		BOMBA (S) SERVICIO.	
	NÚMERO	"Q" CAUDAL ≥ 1.75 L/S	NÚMERO	"Q" CAUDAL ≥ 1.75 L/S.
ESCUELAS EDIFICIOS DE OFICINAS. —	2	$Q = 0.10 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
CENTROS COMERCIALES	2	$Q = 0.15 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
FÁBRICAS DE (1) TURNO. —	2	$Q = 0.20 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
FÁBRICAS DE (2) TURNOS. —	2	$Q = 0.25 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
HOSPITALES FÁBRICAS DE (3) TURNOS. —			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
			4 o MAS	$Q_b = 0.25 \times Q$
MULTIFAMILIARES. URBANIZACIONES. CONJUNTO DE VIVIENDAS. —	1	$Q = 0.15 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$
			3	$Q_b = 0.35 \times Q$
HOTELES DE TEMPORADA. — URBANIZACIONES VACACIONALES.	2	$Q = 0.30 \times Q$	2	$Q_b = 0.50 \times Q$

"Q" CAUDAL MÁXIMO DE DEMANDA. —

SOLUCIÓN ADOPTADA.

BOMBA (S) PILOTO.		BOMBA(S) SERVICIO.	
NÚMERO	CAUDAL "Q" ≥ 1.75	NÚMERO	CAUDAL "Q" ≥ 1.75
()	$Q_b = \text{_____} \times Q$	()	$Q_b = \text{_____} \times Q$
	$Q_b = \text{_____} \text{ L/S.}$		$Q_b = \text{_____} \text{ L/S}$

6. DIMENSIONES DE LAS TUBERIAS Y DEL SENSOR.

ENTRAR EN LA TABLA CON EL VALOR "Q_b" CALCULADO EN 5. —

CAUDAL EN LA BOMBA EN LTS/SEG.	DIÁMETRO TUBERÍA SUCCIÓN	DIÁMETRO TUBERÍA DESCARGA BOMBA	DIÁMETRO DEL SENSOR
HASTA 1.6	1 1/2"	1 1/4"	4"
DE 1.6 A 2.5	2"	1 1/2"	4"
DE 2.6 A 4.75	2 1/2"	2"	4"
DE 4.76 A 8.00	3"	2 1/2"	4"
DE 8.01 A 13.00	4"	3"	6"
DE 13.1 A 25.00	6"	4"	6"

SOLUCIÓN ADOPTADA

Q _b PILOTO.	Ø SUCCIÓN	Ø DESCARGA	Ø SENSOR

Q _b SERVICIO.			

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE..

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCIÓN _____

HOJA Nº _____

7 DIMENSIONAMIENTO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO (SOBRE-PRESIÓN) Y DIÁMETRO DE TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN.

EL CAUDAL DE RECIRCULACIÓN AL TANQUE ES IGUAL AL PRODUCIDO POR LA UNIDAD EN USO DE SERVICIO O PILOTO A LA MÁXIMA PRESIÓN ADMITIDA POR LA RED.

CAUDAL A RECIRCULAR L P S	DIÁMETRO DE TUBERÍA DE RECIRCULACIÓN	DIÁMETRO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO.
HASTA 1.00	1"	1/2"
DE 1.01 A 1.25	1 1/4"	3/4"
DE 1.26 A 2.25	1 1/2"	1"
DE 2.26 A 5.00	2"	1 1/4"
DE 5.01 A 10.00	2 1/2"	1 1/2"

SOLUCIÓN ADOPTADA. _____

DE _____ A _____		
------------------	--	--

8 TUBERÍA DE ENFRIAMIENTO.

CUANDO NO SE EMPLEA VÁLVULA DE SOBRE PRESIÓN O ALIVIO SE REQUIERE DE TUBERÍA DE ENFRIAMIENTO PARA LAS CARCAZAS DE LOS MOTORES. SE HACE NECESARIO RECIRCULAR AL TANQUE UNOS 4 LITROS / MINUTO POR CADA HP DE LA UNIDAD DE BOMBEO. _____

POTENCIA DEL MOTOR	TUBERÍA DE ENFRIAMIENTO
HASTA 5HP	1/2"
DE 5 A 10 HP	3/4"
DE 10 A 20 HP	1"
DE 20 A 25 HP	1 1/4"
DE 25 A 40 HP	1 1/2"

9 PÉRDIDA POR FRICCIÓN hfs EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA (S) PILOTO.

SUCCIÓN DE LA BOMBA			
_____ M. de tubos de	/ "	M	
_____ () válvula (s) de retención	/ "	M	
_____ () llave (s) de compuerta	/ "	M	
_____ () codo (s) de	/ "	M	
_____ () tee (s) de	/ "	M	
Longitud Equivalente		M	
Pérdidas J x L		M	
DESCARGA DE LA BOMBA			
_____ M. de tubos de	/ "	M	
_____ () válvula (s) de retención	/ "	M	
_____ () llave (s) de compuerta	/ "	M	
_____ () codo (s) de	/ "	M	
_____ () tee (s) de	/ "	M	
Longitud Equivalente		M	
Pérdidas J x L		M	

PÉRDIDA (hfs) _____

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA. _____

10 CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS (ALTURA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA	_____
ALTURA DEL EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA — NIVEL TECHO	_____
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA.	_____
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL SENSOR DEL EQUIPO.	_____
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA.	7.00
ALTURA DINÁMICA TOTAL Y/O PRESIÓN CONSTANTE E. (H).	_____

hfs = SE ESTILA 300 METROS EN LUGAR DE _____ OBTENIDO EN EL PUNTO 9.

CALCULO DE TUBERIAS DE DISTRIBUCION CON SISTEMA DE PRESION CONSTANTE.

PROFESIONAL _____

PROYECTO _____

DIRECCION _____

HOJA Nº _____

11 PÉRDIDA POR FRICCIÓN hfs EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA (S) SERVICIO.

SUCCIÓN DE LA BOMBA.

_____ M. de tubos de / "	M	_____
_____ () válvula (s) de retención / "	M	_____
_____ () llave (s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codo (s) de / "	M	_____
_____ () tee (s) de / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J x L	M	_____

DESCARGA DE LA BOMBA

_____ M. de tubos de / "	M	_____
_____ () válvula (s) de retención / "	M	_____
_____ () llave (s) de compuerta / "	M	_____
_____ () codo (s) de / "	M	_____
_____ () tee (s) de / "	M	_____
Longitud Equivalente	M	_____
Pérdidas J x L	M	_____

PÉRDIDA (hfs)

NOTA: LAS PÉRDIDAS EN LA BOMBA YA ESTÁN INCLUIDAS EN LA EFICIENCIA DE LA MISMA. —

12 CARGA DE LA BOMBA (H) EN METROS (CARGA DINÁMICA TOTAL)

ALTURA DE SUCCIÓN (hs) ESTANQUE BAJO — BOMBA	_____
ALTURA DE EDIFICIO (h) NIVEL BOMBA NIVEL TECHO	_____
PÉRDIDA (hfs) SUCCIÓN Y DESCARGA BOMBA.	_____
SUMATORIA DE PÉRDIDAS (hfd) DESDE LA PIEZA MAS DESFAVORABLE AL SENSOR DEL EQUIPO.	_____
PRESIÓN MÍNIMA (7 METROS) EN LA PIEZA MENOS FAVORECIDA.	_____
ALTURA DINÁMICA TOTAL Y/O PRESIÓN CONSTANTE (H)	_____

hfs = SE ESTILA 3.00 METROS EN LUGAR DE _____ OBTENIDO EN EL PUNTO

13 BOMBA (S) PILOTO

FACTOR DE SEGURIDAD (10% a 20%) = (1,1 a 1,2) H = _____ x _____ = _____ M

POTENCIA DE LA BOMBA.

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{_____ \times _____}{45} = _____ HP.$$

POTENCIA DEL MOTOR.

$$HP_{(motor)} = (1,10 \text{ a } 1,5) HP_{(bomba)} = _____ HP.$$

- 1. 50 hasta 2 HP
- 1. 30 de 2 a 5 HP
- 1. 20 de 5 a 10 HP
- 1. 15 de 10 a 20 HP
- 1. 10 superior 20 HP

EQUIPO SELECCIONADO MARCA _____ O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Q = _____ L/S H = _____ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN

_____ + _____ = _____ < NPSH _____ M DE LA BOMBA. —

_____ () ELECTROBOMBA(S) DE _____ HP. C / U. —

14 BOMBA(S) SERVICIO. —

FACTOR DE SEGURIDAD (10% a 20%) = (1,1 a 1,2) H = _____ x _____ = _____ M

POTENCIA DE LA BOMBA.

$$HP_{(bomba)} = \frac{Q \times H}{45} = \frac{_____ \times _____}{45} = _____ HP.$$

POTENCIA DEL MOTOR.

$$HP_{(motor)} = (1,10 \text{ a } 1,5) HP_{(bomba)} = _____ HP.$$

- 1. 50 hasta 2 HP
- 1. 30 de 2 a 5 HP
- 1. 20 de 5 a 10 HP
- 1. 15 de 10 a 20 HP
- 1. 10 superior 20 HP

EQUIPO SELECCIONADO. MARCA _____ O SIMILAR DE ACUERDO A CURVAS CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

Q = _____ L/S H = _____ M Y UNA ALTURA DINÁMICA DE SUCCIÓN.

_____ + _____ = _____ < NPSH _____ M DE LA BOMBA. —

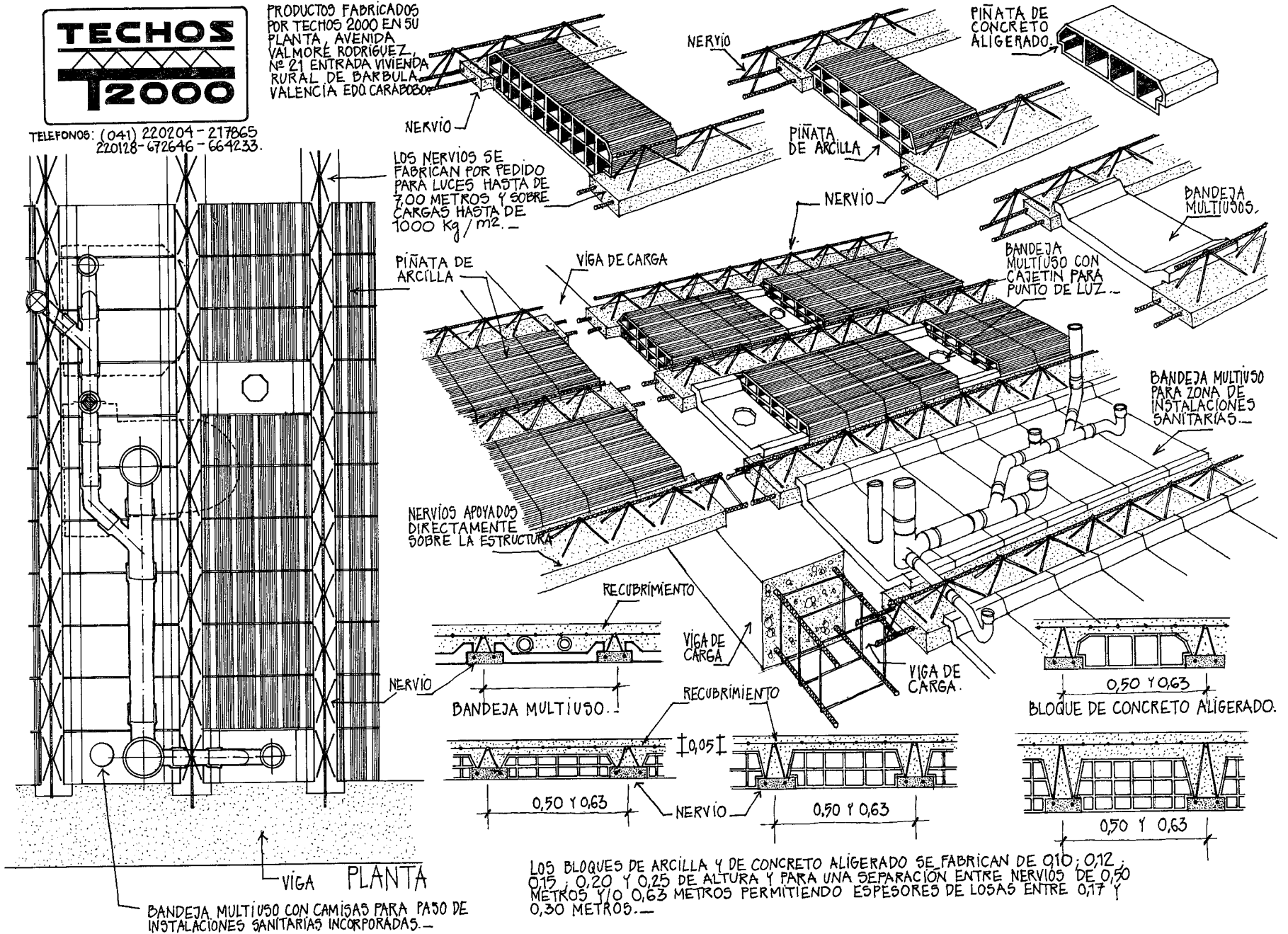
_____ () ELECTROBOMBA(S) DE _____ HP. C / U. —

MATERIALES

TECHOS T2000

PRODUCTOS FABRICADOS
POR TECHOS 2000 EN SU
PLANTA, AVENIDA
VALMORE RODRIGUEZ,
Nº 21 ENTRADA VIVIENDA
RURAL DE BARBULA,
VALENCIA EDO CARABOBO.

TELEFONOS: (041) 220204 - 217865
220128 - 672646 - 664233.

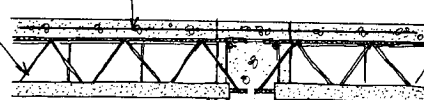


LOS NERVIOS PREFABRICADOS PERMITEN EL VACIADO CONJUNTAMENTE CON LAS VIGAS DE CARGA. —

CON LOS NERVIOS PREFABRICADOS, SE ELIMINAN LOS ENCOFRADOS DE MADERA, MINIMIZANDO LOS APUNTALAMIENTOS A 1,50 METROS EN CADA SENTIDO. ESTOS HAY QUE DEJARLOS POR UN PERIODO NO MENOR DE 8 DIAS. —

LAS CABILLAS DE REFUERZO PARA ABSORBER LOS MOMENTOS EN LOS APOYOS. SE COLOCAN DE ACUERDO A LOS CALCULOS. —

REFUERZOS EN LOS APOYOS. —



ENCOFRADO VIGA DE CARGA

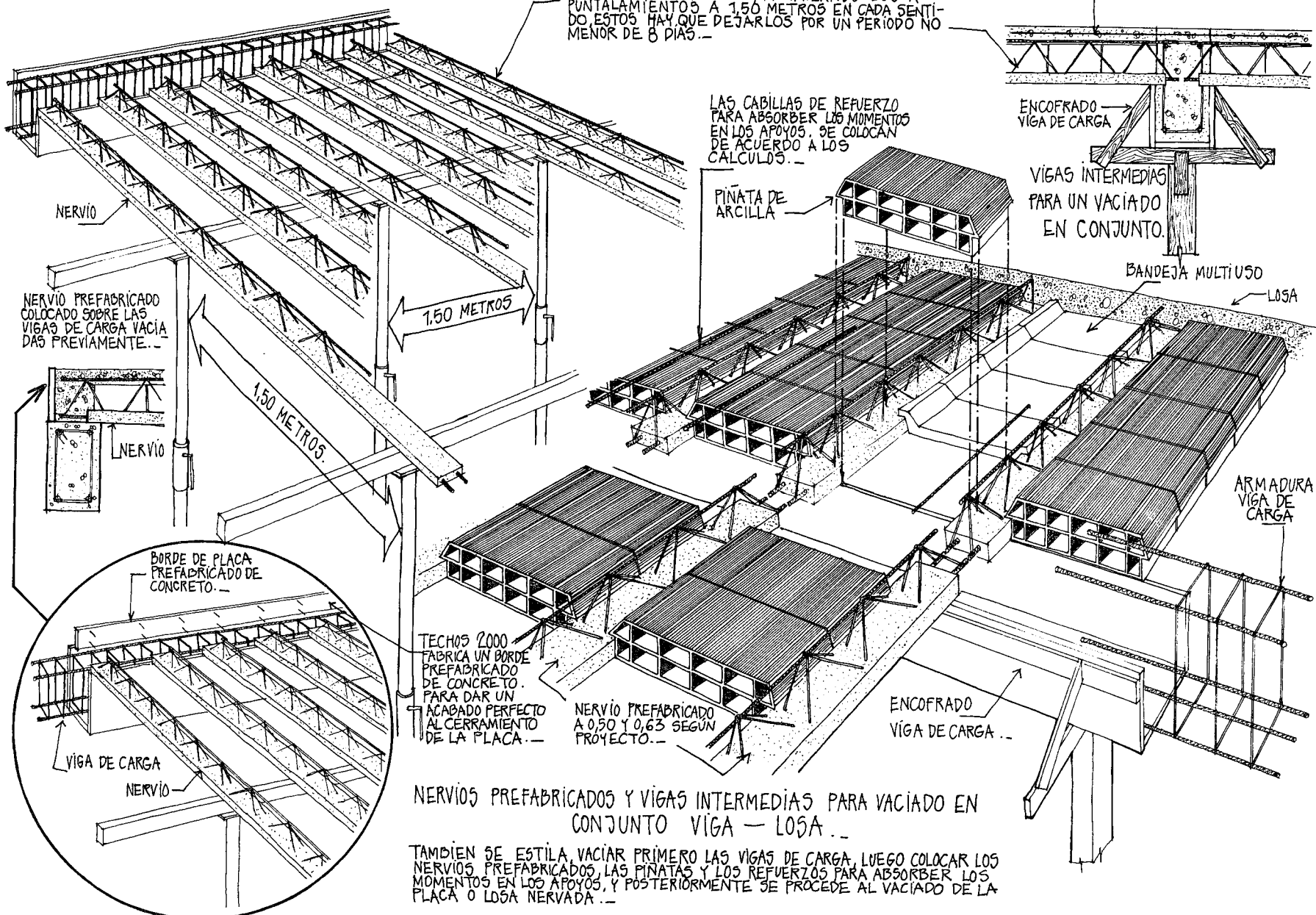
VIGAS INTERMEDIAS PARA UN VACIADO EN CONJUNTO.

BANDEJA MULTIUSO

LOSA

ARMADURA VIGA DE CARGA

ENCOFRADO VIGA DE CARGA ..



NERVIO PREFABRICADO COLOCADO SOBRE LAS VIGAS DE CARGA VACIAS PREVIAMENTE. —

NERVIO

1,50 METROS

1,50 METROS

BORDE DE PLACA PREFABRICADO DE CONCRETO. —

TECHOS 2000 FABRICA UN BORDE PREFABRICADO DE CONCRETO PARA DAR UN ACABADO PERFECTO AL CERRAMIENTO DE LA PLACA. —

NERVIO PREFABRICADO A 0,50 Y 0,63 SEGUN PROYECTO. —

NERVIOS PREFABRICADOS Y VIGAS INTERMEDIAS PARA VACIADO EN CONJUNTO VIGA — LOSA ..

TAMBIEN SE ESTILA VACIAR PRIMERO LAS VIGAS DE CARGA, LUEGO COLOCAR LOS NERVIOS PREFABRICADOS, LAS PINATAS Y LOS REFUERZOS PARA ABSORBER LOS MOMENTOS EN LOS APOYOS, Y POSTERIORMENTE SE PROCEDE AL VACIADO DE LA PLACA O LOSA NERVADA. —

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1.

	PAGINA.
ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA.	
_LOS PROBLEMAS DEL AGUA...	(1)
_AGUA, FUENTES DE ABASTECIMIENTO.	(2,3)
_SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN.	(4)
_RECOLECCIÓN DE AGUAS DE LLUVIA Y AGUAS SERVIDAS.	(5)
_PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, DOTACIÓN DE AGUA.	(6-11)
_UNIDADES DE GASTO, DIÁMETROS Y PRESIONES REQUERIDAS EN LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN DE LAS PIEZAS SANITARIAS DE USO PÚBLICO.	(12)
_UNIDADES DE GASTO, DIÁMETROS Y PRESIONES REQUERIDAS EN LOS PUNTOS DE ALIMENTACIÓN DE LAS PIEZAS SANITARIAS DE USO PRIVADO.	(13)
_GASTO PROBABLE SIMULTÁNEO SEGÚN MÉTODO DE HUNTER.	(14,15)
_FUNDAMENTOS DE FÍSICA PARA EL CÁLCULO DE INSTALACIONES.	(16,17)
_PÉRDIDA DE CARGA (J) O PRESIÓN.	(18)
_PÉRDIDA DE CARGA DEBIDO A UNA CONEXIÓN.	(19-23)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100.	(24-32)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 100.	(33-41)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120.	(42-50)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 120.	(51-59)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE TANQUE, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140.	(60-68)
_TABLA PARA CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EDIFICIOS, PIEZAS DE VÁLVULA, COEFICIENTE DE RUGOSIDAD 140.	(69-77)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR POR EL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DIRECTA.	(78-83)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR POR EL SISTEMA DE ESTANQUE ELEVADO Y/O POR GRAVEDAD.	(84,89)

	PÁGINA
_FUNCIONAMIENTO, INSTALACIÓN Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR. _	(90,91)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR CON SISTEMA HIDRONEUMÁTICO. _	(92-99)
_INSTALACIÓN DE EQUIPO DE BOMBEO, COMBINACIÓN DE ESTANQUE BAJO, BOMBA DE ELEVACIÓN Y ESTANQUE ALTO. _	(100,101)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR, COMBINACIÓN ESTANQUE BAJO-BOMBA DE ELEVACIÓN-ESTANQUE ALTO. _	(102,103)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR, (PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA). _	(104,105)
_SOLUCIONES Y/O SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN A EMPLEAR. _	(106,107)
_CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DEL APARTAMENTO TIPO. _	(108,112)
_DETERMINACIÓN DE LA SUMA TOTAL DE PÉRDIDAS DESDE EL MEDIDOR HASTA LA PIEZA MÁS ALEJADA DEL APARTAMENTO TIPO. _	(113)
_CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL MEZZANINA (SALA DE REUNIONES, ESTACIONAMIENTO). _	(114-116)
_AGUA CALIENTE DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LOS CALENTADORES DE UN APARTAMENTO Y/O VIVIENDA UNIFAMILIAR. _	(117)
_CÁLCULO DE LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN, NIVEL PLANTA BAJA Y SEMI-SÓTANO. _	(118-121)
_CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS MONTANTES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. _	(122-124)
_DETERMINACIÓN DE LA SUMA TOTAL DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA EN EL MONTANTE 2 (EQUIPO HIDRONEUMÁTICO A PISO 5 AL 10). _	(125)
_DIAGRAMAS DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO. _	(126-127)
_DIAGRAMAS DE LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO Y BOMBAS DE INCENDIO. _	(128-130)
_FUNCIONAMIENTO Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DEL EQUIPO HIDRONEUMÁTICO, TANQUE DE PRESIÓN Y DEL COMPRESOR. _	(131-133)
_EJEMPLO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA PARA UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR. _	(134)
_EJEMPLO DE CURVAS CARACTERÍSTICAS DE UNA BOMBA CENTRÍFUGA PARA UN EDIFICIO. _	(135)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE EQUIPO HIDRONEUMÁTICO. _	(136-139)
_FUNCIONAMIENTO Y FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE UN EQUIPO DE PRESIÓN CONSTANTE, PARA EDIFICIOS. _	(140,141)
_DIAGRAMAS DE INSTALACIÓN, BOMBA PILOTO Y BOMBAS DE SERVICIO, SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE Y BOMBA CONTRA INCENDIO. _	(142-145)
_EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN CON SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE. _	(146-149)

EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA Y EQUIPO DE BOMBEO, COMBINACIÓN ESTANQUE BAJO - BOMBA DE ELEVACIÓN - ESTANQUE ALTO DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR.	(150-151)
DIAGRAMAS DE INSTALACIÓN, SISTEMA CON BOMBAS DE ELEVACIÓN Y BOMBA CONTRA INCENDIO.	(152-155)
AGUA CALIENTE EN EDIFICIOS, SISTEMA POR TERMOSIFÓN O CÍRCULADO, DE RECIRCULACIÓN FORZADA, MEDIANTE BOMBA.	(156-158)
DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DESDE LOS MONTANTES DE IDA.	(159)
DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE DESDE LOS BAJANTES DE RETORNO.	(160)

CAPITULO 2.

RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS Y DE LLUVIA.

COLECTORES DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS. VENTILACIÓN CLOACAL.	(162-165)
VENTILACIÓN HÚMEDA Y VENTILACIÓN AL BAJANTE, GENERALIDADES.	(166-167)
VENTILACIÓN A 45°.	(168)
VENTILACIÓN HÚMEDA Y AL BAJANTE, EJEMPLOS.	(169-177)
VENTILACIÓN EN CONJUNTO O DE GRUPO DE PIEZAS SANITARIAS.	(178-187)
CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS BAJANTES DE AGUAS NEGRAS Y RAMALES DE VENTILACIÓN.	(188-191)
ZONAS DE PRESIÓN PRODUCIDAS POR LAS ESPUMAS DE JABÓN.	(192)
TABLA PARA CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS BAJANTES.	(193)
TABLA PARA EL CÁLCULO DE LOS COLECTORES O CLOACAS.	(194)
TABLA PARA EL CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE VENTILACIÓN INDIVIDUAL Y PRINCIPAL.	(195-196)
EJEMPLO DE CÁLCULO DE TUBERÍA, RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS (EDIFICIO MULTIFAMILIAR).	(197-198)
EJEMPLO DE CÁLCULO DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS EN UNIDADES DE DESCARGA DE LAS SALAS SANITARIAS DE UN APARTAMENTO.	(199)
EJEMPLO DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS, EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON CAMBIO DE DIRECCIÓN EN EL PISO 1. RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN MEZZANINA Y PLANTA BAJA.	(200-202)
DIAGRAMA VERTICAL Y CÁLCULO DEL NÚMERO EN UNIDADES DE DESCARGA DE AGUAS NEGRAS, DETERMINACIÓN DEL DIÁMETRO DE LOS BAJANTES, RAMALES HORIZONTALES Y DE LOS MONTANTES DE VENTILACIÓN, DETALLES DE LAS SALAS SANITARIAS Y CRITERIOS APLICADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN EL EDIFICIO MULTIFAMILIAR TOMADO COMO EJEMPLO.	(203-212)
AGUAS DE LLUVIA, MÉTODOS DE CÁLCULO.	(213)
RECOLECCIÓN, CONDUCCIÓN Y DISPOSICIÓN DE AGUAS DE LLUVIA.	(214,215)
TABLA PARA EL CÁLCULO DE BAJANTES DE AGUAS DE LLUVIA.	(216)
TABLA PARA EL CÁLCULO DE COLECTORES DE AGUAS DE LLUVIA.	(217)
TABLA PARA EL CÁLCULO DE CANALES SEMI CÍRCULARES DE AGUAS DE LLUVIA.	(218)

TABLA PARA EL CÁLCULO DE COLECTORES DE AGUAS DE LLUVIA.	(219.-232)
TABLA PARA EL CÁLCULO DE COLECTORES DE AGUAS DE LLUVIA CON PRECIPITACIÓN 100 mm/h.	(233-234)
DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS SERVIDAS O NEGRAS.	(235)
CÁLCULO DEL ÁREA DE ABSORCIÓN REQUERIDAS EN METROS CUADRADOS POR CADA MIL LITROS DE AGUAS SERVIDAS POR DÍA, A DISPONER EN SUMIDEROS O EN ZANJAS DE ABSORCIÓN DE ACUERDO CON LA RATA DE PERCOLACIÓN.	(236)
UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS.	(237,238)
_MEDIDAS RECOMENDADAS PARA TANQUE SÉPTICO DE UNA CÁMARA _	(239,240)
MEDIDAS RECOMENDADAS PARA TANQUE SÉPTICO DE DOS CÁMARAS.	(241,242)
DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SUMIDEROS.	(243-245)
MODELOS DE ZANJAS, CAMPOS DE ABSORCIÓN Y DE LAS TANQUILLAS DE DISTRIBUCIÓN.	(246,247)
_MODELO DE ZANJA FILTRANTE _	(248)
_MODELO DE SEPARADOR DE GRASA _	(249)
_MODELO DE TANQUE DOSIFICADOR Y SIFÓN AUTOMÁTICO _	(250)
EJEMPLO DE CÁLCULO Y UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE AGUAS SERVIDAS PARA UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE 6 APARTAMENTOS.	(251)
APENDICE.	
ESPACIO MÍNIMO PARA LOS ARTEFACTOS SANITARIOS.	(254)
ESPACIO MÍNIMO PARA LA INSTALACIÓN DE PIEZAS SANITARIAS.	(255)
CONEXIONES DE HIERRO FUNDIDO, PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS ESCALA 1:20.	(256)
CONEXIONES DE P.V.C., PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS ESCALA 1:20.	(257)
FORMULARIOS TIPO PARA EL CÁLCULO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUAS BLANCAS.	(258-270)
_MATERIALES.	
_ÍNDICE	
_BIBLIOGRAFIA.	

BIBLIOGRAFÍA.

- 1._ GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA , 26 DE FEBRERO DE 1962 , Nº 752 EXTRAORDINARIO._
- 2._ GACETA OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA , 8 DE SEPTIEMBRE DE 1988, Nº 4044 EXTRAORDINARIO._
- 3._ ALBERTO E. OLIVARES. CÁLCULO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN LOS EDIFICIOS. CARACAS 1952._
- 4._ PUBLICACIONES Y CATÁLOGOS TÉCNICOS DE LA EMPRESA: SISTEMAS HIDRONEUMÁTICOS C.A., CARACAS._
- 5._ INGENIEROS HARRY, RODOLFO Y TOMÁS OSERS. TABLAS PARA EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO, CARACAS 1980._
- 6._ PALACIOS G. ING. E. SISTEMAS HIDRONEUMÁTICOS. REVISTA Nº 197 COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA, CARACAS..
- 7._ INSTRUCCIONES PARA INSTALACIONES SANITARIAS DE EDIFICIOS, MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO. CARACAS 1978._
- 8._ GARRIDO LEOPOLDO, APUNTES DE CLASE, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, MÉRIDA._
- 9._ PROYECTOS DE INSTALACIONES SANITARIAS, OFICINA ING. CIVIL TULIO LOPEZ Y LUIS LOPEZ , CARACAS, MARACAY._
- 10._ CARTILLA DEL CONSTRUCTOR, ARQUITECTOS ZUBIZARRETA MONTEMAYOR & ASOCIADOS Y LUIS LOPEZ R. MARACAY 1988._
- 11._ CHARLES MERRICK GAY, CHARLES DE VAN FAWCET Y WILLIAM J. Mc GUINNESS. INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS, EDITORIAL GUSTAVO GILI SA. BARCELONA ESPAÑA 1964._
- 12._ SIMÓN AROCHA R. ABASTECIMIENTOS DE AGUA TEORÍA Y DISEÑO, EDICIONES VEGA, CARACAS 1980._
- 13._ LUIS LOPEZ R, MANUAL DEL CONSTRUCTOR POPULAR, MARACAY 1984._
- 14._ HARRY OSERS, DETALLES TÍPICOS. CARACAS._