

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA SANITARIA

INSTALACIONES SANITARIAS
"HOSPITAL DE TINGO MARIA"

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO SANITARIO

PROMOCION 1958

LINCOLN GAL'LINO INFANTAS

LIMA - PERU

1958

CAPITULO # 1
DESCRIPCION GENERAL

Su altura sobre el nivel del mar es aproximadamente 670 mts; la zona de ubicación es la llamada ceja de montaña, en los estribos orientales de la Cordillera Oriental .-

DESCRIPCION DE LA CIUDAD.-

La población, según el Censo del Servicio Cooperativo Inter - Americano de Salud Pública, en 1954, era de cinco mil habitantes, habiendo sido fundada en 1940, sobre las bases de un antiguo campamento de caminos .-

Los cálculos de crecimiento realizados por el SCISP, permiten suponer una población de 15,000 habitantes para el año de 1983, debido a factores inmigratorios que se han contemplado .-

La población es de tipo Semi - Rural, siendo sus productos principales: plátano, yuca, coca, café, té y madera .-

Su economía es firme y está respaldada por el hecho de ser sitio obligado de tránsito en la Carretera de penetración Lima - Pucallpa, zona selvática en plena evolución económica.

La ciudad abarca alrededor de 400 hectáreas .-

Su clima es tropical con temperaturas que fluctúan anualmente entre 17°C y 36°C, con me-

ses de lluvias intensas, de Octubre a Marzo (6 meses). Una de sus medias anuales fué tan alta como 5000 mms, lo cual demuestra que Tingo María es una de las ciudades más lluviosas del Mundo. Esta alta precipitación se ha tomado en cuenta para el estudio de drenaje de los techos del Hospital, habiéndose tomado una intensidad de 180 mms, por hora, (Probabilidad: una lluvia en 25 años) como se verá más adelante.-

Los medios de comunicación existentes son: Aéreo, Fluvial y Terrestre.-

La ciudad está actualmente instalando sus servicios de Agua Potable y Desagüe.-

DESCRIPCION DEL HOSPITAL.-

El Hospital se encuentra en la manzana # 39, entre las calles: Avenida Amazonas, Jirón Alberto Saco Muro - Quesada, Avenida Ucayali, y Jirón Coyumba, y forma parte complementaria de una Unidad Sanitaria integral que poseerá además un Centro de Medicina Preventiva, cubriendo la manzana en su totalidad.-

El área total del Hospital es de8,000 m2.

El área neta construida es de4,690 m2.

El área techada es de2,720 m2.

El Hospital posee los siguientes pabellones:

1).- Pabellón A:.- Con un área de 1320 mts², en dos pisos, (660 mts² cada uno) que cuenta con los siguientes servicios:

1er. Piso

TUBERCULOSOS

INFECTO - CONTAGIOSOS

AISLADOS

Cuenta con 26 camas

2° Piso.

SALA DE OPERACIONES

CIRUGIA

PARTOS

Cuenta con 4 camas

 N° Total de camas de este Pabellón30

2)

PABELLON B

Con un área neta construida de 1200 mts²
 en dos pisos con 600 mts². cada uno, y cuenta con los
 siguientes servicios:

1° Piso

CLINICA

Cuenta con 26 camas

2° Piso

HOSPITALIZACION MUJERES

PEDIATRIA

Cuenta con 43 camas

 N° total de camas de este Pabellón 69

- 3) Pabellón C.- Con un área de 1420 mts² en dos pisos,
(710 mts² cada uno), que cuenta con los siguientes
servicios:.-

1er Piso .-

CAFETERIA

COCINA

COMEDOR MEDICOS

COMEDOR ENFERMERAS

DEPOSITO DE VIVERES ETC-

2do. Piso.-

HOSPITALIZACION HOMBRES

Cuenta con 31 camas

N° Total de camas de este Pabellón

31

- 4) Pabellon D.- De servicios Auxiliares. Con un área de 750 mts²,
en un piso, y estará en la parte posterior del Hospital, con fren-
te a la Calle..Avda..Ucayali....., perpendicularmente a los pa-
bellones anteriores, lo cual puede apreciarse mejor en el Plano
1 .-

El Pabellón constará con los siguientes - servicios:

CASA DE FUERZA

INCINERADOR

LAVANDERIA

PLATAFORMA DE DESCARGA

GARAGES

DEPOSITOS... etc.

El número total de camas del Hospital es de 130., lo que nos dá al presente 26 camas por mil habitantes. (5000 habitantes) y 8.66 camas por mil habitantes en el año 1983 (15000 habitantes), lo que está dentro de los Standar Generales para éste tipo de construcción .- Indudablemente la importancia estratégica de la ciudad, la zona sobre la que ejerce influencia que comprende por el Oeste hasta Las Palmas, el Norte hasta Uchiza - Tocache, al Este hasta la Aguaytía y toda la zona rural anexa hace aumentar la cantidad de población.

El Hospital contará con todas los adelantos modernos, y parece se convertirá en un centro asistencial de carácter Regional.

Además Tingo María es zona de ensayo para los esfuerzos colonizadores dirigidos, habiéndose desarrollado desde su fundación esfuerzos para hacerla centro de Atención

Sanitaria de todo el Sector aludido .-

En la perspectiva adjunta Plano # 1

se puede ver que contíguo al Hospital se halla el Centro de Medicina Preventiva, pero la presente Tesis abarcará únicamente el diseño de las Instalaciones Sanitarias del Hospital, debido a que el Centro de Medicina Preventiva, será construido posteriormente en una segunda etapa, y sus planos arquitectónicos todavía no están terminados .-

TIPO DE MATERIAL DE CONSTRUCCION .-

Cimientos y Sobrecimientos: Concreto Armado.

Estructuras: Concreto Armado

Paredes : Ladrillo corriente.

Carpintería: De madera.

Techos de aligerados: Excepto el del Pabellón D, que es de Calamina .-

Los techos serán planos, habiéndose hecho un diseño especial para Agua Pluvial con una impermeabilización adecuada .-

El Hospital contará con su propio grupo electrógeno .-

SERVICIOS CONSIDERADOS:

La presente Tesis, desarrollará los siguientes CAPITULOS, en forma detallada .-

AGUA FRIA

AGUA CALIENTE

LAVANDERIA

VAPOR

DESAGUE

AGUAS PLUVIALES

CAPITULO # 2

AGUA FRIA

A G U A F R I A

INTRODUCCION.-

La dotación considerada es la siguiente:

Hospital	600 lts/cama/día.
Riego y lavandería	250 lts/cama/día.
Total	850 lts/cama/día.

Se escogió dicha dotación después de cuidadosas consideraciones y consultas, siendo básicamente la que recomienda Rodriguez Avial en su libro "Fontanería y Saneamiento".- Este valor convertido a medidas inglesas es de 225 galones /cama/día, que es muy cercano al recomendado por Babbit, Gay and Faucett en sus libros respecto a plomería.

El agua se tomará por conexiones a la Red Pública, en actual instalación, siendo la presión de la calle de 24 mts., de agua; como se verá más adelante se ha considerado innecesaria la construcción de un tanque de almacenamiento para el hospital, puesto que el Reservorio Elevado de la Red Pública de la ciudad se encuentra a menos de 200 metros del hospital y tiene una capacidad de 200 m³ y una altura de 25 m.

Podrá, en el futuro, considerarse un tanque adicional para elevar la presión, recomendándose en este caso un sistema neumático.

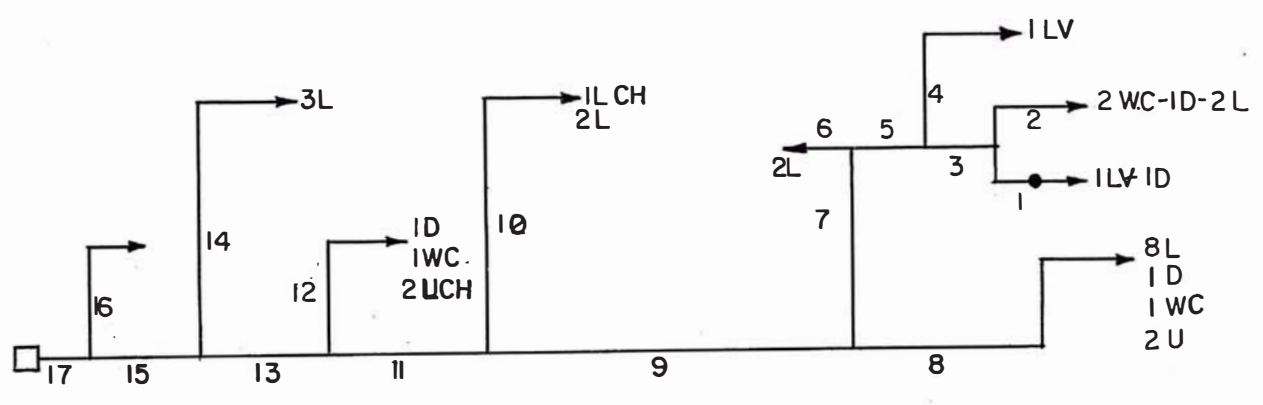
A continuación presentamos los cuadros de cálculos que determinan las presiones y diámetros en los diferentes aparatos de la instalación.

Así mismo se determinan las presiones en los aparatos más alejados en cada ramal.

PABELLON A

1 - Entrada por el lado izquierdo

a) Lavatorio situado en traumatología en el 2° piso



Nota. En el cuadro: C - aparatos corrientes
 V - aparatos con flush
 F.U. - factor de simultaneidad
 L.E. - Longitud equivalente
 P.C. - Pérdida de carga

TRAMO	N° de artefactos	Qmax lts/sg	F.U.	Q prob lts/sg	Q total lts/sg	∅	P.C. mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C. total mts
1	C 2	0.2	1	0.2	0.2	1/2	0.161	6.1	3.75	9.85	1.590
	V --	--	--	--							
2	C 5	0.5	--	--	--	--	---	--	---	---	----
	V --	--	--	--							
3	C 7	0.7	0.56	0.39	0.39	1"	0.051	1	0.9	1.9	0.096
	V --	--	--	--							
4	C 1	0.1	--	--	---	--	---	--	--	--	----
	V --	--	--	--							

5	C	8	0.8	0.53	0.42	0.42	1"	0.058	0.5	1.1	1.6	0.093
	V	---	---	---	---							
6	C	2	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
7	C	10	1.0	0.5	0.5	0.5	1"	0.079	4.5	1.2	5.7	0.450
	V	---	---	---	---							
8	C	12	1.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
9	C	22	2.2	0.41	0.92	0.92	2"	0.008	6	2.7	8.7	0.069
	V	---	---	---	---							
10	C	2	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	1	2	---	---							
11	C	24	2.4	0.4	0.96	2.96	2"	0.067	2	0.9	2.9	0.194
	V	1	2	1.0	2.0							
12	C	2	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	1	2	---	---							
13	C	26	2.6	0.4	1.04	3.04	2"	0.07	7.5	2.4	9.9	0.693
	V	2	4	0.5	2							
14	C	3	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
15	C	29	2.9	0.38	1.1	3.1	2"	0.07	2	0.9	2.9	0.203
	V	2	4	0.5	2							
16	C	1	0.6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
17	C	30	3.5	0.38	1.34	3.34	2"	0.085	8.5	5.7	14.2	1.210
	V	2	4	0.5	2							

P.C. Medidor 2" →

4.598
 1.8
 = 6.398

P. C. en el Medidor.-

$$3.34 \text{ lts/sg} \cdot x 3600 \text{ sgs} = 12.000 \text{ lts/hora}$$

Con $12 \text{ m}^3/\text{hora}$ del abaco hallo para un medidor tipo turbina de 2" una p.c. de 1.8 mts.

Altura al 1er Piso 0.60 mts.

Altura al 2° Piso 3.50 "

Altura del Lavatorio 0.80 "

P.C. en accesorios y tub. 6.40 "

11.30

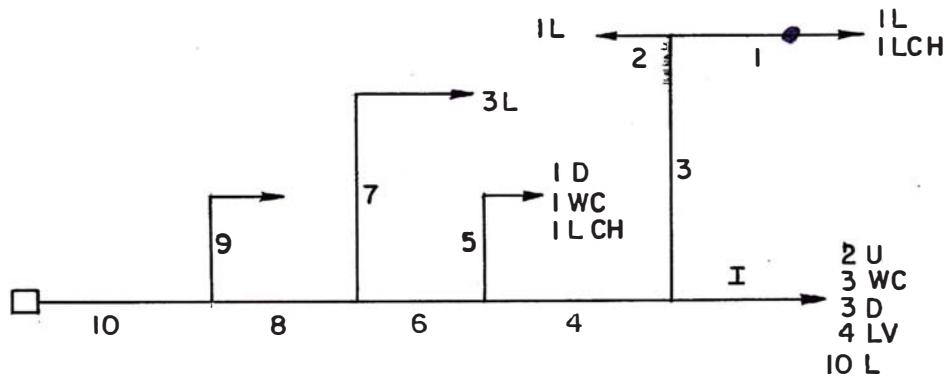
Carga disponible 24.00 mts.

Pérdida de carga (p.c.) 11.30 "

Carga sobre el aparato 12.70 mts.

--- 000 ---

b) Aparato Lavachatas (flush) situado en un cuarto de limpieza del 2° Piso.-



TRAMO	N° de artefactos	Q max lts/sg	F.U	Q prob lts/sg	Q total Lts/sg	Ø	P.C. mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C. total mts
1	C 1	0.1	1	0.1	2.1	1 1/4	0.23	0.5	2.7	3.2	0.740
	V 1	2	1	2							

2	6	1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3	C	2	0.2	1	0.2	2.2	1 1/4	0.256	4	2.4	6.4	1.640
	V	1	2	1	2	--	--	--	--	--	--	--
I	C	22	2.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4	C	24	2.4	0.4	0.96	2.96	2"	0.067	2	0.9	2.9	0.194
	V	1	2	1	2	--	--	--	--	--	--	--
5	C	2	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	C	26	2.6	0.4	1.04	3.04	2"	0.07	7.5	2.4	9.9	0.693
	V	2	4	0.5	2	--	--	--	--	--	--	--
7	C	3	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	C	29	2.9	0.38	1.1	3.1	2"	0.07	2	0.9	2.9	0.203
	V	2	4	0.5	2	--	--	--	--	--	--	--
9	C	1	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10	C	30	3.5	0.38	1.34	3.34	2"	0.085	8.5	5.7	14.2	1.210
	V	2	4	0.5	2	--	--	--	--	--	--	--

4.670

P.C. Medidor 2"

1.8

6.47

Altura al 1er Piso 0.60 mts

" " 2do " 3.50 "

" Del Lavachatas 0.80 "

p.c, en accesorios 4

tub. 6.47 "

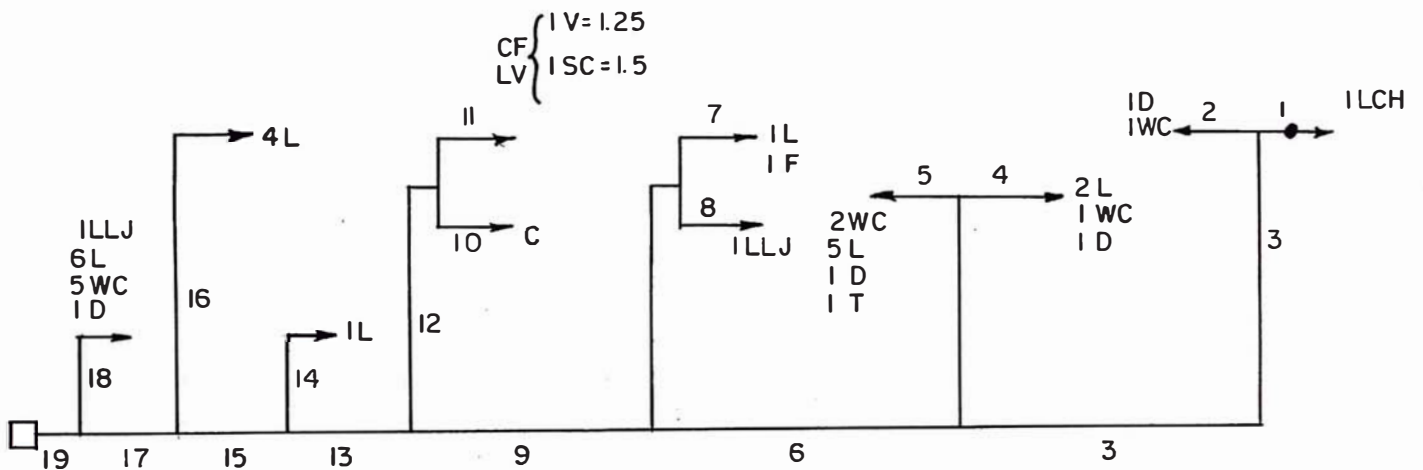
11.37

Carga disponible	24.00	mts
Pérdida de carga (p.c.)	11.37	"
Carga sobre el aparato	<u>12.63</u>	"

- - - - 000 - - - -

2.- Entrada por el lado derecho.-

Aparato lavachatas (flush) situado en un cuarto de limpieza del 2º- Piso.



TRAMO	N° de artefactos		Q max lts/sg	F.U	Q prob lts/sg	Q total lts/sg	∅	P.C. mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C.total mts
1	C	2	0.2	1	0.2	2.2	1 1/2	1.2	6	4.2	10.2	1.220
	V	1	2	1	2							
2	C	2	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
3	C	4	0.4	0.68	0.27	2.27	1 1/2	0.12	4.5	4.2	8.7	1.040
	V	1	2	1	2							

4	C	4	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
5	C	9	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	C	17	1.8	0.43	0.78	2.78	2"	0.06	7.3	1.8	9.1	0.550
	V	1	2	1	2							
7	C	2	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	C	1	0.6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	C	20	2.8	0.42	1.2	3.2	2"	0.78	2.5	1.35	3.85	0.300
	V	1	2	1	2							
10	C	35	6.0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11	C	15	1.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	1	1.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
12	C	50	7.5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	2	1.25	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13	C	70	10.3	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	3	1.5	4.5	0.350
	V	3	3.25	--	3.25							
14	C	1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
15	C	71	10.4	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	1.2	1.5	2.7	0.210
	V	3	3.25	--	3.25							

16	C	4	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
17	C	75	10.8	0.335	3.6	6.85	2 1/2	0.08	7.6	1.5	9.1	0.728
	V	3	3.25	--	3.25							
18	C	13	1.3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
19	C	88	12.1	0.322	3.9	7.15	2 1/2	0.084	2	4.8	6.8	0.570
	V	3	3.25	--	3.25							

P.c. en el medidor.-

4.968

P.C. en el Medidor 3"

2.8

2 Red/3x2 1/2

0.3

8.068

7.15 lts/sg x 3600 sgs - 25,700 lts/hora

Con 25.7 m³/hora del abaco hallo para un medidor tipo Turbina de 3"

una p. c. de 2.8 mts

Altura al 1° Piso 0.60 mts.

" " 2° " 3.50 "

" del Lavachatas 0.80 "

p.c. en accesorios + tub. 8.07 "

12.97

Carga disponible 24.00 mts.

pérdida de carga (p.c) 12.97 "

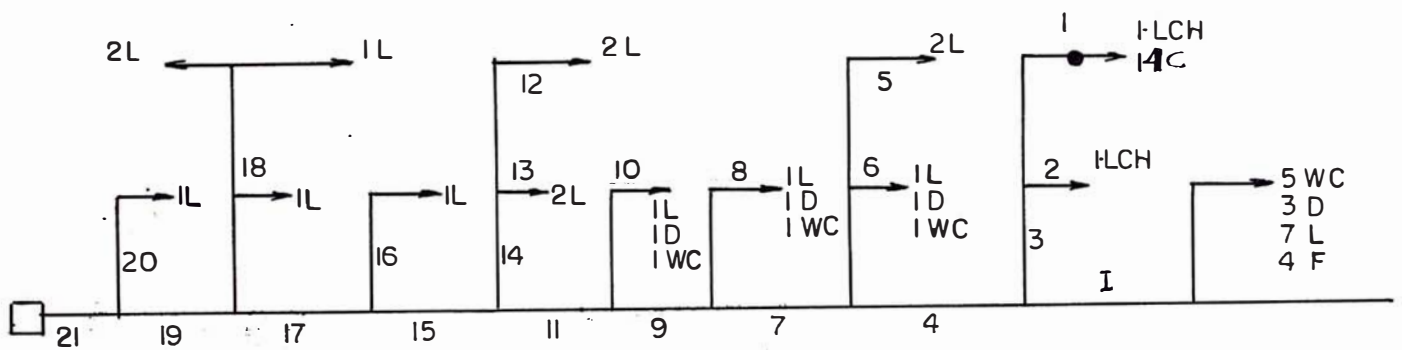
Carga sobre el aparato 11.03 "

- - - - 000 - - - -

PABELLON B

a) Entrada por el lado izquierdo.-

Lavachatas (flush) situado en el 2º- Piso junto a la salida # 11.



TRAMO	N° de artefactos		Q max lts/sg	F.U	Q prob lts/sg	Qtotal lts/sg	∅	P.C. mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C. mts
1	C	14	1.55	0.46	0.71	2.71	1 1/2	0.17	4.8	7.2	12	2.040
	V	1	2	1	2							
2	C	11	1.15	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	1	2	--	--							
3	C	25	2.7	0.4	1.08	3.08	2"	0.068	2.5	0.9	3.4	0.232
	V	2	4	0.5	2							
I	C	19	2.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--							
4	C	44	4.8	0.366	1.75	3.75	2"	0.101	1.0	0.9	1.9	0.192
	V	2	4	0.5	2							

17	C	60	6.5	0.35	2.26	4.26	2"	0.121	4.6	1.8	6.4	0.772
	V	2	4	0.5	2							
18	C	4	0.4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--							
19	C	64	6.9	0.346	2.38	4.38	2"	0.123	1.9	0.9	2.8	0.344
	V	2	4	0.5	2							
20	C	1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	V	--	--	--	--							
21	C	65	7	0.345	2.4	4.4	2"	0.125	4.3	4.8	9.1	1.140
	V	2	4	0.5	2							

P.C. Medidor 2"

6.157
1.8

7.957P.c.- en el medidor

4.4 lts/sg x 3.600 sgs - 15800 lts/hora

Con 15.8 m³/ hora del abaco hallo para un medidor tipo

Turbina de 2" una p.c. de 1.8 mts.

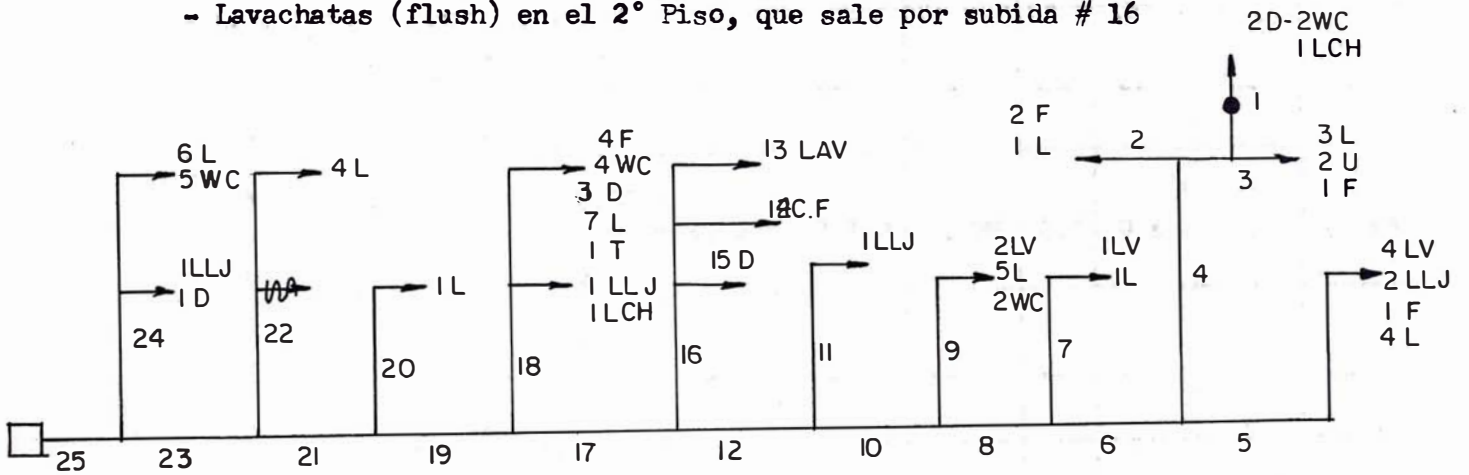
Altura al 1er Piso	0.60 mts.
Altura al 2do Piso	3.50 mts.
Altura del Lavachatas	0.80 mts.
P.C. accesorios + tubería	7.96 mts.
	<hr/> 12.86 mts.
Carga Disponible	24.00 mts.
Pérdida de carga (p.c.)	12.86 mts.
Carga sobre el aparato	11.14 mts.

- - - - 00 - - - -

PABELLON C

- Entrada por el lado derecho.-

- Lavachatas (flush) en el 2° Piso, que sale por subida # 16



TRAMO	N° de artefactos		Q max lts/sg	F.U	Q prob lts/sg	Qtotal lts/sg	∅	P.C mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C. total mts.
1	C	4	0.4	0.68	0.27	2.27	1 1/2	0.13	5.6	9.3	14.9	1.940
	V	1	2	1	2							
2	C	3	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
3	C	6	0.65	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
4	C	13	1.45	0.475	0.69	2.69	2	0.055	15.7	6.6	22.3	1.230
	V	1	2	1	2							
5	C	11	2.55	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
6	C	24	4	0.402	1.6	3.6	2	0.09	6.5	1.5	8	0.720
	V	1	2	1	2							

19	C	70	10.3	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	3	1.5	4.5	0.350
	V	2	3.25	---	3.25							
20	C	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
21	C	71	10.4	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	1.2	1.5	2.7	0.210
	V	2	3.25	---	3.25							
22	C	4	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	--	--	--	--							
23	C	75	10.8	0.335	3.6	6.85	2 1/2	0.08	7.6	1.5	9.1	0.728
	V	2	3.25	---	3.25							
24	C	13	1.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
25	C	88	12.1	0.322	3.9	7.15	2 1/2	0.084	2	4.8	6.8	0.570
	V	2	3.25	--	3.25							

6.695

P.C. Medidor 3"

2.8

2 Red 3 x 2 1/2

0.3

9.795P.c. en el medidor.-

7.15 lts/sg x 3600 sgs = 25,700 lts/hora

Con 25.7 m³/hora del abaco hallo para un medidor tipo

Turbina de 3" una p.c. de 2.8 mts.

, Altura al 1er Piso 0.6 mts

Altura al 2do Piso 3.6 "

Altura del Lavachatas 0.8 "

p.c. en accesorios + tuberías 9.8 "

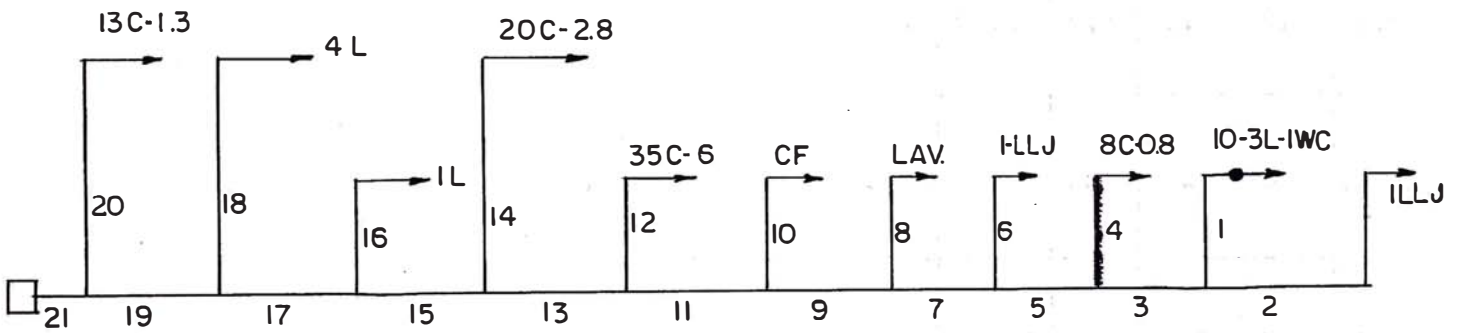
14.7 "

Carga disponible 24.00 mts
 Pérdida de carga (p.c) 14.70 mts.
 Carga sobre el aparato 9.30 "

--- 000 ---

PABELLON D

Ducha situada en el (S.H.) servicio higiénico de hombres.



TRAMO	N° de artefactos		Q max lts/sg	F.U	Q prob lts/sg	Q total Lts/sg	∅	P.C. mts	L mts	Le mts	Lt mts	P.C.Total mts.
1	C	5	0.5	0.62	0.31	0.31	3/4	0.12	6.6	4	10.4	1.240
	V	---	---	---	---							
2	C	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
3	C	6	0.6	0.58	0.348	0.348	1"	0.042	4.3	0.9	5.2	0.22
	V	---	---	---	---							
4	C	8	0.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							

5	C	14	1.4	0.46	0.64	0.64	1 1/4	0.03	1.7	2.1	3.8	0.114
	V	---	---	---	---							
6	C	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---							
7	C	15	1.5	0.46	0.69	0.69	1 1/4	0.034	14.3	1.2	15.5	0.530
	V	---	---	---	---							
8	C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	LAV	1	---	---							
9	C	15	1.5	0.46	0.69	1.69	1 1/4	0.16	5.2	1.2	6.4	1.020
	V	1	1	---	1							
10	C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	4/3.124
	V	C.F.	0.25	---	---							
11	C	15	1.5	0.46	0.69	1.94	1 1/2	0.096	9	2.1	11.1	1.070
	V	---	1.25	---	1.25							
12	C	35	6	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	1	2	---	---							
13	C	50	7.5	0.36	2.7	5.95	2 1/2	0.061	1.5	3	4.5	0.275
	V	1	2	---	3.25							
14	C	20	2.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	1	2	---	---							
15	C	70	10.3	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	3	1.5	4.5	0.350
	V	2	3.25	---	3.25							

16	C	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
17	C	71	10.4	0.34	3.5	6.75	2 1/2	0.078	1.2	1.5	2.7	0.210
	V	2	3.25	---	3.25	---	---	---	---	---	---	---
18	C	4	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
19	C	75	10.8	0.335	3.6	6.85	2 1/2	0.08	7.6	1.5	9.1	0.728
	V	2	3.25	---	3.25	---	---	---	---	---	---	---
20	C	13	1.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21	C	88	12.1	0.322	3.9	7.15	2 1/2	0.084	2	4.8	6.8	0.570
	V	2	3.25	--	3.25	---	---	---	---	---	---	6.327

p.c. en el medidor 2.8

2 red 3 x 2 1/2 0.3

9.427

Altura al 1er Piso 0.60 mts
 Altura al 2do Piso 3.50 "
 Altura de la ducha 2.50 "
 pc. accesorios + tubería 9.43 "

 16.03 "

Carga Disponible 24.00 mts.

Pérdida de carga (p.c.) 16.03 "

Carga sobre el aparato - 7.97 "

--- 000 ---

Las tablas y abacos usados en el cálculo, y que se acompañan a este estudio, son los siguientes:

Tabla # 1.- Gastos por aparatos (FONTANERIA Y SANEAMIENTO) Rodriguez Avial.

Tabla # 2.- Gastos por aparato flush (Sloan Valve Company)

Tabla # 3.- Presiones en aparatos flush (Sloan Valve Company)

Tabla # 4.- Pérdida de carga en accesorios (Instalaciones en Edificios) Gay and Faucett.

Abaco # 5.- Pérdida de carga en accesorios (Crane Company)

Tabla # 6.- Simultaneidad en el uso de aparatos (Instalaciones en Edificios) Gay and Faucett

Tabla # 7.- Diámetros relativos principales y secundarios (Método Hunter

ABACO # 8.- Pérdida de carga en Medidores (Fontanería y Saneamiento) Rodriguez Avial.

T A B L A N° 1G A S T O S E N L O S A P A R A T O S

(RODRIGUEZ AVIAL)

A P A R A T O	S A N I T A R I O	Q lts/sg
Lavatorio (lavabo)		0.10
Tina (baño)		0.20
Ducha		0.10
Bidél		0.10
W.C. con depósito		0.10
W.C. con fluxómetro (flush)		2.00
Fregadero de Vivienda		0.15
Fregadero de restaurante		0.30
Hidrante de riego: \emptyset 20 mm		0.60
Hidrante de riego: \emptyset 30 mm		1.00
Hidrante de incendio: \emptyset 45 mm		3.00
Hidrante de incendio: \emptyset 70 "		8.00
Urinario de lavado Controlado		0.10
Urinario de lavado continuo		0.05
Urinario de descarga automática		0.05
(En este caso el agua está entrando en el depósito).		

GASTOS EN LOS APARATOS FLUSH
(Sloan Valve Company)

Required rate of flow in Gal Per. Min For Flush Valves									
Total Number of Valves on Line	Apartment Buildings	Hotels - Guest Rooms with tubs.	Officer Buildings Hotels - Guest Rooms with Shower Bath	Residences	City Halls County and State Buildings	Hospitals	Gymnasiums University Buildings Railroad Stations Public Baths Stadiums Theatres - Dance Halls	Public Schools Hard Operated flush valves	Public Schools Seat operated flush valves
1	35	35	40	35	35	35	35	35	35
2	40	40	45	40	40	40	50	50	60
3	45	45	50	40	40	50	60	60	80
4	45	45	50	50	50	60	60	70	90
5	50	50	55	60	60	70	70	80	100
6	50	50	60	70	60	70	80	90	120
7	50	50	60	70	70	80	90	100	140
8	60	60	70	80	70	90	100	120	150
9	60	60	70	80	80	100	120	150	160
10	60	60	70	90	80	100	120	150	180
11	70	70	80	90	90	110	120	180	200
12	70	70	80	-	100	120	140	180	200
14	70	70	90	-	100	120	150	200	200
16	70	70	90	-	120	140	160	200	225
18	70	70	90	-	120	140	180	225	250
20	80	80	100	-	120	150	180	225	275
22	80	80	100	-	120	160	180	225	275
24	80	80	100	-	120	160	200	250	300

T A B L A N° 3

PRESIONES EN APARATOS FLUSH

(Sloan Valve Company)

Pressure loss of water in pounds per square inch per 100 feet of clean iron piece									
Gal Per MIN	S I Z E O F P I P E								
	3/4	1"	1 1/4	1 1/2	2"	2 1/2	3	3 1/2	4
10	13.0	3.16	1.10	0.47	0.12	0.04	--	--	--
20	50.4	12.3	3.75	1.66	0.42	0.14	0.06	--	--
30	110.0	27.5	7.70	3.75	0.91	0.30	0.13	0.06	--
35		37.8	11.0	5.14	1.26	0.42	0.18	0.09	--
40		48.0	14.2	6.52	1.60	0.53	0.23	0.11	0.06
45		61.5	18.1	8.26	2.02	0.67	0.29	0.14	0.08
50		75.0	22.0	10.0	2.44	0.81	0.35	0.17	0.09
55		92.5	26.7	12.0	2.97	0.99	0.43	0.21	0.11
60		110.0	31.3	14.0	3.50	1.17	0.50	0.24	0.13
70			42.3	20.0	4.80	1.50	0.68	0.38	0.19
80			55.0	25.0	6.30	2.00	0.88	0.41	0.23
90			69.4	31.5	7.85	2.59	1.06	0.52	0.28
100			85.0	39.0	9.46	3.20	1.31	0.64	0.33
120				56.0	13.8	4.55	1.85	0.90	0.46
140				80.0	18.7	6.16	2.51	1.19	0.61
150				88.0	21.1	7.03	2.86	1.36	0.70
160				100.0	24.0	7.98	3.25	1.54	0.79
180					30.0	10.10	4.08	1.93	0.99
200					37.5	12.50	5.02	2.38	1.22

T A B L A N° 4

Pérdida de Carga en Accesorios

(Gay and Fawcett)

P.C. por accesorio en metros de tubería recto

Ø	T I P O D E A C C E S O R I O					
	CODO 90°	CODO 45°	T	VALVULA COMPUERTA	VAL. PLATO	Val.
1/2	0.6	0.3	0.3	0.3	5.2	2.75
3/4	0.6	0.3	0.6	0.3	6.4	3.65
1	0.9	0.3	0.6	0.3	8.8	4.6
1 1/4	1.2	0.6	0.9	0.3	11.6	5.8
1 1/2	1.5	0.6	0.9	0.3	13.7	7
2	1.5	0.9	0.9	0.3	17.7	8.5
2 1/2	2.1	0.9	1.5	0.6	20.7	10.35
3	2.4	1.2	1.8	0.6	25	12.8
4	3.3	1.5	2.1	0.6	35	17.0
5	4.25	1.8	2.75	0.9	42.7	21.35
6	4.9	2.4	3.3	1.2	48.75	25.9

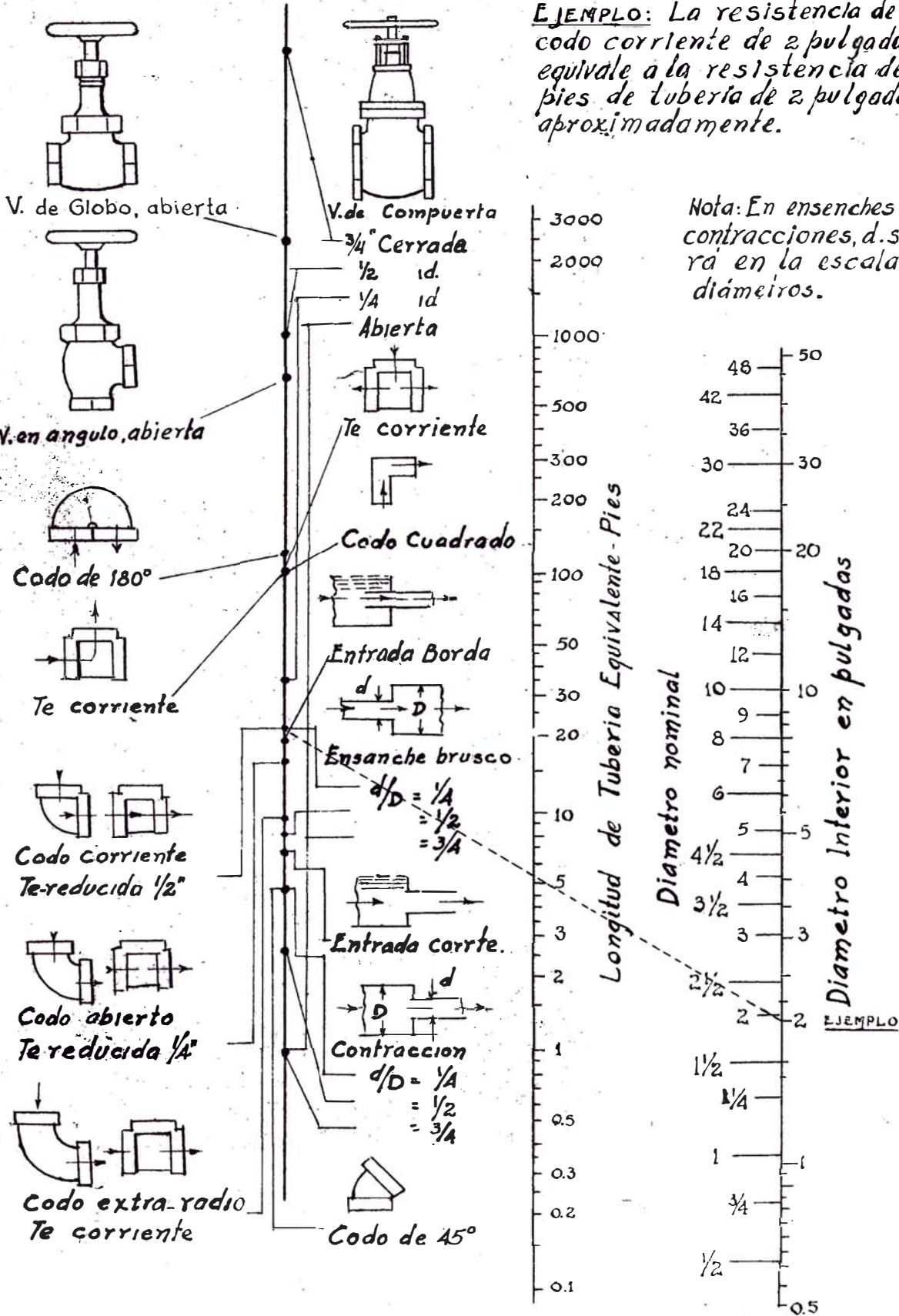
SANEAMIENTO MUNICIPAL Y RURAL

INSTALACIONES SANITARIAS INTERIORES.

RESISTENCIA AL PASO DE LIQUIDOS EN VALVULAS Y ACCESORIOS (ABACO DE CRAHE Co., CHICAGO, Ill.)

EJEMPLO: La resistencia de un codo corriente de 2 pulgadas equivale a la resistencia de 5.5 pies de tubería de 2 pulgadas aproximadamente.

Nota: En ensanches y contracciones, d. se tomará en la escala de diámetros.



T A B L A . N ° 6

Simultaneidad en el uso de los aparatos
(Gay and Fawcett)

FACTORES DE UTILIZACION EN CONDICIONES NORMALES					
NUMERO DE ARTEFACTOS	F. U. %		NUMERO DE ARTEFACTOS	F. U. %	
	C ORDINARIOS	V VALVULA		C ORDINARIO	V VALVULA
1	100	100	40	37	9
2	100	100	50	36	8
3	80	65	60	35	7
4	68	50	70	34	6.1
5	62	42	80	33	5.3
6	58	38	90	32	4.6
7	56	35	100	31	4.2
8	53	31	200	30	3.1
9	51	29	300	29.1	1.9
10	50	27	500	27.5	1.5
20	42	16	800	25.8	1.2
30	38	12	1000	25	1.

T A B L A N° 7

D I A M E T R O S R E L A T I V O S

(METODO HUNTER)

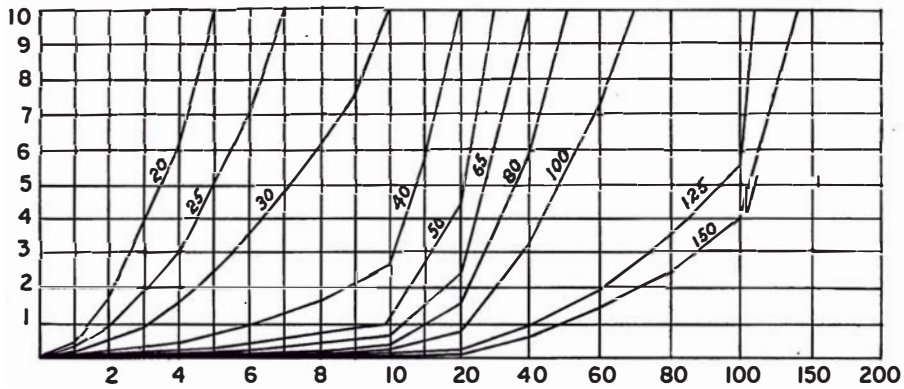
DIAMETRO RELATIVOS DE LOS RAMALES SECUNDARIOS Y LOS PRINCIPALES	
DIAMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL	NUMERO DE LOS RAMALES QUE ABASTECERA CORRIENDO LLENOS
1/2	dos - 3/8"
3/4	dos - 1/2"
1	dos - 3/4"
1 1/4	dos - 1" o una - 1" y dos - 3/4"
1 1/2	dos - 1 1/4" o una - 1 1/4" y dos - 3/4"
2	dos - 1 1/2" o una - 1 1/2" y dos - 1 1/4"
2 1/2	dos - 1 1/2" y dos 1 1/4" o una 2" y dos 1 1/4"
3	una - 2 1/2" y una 2" o dos 2" y dos 1 1/2"
3 1/2	dos - 2 1/2" o una 3" y una 2" o cuatro 2"
4	una - 3 1/2" y una 2 1/2" o dos 3" tres - 2 1/2" y una 2" o seis 2"

A B A C O N° 8

PERDIDA DE CARGA EN

MEDIDORES TIPO TURBINA

P. C. EN METROS



GASTO EN M³ HORA

) - - - 000 - - - (

APARATOS USADOS

La tabla que se acompaña nos indica el número de aparatos usados en los pabellones del hospital.

APARATOS	P A B E L L O N E S							TOTAL
	A-1º/piso	A-2º/piso	B-1º piso	B-2º/piso	C-1º/piso	C-2º/piso	D-1º/piso	
W.C.	9	4	9	5	2	2	3	34
(D) DUCHA	4	4	8	2	--	2	2	22
LAVACHATA (L. CH)	1	2	1	1	--	1	--	6
LAVATORIO (L)	17	12	17	16	4	10	5	81
URINARIO (U)	2	2	1	--	--	2	1	8
FREGADERO (F)	4	5	3	3	1	3	1	20
LLAVE JAR DIN. (LL J)	1	--	--	--	1	--	2	4
TINA (T)	1	--	--	1	--	--	--	2
LLAVE MAN GUERA	--	--	--	--	1	--	--	1
LAVADERO (Lv)	--	--	--	--	7	--	--	7
								<u>185</u>

Basándonos en el folleto American Standard, se han escogido todos los

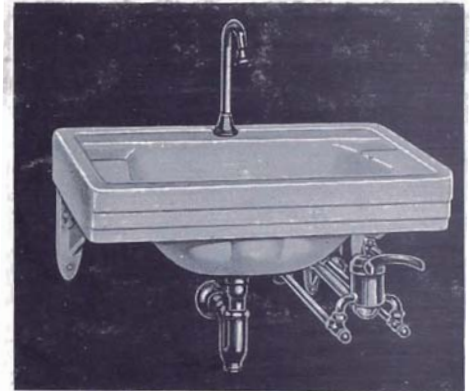
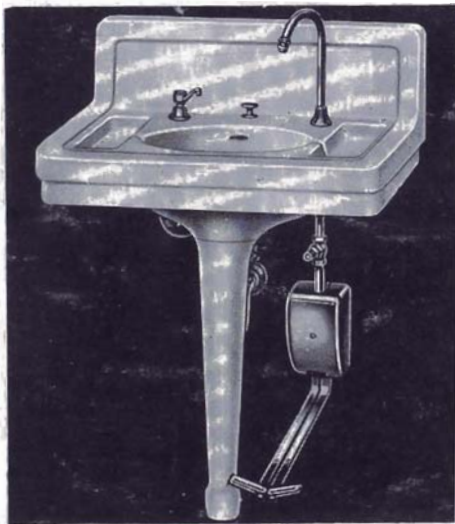
aparatos, puesto que son los que van a ser colocados por la entidad encargada de la construcción del hospital.

En las páginas a continuación exponemos gráficamente dichos aparatos.

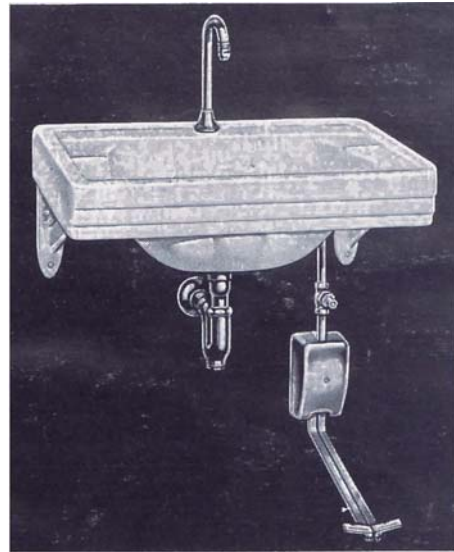
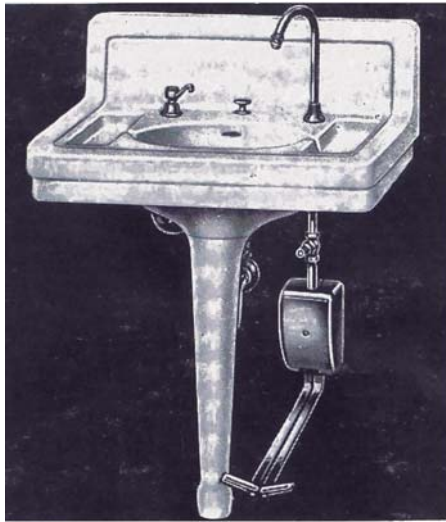
I N O D O R O S



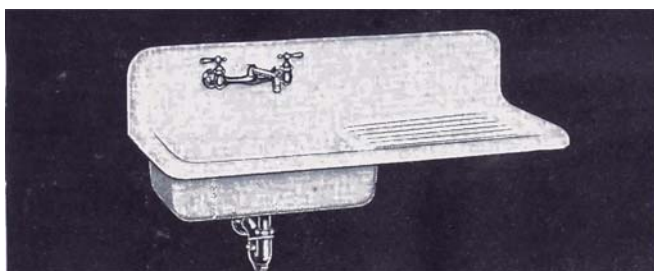
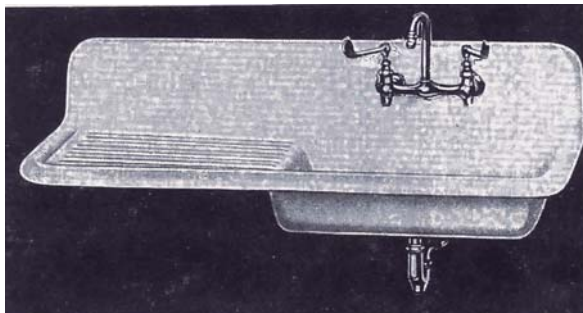
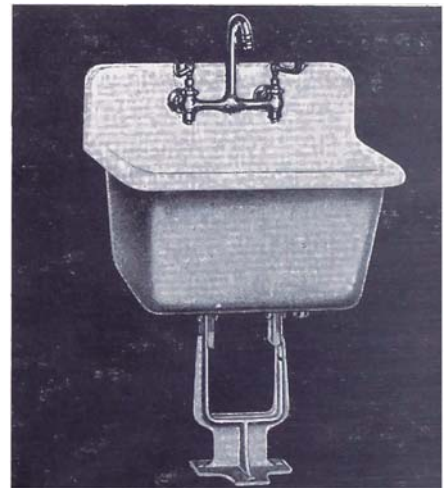
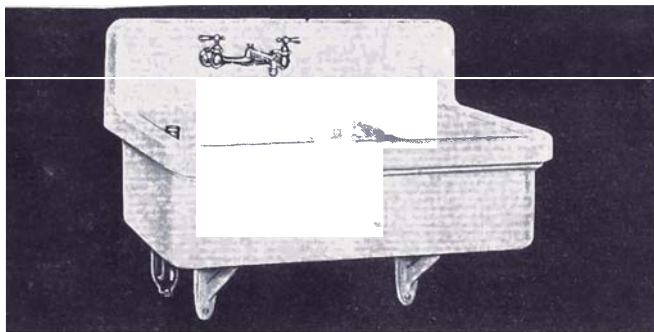
L A V A T O R I O S



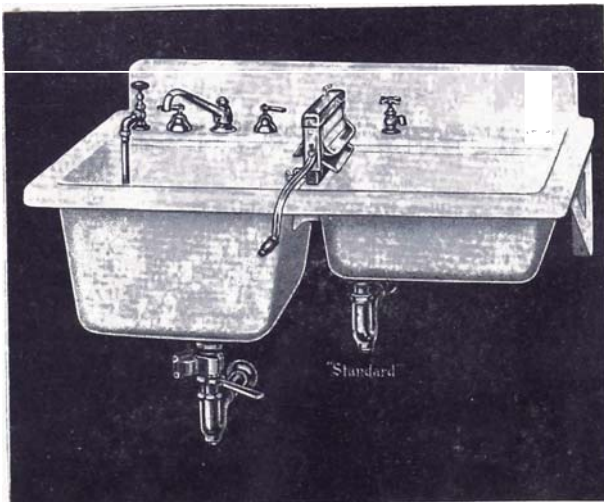
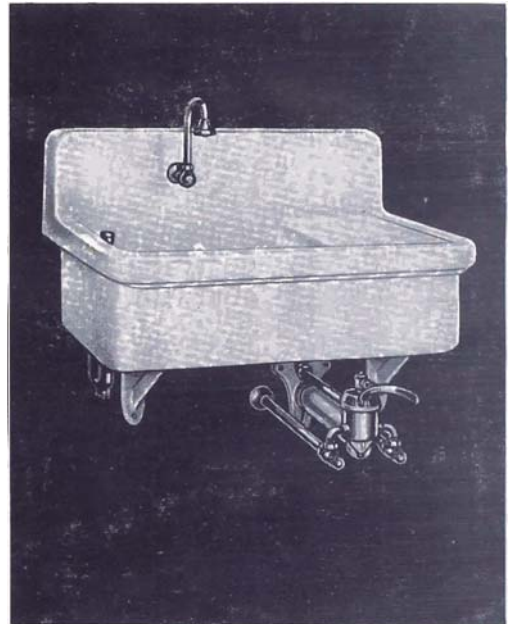
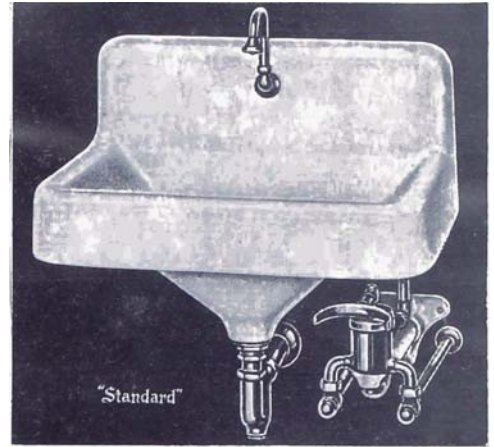
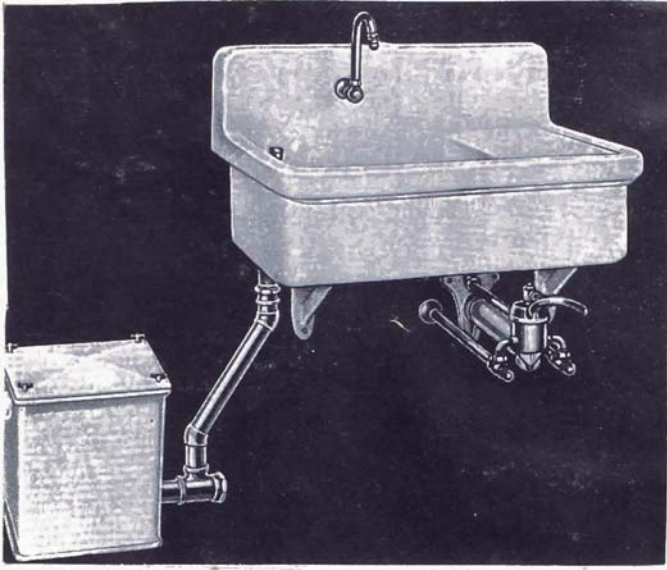
LAVATORIOS



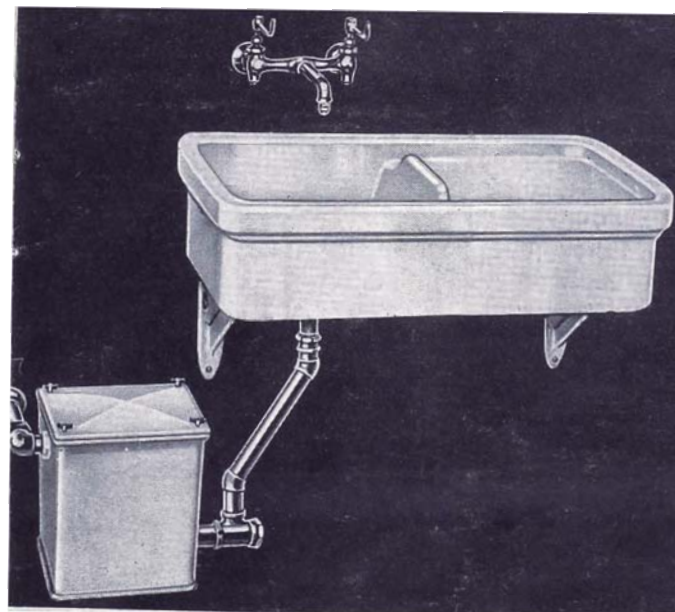
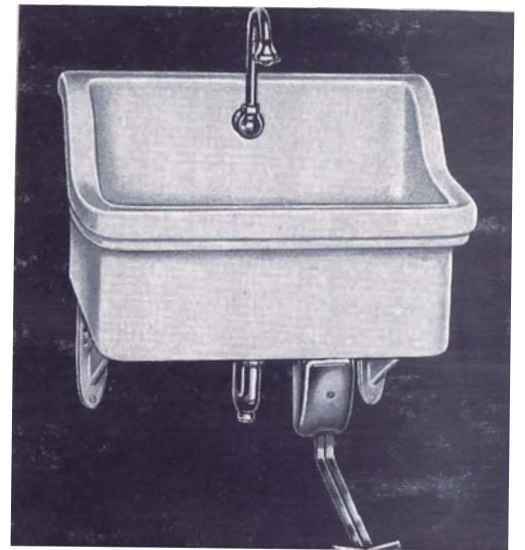
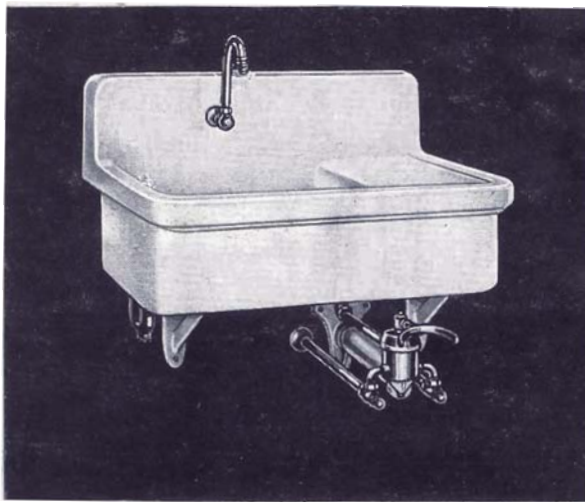
FREGADEROS



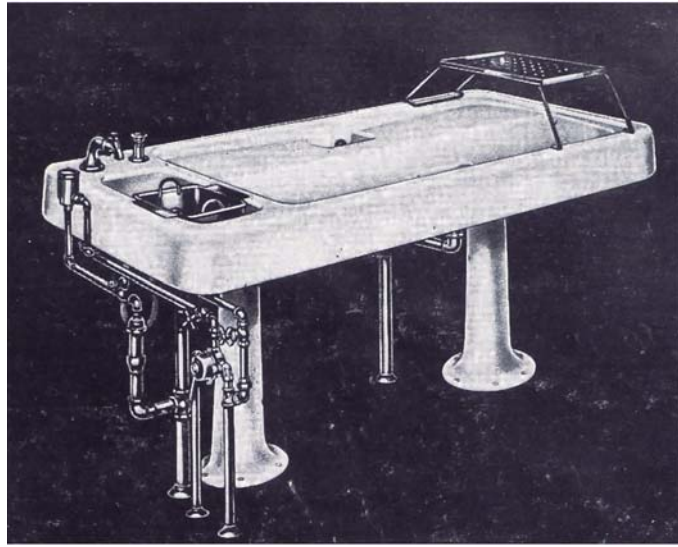
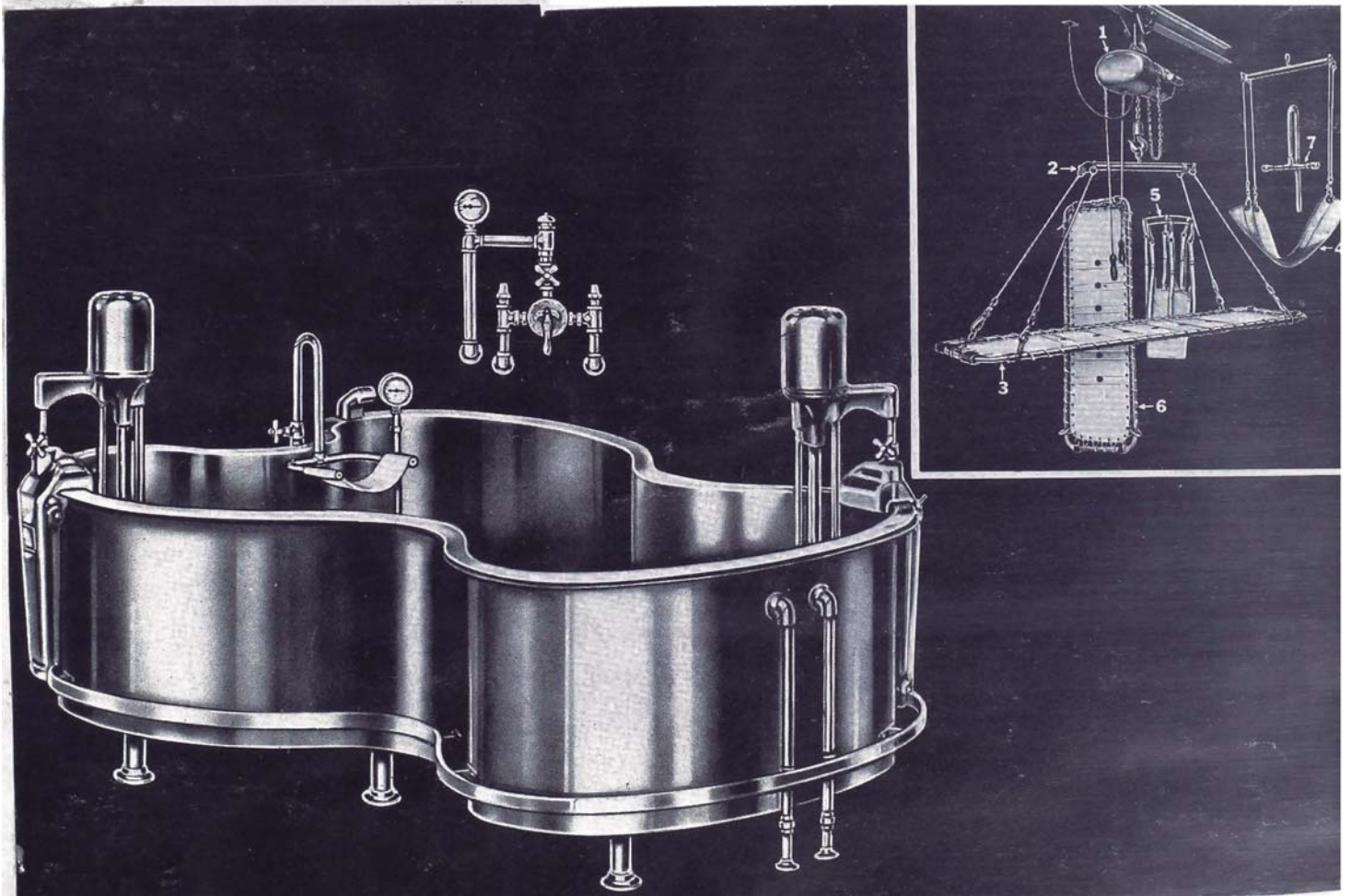
FREGADEROS



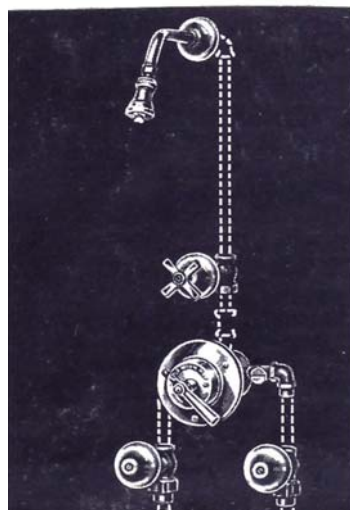
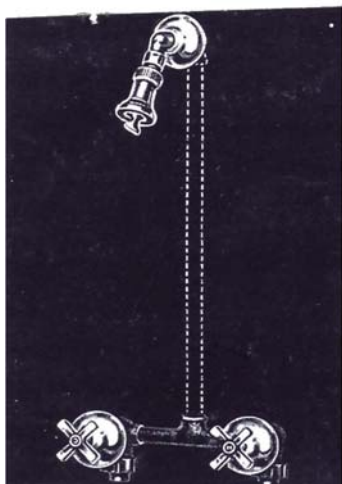
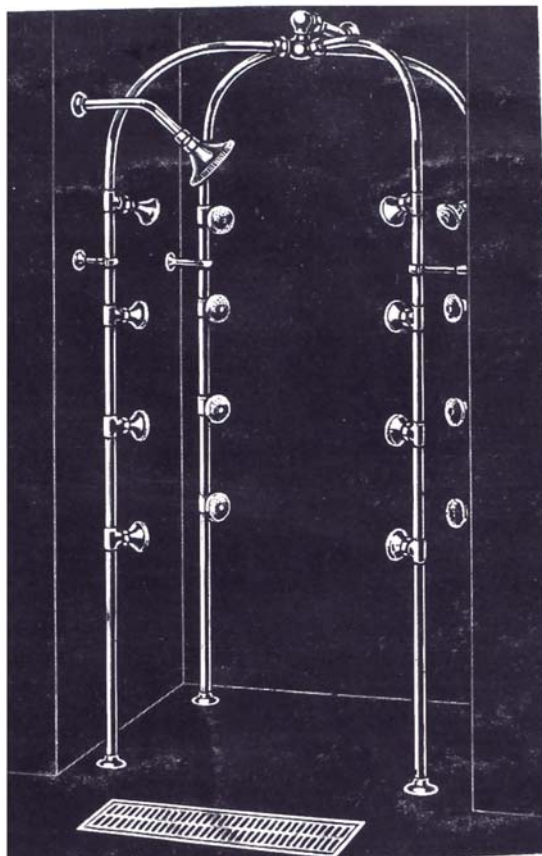
FREGADEROS

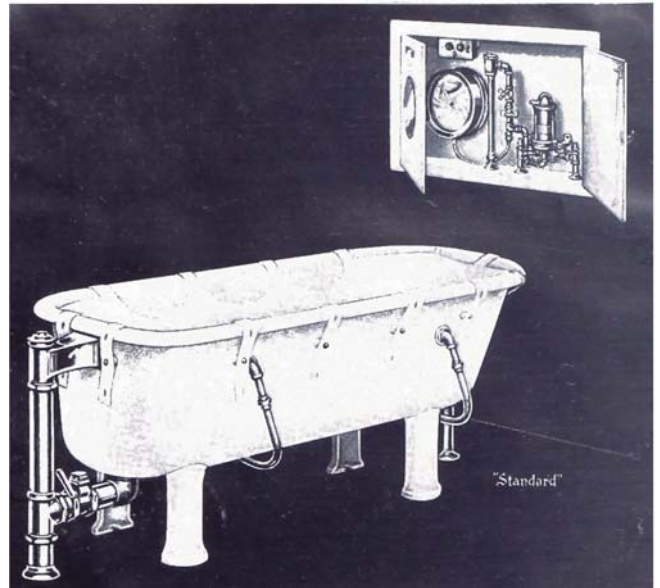
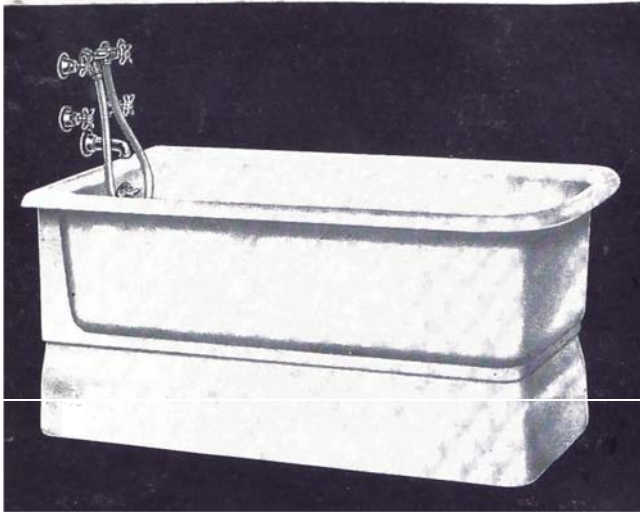


MESA DE AUTOPSIA

tanque de
hidromasaje

D U C H A S

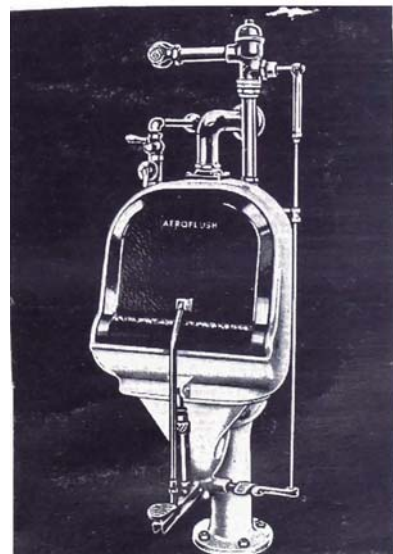
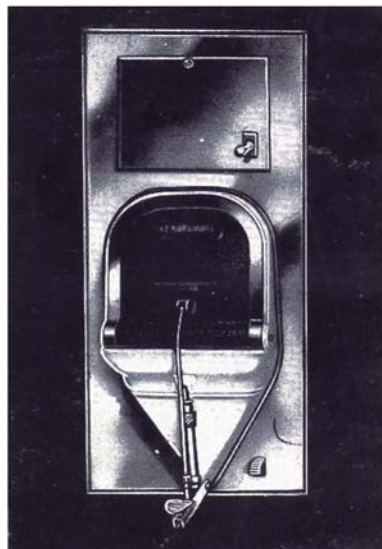




BEBEDEROS



LAVACHATAS



TUBERIAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios serán de fierro galvanizado, y en el
metrado que a continuación se acompaña se ha considerado un 5%
mas por pérdida y roturas, en la construcción.

CAPITULO # 3
AGUA CALIENTE

AGUA CALIENTE

La determinación del volumen de agua caliente necesario es función del número de aparatos que van a contar con este elemento.-

Se ha considerado que las dotaciones para agua caliente por aparato son las mismas que para el agua potable.

A continuación se presenta un cuadro, el cual indica en forma detallada el número y clase de aparato, por pabellón, que poseerán agua caliente.

PABELLONES

APARATOS	A-1°Piso	A-2°Piso	B-1° Piso	B-2° Piso	C-1° Piso	C-2° Piso	TOTAL
LAVATORIOS	5	7	3	2	--	1	18
DUCHAS	3	3	2	1	--	1	10
TINAS	1	--	--	1	--	--	2
LAVADEROS	--	--	--	--	4	--	4
							34

Seguidamente se presenta los cuadros de cálculos que determinan las presiones y diámetros en los diferentes aparatos de la instalación.- Así mismo nos determinan las presiones sobre el aparato mas alejado.

También se hace presente que para hacer dichos cuadros se siguió el mismo proceso que se empleó para el agua fría, y por consiguiente

5	5	0.5	0.62	0.31	1"	0.035	3.9	0.6	4.5	0.158
6	2	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--
7	7	0.7	0.56	0.392	1	0.053	1.8	0.6	2.4	0.128
8	3	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--
9	10	1	0.5	0.5	1	0.079	6	0.6	6.6	0.520
10	1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--
11	11	1.1	0.5	0.55	1	0.094	8	1.2	9.2	0.865
12	3	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--
13	2	0.3	--	--	--	--	--	--	--	--
14	16	1.7	0.46	0.78	1 1/4	0.042	6.5	0.9	7.4	0.312
15	2	0.2	--	--	--	--	--	--	--	--
16	18	1.9	0.43	0.82	1 1/4	0.046	1.3	0.9	2.2	0.101
17	1	0.1	--	--	--	--	--	--	--	--
18	19	2	0.42	0.84	1 1/4	0.048	2.5	0.9	3.4	0.167
19	15	1.9	--	--	--	--	--	--	--	--
20	34	3.9	0.376	1.46	1 1/2	0.058	34	2.4	36.4	2.100

6.329

Vemos del Cálculo del agua fría - Pabellón D que la p.c. hasta la entrada a la casa de fuerza es de 6.83 mts.

p.c. en el Medidor	2.8 mts.
2 red 3 x 2 1/2	0.3 "
altura al 1° Piso	0.6 "
p.c. hasta c.f.	3.124
p.c. total hasta casa de fuerza	<u>6.824 mts.</u>

4	4	0.4	--	---	--	---	---	---	---	---
5	7	0.8	0.56	0.448	1	0.066	8	0.8	8.8	0.580
6	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
7	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
8	9	1	0.51	0.51	1	0.082	16.2	1.2	17.4	1.430
9	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
10	10	1.1	0.5	0.55	1	0.0935	0.3	0.9	1.2	0.112
11	1	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
12	11	1.2	0.5	0.6	1	0.119	0.8	0.9	1.7	0.202
13	1	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---
14	12	1.4	0.48	0.67	1	0.126	5.8	1.8	7.6	0.960
15	3	0.5	---	---	---	---	---	---	---	---
16	15	1.9	0.46	0.87	1 1/4	0.05	11.4	0.9	12.3	0.615
17	19	2	---	---	---	---	---	---	---	---
18	34	3.9	0.376	1.46	1 1/2	0.058	34	2.4	36.4	2.100

6.327

p.c. hasta la Casa de Fuerza	6.83 mts.
p.c. en el ablandador	3.70 "
p.c. hasta el aparato	0.33 "
altura al 1er Piso	0.60 "
altura del aparato	0.80 "
	<u>18.16 "</u>

Carga disponible	24.00 mts.
Pérdida de carga (p.c.)	<u>18.16 "</u>
Carga sobre el aparato	5.84 "

- - - - 00 - - - -

Cálculo del Calentador y del elemento calefactor.-

Para este cálculo tomemos del Time Saver, del Catálogo # 17 del Patterson Kelley, los datos necesarios.-

El gasto que se necesita es 1.46 lts/sg (140 G.P.H.), como se aprecia en los cuadros precedentes.-

Con este valor del catálogo se determina que el elemento calefactor es: 2 H (de 60°F a 180° F)

Con un factor de seguridad recomendado por Patterson Kelley, consideramos la capacidad del calentador de 280 G.P.H. que es el doble que el necesario - esto nos lleva a elegir el tanque calentador Patterson Kelley, Modelo 11 S.-

Por precauciones recomendamos la compra de equipo doble para contrarrestar posibles fallos mecánicos del mismo -

Datos Generales.-

Marca	- Patterson Kelley
Modelo	- 11 S
Número	- dos equipos
Dimensiones -	- 36" ϕ x 84" largo
Entrada de vapor	- ϕ 1 1/4"
Salidad de condensador	- ϕ 1"
Desagüe	- ϕ 1 1/2"
Válvula de seguridad	- ϕ 1"

También se necesita una bombita de Recirculación de las siguientes características: -

Marca	- THRUSH
Modelo	- # 14
Motor	- 0.1 H.P.
Capacidad	- 25 G.P.M.
Largo	- 8" 3/4

Las tuberías de conducción de agua caliente, sufren una dilatación por acción del calor, y adquiere importancia, ya que un aumento de temperatura de 70°C, produce un alargamiento de casi 1 mm. por metro; por ello se recomienda que debe usarse uniones o juntas de dilatación cada 15 mts.-

Los soportes del sostenimiento de los tubos deben dejar libres el movimiento de éstos.-

Al atravesar un muro o similar conviene emplear manguitos metálicos de mayor diámetro dentro de los cuales el tubo con su aislamiento pueda deslizarse.

El material más recomendable para las tuberías es el de cobre, por su mayor resistencia a la corrosión y menor rugosidad en sus paredes, pero tiene la desventaja de ser de elevado costo.

Para el presente proyecto, se recomienda tuberías de cobre y accesorios de bronce.

Todas las tuberías de agua caliente incluyendo su retorno deberán ser revestidas con una capa de aislamiento térmico, que tiene por objeto evitar las pérdidas de calor.

Hay diversos tipos de aislamiento, siendo el más usado: el de Magnesia 85% (mezcla de fibras de Amianto con polvo de carbonato de magnesio).-

En el comercio se vende en medias cañas y son aseguradas a las tuberías con lona y flejes.-

Otro que puede usarse es: (Fiber Glass)

Fibras de Vidrio, el cual viene en rollos, y es envuelto a las tuberías, y aseguradas a ellas con pita.

Se deja a criterio del constructor el uso de uno u otro tipo ya que económicamente son comparables.-

El paso de la tubería entre pabellones se hará, haciendo correr la tubería dentro de un tubo de eternit de media presión de 4" para protegerla de las condiciones adversas del terreno.

A continuación presentamos un cuadro que representa el metrado para el sistema que acabamos de describir.-

CAPITULO # 4
L A V A N D E R I A

L A V A N D E R I A

INTRODUCCION.-

El lavado de ropa desde tiempos inmemorables, ha sido, es y será un servicio necesario para el hombre, que le resuelve el problema higiénico de limpieza y mantenimiento de ropa, ya sea en forma particular ó en forma colectiva.

La solución colectiva más económica ha llevado al hombre moderno, al desarrollo de lavanderías con máquinas, que cumpliendo funciones específicas logran el lavado en serie, cubriendo más económicamente las necesidades comunes, para las cuales fué montada.

En un hospital debe enfrentarse el problema sanitario del lavado de ropa de diferente tipo, tal como : ropa de diferentes clases de enfermos.: operados, infecto - contagiosos, etc.; ropa de médicos, enfermeras, empleados del hospital, etc.; de las camas; de los servicios; del comedor, baños etc.

Debe dar asimismo completa garantía de una secuencia y orden en la operación que elimine las probabilidades de contaminaciones de un tipo de ropa con otra, además debe garantizar la desinfección patogénica de todas las piezas lavadas.

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.-

Los principales factores que se deben tomar en cuenta para determinar el proceso de lavado a seguirse son: volumen de ropa a lavar, calidad ó clase de tela de la que está hecha la ropa, y el uso que ha tenido.- Estos factores son determinantes en la elección del tipo de máquina a usarse.-

La experiencia obtenida en el diseño, operación y mantenimiento de diferentes lavanderías de muchos hospitales, están consideradas en el Libro "Time Saver & Standards" de F. W. Dodge Corporation; que ha servido de base para el presente estudio de la lavandería del hospital de Tingo María.-

Se ha considerado una lavandería bien diseñada aquella que pueda abastecer adecuadamente de ropa limpia a cada Pabellón en un tiempo dado y con un mínimo de labor.

Se ha tomado como dotación de lavado; "10 libras de ropa sucia por cama y por día" que nos parece el más conveniente en este caso particular.

El proceso que seguirá la ropa durante el lavado tiene un cierto orden especial, de tal, manera que la ropa lleva un camino continuo, sin retornos innecesarios y sin cruces sanitariamente peligrosos, lo que además contribuye al ahorro de

tiempo y trabajo, por parte de los empleados, con el consiguiente aumento de eficiencia.

(Ver diagrama adjunto).-

DISTRIBUCION DE FUNCIONES Y ELECCION DEL EQUIPO EN LA LAVANDERIA.-

A) Recepción de ropa sucia.- Esta se hará en un cuarto especial como lo indica el Plano # .A.7'

B) Clasificación de la ropa sucia.- Se hará teniendo en cuenta su procedencia (tipo de enfermo ó personal que lo ha usado), su grado de suciedad (manchada, etc.),
 - Sus colores (algunos destiñen); y
 - La calidad de las telas (géneros, frazadas, etc.)

C) Lavado propiamente dicho.- Se ha tomado como hemos dicho "una dotación de lavado" de 10 libras de ropa sucia, por cama y por día, lo que nos dá los siguientes valores:

Volúmen de ropa para lavar por semana:

10 libras x 130 camas x 7 días = 9100 lbs/ de ropa.

Considerando que el trabajo se realiza en 6 días:

Volúmen diario por lavar - $\frac{9100 \text{ lbs}}{6 \text{ días}}$ = 1517 lbs de ropa / día.

LAVADORAS.-

Su funcionamiento es a base de agua calentada por vapor, la cual penetra por los agujeros de un cilindro rotativo dentro del cual está la ropa sucia.-

Para el cálculo de la capacidad de la lavadora, se considera que el 100 % de la ropa sucia, deberá ingresar a la misma.

El trabajo diario a considerar es de ocho horas, en las cuales la máquina puede "cargarse" seis veces.-

Volumen de ropa por carga = $\frac{1517 \text{ lbs ropa} / \text{día}}{6} = 253\text{-lbs/carga}$

Es valor nos lleva a recomendar:

2 Lavadoras American Cascade - Modelo 110 y

1 Lavadora American Cascade - Modelo 55

Datos Generales - Modelo 110

Capacidad 110 lbs/ carga.

1 cilindro

Dimensiones: 36" x 36"

Espacio ocupado; 67" x 50"

Tubería vapor: 3/4 "

Tubería agua ; 1 1/4"

Motor : 1 1/2 HP.

Datos Generales - Modelo 55.-

Capacidad 55 lbs/carga.

1 Cilindro

Dimensiones: 30" x 30"

Espacio ocupado : 52" x 35"

Motor ; 1 HP.

Tubería vapor: 3/4 "

Tubería agua : 1 1/4 "

El número de tres máquinas dará seguridad en caso de que una de ellas se malogre, las otras dos pueden tomar "la carga" diaria total con un ligero aumento horario - La chica se consideró para cubrir ciertos días en que el lavado es mínimo y es antieconómico el uso de las grandes.-

Todo el equipo que se irá eligiendo, es posible de conseguir en el mercado peruano, y en lo posible se trató de uniformar el tipo y la calidad de la maquinaria, para cada una de las etapas del lavado.

Extractor .- Se considera el de Centrifugación y lógicamente también tomará el 100 % de la ropa en proceso de lavado.

Este equipo debe recibir 6 cargas, por hora de trabajo.

Volúmen de ropa por carga:

$$\frac{1517 \text{ lbs}}{6 \times 8 \text{ horas}} / \text{ día} = 32 \text{ lbs / carga}$$

Esto nos lleva a recomendar:

1 EXTRACTOR: "AMERICAN LAUNDRY" -"Modelo 26"

DATOS GENERALES.-

Diámetro de la Canasta 26"
 Profundidad de la Canasta 11 1/4"
 Abertura de la tapa de la
 Canasta (diámetro) 18 1/2"

Capacidad cúbica de la Canasta	5689 pulg. cub.
Capacidad en peso seco	50 Lbs.
Velocidad de la Canasta	1600 R.P.M.
Tamaño de Desagüe en el Tanque	
Exterior .....	.2 1/2"
Espacio en el Suelo -	33" x 48"
Profundidad	47 7/8"
Altura (con la cubierta Abierta) ...	61 1/4"
Peso aproximado para Embarque	1700 lbs.
Caballos de fuerza del Motor	3
Máximo de Arranques por Hora	10
Tiempo Mínimo funcionando	3 Min.

S E C A D O R A S

Funcionan con vapor que calienta el aire,-

Este aire seco, penetra en un cilindro rotativo, donde está la ropa, secándola en un tiempo dado -

A éste equipo se considera que vá únicamente el 30 % de la ropa que sale del Extractor, (batas, toallas, etc), el otro 70 % vá hacia el planchado directamente.

Con este proceso termina la parte física del lavado de éste 30 % de la ropa .-

Se considera 2 cargas por hora de trabajo:

$$\frac{1517 \text{ lbs/día} \times 0.3}{2 \times 8 \text{ horas}} = 29 \text{ lbs/carga}$$

Esto nos lleva a recomendar:

1 SECADORA (DRYING TUMBLER) AMERICAN

Dimensión : 36" x 24"

Capacidad : 30 lbs

Espacio : 42" Ancho 77" Altura 44" profundidad

PLANCHADORA DE RODILLOS (CALANDRIA)

Estas máquinas también plancha la ropa con utilización del vapor .-

A éste servicio vá el 65% del total de la ropa, considerando que el 5 % vá a la planchadora de mano, directamente.

Luego:

$$\frac{1517 \text{ lbs/día} \times 0.65}{8} = 125 \text{ lbs}$$

Lo que nos lleva a recomendar:

CALANDRIA AMERICAN STREAMLINA (FLATWORK IRONER)

Modelo 110

Capacidad : 125 lbs

2 Rodillos

Dimensiones : largo 110"

Espacio ocupado 161" x 94"

PLANCHADORA DE MANO --(IRONING BOARD).-

A éste servicio vendrá solo el 5 % de la ropa sucia, tal como se ha establecido.

Luego:

$$\frac{1517 \text{ lbs/día} \times 0.05}{8 \text{ horas}} = 9.5 \text{ lbs/hora}$$

EQUIPO ADICIONAL.-1 Cocinador de Almidón

Capacidad : 15 galones

Dimensiones : 0.4 mts. diámetro

0.5 mts. altura

1 Tanque de Jabón

Capacidad - 30 galones

Dimensiones : 0.5 mts - diámetro

0.7 mts - altura

d) CLASIFICACION DE LA ROPA LIMPIA .-

Esta última etapa comprende: la clasificación, almacenaje y entrega de la ropa limpia, para su distribución.

En el Plano #A7 se puede apreciar la ubicación del equipo aquí recomendado.

Esta lavandería deberá funcionar con la energía eléctrica que le proporciona el Hospital.

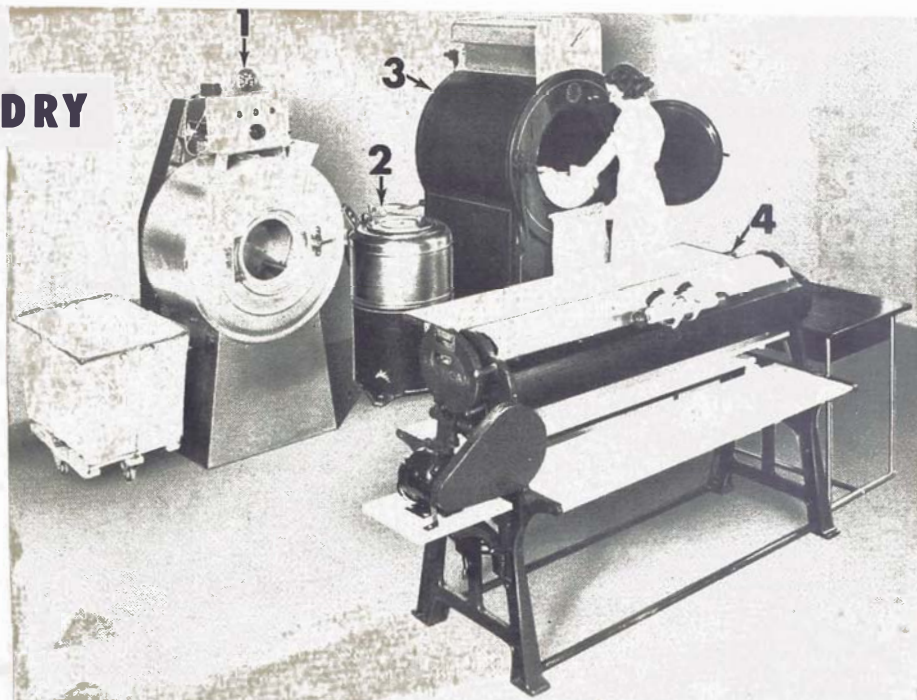
El sistema de vapor se discute en el capítulo siguiente.

LAVANDERIA

ORDEN GENERAL
QUE SIGUE LA ROPA
PARA SER LAVADA

LAUNDRY

- 1.- LAVADORA
- 2.- EXTRACTOR
- 3.- SECADORA
- 4.- CALANDRIA

PRINCIPALES MAQUINAS DE LA LAVANDERIALAVADORA**WASHER**

EXTRACTOR

Solid Curb Extractor



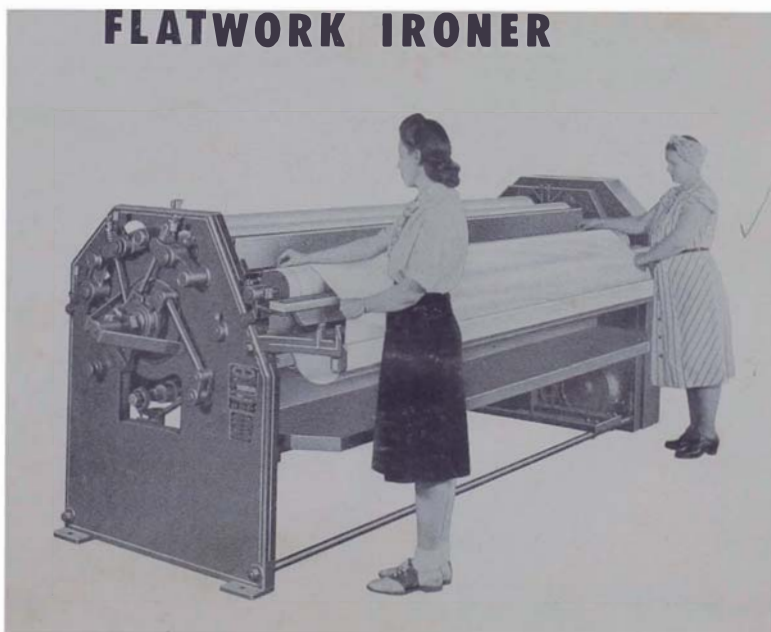
SECADORA

DRYING TUMBLER



CALANDRIA

FLATWORK IRONER



CAPITULO # 5
V A P O R

V A P O R

En el presente capítulo se informa detalladamente lo concerniente al sistema de vapor necesario para la lavandería y calentador del Hospital.-

La cantidad total de vapor, es la suma de dos partes: - Una para el calentador que suministrará agua caliente al hospital, y la otra para los aparatos de la lavandería.

a) Cantidad de vapor requerida para el Calentador.-

Para determinar la cantidad de vapor requerida por hora para calentar una cantidad de agua dada, a determinada presión de vapor entre dos temperaturas fijadas se aplica la siguiente fórmula:

$$\frac{G.P.H \times 8.33 (T_i - T_o \text{ } ^\circ\text{F})}{C} = \text{lbs. de vapor por hora (1)}$$

G.P.H - galones por hora

8.33 - peso en lbs de un galón de agua

T_i - temperatura final

T_o - temperatura inicial

C - coeficiente de calor latente de vapor.

Sabemos que la cantidad de agua por calentar es aproximado 150 G.P.H.
Luego

$$\frac{150 \text{ G.P.H} \times 8.33 (180 - 60)}{960} = 157 \text{ lbs/vapor/hora}$$

Nota.- El calor latente de vapor depende de la presión a que está sometido.-

Como los calentadores trabajan a 5 lbs/pulg² de presión, el calor latente para dicha presión es 960 B.T.U.

b) Cantidad de vapor requerida para la Lavandería.-

1 - LAVADORAS .-

Se considera un promedio de 5 galones de agua por libra de ropa lavada, del cual 70 % es agua caliente.

$$\text{Lbs de ropa lavada por hora} = \frac{1517}{8} = 193 \text{ lbs/hora}$$

$$193 \times 5 \times 0.7 = 680 \text{ Galones de agua caliente por hora}$$

El vapor requerido para calentar el agua, a 100 lbs/pulg² de presión con un coeficiente de calor latente de 880 B.T.U., nos dá por la aplicación de la fórmula (1) :

$$\frac{680 \times 8.33 \times 120}{880} = 780 \text{ lbs/vapor/hora}$$

2 - SECADORAS .-

El consumo de vapor promedio de una secadora (36" x 24") para 30 lbs de capacidad es de 50 lbs/vapor/hora ("TIME SAVERS STANDARDS" -).-

3 - CALANDRIA .-

El consumo de vapor promedio de una calandria de 125 lbs de capacidad es 100 lbs/vapor/hora (id)

4 - EL COCINADOR DE ALMIDON .-

El consumo requerido por este aparato se considera que es 15 lbs/vapor/hora. (id)

5 - TANQUE DE JABON .-

Su consumo se considera que es 25 lbs/vapor/hora

DEMANDA TOTAL de VAPOR -

a) Agua caliente del Hospital			157 /vapor/hora		
b) Lavandería: -	Lavadoras	780	"	"	
	Secadora	50	"	"	
	Calandria	100	"	"	
	Cocinador de Almidón	15	"	"	
	Tanque de jabón	25	970	"	" "
	Total		<hr/>	<hr/>	<hr/>
			1,127	"	" "

Considerando la eficiencia del caldero como del 60 % el total de lbs/vapor/hora sería : -

$$\frac{1127}{0.6} = 1860 \text{ lb/vapor/hora.}$$

Esto nos lleva a la recomendación de calderos de las siguientes características: -

3 Calderos (2 en funcionamiento y uno en emergencia) :

Marca - Power Master

Capacidad - 1035 lbs/vapor/hora c/u.

Potencia - 30 H.P.

Largo - 2.7 mts

Ancho - 1.35 "

Alto - 1.85 "

Peso - 3750 lbs .

Consumo Petróleo - 9.4 Galones/Hora.

Para esto es necesario 2 tanques de almacenamiento de petróleo de 7,000 Galones y cuya ubicación se ve en el plano # A7'

Según datos proporcionados por el S.C.I.S.P. que la dureza total del agua es de 200 ppm., lo que hace necesario ablandadores.

Estos ablandadores serán dobles y cada uno tendrá las siguientes características: -

Marca	-	Permutit
Manejo	-	Automático
Tipo	-	Industrial
Modelo	-	H. 28
N° de Unidades	{	2 Ablandadores
		1 Tanque Regenerador

∅ del Ablandador 28"

Capacidad 200,000 gramos

Flujo 34 G. P. M.

Tubería ∅ 1 1/4"

Altura 64"

Espacio ocupado 30" x 59"

∅ del tanque Regenerador 28"

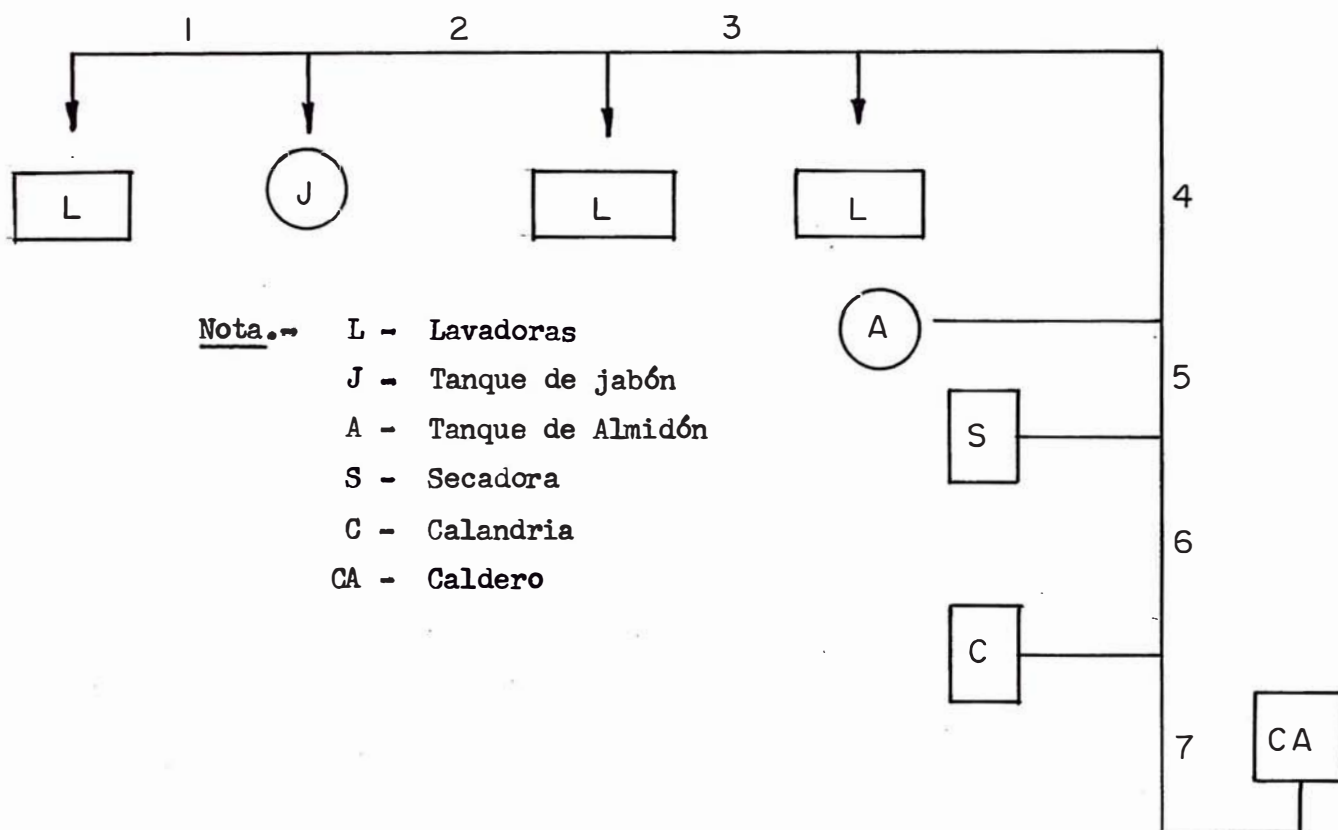
Altura 64"

* * * * 000 * * * *

A continuación presentamos un cuadro en el cual se muestra los cálculos hechos para la determinación de la presión de vapor requerida en las máquinas y aparatos que necesitan vapor, así también los diámetros de las tuberías que conducen dicho vapor.

Para el presente cálculo nos hemos valido de las tablas y abacos que trae conmigo el Catálogo Walworth # 52.

Así como también de las especificaciones de los catálogos de las propias máquinas y aparatos.



Nota.- L - Lavadoras
 J - Tanque de jabón
 A - Tanque de Almidón
 S - Secadora
 C - Calandria
 CA - Caldero

Nota.- L - longitud en pies
 Le - " equivalente "
 Lt - " total "
 Q - Gasto
 P.C.U.- Pérdida de Carga Unitaria
 P. C. - Pérdida de Carga Total

TRAMO	L pies	Le pies	Lt pies	∅ "	Q lbs/mim	P.C.U. lbs/pulg 2/100"	P.C. Total lbs/pulg 2/100"
1	12.2'	25.4'	37.6'	1"	5.15	5.0	1.88
2	5.0'	1.5'	6.5'	1"	5.55	5.1	0.33
3	7.0'	2.55'	9.55'	1"	10.7	17.0	1.62

4	21.5'	4.0'	25.5'	1 1/4	13.4	6.0	1.53
5	4.8'	1.8'	6.6'	1 1/4	13.7	6.2	0.41
6	15.0'	1.8'	16.8'	1 1/4	14.5	7.0	1.28
7	27.0'	7.1'	34.1'	1 1/4	16.2	7.8	2.66

9.71 25

Material y Aislamiento.-

El material que se utilizará para las tuberías y accesorios será el de acero, que en el comercio limeño se le conoce como fierro negro (de alto contenido de carbón).

El material de aislamiento se escogerá con el mismo criterio anotado anteriormente en el capítulo de Agua Caliente.

Fibra de Vidrio (fiber glass).- ó el de Magnesia 85% (mezcla de fibras de Amianto con polvo de carbonato de magnesio).-

CAPITULO # 6
D E S A G U E S

D E S A G U E

Tanto el drenaje del desagüe domiciliario como pluvial se ha solucionado por gravedad en su totalidad .- Los sistemas interiores de ambos tipos de desagües son independientes y solo poseen en común la línea final que los conecta a la tubería de la red pública de la ciudad.

Debemos dejar establecido que aún no se inicia la construcción de la red de desagüe pública, pero se espera que sea una realidad a corto plazo.

El método seguido para la determinación de los diámetros es el de Hunter, haciendo los ajustes finales, basándose en las recomendaciones de diámetros mínimos establecidos por el National plumbing Code de Estados Unidos.

Esta tabla de diámetros mínimos para cada aparato, se da a continuación:

Lavatorios	2"
Duchas	2"
Tinas	2"
Fregaderos	2"
Sumideros	2"
Lavaderos	2"
W.C (tanque).....	4"
Bebederos	2"
Lava Chatas	2"
Orinarios	2"

Los pesos en unidades Hunter de los aparatos consignados son los sgtes:

Lavatorios	2	Unidades Hunter.
Bebederos	2	" "
Sumideros	2"	" "
Fregadero	3	" "
Lavaderos	3	" "

Duchas	....	4	Unidades	Hunter
Tinas	....	4	"	"
Urinario	....	5	"	"
W. C. (tanque)...		5	"	"
Lavachatas	....	10	"	"

Otra tabla usada se basa en el siguiente cuadro que establece el peso de unidades Hunter en tuberías cuya pendiente sea igual o mayor al 20%

1 tubería de 2" puede servir 21 Unidades Hunter.

"	"	"	3"	"	"	27	"	"
"	"	"	4"	"	"	216	"	"
"	"	"	5"	"	"	480	"	"
"	"	"	6"	"	"	790	"	"

En cuanto a la determinación de los diámetros de las tuberías de drenaje de aguas pluviales, están detalladamente explicados en el capítulo de Aguas Pluviales.

Para el cálculo de las tuberías exteriores del hospital se aplicó también el método Hunter y además se utilizó para la determinación de las características hidráulicas la fórmula de Kutter, mediante el abaco que se adjunta a este proyecto.

La ventilación del desagüe se ha regido a las recomendaciones del National Plumbing Code de Estados Unidos.

La tubería de ventilación que en unos casos es la prolongación de las columnas y en otros casos son independiente, se prolongarán hasta atravesar el techo o cubierta del hospital y dejan abiertos su extremo superior, el cual deberá ser cubierto con una caperuza, que tiene por

objeto no sólo proteger la columna contra la entrada de cuerpos extraños, sino también facilitar por la acción del viento una cierta aspiración de los gases contenidos en aquella.

Material a emplearse.-

Todas las tuberías y accesorios de desagüe interiores al hospital serán de fierro fundido, incluyendo la ventilación y tubería de drenaje de aguas pluviales; las exteriores serán de concreto.

En el Pabellón D el drenaje de las aguas pluviales por ser el techo a dos aguas, las bajadas se harán en tuberías verticales de aluminio de 4".

La tubería a emplearse será de espiga y campana, calafateada con estopa y plomo.

Las de concreto también de espiga y campana, se calafatearán con una mezcla de cemento arena 1: 2 .-

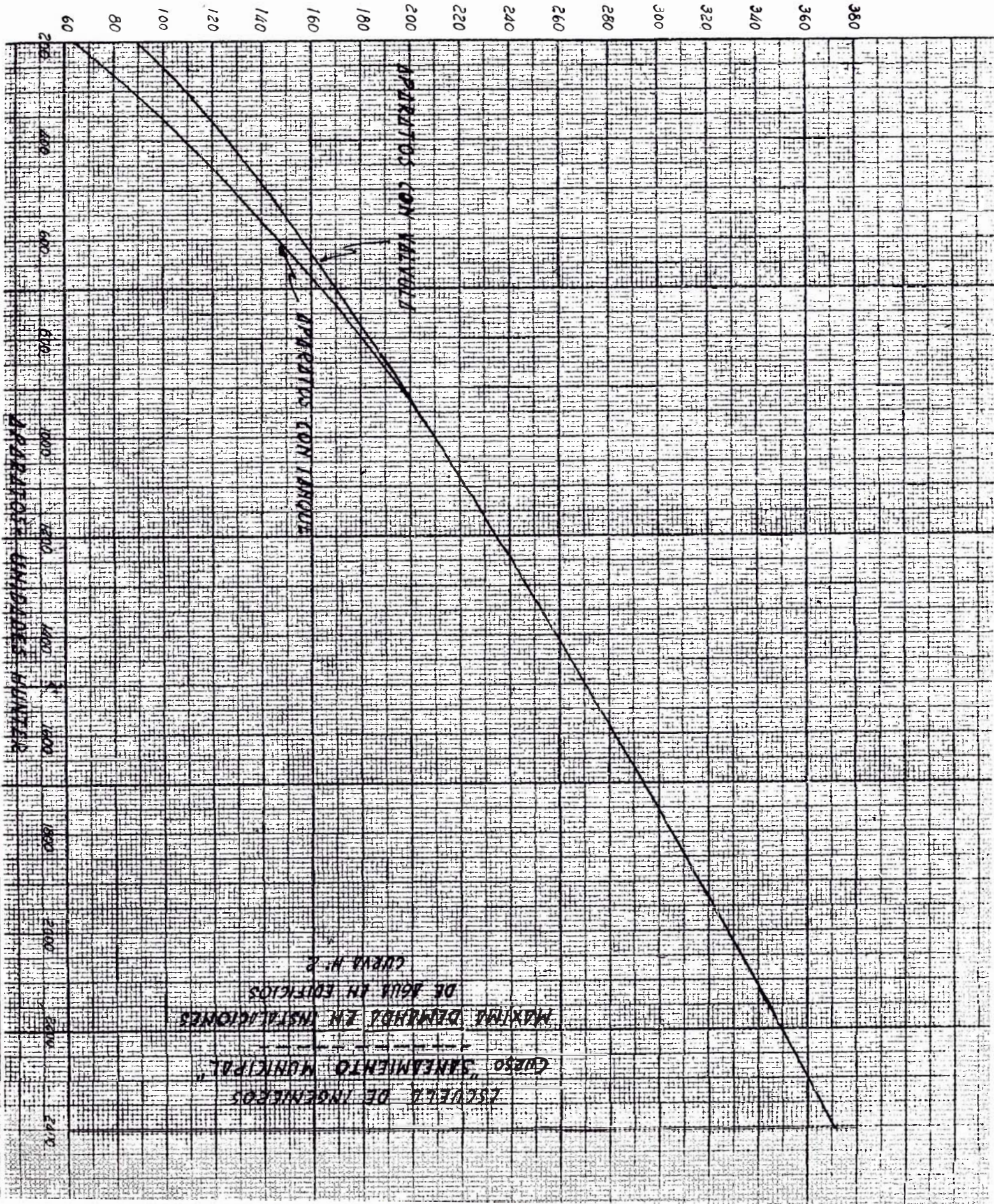
Las cajas de inspección serán de albañilería de ladrillo, de 50 x 40 cm.; de profundidad variable; con tapa de 0.10 mts., de concreto armado

1 : 2: 4 , con varillas de fierro de ϕ 1/4 a 0.15 mts., en ambos sentidos.-

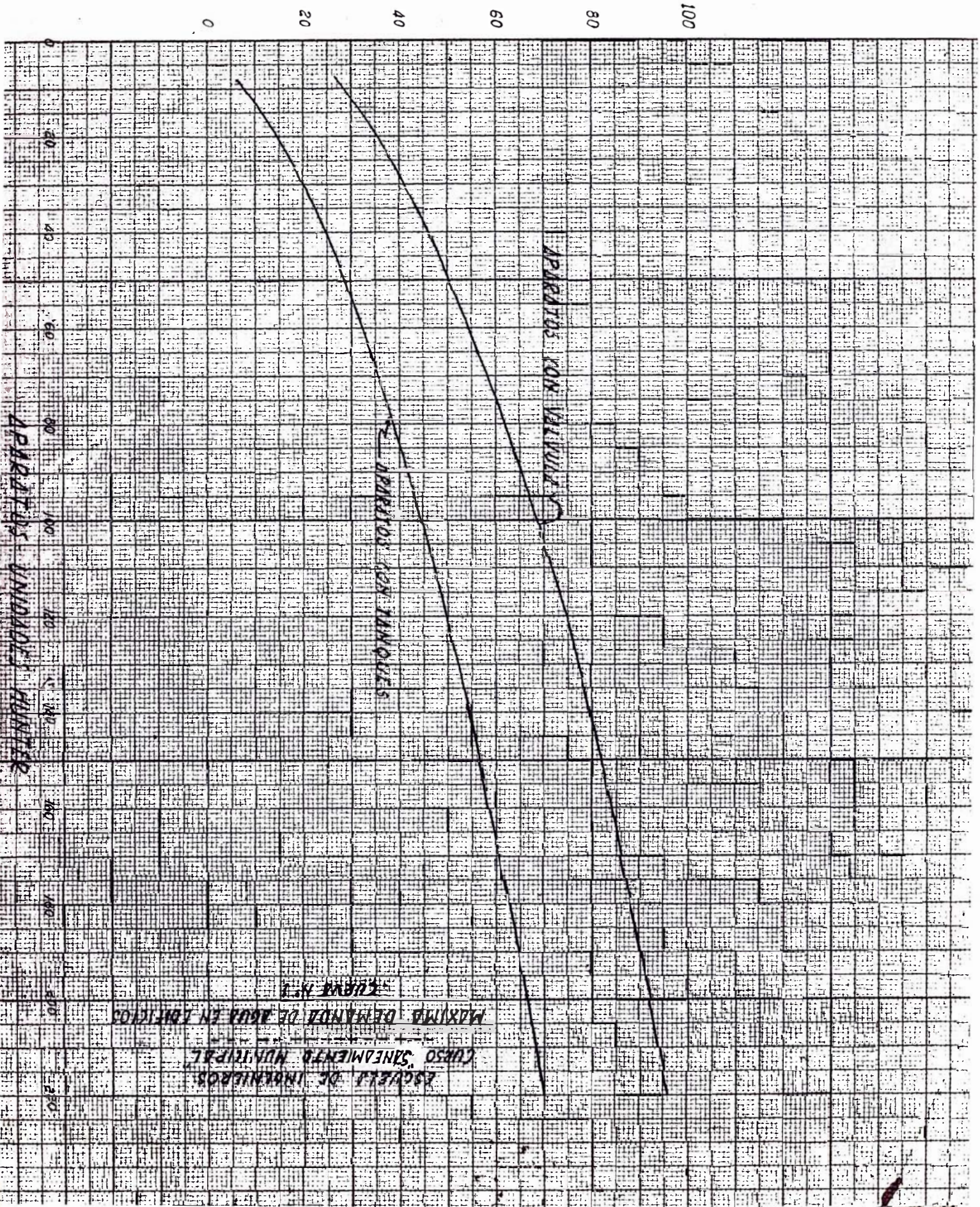
A continuación presentamos los abacos antes mencionados, seguido del cuadro representativo del metrado de los desagües del hospital.

Nota.- En el plano A7. Se puede apreciar una canaleta de 0.40 mt. de ancho por 0.30 de profundidad, y tapa (rejilla de fierro) que sirve para el drenaje de la purga de los calderos.

GALONES POR MINUTO



ESUELA DE INGENIEROS
CURSO "SANEAMIENTO MUNICIPAL"
MAXIMA DEMANDA EN INSTALACIONES
DE AGUA EN EDIFICIOS
CURVA N. 2



CAPITULO # 7
AGUAS PLUVIALES

SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

INTRODUCCION :

La intensidad y frecuencia de las lluvias en la ciudad de TINGO MARIA, sobre todo en el período lluvioso, hace recomendable el drenaje de los techos del hospital por medio de planos inclinados. Sin embargo, se proyectaron los techos para que dieran la apariencia de planos, lo que llevó a un sistema de impermeabilización con fieltro asfáltico y a un juego de inclinaciones en los techos que eliminan el agua de lluvia en un tiempo adecuado sin producir sobrecargas excesivas, ni probabilidades de infiltración.

En un plano adjunto se muestran la acotación de los diferentes relleños hechos, para dar la inclinación debida a los techos, dejando un parapeto exterior en todo el perímetro de cada pabellón de 0.15 mts, que da una apariencia exterior de techo plano.

Solamente el Pabellón D se ha proyectado con techo de calamina, habiéndose diseñado su drenaje por el conocido sistema de canaletas colgantes a los extremos con bajadas técnicamente espaciadas.

CALCULOS BASICOS PRELIMINARES . -

Después de estudiar los informes meteorológicos, tomados por la Corporación Nacional de Aeropuertos (CORPAC) y estudiados por el Servicio Cooperativo Inter - Americano de Salud Pública,

se pudo llegar a la conclusión que tomando un alto coeficiente de seguridad, una lluvia de 180 mms., podrá servir de base al cálculo máximo de precipitación sobre el área techada a considerar dado que las probabilidades de una lluvia máxima de esta naturaleza está dentro de un período de diseño prudencial.

Con esta intensidad podemos calcular las áreas que pueden ser drenadas por tuberías de 4" y 6", lo que nos llevó posteriormente a la división del área de techos para que fueran servidas por estos diámetros.

Con una intensidad de 180 mms., en una hora de lluvia, podemos establecer un coeficiente de 0.05 litros /sg/mt².

Con este coeficiente podemos fácilmente deducir, las áreas que pueden drenar, con esta intensidad de lluvia, tuberías de 4" y 6", de diámetro.

Hunter, en su método de cálculo de tuberías verticales de drenaje considera que una tubería de 4" puede drenar 256 unidades Hunter, y unas de 6":1380 unidades, lo que nos dá un gasto de drenaje de 5.5 lts./sg., y 15,4 lts/sg., respectivamente.

De estos valores y del coeficiente de intensidad 0,05 lts/sg./mt². Calculamos que una tubería de 4" puede servir a 110 mts². de techo, y una de 6" a 310 mts²., valores que hemos usado para la repartición del drenaje del área techada del hospital.

Este sistema nos ha llevado a los siguientes resultados:

PABELLON "A".-

Con un area techada de 660 mts².

Probabilidades de uso:

- 6 tuberías de bajada de 4"
- 3 " " " " 6"
- Combinación de ambas

Pero por razones constructivas nosotros hemos utilizado:

- 3 tuberías de bajada de 4"
- 2 tuberías de bajada de 6"

PABELLON "B".-

Con un área techada de 600 mts².

Probabilidades de uso

- 6 tuberías de bajada de 4"
- 2 " " " 6"
- Combinación de ambos casos

Pero por razones constructivas se ha empleado:

- 3 tuberías de bajada de 6"

PABELLON "C".-

Con un área de 710 mts².

Probabilidades de uso

- 7 tuberías de bajada de 4"
- 3 " " " 6"
- Combinación de ambos casos.

Pero por razones constructivas se ha empleado

2 tuberías de bajada de 6"

Nota.- El resto del área drena al pabellón "B".-

PABELLON "D".-

Con un área techada de 750 mts².

Este pabellón tiene su techo de calamina a dos aguas, que drenan hacia canaletas de sección semi-circular de 0.1 mts. de diámetro, que drenen hacia bajadas de 4" distanciadas adecuadamente.

El juego de niveles y rellenos de los techos de cada pabellón se muestran en los planos adjuntos, lo mismo que la locación de las bajadas.

Todas las tuberías de bajada van a rematar al sistema de desagües del hospital, cuyos diámetros se han calculado convenientemente para que puedan soportar este flujo conjuntamente con el flujo máximo domiciliario.

En general el material a usarse será el de fierro fundido, para las tuberías de bajada en los pabellones A, B, y C,. Y de aluminio para el pabellón D.

La tubería que conduce el agua por la parte exterior de l hospital se ha especificado sea de concreto.- El metrado de éste sistema se ha incluido, en el metrado del desagüe domiciliario por considerarse una unidad constructiva con dicho sistema.

La impermeabilización de los techos se hará colocando sobre el techo, tres capas de fieltro asfáltico # 16, pegadas con asfalto y encima de las cuales va una capa de concreto armado (malla de \emptyset 1/4" a 0.20 mts., en dos sentidos) mezcla L: 3: 6: que contemple las variaciones de nivel considerado, encima y como sello final se considerará, una capa de 1" de mortero (cemento, arena 1:4) debidamente frotachado.

BIBLIOGRAFIA

- Título.- "FONTANERIA Y SANEAMIENTO"
Autor.- Mariano Rodriguez Avial
- Título.- "TIME SAVER STANDARDS"
Autor.- F.W. Dodge Corporation
- Título.- "CURSO DE INSTALACIONES SANITARIAS"
Autor.- Publicado por SECPANE.
- Título.- "SANEAMIENTO DE TINGO MARIA" (Tesis)
Autor.- Jesús Muñoz Carbajal
- Título.- "INSTALACIONES EN EDIFICIOS"
Autor.- Gay and Fawcett
- Título.- "NATIONAL PLUMBING CODE"

C A T A L O G O S

Walworth Catalog # 52
Valves - Fittings - Pipe Wrenches
(VAPOR)

Patterson Kelley Catalog # 17
(CALENTADORES)

Catálogo American
(LAVANDERIA)

Catálogo Permutit
(ABLANDADORES)

Catálogo American Hospital
(APARATOS DEL HOSPITAL)

Sloan Flush Valves - Catalog # 50
(TABLAS)

Apuntes de Clase
(NOCION GENERAL)

Catálogo - Power Master
(CALDEROS)