

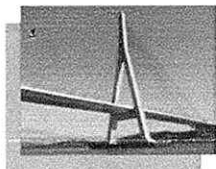
MONICA XIMENA BLANCO CUELLAR
INGENIERA CIVIL – UFPS (Cúcuta-Colombia.)
M.P. 54202-271845NTS.

ANÁLISIS DE BAJANTES DEL SISTEMA HIDROSANITARIO DEL HOSPITAL ERASMO MEOZ

**MONICA XIMENA BLANCO
CUELLAR**

**INGENIERA CIVIL
MP. 54202271845 NTS**

NOVIEMBRE DE 2018



GENERALIDADES

La estimación de caudales de servicio se realizará mediante la normativa aplicada en la norma NTC1500 la cual establece las unidades de consumo por aparato sanitario (Tabla 1) y posteriormente estimar el caudal probable de servicio por medio del método de hunter (Grafico 1)

Tabla 1. Unidades de Consumo por aparato sanitario.

Aparatos	Ocupación	Tipo de control del suministro	Unidades de consumo
Inodoro	Público	Fluxómetro	10
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5
Orinal	Público	Fluxómetro de $\Phi = 2,5$ cm	10
Orinal	Público	Fluxómetro de $\Phi = 2,0$ cm	5
Orinal	Público	Llave	2
Lavamanos	Público	Llave	4
Tina	Público	Válvula mezcladora	4
Ducha	Público	Válvula mezcladora	4
Fregadero de servicio	Público	Llave	2
Fregadero de cocina	Hotel, restaurante	Llave	4
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3
Lavamanos	Privado	Llave	1
Bidé	Privado	Válvula mezcladora	2
Tina	Privado	Válvula mezcladora	2
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2

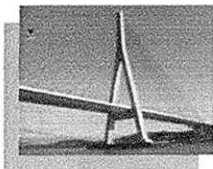
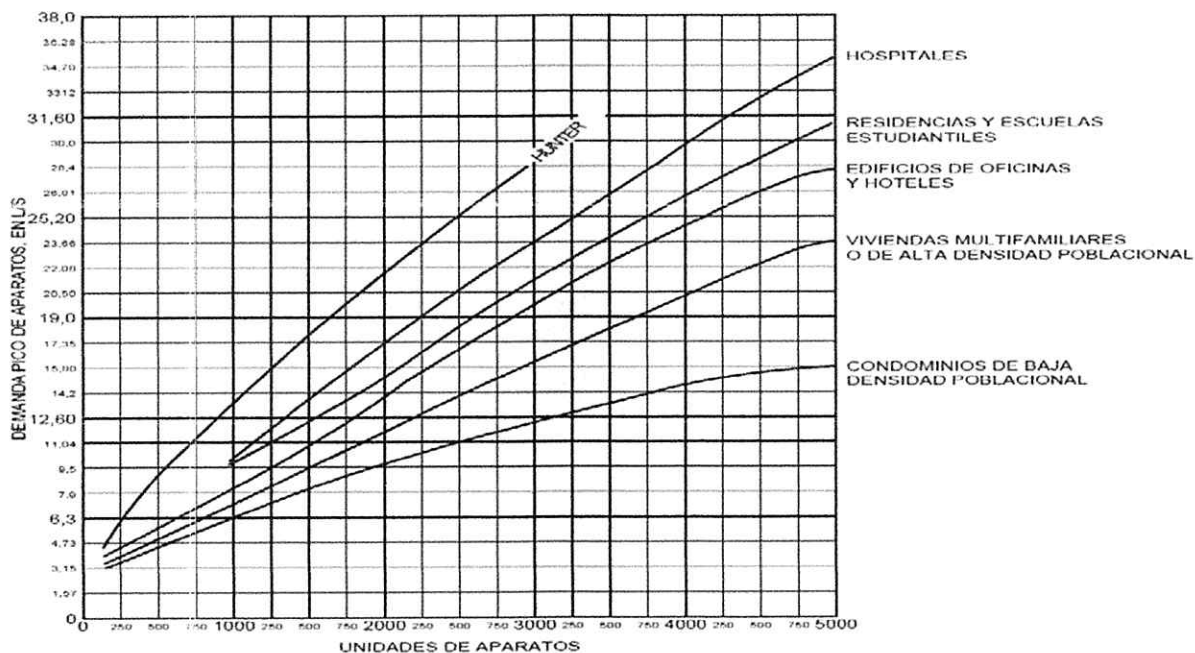


Grafico 1. Curva de demanda – Grafica de Hunter



1. CALCULO DE CARGAS EN BAJANTES SANITARIOS

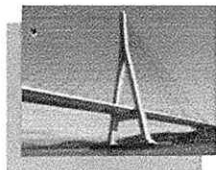
Se localizan los bajantes, considerando la ubicación de los aparatos y la viabilidad de paso entre niveles para llegar al primer nivel. Cada bajante se enumera y se le asigna diámetro dependiendo de la carga de diseño que está en función de la sumatoria de unidades que representan un gasto en [Lt/seg].

Para determinar la carga o caudal de diseño para el diseño hidráulico se utiliza una hoja electrónica, con fórmulas, procedimiento y procesos previamente programados: se presentan los datos de numeración, nivel donde se produce la carga, cantidad de aparatos, unidades de abasto, caudal, diámetro y capacidad del bajante. Para estimar la capacidad hidráulica de los bajantes se utilizará la fórmula.

$$Q = 1.754 \times (r^{5/3}) \times (D^{8/3}) \text{ Capacidad del bajante en lts/seg}$$

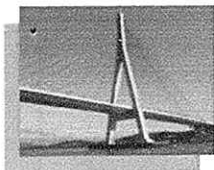
$$r = \text{Relación de áreas (7/24)}$$

$$D = \text{Diámetro en pulgadas.}$$



• **Tabla 2. Análisis Aparatos de descarga Sanitaria.**

ANALISIS BAJANTE SANITARIO HOSPITAL ERASMO MEOZ								
Nivel / Aparatos	Sanitario U.C (10)	Lavamanos U.C (4)	Ducha U.C (2)	# Aparatos	# Aparatos Acumulados	Und Consumo	Und Consumo Acumuladas	Caudal Probable (l/s)
Nivel 12	2	2	2	6	6	32	32	2,7
Nivel 11	2	2	2	6	12	32	64	3,5
Nivel 10	2	2	2	6	18	32	96	4,2
Nivel 9	1	2	1	4	22	20	116	4,4
Nivel 8	1	2	1	4	26	20	136	4,8
Nivel 7	1	2	1	4	30	20	156	5,1
Nivel 6	1	2	1	4	34	20	176	5,4
Nivel 5	1	2	1	4	38	20	196	5,5
Nivel 4	1	2	1	4	42	20	216	5,6
Nivel 3	1	2	1	4	46	20	236	5,8
Nivel 2	1	4	1	6	52	28	264	6,5

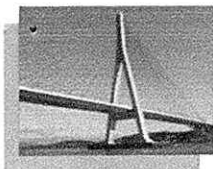


• **Tabla 3. Análisis de tubería de Ventilación principal**

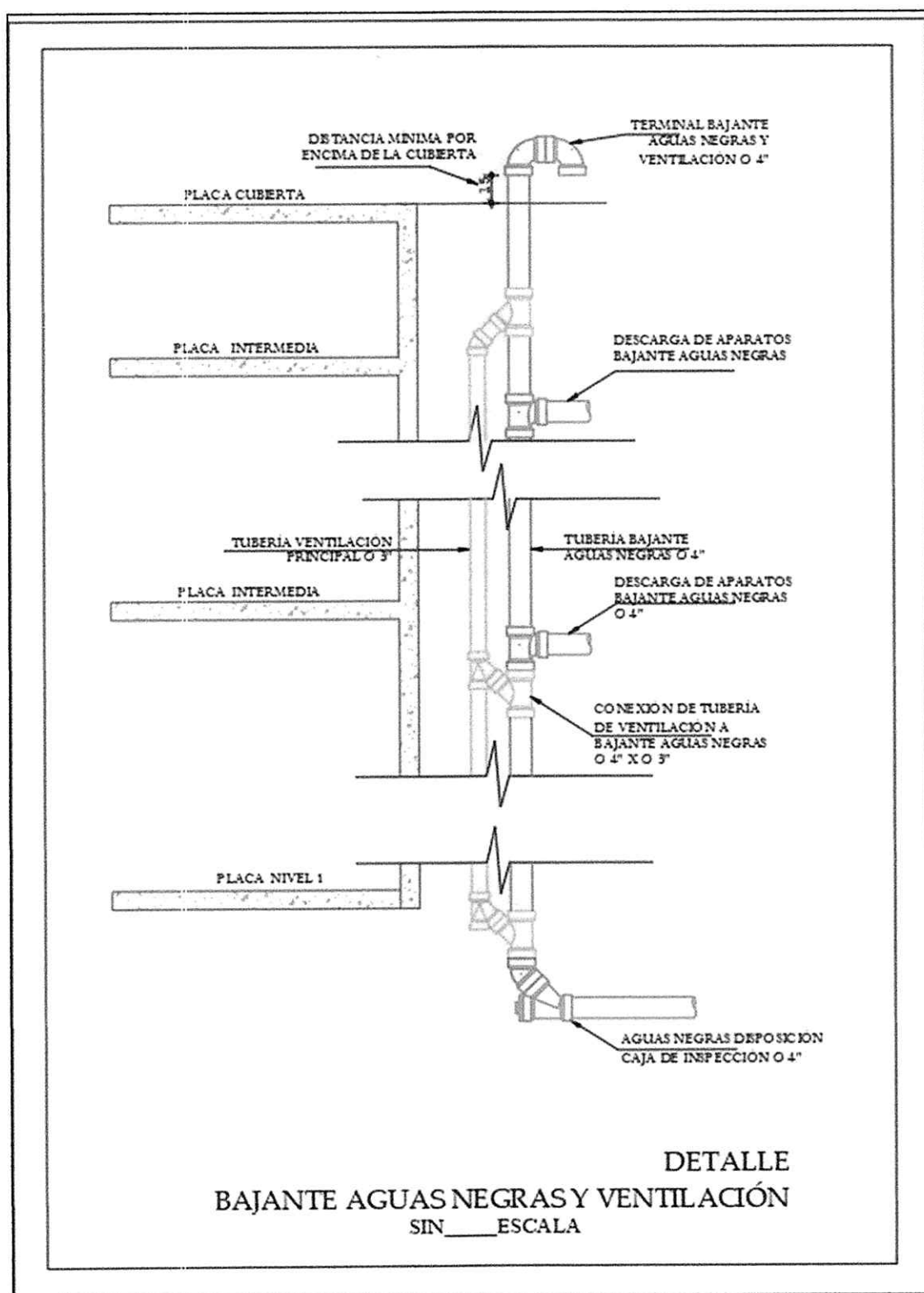
Diámetro de la bajante			Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal							
			Unidades de descarga ventiladas	38 mm (1½ de pulgada)	51 mm (2 pulgadas)	64 mm (2½ de pulgadas)	76 mm (3 pulgadas)	102 mm (4 pulgadas)	127 mm (5 pulgadas)	152 mm (6 pulgadas)
Longitud maxima del tubo en metros										
38 mm	(1 ½ pulgadas)	8	45,0							
30 mm	(1 ½ pulgadas)	42		30,0	90,0					
51 mm	(2 pulgadas)	12	23,0	60,0						
51 mm	(2 pulgadas)	20	15,0	45,0						
64 mm	(2 ½ pulgadas)	10	30,0							
76 mm	(3 pulgadas)	10	9,0	30,0	60,0	180,0				
76 mm	(3 pulgadas)	30		10,0	60,0	150,0				
76 mm	(3 pulgadas)	60		15,0	24,0	120,0				
102 mm	(4 pulgadas)	100		11,0	30,0	70,0	300,0			
102 mm	(4 pulgadas)	200		9,0	27,0	75,0	270,0			
102 mm	(4 pulgadas)	500		6,0	21,0	54,0	210,0			
127 mm	(5 pulgadas)	200			11,0	24,0	105,0	300,0		
127 mm	(5 pulgadas)	500			9,0	21,0	90,0	270,0		
127 mm	(5 pulgadas)	1 100			6,0	15,0	60,0	210,0		
152 mm	(6 pulgadas)	350			8,0	15,0	60,0	120,0	390,0	
152 mm	(6 pulgadas)	620			5,0	9,0	38,0	90,0	330,0	
152 mm	(6 pulgadas)	960				7,0	30,0	75,0	300,0	
152 mm	(8 pulgadas)	1 900				6,0	21,0	60,0	210,0	
203 mm	(8 pulgadas)	600					15,0	54,0	150,0	390,0
203 mm	(8 pulgadas)	1 400					12,0	30,0	120,0	360,0
203 mm	(10 pulgadas)	2 200					9,0	24,0	105,0	330,0
203 mm	(10 pulgadas)	3 600					8,0	18,0	75,0	240,0
254 mm	(10 pulgadas)	1 000						23,0	30,0	300,0
254 mm	(10 pulgadas)	2 500						15,0	30,0	150,0
254 mm	(10 pulgadas)	3 800						15,0	24,0	105,0
254 mm		5 600						8,0	18,0	75,0

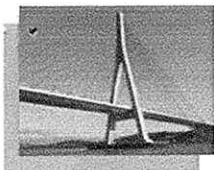
• **Tabla 4. Verificación Capacidad Bajante Sanitario y tubería de ventilación**

APARATOS	UNIDADES DE CONSUMO	CAUDAL DISEÑO	BAJANTE	Q Max	VERIFICACIÓN	VENT	LONGMAX VENTILACIÓN
			Ø			Ø	
(Unidades)	(Unidades)	lts/seg	pulg	lts/seg	(-)	pulg	(m)
52	264	6,5	4	8,99	CUMPLE	3	54



- **Imagen 1. Esquema de instalación red principal de ventilación**



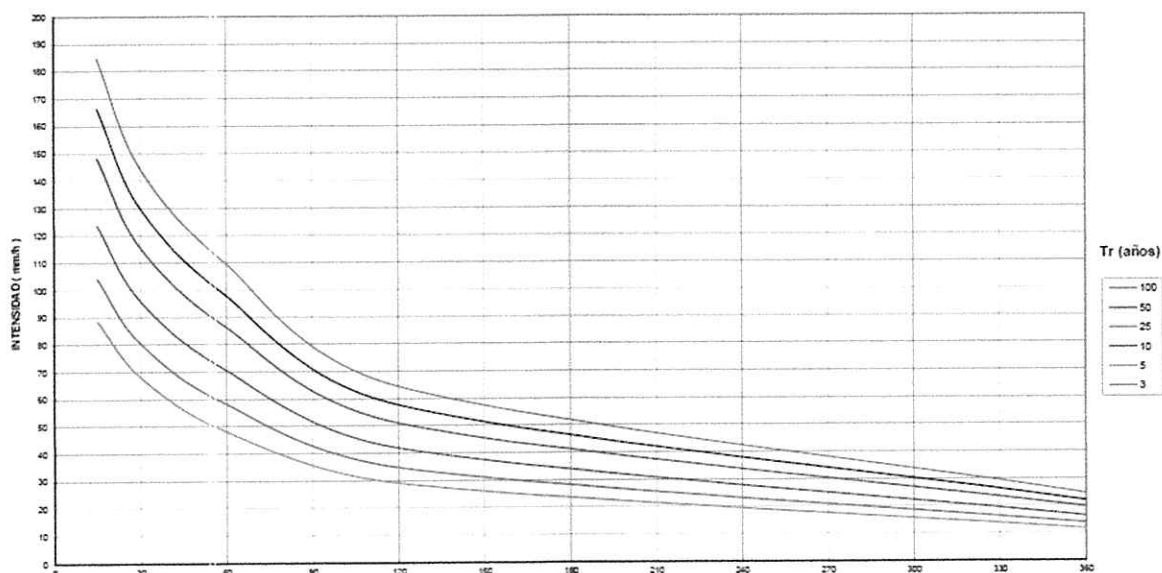


2. CALCULO DE CARGAS EN BAJANTES PLUVIALES.

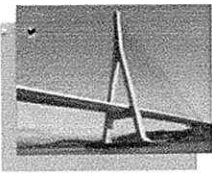
La red de aguas lluvias se diseña para evacuar todo el caudal de la precipitación instantánea, debido a que las áreas son relativamente pequeñas y no se puede considerar reducción por tiempo de concentración, infiltración, evaporación a través del terreno ya que se trata de superficies impermeables.

2.1 CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA

Las curvas de intensidad-duración-frecuencia (IDF) constituyen la base climatológica para la estimación de los caudales de diseño. Estas curvas sintetizan las características de los eventos extremos máximos de precipitación de una determinada zona y definen la intensidad media de lluvia para diferentes duraciones de eventos de precipitación con periodos de retorno específicos.



IDEAM		Relaciones Intensidad - Duración - Frecuencia					
<u>Estación : 1601501</u>							
Número de años analizado : 29							
DURACION		PERIODO DE RETORNO, años					
Minutos		3	5	10	25	50	100
15		88.6	104.1	123.6	148.2	166.5	184.7
30		68.0	80.3	95.9	115.5	130.0	144.4
60		48.0	58.0	70.4	86.2	97.8	109.4
120		28.9	34.6	41.8	50.9	57.6	64.3
360		11.5	13.6	16.2	19.5	21.9	24.4



2.2 CALCULO DE CAUDALES.

La expresión generalizada para determinar el caudal es:

$$Q = C \times I \times A$$

C = coeficiente de impermeabilidad.

A = área aferente tributaria hacia cada bajante pluvial

I = Intensidad de la lluvia en mm/h/m²

En nuestro caso para una intensidad de frecuencia de 5 años se toman 104.1 mm/hora; 3600 segundos, 1 m²

$$I = 104.1 \text{ mm} / 3600 \text{ m}^2$$

$$I = 0.0289 \text{ mm/s/m}^2 \text{ diseño: } (0.0300 \text{ mm/s/m}^2)$$

Para determinar la carga o caudal de diseño para el diseño hidráulico se utiliza una hoja electrónica, con fórmulas, procedimiento y procesos previamente programados: se presentan los datos de numeración, nivel donde se produce la carga, cantidad de aparatos, unidades de abasto, caudal, diámetro y capacidad del bajante Para estimar la capacidad hidráulica de los bajantes se utilizará la fórmula.

$$Q = 1.754 \times (r^{5/3}) \times (D^{8/3}) \text{ Capacidad del bajante en lts/seg}$$

$$r = \text{Relación de áreas } (7/24)$$

$$D = \text{Diámetro en pulgadas}$$

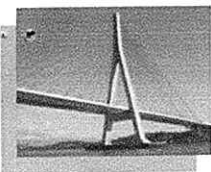


Tabla 5. Verificación Capacidad Bajante Pluvial

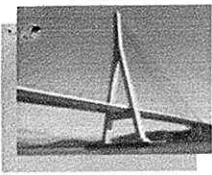
ID			Capacidad			Verificacion	
	AREA		Q	Ø	r	Qo	Qo > Q
	Propia m2	Acumula da m2	L/s	Plg	-	L/s	-
B.ALL	100,00	100,00	3,000	4	0,29	8,985	Cumple

3. ANÁLISIS TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

Se realizan los cálculos hidráulicos correspondientes para abastecer 52 aparatos sanitarios, el diámetro calculado garantiza una velocidad inferior a los 2 m/s lo cual es establecido en la normativa NTC 1500.

Tabla 6. Verificación Capacidad Tubería de abastecimiento de Agua Potable

Tramo		Nº de aparatos	Unidades de consumo (N)	Q (L/s)	Ø (pulg)	V (m/s)	NR	Coef de fricción f
P12	P11	6	32	2,650	2 1/2	0,77	56932,03	0,0203
P11	P10	6	64	3,472	2 1/2	1,01	74583,11	0,0192
P10	P9	6	96	4,200	2 1/2	1,23	90239,63	0,0184
P9	P8	4	116	4,422	2 1/2	1,29	95002,41	0,0182
P8	P7	4	136	4,801	2 1/2	1,40	103142,27	0,0179
P7	P6	4	156	5,111	2 1/2	1,48	109279,38	0,0177
P6	P5	4	176	5,360	2 1/2	1,54	114117,81	0,0175
P5	P4	4	196	5,501	2 1/2	1,56	116644,45	0,0174
P4	P3	4	216	5,634	2 1/2	1,59	119035,52	0,0174
P3	P2	4	236	5,842	2 1/2	1,64	123021,40	0,0173
P2	P1	6	264	6,481	2 1/2	1,80	136046,87	0,0169



4. CONCLUSIONES.

- El bajante sanitario se establece con un diámetro de 4 pulgadas material PVC Sanitario el cual tiene la capacidad necesaria para la descarga de los 52 aparatos conectados, la ventilación debe ser paralela al bajante sanitario y el diámetro mínimo se establece de 3 pulgadas PVC sanitario ver (Imagen 1) instalación recomendada de ventilación.
- El bajante pluvial se establece con un diámetro de 4 pulgadas material PVC Sanitario el cual tiene la capacidad necesaria para la descarga del drenaje aferente (100 m²).
- La red de suministro de agua potable el diámetro mínimo establecido para garantizar parámetros de buen funcionamiento de la red es de 2 ½ pulgadas material PVC Presión, el análisis de presiones no se contempla en el análisis, el diámetro establecido garantiza una velocidad inferior a los 2 m/s.


MONICA XIMENA BLANCO CUELLAR
Ingeniera Civil
M.P. No 54202271845 NTS