

**EDIFICIO DE 8 DEPARTAMENTOS**

**M E M O R I A**

**DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO DE INSTALACION  
HIDROSANITARIA**

febrero del 2023

**INDICE**

<i>CONTENIDO:</i>	<i>PAGINA</i>
1.- ANTECEDENTES	3
2.-UBICACIÓN	4
3.- OBJETIVO	5
4.-TRABAJOS PRELIMINARES	5
5.-MEMORIA DESCRIPTIVA	6
5.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	6
5.2.-PARAMETROS DE DISEÑO	6
6.-MEMORIA DE CALCULO	7
6.1.-POBLACION DE PROYECTO Y DOTACION	7
6.2.-VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	7
6.3.-VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO	7
6.4.-DIMENSION DE LA CISTERNA	8
6.5.-CALCULO DE GASTOS HIDRAULICOS	8
6.6.-CALCULO DE TOMA MUNICIPAL	9
6.7.-DATOS DE PROYECTO	10
7.-CALCULO DE INSTALACION HIDRAULICA INTERNA	11
8.-TABLA PARA CALCULO	12
9.-CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO	13
9.1.-POTENCIA DEL EQUIPO DE BOMBEO	14
10.-INSTALACION SANITARIA	15
10.1.-DESCRIPCION DEL SISTEMA	15
11.-TABLA DE UNIDADES DESCARGA	16
12.-CALCULO DEL GASTO SANITARIO	16
13.-DETERMINACION DEL DIAMETRO DE DESCARGA	17
14.-DATOS DE PROYECTO DRENAJE SANITARIO	18
15.-EJECUCION DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EN LA INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA	19
16.-ESPECIFICACION DE MATERIALES	19
17.- TABLAS Y ANEXOS DE REFERENCIA	21

## **1. ANTECEDENTES.**

*Es necesario disponer de una planeación para dotar de agua potable y satisfacer la serie de funciones y necesidades de la población de la Ciudad de México, debido a que este es un recurso cada vez mas limitado, además de que la demanda del servicio crece continuamente, provocando aún más el problema de escasez.*

*Hoy en día la escasez del agua es mucho más frecuente ya sea por mantenimiento en las redes, por fugas o por la falta de esta. Para afrontar este problema el Gobierno de la Ciudad de México implementa diversas obras de infraestructura hidráulica como la construcción de redes nuevas, cambio de tuberías de diámetros diferentes por las ya existentes.*

*Para las obras nuevas de edificios y viviendas, como propiamente lo son las instalaciones correspondientes, deben cumplir requisitos básicos de ingeniería para su buen funcionamiento, seguridad estructural, mantenimiento, relaciones con el medio ambiente, duración y economía, según lo establece el Reglamento de Construcción para la Ciudad de México.*

*Por lo anterior y particularmente en este proyecto se pretende construir un Desarrollo Habitacional de nivel medio alto en la Alcaldía Benito Juárez, por lo que en la presente memoria se expondra lo referente a la instalación hidráulica y sanitaria en el interior de las viviendas, con el fin de alimentar los muebles sanitarios de la manera más eficaz posible.*

**EDIFICIO DE 8 DEPARTAMENTOS**

UBICACION: CALLE PETEN No. 28, COL. NARVARTE PONIENTE, ALCALDIA BENITO JUAREZ, CD DE MEX., C.P. 03600  
MEMORIA DE CALCULO INSTALACION HIDROSANITARIA

**2.- UBICACIÓN**

### **3.- OBJETIVO**

*El objetivo de la presente memoria de calculo es la descripcion de todas y cada uno de los elementos que intervienen en el almacenamiento, distribucion de agua potable y drenaje de las viviendas, por lo que en la alimentacion se esta proponiendo un sistema de presion por gravedad; esto es mediante un equipo de bombeo que ira desde la cisterna en planta baja hacia los tinacos que estaran en la azotea.*

*Para la dotacion del servicio hidráulico, se considero plantear una red interna para el suministro a cada departamento y para el servicio general, así mismo se contempla el proyecto de una red interna de drenaje con sistema separado. Por tal razón las aguas sanitarias serán descargadas al colector municipal, mientras que las de la lluvia serán captadas y canalizadas a una cisterna para aguas pluviales, para su posterior utilización en el lavado de automóviles y W.C.. Esta cisterna contara con un rebosadero que funcionara cuando se alcance la capacidad de diseño descargando los excedentes hacia la red sanitaria de la planta baja, para su descarga al colector municipal.*

*En cuanto a la instalación de agua potable, la fuente de abastecimiento prevista para dotar las necesidades del edificio se realizara instalando una toma de la red municipal que se encuentra en el acceso principal cuyo diámetro será de 1/2" y una cisterna para agua potable*

*El sistema hidráulico del edificio partirá de una cisterna de almacenamiento de agua potable de la cual por medio de un equipo de bombeo dúplex automático, se elevara el agua hasta la azotea, donde se ubicara un tanque elevado, de este partirá una columna general de donde saldrá el ramaleo para los servicios de cada piso.*

*Las instalaciones internas del equipo de bombeo y la interconexión del tanque a los servicios será con tubería y conexiones de polipropileno (PPR) con sus correspondientes válvulas de control y accesorios.*

*En el calculo hidráulico de agua potable, se partió considerando que el diámetro de la red planteada fuera el adecuado para que en esta circule el gasto máximo instantáneo*

*El planteamiento del calculo hidráulico de agua potable y drenaje, se utilizo el método del Dr. Roy B. Hunter, el cual es el recomendado para poblaciones menores a los 1000 habitantes, ya que los gastos calculados arrojan valores mas reales en función del numero de unidades de descarga, que representa el total de los muebles sanitarios a utilizarse.*

### **4.-TRABAJOS PRELIMINARES**

*Es importante que para realizar la conexión municipal de agua potable es determinate conocer la red existente, esto con el fin de conocer el material de la tubería para seleccionar el tipo de abrazadera, valvulas y*

*Para esto es necesario visitar el sitio donde se pretende realizar la conexión de agua potable o el registro mas cercano.*

*Por otra parte tambien habria que considerar la factibilidad de servicios que proporciona el sistema de aguas para determinar si la conexión se puede realizar o en su defecto que indique las obras necesarias para su correcto funcionamiento operativo*

## **5.-MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **5.1.-DESCRIPCION DEL PROYECTO**

*El edificio se compone de sotano y 4 niveles y queda de la siguiente manera:*

*En la planta sotano servirá para estacionamiento de 16 vehículos, también un elevador, escaleras de servicio y 8 bodegas. En planta nivel 1 estará la vigilancia con 2 departamentos y en los niveles siguientes estarán 2 departamentos que tendrán sala, comedor, cocina, 2 recamaras, 2 baños, 1/2 baño y área de lavado, en la azotea estarán los servicios, tinacos y coladeras para la captación de aguas pluviales.*

### **5.2.-PARAMETROS DE DISEÑO**

*El proyecto se realizó tomando como base los lineamientos fijados en el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México, de las Normas Técnicas Complementarias del D.F. además apoyados por los manuales y lineamientos de Hidráulica Urbana Tomo II editado por la extinta, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica ( D.G.C.O.H. del D.F.) Hoy nombrada Sistema de Aguas de la Ciudad de México Organismo desconcentrado y de los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).*

*La línea de alimentación general de los tinacos se dividirá en 2 columnas y tendrá la capacidad de abastecer a los departamentos y cada uno de los muebles que lo demanden, considerando un mínimo de presión de 3.00 mca (en el último mueble), así como la demanda de gastos requerida.*

*Lo anterior se describe más adelante de manera individual y detallada, tanto en la red de distribución como los equipos de bombeo que se requieren para este proyecto.*

**6.-MEMORIA DE CALCULO**

**6.1.-POBLACION DE PROYECTO Y DOTACION**

La dotación de agua potable para este proyecto será el recomendado por el reglamento de construcción de la CD de Mex. que de acuerdo al proyecto arquitectónico y el uso que tendrá el inmueble corresponde a habitacional y tendrá las siguientes dotaciones.

Se considero 2 personas por recamara (Normas Tecnicas Complementarias apartado 2.6.2)  
 La dotacion para estas casas esta predispuesta de acuerdo a las dotaciones indicadas en las Normas Tecnicas Complementarias en el apartado 2.6 de instalaciones Hidrosanitarias en edificios en la Tabla 2.13, por lo que las casas tienen un area mayor de 90.0m² y que segun corresponde a 200 l/hab/día.

Demanda total = (dotación) (población de proyecto)

<b>DEMANDA DE AGUA POTABLE:</b>						
TIPO	Dotación lts.	No. Recam. x depto.	Personas x recamara	No. De Deptos.	Poblacion	litros/día
HABITACIONAL	200.00	2	2	8	32.00	6400.00
EMPLEADO	100.00				1.00	100.00
<b>DEMANDA TOTAL =</b>						<b>6500.00</b>

**6.2.-VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO:**

El almacenamiento de agua potable requerido por el inmueble, se tendrá repartido en una cisterna y un tinaco en la azotea. La capacidad de estos depósitos, esta en función del gasto y la demanda del proyecto, de acuerdo a los lineamientos del reglamento de la CD de MEX.

Por lo tanto se tendrá en volumen de almacenamiento igual a 3 veces la demanda diaria de agua exigida por el edificio

Volumen de almacenamiento = 3 ( demanda /día )

3.00	X	6500.00	=	19,500.00 litros Mínimo
------	---	---------	---	-------------------------

**SE PROPONE CISTERNA con capacidad de: 20000.00 lts**

**6.3.-CAPACIDAD DEL TANQUE ELEVADO:**

El tanque elevado tendrá la capacidad de almacenar 1/ 5del volumen total del almacenamiento, por lo tanto

capacidad del tanque =	20,000.00	litros /	5.00	=	4,000.00	litros
------------------------	-----------	----------	------	---	----------	--------

Por lo anterior se propone 2 tinacs de 2500 lts. = **5000 lts**

**6.4.-DIMENSIONES DE LA CISTERNA**

**DIMENSION DE CISTERNA AGUA POTABLE**

Largo m	Ancho m	Tirante útil m	capacidad m <sup>3</sup>
4.00	3.00	1.70	<b>20.40</b>

**AGUA POTABLE**

*Es importante mencionar que la capacidad de la cisterna no se le disminuire el volumen de almacenamiento del tinaco, debido a que en la zona y en general en la Ciudad de Mexico el servicio de suministro de agua esta cada ves mas comprometido con la poblacion existente y en caso de tandeo llega a ser hasta de 5 días.*

**6.5.-CALCULO DE GASTOS HIDRAULICOS:**

Los gastos de proyecto requeridos por el conjunto se determinaron en base a los lineamientos marcados por la DGCOH como se indica a continuación

a) Gasto medio diario ( Qmed )

$$( Qmed ) = 6,500.00 \text{ lts/día} / 86,400.00 = 0.07523148 \text{ l.p.s.}$$

b) Gasto máximo diario 1.2 ( Qmed )

$$( Qmax )d = 1.2 \times 0.07523148 = 0.09027778 \text{ l.p.s.}$$

c) Gasto máximo horario 1.5 ( Qmax )d

$$( Qmax )h = 1.5 \times 0.09027778 = 0.13541667 \text{ l.p.s.}$$



### 6.6.-CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TOMA MUNICIPAL :

El cálculo del diámetro de la red municipal se determinó siguiendo las mismas recomendaciones y aplicando la formula de la continuidad

$$D = \sqrt{\frac{4(Q_{max}D)}{\pi V}} \text{ donde}$$

D = Diámetro del conducto en m  
Q = Gasto de diseño en m<sup>3</sup>/seg.  
V = Velocidad media en m/seg.

Considerando V = 1.00 m / seg. Que es una velocidad equilibrante.

Tenemos :

$$D = \sqrt{\frac{4(Q_{max}D)}{\pi V}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.00009027}{3.14159 \times 1}} = \sqrt{\frac{0.000361111}{3.14159}} =$$

0.01072126 m
10 mm de diametro

Por lo tanto se propone un diámetro comercial de 13 mm ( 1/2 )" el cual nos permitirá disminuir las perdidas por fricción en la instalación

## 6.7.- DATOS DE PROYECTO

<b>DATOS PARA DISEÑO INST. HIDRAULICA</b>		
Número de personas	32.00	personas
Numero de empleados	1.00	personas
Dotación según reglamento const. CD MEX.	200.00	lts./hab./día
Demanda diaria	6500.00	lts./día
Volumen de almacenamiento mínimo	19500.00	lts.
Volumen de cisterna	20400.00	lts.
Volumen tanque elevado	5000 lts	lts.
Gasto medio diario	0.075231	l.p.s.
Gasto máximo diario	0.090278	l.p.s.
Gasto máximo horario	0.135417	l.p.s.
Coeficiente de variación diaria	1.20	
Coeficiente de variación horaria	1.50	
Sistema	Bombeo-gravedad	
Diámetro toma municipal	13.00	mm
Potencia de la bomba	1.50	H.P.

### 7.-CALCULO DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA INTERNA

Para el diseño de las líneas de alimentación se aplicará la ecuación de continuidad. Con esta ecuación se calculará el diámetro de las tuberías que abastezcan a las viviendas con el gasto instantáneo determinado mediante el Método de Hunter (unidades mueble) con una velocidad máxima de 3 m/s que garantiza que no haya grandes pérdidas por fricción.

El Método de Hunter consiste en asignar un número de unidades mueble al consumo que tendrá cada mueble con base en la tabla 2-14 de las NTC- Obras e Instalaciones Hidráulicas. Cada número de unidades mueble puede convertirse a unidades de gasto en l/s según una relación obtenida por el Dr. Hunter (se utilizará la tabla de equivalencias 2.2.6.2 de las NTC- Abastecimiento de Agua Potable y Drenaje, publicadas el 27 de febrero de 1995 en la Gaceta Oficial del D. F.) para los tramos de tubería en análisis se considera el número acumulado de unidades mueble, al transformarlas en unidades de gasto se obtiene el gasto instantáneo que tendrá que satisfacer dicho tramo. Se considera en el método, que disminuye el grado de simultaneidad con que se usarán los muebles, conforme aumenta el número de éstos. En la siguiente tabla se indican los muebles que se instalarán en cada vivienda y el número de unidades mueble que corresponde a su consumo:

#### Los muebles sanitarios con los que cuenta el departamento 1:

TIPO DE MUEBLE	TIPO DE USO	UNIDAD MUEBLE		No. DE MUEBLES	TOTAL UNIDAD MUEBLE
		TANQUE	VÁLVULA		
W.C. **	Privado	2.00		0.00	0.00
LAVABO	Privado	1.00		2.00	2.00
REGADERA	Privado	2.00		2.00	4.00
FREGADERO	Privado	2.00		1.00	2.00
MINGITORIO	Privado	2.00		0.00	0.00
BIDET	Privado	1.00		0.00	0.00
TINA	Privado	2.00		0.00	0.00
VERTEDERO	Privado	2.00		0.00	0.00
LAVADERO	Privado	3.00		1.00	3.00
LAVADORA	Privado	2.00		1.00	2.00
llave p/ m.	Privado	2.00		0.00	0.00

**SUMA = 13.00**

**Q= 0.68 lps**

#### Los muebles sanitarios con los que cuenta el departamento tipo son:

TIPO DE MUEBLE	TIPO DE USO	UNIDAD MUEBLE		No. DE MUEBLES	TOTAL UNIDAD MUEBLE
		TANQUE	VÁLVULA		
W.C. **	Privado	2.00		0.00	0.00
LAVABO	Privado	1.00		3.00	3.00
REGADERA	Privado	2.00		2.00	4.00
FREGADERO	Privado	2.00		1.00	2.00
MINGITORIO	Privado	2.00		0.00	0.00
BIDET	Privado	1.00		0.00	0.00
TINA	Privado	2.00		0.00	0.00
VERTEDERO	Privado	2.00		0.00	0.00
LAVADERO	Privado	3.00		1.00	3.00
LAVADORA	Privado	2.00		1.00	2.00
llave p/ m.	Privado	2.00		0.00	0.00

**SUMA = 14.00**

**Q= 0.72 lps**

\*\* El agua del WC se abastecera del agua pluvial(en epoca de lluvia) o agua tratada (en estiaje)

**8.-TABLA PARA CALCULO**

Para calcular el diámetro en cada sección se partió en el gasto máximo instantáneo obtenido en ese tramo. Ahora bien, por recomendaciones de las normas de drenaje y agua potable, se recomienda que para evitar problemas de funcionales en las tuberías, las velocidades reales del flujo deberán estar comprendidas entre 0.6 a 3.0 m/s.

<b>CALCULO DEL DIÁMETRO DE ALIMENTACIÓN AGUA POTABLE A DEPARTAMENTOS</b>									
No. DE TRAMO	UNID. MUEB.	COEF. DE SIMULT.	TOTAL DE UNID. MUEB.	GASTO MAX. INSTANTÁNEO L.P.S.	DIÁMETRO		VELOCIDAD	hf	Tipo y No. De muebles
					CALCULADO	COMERCIAL	REAL	m/100m	
					m	mm	m/s		
<b>COLUMNA No. 1, DEPARTAMENTO TIPO</b>									
1	1.00	1	1.00	0.1	0.00874039	13	0.60956282	4.921	1 lavabo
2	3.00	1	3.00	0.25	0.01381977	19	0.75013803	4.489	1 lav + reg
3	4.00	1	4.00	0.31	0.01538905	19	0.93017115	6.605	2 lav + reg
4	6.00	1	6.00	0.42	0.01791247	25	0.7447099	3.162	2 lav + 2 reg
5	7.00	1	7.00	0.46	0.01874605	25	0.81563465	3.724	3 lav + 2 reg
6	2.00	1	2.00	0.18	0.01172647	13	1.09721308	14.05	tarja
7	5.00	1	5.00	0.37	0.01681248	19	1.11020428	9.097	tarja + lavad
8	7.00	1	7.00	0.46	0.01874605	25	1.38025397	3.724	ar + lav+ lav
9	14.00	1	14.00	0.72	0.02345293	25	1.27664554	8.395	todos
<b>ALIMENTACION A DEPARTAMENTOS</b>									
A	10.00	1	10.00	0.58	0.02104965	25	1.02840891	5.661	SERVICIOS
B	24.00	1	24.00	1.07	0.02859057	32	1.26702191	6.415	SER+1DEPTO
C	38.00	1	38.00	1.52	0.03407632	38	1.28650021	12.253	SER+2DEPTO
D	52.00	1	52.00	1.92	0.03829848	38	1.6250529	8.217	SER+3DEPTO
E	66.00	1	66.00	2.21	0.04108914	51	1.11278953	2.743	SER+4 DEPTO
F	112.00	1	112.00	2.97	0.04763313	51	1.49546828	4.753	SER+8 DEPTO

Los diámetros se ajustarán a uno comercial, este ajuste es importante porque de ello dependerá en gran parte la economía y el buen funcionamiento de la instalación

### 9.-CALCULO DE EQUIPO DE BOMBEO ( AGUA POTABLE)

Se tendrá un equipo de bombeo dúplex el cual tendrá la capacidad de alimentar al tanque elevado de almacenamiento.

Volumen del tanque elevado = 5,000.00 lts.

Cap. Tanque = 5000 lts.  
Tiempo de llenado = 5400 seg.

$$Q = \frac{5000}{5400} = 0.92592593 \text{ lps.}$$

Diámetro de descarga :  $D = \sqrt{\frac{4(Q_{max}D)}{\pi V}}$

Considerando  $V = 1.5 \text{ m}$  por tratarse de un sistema de bombeo

$$D = \sqrt{\frac{4(Q_{max}D)}{\pi V}} = 0.028034818 \text{ m}$$

Por lo tanto se propone un diámetro comercial de 32 mm. en la descarga y en la succión un diámetro inmediato superior, es decir de 38 mm.

Revisando la velocidad :

$$V = 4Q / \pi D^2 = 1.096 \text{ m/seg.} \quad \text{Lo cual está dentro de los límites permitidos.}$$

$$V = 1.09639441 \text{ m}$$
$$Q = 0.92592593 \text{ lps.}$$

**9.1.-POTENCIA DEL EQUIPO DE BOMBEO.**

$$HP = \frac{CDT (Q)}{76 n}$$

Determinación de la CDT

$$CDT = H_s + H_e + H_{fs} + H_{fd}$$

$H_s = \text{carga de succión} = 2.00 \text{ m.}$

$H_e = \text{carga estática} = 22.00 \text{ m.}$

Cálculo de  $H_{fs}$  ( pérdidas por succión )

válvula de pie pichancha de 38 mm 11.60 m

Tubería de 38 mm 4.00 m

Codo de 90° de 38 mm 1.30 m

**suma = 16.90 m**

Entonces  $H_{fs} = KLQ^2$

donde :

$n = 0.009 \text{ PVC}$

$K = 31,353.38 \text{ Adimensional}$

$Q = 0.92592593 \text{ lps} = 0.00092593 \text{ m}^3$

$D = 0.038 \text{ m}$

$H_{fs} = (31353.38) \times (16.90) \times (0.00092593)^2 = 0.45 \text{ m}$

$V = 0.816431 \text{ m/seg}$

Cálculo de  $H_{fd}$  ( pérdidas por descarga )

Válvula de compuerta de 32 mm 0.20 m

Válvula check de 32 mm 2.70 m

Tubería de 32 mm 30.00 m

Codo de 90° de 32 mm ( 8 ) 8.80 m

**suma = 41.70 m**

Entonces  $H_{fd} = KLQ^2$

donde :

$n = 0.009 \text{ PVC}$

$K = 77,943.93$

$Q = 0.92592593 \text{ lps} = 0.00092593 \text{ m}^3$

$D = 0.032 \text{ m}$

$H_{fd} = (77,943.93) \times (41.70) \times (0.00092593)^2 = 2.79 \text{ m}$

$V = 1.1512954 \text{ m/seg}$

Sustituyendo valores :

$CDT = (2.00 + 22.00 + 0.45 + 2.79) = 27.24 \text{ m}$

$HP = \frac{27.24 \times 0.9259}{76 \times (0.40)} \times 1.3 \text{ de sobrecarga} = 1.08 \text{ HP}$

Por lo tanto se recomienda emplear un equipo dúplex de bombeo con bombas de 1.50 H.P., Tamaño 38 x 32 mm

## **10.-INSTALACION SANITARIA**

### **10.1-DESCRIPCION DEL SISTEMA**

*El sistema comprende los elementos necesarios para la eliminación de las aguas residuales, pluviales y los elementos de ventilación*

*El conjunto de estos elementos es la red de tuberías de drenaje destinadas a desalojar del predio las aguas residuales de la manera mas rápida y sanitaria posible, conduciéndolas hasta el punto de vertido para evitar que se rompan los sellos de los muebles sanitarios.*

#### **AGUAS NEGRAS Y SUCIAS:**

El desagüe de los muebles sanitarios (inodoros, lavabos, regaderas y lavaderos) descargarán directamente a registros y de ahí a la red de drenaje

#### **AGUAS PLUVIALES:**

*Para el desalojo de las aguas pluviales de los techos se considero varias bajadas de agua pluvial de 100 mm de diámetro c/u*

*Para la captación de estas aguas se propone una tubería independiente de las bajadas de aguas negras. Este volumen de agua pluvial se unirá al de las aguas negras en los registros correspondientes de planta baja.*

#### **ALBAÑALES Y REGISTROS:**

*El albañal de bajadas de aguas negras y pluviales será mínimo de 10 cm de diámetro, la tubería horizontal por plafón tendrá una pendiente mínima del 1.5 %*

*El tubo de albañal será de PVC de norma del diámetro especificado*

*Los registros serán de tabique recocido de 6x12x24 cm hasta profundidad de 1.00 m y de 70 x 50 cm. Hasta profundidad de 2.00 m.*

*Los resultados de los cálculos y diseño de las instalaciones se complementan con los planos de proyecto.*

*La evaluación de los gastos sanitarios se determinó aplicando el método de Hunter, basados en unidades de descarga de cada mueble sanitario (U.D.), Reglamento de Construcción para el Distrito Federal en sus Normas Técnicas Complementarias Hidráulicas, para este tipo de construcción.*

*El proyecto sanitario contempla la separación de las aguas pluviales y aguas negras. Las primeras serán utilizadas para el riego de las áreas verdes y para excusados, mientras las aguas negras serán conducidas a la red existente del fraccionamiento para su posterior manejo y disposición.*

**11.-TABLA DE UNIDADES DESCARGA**

TIPO DE MUEBLE	DIAMETRO DE TUBERIA (mm)	No. DE MUEBLES	UNIDAD DESCARGA	TOTAL UNIDAD DESCARGA
WC	100.00	24.00	4.00	96.00
LAVABO	32.00	24.00	1.00	24.00
REGADERA	50.00	16.00	2.00	32.00
FREGADERO	50.00	8.00	2.00	16.00
MINGITORIO	50.00	0.00	2.00	0.00
BIDET	100.00	0.00	2.00	0.00
TINA	50.00	0.00	2.00	0.00
BEBEDERO	50.00	0.00	1.00	0.00
LAVADERO	50.00	8.00	2.00	16.00
COL. PISO	50.00	34.00	1.00	34.00
LAVADORA	50.00	8.00	2.00	16.00

**SUMA = 234.00 : 4.73 LPS**

**GASTO PLUVIAL 9.51 lps**  
**GASTO SANITARIO 4.73 lps**

**SUMA 14.24 lps**

**12.-CALCULO DEL GASTO SANITARIO ( TOTAL ) PARA CONEXIÓN A DRENAJE MUNICIPAL**

Considerando el número total de muebles sanitarios y en base a las Unidades descarga de cada uno de ellos además del gasto pluvial, se procedio a calcular el gasto sanitario de diseño.

Por lo que para un total de 234 U.D. y la suma de un gasto pluvial se tiene un gasto sanitario máximo instantáneo 14.24 l.p.s. Para el cual se propone un diámetro de descarga de 200 mm con pendiente del 1.50 %.

**13.-DETERMINACION DEL DIAMETRO DE DESCARGA:**

Calculando con un diámetro propuesto de 20cm de tub dce PVC -siguiendo los requerimientos mínimos del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal en sus Normas Técnicas Complementarias Hidráulicas- a ½ de su capacidad, con la formula de Manning donde:

Material	Coefficiente de rugosidad (n)
PVC y polietileno de alta densidad	0.009
Asbesto cemento	0.01
Hierro fundido nuevo	0.013
Hierro fundido usado	0.017
Concreto liso	0.012
Concreto rugoso	0.016
Mampostería con mortero de cemento	0.02
Acero soldado con revestimiento interior a base de epoxy	0.011
Acero sin revestimiento	0.014
Acero galvanizado nuevo o usado	0.014



Revisando las condiciones hidráulicas de la tubería de descarga propuesta a través de la fórmula de Manning cuya expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} A R h^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Proponiendo un diámetro de 200 mm, una pendiente de 1.5% y considerando un funcionamiento a tubo lleno del conducto tendremos:

Calculo de la capacidad de un ramal horizontal trabajando al 50 % de su capacidad

A tubo lleno de 8"(20 cm) Ø, PEND. 1.5 %

$$A = \frac{\pi(0.20)^2}{4} = 0.0314159 \text{ m}^2 \quad Ah$$

$$\text{Perímetro mojado} \quad (0.20 \times 3.14159) = 0.628318 \text{ m} \quad Pm$$

$$\text{Radio hidráulico} \quad Ah/Pm \quad 0.05 \quad Rh = Ah/Pm$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) (Rh^{2/3}) (S^{1/2})$$

$$V = 1/0.009 (0.0375)^{2/3} (1.5)^{1/2} \quad 1.85 \text{ m/seg}$$

$$Q = AV \quad 0.05801709 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\quad \quad \quad 58.0170881 \text{ lts/seg.}$$

$$\text{AL 50\%} \quad \quad \quad \mathbf{29.0085441 \text{ lts/seg.}}$$

**14.24 < 29.00 lts/seg. En tubería de 200mmØ**

Del análisis anterior se comprueba que la tubería tiene un gasto mayor al diseño y la velocidad esta dentro del límite permitido por las normas del reglamento de construcción de la CD MEX.

CALCULOS DE INSTALACION SANITARIA DE AGUAS NEGRAS												
D Propuesto (m)	A tubo (m2)	S tubo	n (PVC)	A/n	Rh	SA(1/2)	Rh^(2/3)	Q tubo lleno	Q tubo medio	1/n	VELOCIDAD	
0.032	0.00080425	0.015	0.009	0.089361067	0.008	0.122474487	0.04	0.44	0.22	111.1111111	0.54	
0.050	0.0019635	0.015	0.009	0.218166667	0.0125	0.122474487	0.053860867	1.44	0.72	111.1111111	0.73	
0.075	0.00441788	0.015	0.009	0.490875	0.01875	0.122474487	0.070577702	4.24	2.12	111.1111111	0.96	
0.100	0.007854	0.015	0.009	0.872666667	0.025	0.122474487	0.085498797	9.14	4.57	111.1111111	1.16	
0.150	0.0176715	0.015	0.009	1.9635	0.0375	0.122474487	0.112035119	26.94	13.47	111.1111111	1.52	
0.200	0.031416	0.015	0.009	3.490666667	0.05	0.122474487	0.135720881	58.02	29.01	111.1111111	1.85	
0.250	0.0490875	0.015	0.009	5.454166667	0.0625	0.122474487	0.157490131	105.20	52.60	111.1111111	2.14	

#### **14.-DATOS DE PROYECTO DRENAJE SANITARIO**

<b>OBRA</b>	<b>EDIFICIO DE 8 DEPARTAMENTOS</b>
<b>SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA</b>	<b>1,195.00 m<sup>2</sup></b>
<b>SISTEMA</b>	<b>SEPARADO- SANITARIO</b>
<b>APORTACION ( 100% DE LA DOTACION )</b>	<b>200.00 lts/hab/día</b>
<b>No. DE U.D. DEL CONJUNTO</b>	<b>287.00 U.D.</b>
<b>GASTO TOTAL DEL DISEÑO SANITARIO</b>	<b>21.18 l.p.s.</b>
<b>PUNTO DE VERTIDO</b>	<b>POR GRAVEDAD A COLECTOR MUNICIPAL</b>
<b>METODOLOGIA EMPLEADA</b>	<b>METODO DE R.B., HUNTER Y MANNING</b>
<b>DIAMETRO DE LA TUBERIA DE DESCARGA A LA RED MUNICIPAL</b>	<b>20.00 cm</b>

## **15.-EJECUCION DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS EN LAS INSTALACIONES: HIDRAULICA Y SANITARIA.**

- A) LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS EN LAS INSTALACIONES ANTERIORMENTE MENCIONADAS, SE DESARROLLARÁN DE ACUERDO CON LAS EXIGENCIAS DE LA OBRA EN GENERAL.
- B) LA TUBERIAS DE LAS INSTALACIONES, SERAN VISIBLES EN LOS DUCTOS DE INSTALACION, U OCULTAS SEGUN LOS REQUERIMIENTOS DE LA OBRA, PERO EN TODO CASO SALVO CUANDO SE INDIQUE LO CONTRARIO POR REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES, LAS TUBERIAS VERTICALES DEBERAN INSTALARSE A PLOMO Y LAS HORIZONTALES LLEVARAN LAS PENDIENTES SEGUN EL CASO.
- C) LAS VALVULAS QUEDARAN LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y QUE PERMITAN SER OPERADAS FACILMENTE.
- D) LAS SALIDAS O PREPARACIONES DE LOS MUEBLES SANITARIOS O EQUIPOS, DEBERAN QUEDAR PERFECTAMENTE BIEN ALINEADAS CONSERVANDO LAS ALTURAS Y SEPARACIONES ENTRE LAS ALIMENTACIONES Y DESAGUES.

## **16.-ESPECIFICACION DE MATERIALES:**

### **a.) AGUA FRIA Y CALIENTE:**

#### **TUBERIAS:**

PARA ESTAS INSTALACIONES SE EMPLEARÁ TUBERIA DE POLIPROPILENO (PP-R) DE LA MARCA ROTOPLAST INCLUYENDO LAS REDES GENERALES Y COLUMNAS VERTICALES, HASTA CADA UNO DE LOS MUEBLES O EQUIPOS (BOMBAS).

#### **CONEXIONES:**

LAS TUBERIAS DE PP-R Y SUS CONEXIONES SOLDABLES, SE UNIRAN POR TERMOFUSION CON EQUIPO DE LA MISMA MARCA DE LAS TUBERIAS.

#### **VALVULAS:**

SE USARÁN VALVULAS DE COMPUERTA TIPO ROSCABLE HUSKY PARA (125 lbs/pulg.<sup>2</sup>) 8.8 Kg. /cm<sup>2</sup> EN DIAMETROS DE 13 mm. a 51 mm.

#### **PRUEBAS:**

LOS SISTEMAS DE TUBERIAS PARA LA CONDUCCION DE AGUA FRIA Y CALIENTE SE PROBARAN A UNA PRESION HIDROSTATICA DE 4 kg./cm<sup>2</sup> Y SOSTENIDA POR LO MENOS 48 HORAS, DEBIENDO PERMANECER CONSTANTE LA PRESION.

### **2.) DRENAJES AGUAS NEGRAS, AGUAS JABONOSAS Y PLUVIALES:**

#### **TUBERIAS:**

SE EMPLEARA TUBERIA SANITARIA DE P.V.C. CEMENTAR DE LA MARCA DURALON O EQUIVALENTE EN DIAMETROS DE 150, 100 mm Y 50 mm . ASI COMO LA TUBERIA DE VENTILACION Y SUS CONEXIONES.

#### **CONEXIONES:**

PARA LA TUBERIA DE 200, 150, 100, 51, Y 38 mm. SE UTILIZARÁN CONEXIONES DE P.V.C. CON CAMPANA PARA CEMENTAR.

#### **MATERIALES DE UNION:**

SE EMPLEARA PEGAMENTO PARA PVC CON SU LIMPIADOR Y LUBRICANTE RESPECTIVO

#### **COLADERAS:**

SERAN DE FIERRO FUNDIDO CON REJILLA METALICA CROMADA DE LOS TIPOS Y CARACTERISTICAS QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS DEL PROYECTO.

**EDIFICIO DE 8 DEPARTAMENTOS**

UBICACION: CALLE PETEN No. 28, COL. NARVARTE PONIENTE, ALCALDIA BENITO JUAREZ, CD DE MEX., C.P. 03600  
MEMORIA DE CALCULO INSTALACION HIDROSANITARIA

**PRUEBAS:**

*LAS TUBERIAS DE DESAGUES, AGUAS NEGRAS, AGUAS PLUVIALES Y DOBLE VENTILACION, SE PROBARÁN A COLUMNA LLENA DE AGUA POR SECCIONES, OBTURANDO LAS SALIDAS, EXCEPTO LAS SUPERIORES Y LLENANDO CON AGUA HASTA REBASAR EL NIVEL DE AGUA. TENDRA UNA PRESION HIDROSTATICA DE 10.00 m. DE COLUMNA DE AGUA SOSTENIDA DURANTE 24 HORAS COMO MINIMO PARA HACER LA INSPECCION.*

**17.-TABLAS Y ANEXOS DE REFERENCIA**

**LONGITUDES EQUIVALENTES EN CONEXIONES**


2.3.2 Longitudes equivalentes  
 Tabla 2.8 Longitudes equivalentes a pérdidas locales (en metros de tubería de hierro fundido). (Azevedo N., J. y Acosta A., G. 1975)

DIAMETRO D mm pulg.	Codo 90° Radio largo	Codo 90° Radio medio	Codo 90° Radio corto	Codo 45°	Curva 90° R/D = 1 1/2	Curva 90° R/D = 1	Curva 45°	Entrada normal	Entrada de Borde	Válvula de compuerta	Válvula tipo globo abierta	Válvula de ángulo abierta	Té paso directo	Té salida lateral	Té salida lateral	Válvula de salida lateral	Válvula de pie	Salida de Tubería	Válvula de retención tipo Hitana	Válvula de retención tipo pesado
13	0.3	0.4	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.1	4.9	2.6	0.3	1.0	1.0	1.0	3.6	0.4	1.1	1.6
19	0.4	0.6	0.7	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.5	0.1	6.7	3.6	0.4	1.4	1.4	1.4	5.6	0.5	1.6	2.4
25	0.5	0.7	0.8	0.4	0.3	0.5	0.2	0.3	0.7	0.2	8.2	4.6	0.5	1.7	1.7	1.7	7.3	0.7	2.1	3.2
32	0.7	0.9	1.1	0.5	0.4	0.6	0.3	0.4	0.9	0.2	11.3	5.6	0.7	2.3	2.3	2.3	10.0	0.9	2.7	4.0
38	0.9	1.1	1.3	0.6	0.5	0.7	0.3	0.5	1.0	0.3	13.4	6.7	0.9	2.8	2.8	2.8	11.6	1.0	3.2	4.8
50	1.1	1.4	1.7	0.8	0.6	0.9	0.4	0.7	1.5	0.4	17.4	8.5	1.1	3.5	3.5	3.5	14.0	1.5	4.2	6.4
63	1.3	1.7	2.0	0.9	0.8	1.0	0.5	0.9	1.9	0.4	21.0	10.0	1.3	4.3	4.3	4.3	17.0	1.9	5.2	8.1
75	1.6	2.1	2.5	1.2	1.0	1.3	0.6	1.1	2.2	0.5	26.0	13.0	1.6	5.2	5.2	5.2	20.0	2.2	6.3	9.7
100	2.1	2.8	3.4	1.5	1.3	1.6	0.7	1.6	3.2	0.7	34.0	17.0	2.1	6.7	6.7	6.7	23.0	3.2	6.4	12.9
125	2.7	3.7	4.2	1.9	1.6	2.1	0.9	2.0	4.0	0.9	43.0	21.0	2.7	8.4	8.4	8.4	30.0	4.0	10.4	16.1
150	3.4	4.3	4.9	2.3	1.9	2.5	1.1	2.5	5.0	1.1	51.0	26.0	3.4	10.0	10.0	10.0	39.0	5.0	12.5	19.3
200	4.3	5.5	6.4	3.0	2.4	3.3	1.5	3.5	6.0	1.4	67.0	34.0	4.3	13.0	13.0	13.0	52.0	6.0	16.0	25.0
250	5.5	6.7	7.9	3.8	3.0	4.1	1.8	4.5	7.5	1.7	85.0	43.0	5.5	16.0	16.0	16.0	65.0	7.5	20.0	32.0
300	6.1	7.9	9.5	4.6	3.6	4.8	2.2	5.5	9.0	2.1	102.0	51.0	6.1	19.0	19.0	19.0	78.0	9.0	24.0	38.0
350	7.3	9.5	10.5	5.3	4.4	5.4	2.5	6.2	11.0	2.4	120.0	60.0	7.3	22.0	22.0	22.0	90.0	11.0	28.0	45.0

\* Los valores indicados para válvulas tipo globo se aplican también a llaves para regaderas y válvulas o llaves de descarga.

Nota: las longitudes equivalentes de la tabla corresponden a tuberías de hierro fundido. Deben usarse factores de corrección para otros materiales, FC = (Material/100)<sup>0.85</sup>.

**UNIDADES MUEBLE**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

---

NORMAS DE DISEÑO DE INGENIERÍA INGENIERÍA HIDRÁULICA SANITARIA Y ESPECIALES

---

CAPÍTULO 5  
**DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA**

---

**Tabla 5.4. Gastos en función de Unidades - Mueble. Método Hunter - Nielsen**

NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.) ^		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)		NUMERO UNIDADES MUEBLE	GASTO PROBABLE (l.p.s.)	
	SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO		SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO		SIN FLUXOMETRO	CON FLUXOMETRO
1	0.10		31	1.31	2.64	72	2.31	3.64
2	0.18		32	1.34	2.67	74	2.35	3.68
3	0.25		33	1.37	2.70	76	2.38	3.72
4	0.31		34	1.40	2.73	78	2.42	3.76
5	0.37	1.30	35	1.43	2.76	80	2.45	3.80
6	0.42	1.39	36	1.46	2.79	82	2.49	3.84
7	0.46	1.48	37	1.49	2.82	84	2.52	3.88
8	0.50	1.56	38	1.52	2.85	86	2.56	3.92
9	0.54	1.63	39	1.55	2.88	88	2.59	3.96
10	0.58	1.70	40	1.58	2.91	90	2.63	4.00
11	0.61	1.76	41	1.61	2.94	92	2.66	4.04
12	0.65	1.82	42	1.64	2.97	94	2.70	4.08
13	0.68	1.88	43	1.67	3.00	96	2.73	4.12
14	0.72	1.93	44	1.70	3.03	98	2.76	4.16
15	0.75	1.98	45	1.73	3.06	100	2.79	4.20
16	0.79	2.03	46	1.76	3.09	102	2.82	4.23
17	0.82	2.08	47	1.79	3.12	104	2.85	4.26
18	0.86	2.13	48	1.82	3.15	106	2.88	4.29
19	0.89	2.17	49	1.84	3.18	108	2.91	4.32
20	0.93	2.21	50	1.87	3.20	110	2.94	4.35
21	0.96	2.25	52	1.92	3.24	112	2.97	4.38
22	1.00	2.29	54	1.97	3.28	114	3.00	4.41
23	1.03	2.33	56	2.02	3.32	116	3.03	4.44
24	1.07	2.37	58	2.06	3.36	118	3.07	4.47
25	1.10	2.41	60	2.10	3.40	120	3.10	4.50
26	1.14	2.45	62	2.14	3.44	122	3.14	4.53
27	1.17	2.49	64	2.17	3.48	124	3.17	4.56
28	1.21	2.53	66	2.21	3.52	126	3.20	4.59
29	1.24	2.57	68	2.24	3.56	128	3.23	4.62
30	1.28	2.61	70	2.28	3.60	130	3.26	4.65

## EQUIPO DE BOMBEO, BOMBA 1 CISTERNA- TINACO



### Electrobombas centrifugas

-  Agua limpia
-  Uso doméstico
-  Uso civil



#### CAMPO DE PRESTACIONES

- Caudal hasta **100 l/min** (9,6 m<sup>3</sup>/h)
- Altura manométrica hasta **56 m**

#### LÍMITES DE USO

- Altura de aspiración manométrica hasta **7 m**
- Temperatura del líquido de **-10 °C** hasta **+90 °C**
- Temperatura ambiente hasta **+40 °C**
- Presión máxima en el cuerpo de la bomba:
  - **6 bar** para CP 600-610-620
  - **10 bar** para CP 630-660-670
- Funcionamiento continuo **S1**

#### EJECUCIÓN Y NORMAS DE SEGURIDAD

EN 60335-1  
IEC 60335-1  
CEI 61-150

EN 60034-1  
IEC 60034-1  
CEI 2-3



#### CERTIFICACIONES

Empresa con sistema de gestión certificado DNV  
ISO 9001: CALIDAD

#### USOS E INSTALACIONES

Son recomendadas para bombear agua limpia, sin partículas abrasivas y líquidos químicamente no agresivos con los materiales que constituyen la bomba.

Por su confiabilidad y simplicidad encuentran un amplio uso en el sector doméstico y civil, particularmente para la distribución del agua acopladas a pequeños o medianos tanques autoclaves, para el vaciado o para la irrigación de huertos o jardines.

La instalación se debe realizar en lugares cerrados, bien aislados y protegidos de la intemperie.

#### PATENTES - MARCAS - MODELOS

- Marca registrada n° 0001516350 CPM158
- Modelo comunitario registrado n° 002008454

#### EJECUCIÓN BAJO PEDIDO

- Sello mecánico especial
- Otros voltajes
- Protección IP X3 para CP 650-660-670

#### GARANTIA

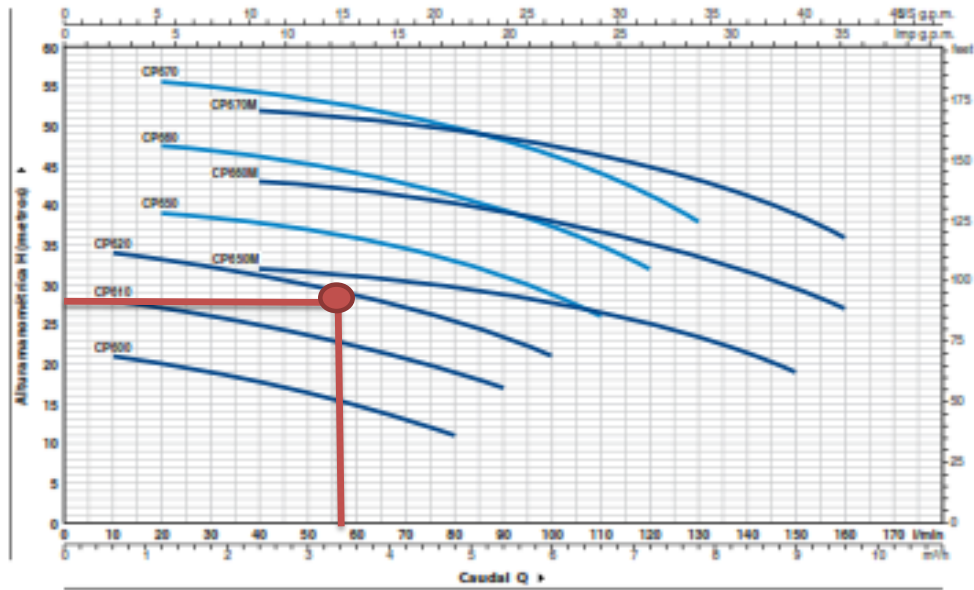
2 años según nuestras condiciones generales de venta

**EDIFICIO DE 8 DEPARTAMENTOS**

UBICACION: CALLE PETEN No. 28, COL. NARVARTE PONIENTE, ALCALDIA BENITO JUAREZ, CD DE MEX., C.P. 03600  
MEMORIA DE CALCULO INSTALACION HIDROSANITARIA

**CURVAS Y DATOS DE PRESTACIONES**

60 Hz n= 3450 min<sup>-1</sup> HS= 0 m



MODELO		POTENCIA (P <sub>2</sub> )		▲	Q	0	0.6	1.2	2.4	3.6	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.8	9.0	9.6	
Monofásica	Trifásica	kW	HP			0	10	20	40	60	80	90	100	110	120	130	150	160	
CPm 600	CP 600*	0.57	0.50	IE2	H metros	22	21	20	18	15	11								
CPm 610	CP 610*	0.60	0.85			28.5	28	27	25	22	19	17							
CPm 620	CP 620	0.75	1			35	34	33	31	28.5	25.5	23.5	21						
CPm 650*	CP 650*	1.1	1.5			40	-	39	38	36	33.1	31.2	28.8	26					
CPm 660*	CP 660*	1.5	2			48	-	47.5	46	44	41	39.5	37.5	35	32				
CPm 670*	CP 670*	2.2	3			56	-	55.5	54.5	52.5	50	48.5	46.5	44	41.5	38			
CPm 650M	CP 650M	1.1	1.5			35	-	-	32	31	30	29	28	26.5	25	25	19		
CPm 660M	CP 660M	1.5	2			44	-	-	43	42	40	39	38	37	35.5	34	29.5	27	
CPm 670M	CP 670M	2.2	3			55	-	-	52	51	49.5	48.5	47.5	46.5	45	43.5	39	36	

Q = Caudal H = Altura manométrica total HS = Altura de aspiración

Tolerancia de las curvas de producción según EN ISO 9906 Grado B8

▲ Clase de eficiencia del motor trifásico (IEC 60318-10-1)

\* Modelos suministrados bajo pedido

