

# MEMORIA DE CALCULOS Y CRITERIOS DE DISEÑO

## RUBRICA 3ER CORTE

ALUMNOS: ASHLEY ARIZA – DANIELA FLÓREZ

DOCENTE: DAVID CUETO

ASIGNATURA: INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

1. Diseño de suministro de agua potable.
2. Diseño de recolección de aguas residuales.
3. Diseño de tecnologías innovadoras en la recolección de aguas pluviales.

## DISEÑO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Para el diseño de Tanque Hidroneumático se tomarán los siguientes datos de referencia:

Presión: 4 a 6.5 bares, ciclo: 120 segundos).

### Caudal:

La edificación por tratar es un hogar infantil que cuenta con 2 pisos, se estima que habiten 15 niños y 10 adultos en toda la edificación. Si tenemos en cuenta que por persona se utilizan 150 Litros por día el caudal sería el siguiente:

$$25 \text{ (personas)} \times 150 \text{ Litros/día} = 3.750 \text{ Litros/día}$$

Ahora teniendo en cuenta que 1 Litro es 0,001 m<sup>3</sup>, se realiza la conversión de días a segundos:

$$3750 \text{ L/d} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ hr}} \times \frac{1 \text{ hr}}{3600 \text{ s}} = 0,000043 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal= 0,000043 m<sup>3</sup>/s

### Diámetro de Tuberías

DIÁMETRO DE TUBERÍAS EN EDIFICIOS DE USO PRIVADO				
Número total de grifos servicios por el tramo	Agua fría, diámetro		Agua caliente, diámetro	
	Cobre, PVC, etc		Cobre, CPVC	
	(mm)	(pulgadas)	(mm)	(pulgadas)
3	10	½"	18	¾"
9	15	¾"	22	1"
18	20	1"	28	1 ½"
42	25	1"	36	1 ½"
67	30	1 ½"	42	2"
134	40	2"	50	2"
291	60	2 ½"	80	4"
409	80	4"	80	4"
1027	100	4"	100	4"
1929	125	6"	125	6"
3286	150	6"	150	6"

Tabla 1.

## Diámetro Tuberías de Subida:

Niveles	Puntos de consumo por piso	Puntos de consumo	Diámetro
Nivel 2	28	21	1"
Nivel 1	28	56	1"

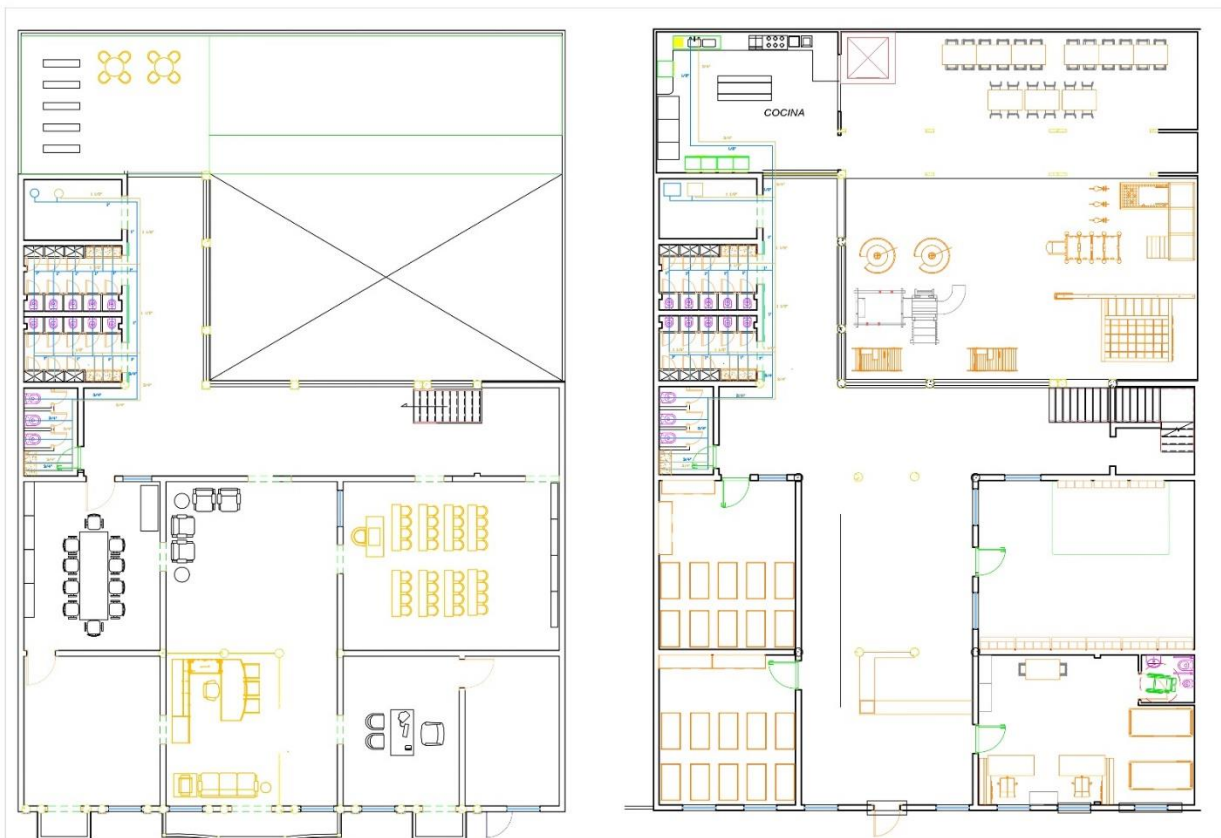
Tabla 2.

Para averiguar el diámetro de la tubería que va subiendo por pisos, se hace un conteo de los puntos de consumo por piso: Nivel 1 y 2= 28.

Luego se sacan los puntos de consumo que llegaran a cada tubería por piso, de la siguiente manera: Nivel 2= N2; Nivel 1= N2+N1

Para finalizar, se utiliza la tabla de diámetro *Tabla 1* y se saca el diámetro requerido según el resultado de los puntos de consumo de la *Tabla 2*.

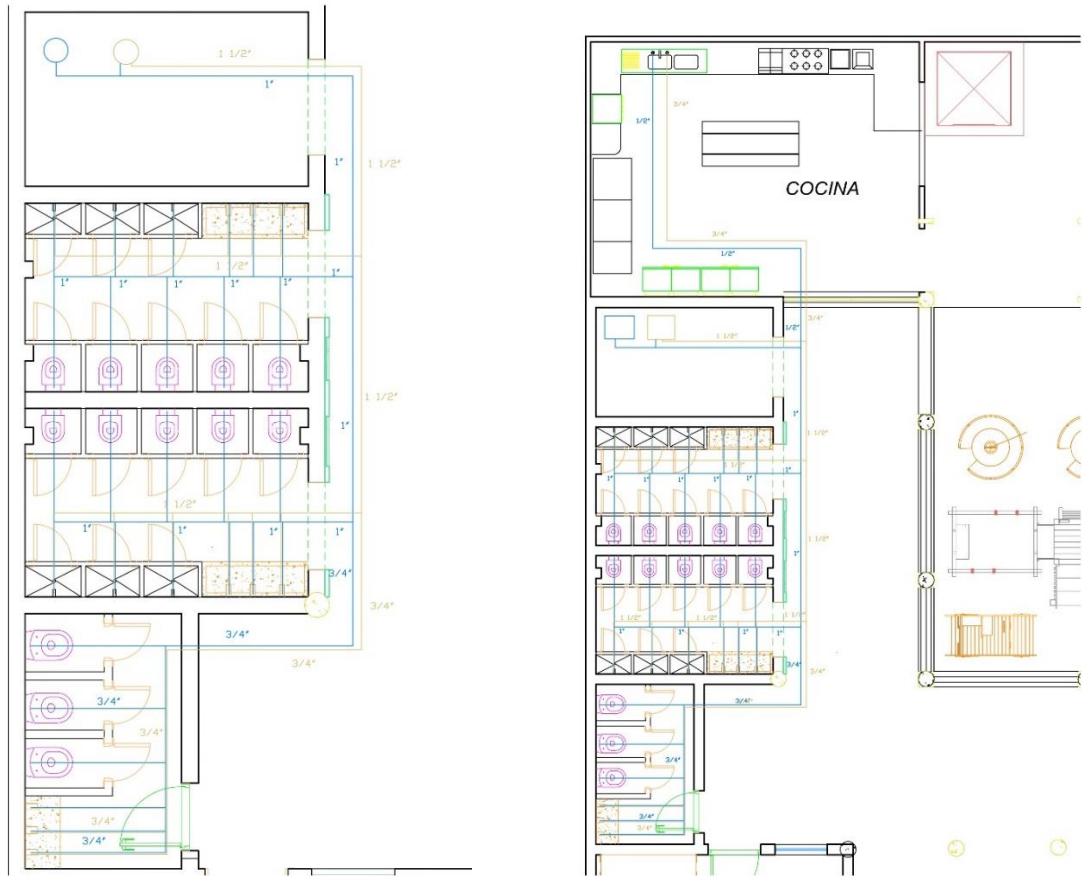
## Plano Primer y segundo nivel:



### Convenciones:

Marrón: Tubería Agua Caliente

Azul: Tubería Agua Fría



**Accesorios:**

Accesorios	Agua fría	Agua Caliente
Codos	9	15
Tee	57	29
Válvula	7	7

(2 válvulas generales)

**Diámetro y Longitud de tuberías:**

**Agua Fría: PVC**

*Diámetro:* 1/2" | 3/4" | 1"

*Longitud:* 9.2m | 34.7m | 89.7m

**Agua Caliente: CPVC**

*Diámetro:* 1 1/2" | 3/4"

*Longitud:* 53.84m | 33.9m

## Pérdidas por Accesorios: $hf = K \cdot V^2$

$$2g^2$$

$$\text{Codos: } hf = 0.9 \cdot \frac{(2\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} = 0.18 \cdot 24 = 4.32 \text{ m}$$

$$\text{Tee: } hf = 0.6 \cdot \frac{(2\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} = 0.12 \cdot 86 = 10.32 \text{ m}$$

$$\text{Válvula: } hf = 10 \cdot \frac{(2\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} = 2.04 \cdot 2 = 4.08 \text{ m}$$

$$\text{Válvula: } hf = 0.2 \cdot \frac{(2\text{m/s})^2}{2 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2} = 0.04 \cdot 14 = 0.56 \text{ m}$$

## Pérdidas por fricción: $hf = F \cdot L \cdot V^2$

$$D \cdot 2 \cdot g$$

Convenciones diámetro por pulgada:

1/2"	=	0,0127m
3/4"	=	0,019m
1"	=	0,025m
1 1/2"	=	0,038m

## Agua Fría:

$$1/2" = hf = 0,011 \cdot 9.2\text{m}/0.0127 \cdot (2\text{m/s})^2/2 \cdot 9.8\text{m/s} = 1,62\text{m}$$

$$3/4" = hf = 0,011 \cdot 34.7\text{m}/0.019 \cdot (2\text{m/s})^2/2 \cdot 9.8\text{m/s} = 4,09\text{m}$$

$$1" = hf = 0,011 \cdot 89.7\text{m}/0,025 \cdot (2\text{m/s})^2/2 \cdot 9.8\text{m/s} = 8,05\text{m}$$

## Agua Caliente:

$$1 1/2" = hf = 0,012 \cdot 53.84/0.038 \cdot (2\text{m/s})^2/2 \cdot 9.8\text{m/s} = 3,46\text{m}$$

$$3/4" = hf = 0,012 \cdot 33.9\text{m}/0.019 \cdot (2\text{m/s})^2/2 \cdot 9.8\text{m/s} = 4,3$$

## Sumatoria

$$1,62 \text{ m} + 4,09 \text{ m} + 8,05 \text{ m} + 3,46 \text{ m} + 4,3 \text{ m} = 21,52 \text{ m pérdidas por fricción}$$

## Cálculo de Potencia de la bomba

$$P = Q \cdot H \cdot Y$$

N

Q: Caudal; H: Altura; Y: Peso específico del agua; N: Eficiencia de la bomba

$$P = \frac{0,000043\text{m}^3/\text{s} \cdot 12\text{m} \cdot 9,81\text{KN}/\text{m}^3}{0,8}$$

$$P = 0,0063\text{kW}$$

### **Volumen del tanque:**

$$V_{\text{tanque}} = \frac{Q \cdot T \cdot (P_2 + P_1)}{2 \cdot (P_2 - P_1)} \quad \begin{array}{l} Q: \text{Caudal}; T: \text{T tiempo del ciclo en segundos}; P_2: \text{Presión más alta}; \\ P_1: \text{Presión más baja} \end{array}$$

$$V_{\text{tanque}} = \frac{0,000043 \text{ m}^3/\text{s} \cdot 120 \text{ s} \cdot (650.000 \text{ pa} + 400.000)}{2 \cdot (650.000 \text{ pa} - 400.000)} = 0,010 \text{ m}^3$$

### **Volumen Útil:**

$$V_{\text{util}} = V_{\text{tanque}} \cdot \frac{(P_2 - P_1)}{(P_2)}$$

$$V_{\text{util}} = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \frac{(650.000 - 400.000)}{(650.000)} = 0,0038 \text{ m}^3$$

### **Volumen de la cisterna**

La cisterna debe almacenar  $\frac{3}{4}$  del consumo diario del edificio, siendo este 3750 Lt, entonces el resultado sería:

$$\frac{3}{4} = 2812 \text{ Lt}$$

Siendo necesario una cisterna de 3000 Lt



## TIPOS DE APARATOS:

Se tuvieron en cuenta las siguientes tablas para así sacar cuantas unidades:

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato	Diámetro mínimo del sifón (pulgadas)
Orinal, sin suministro de agua	1/2	Diámetro consistente con la salida del aparato
Inodoro, tanque con fluxómetro, público o privado	4	Diámetro consistente con la salida del aparato
Inodoro privado, 1.6 gpd	3	Diámetro consistente con la salida del aparato
Inodoro privado, más de 1.6 gpd	4	Diámetro consistente con la salida del aparato
Inodoro público, 1.6 gpd	4	Diámetro consistente con la salida del aparato
Inodoro público, más de 1.6 gpd	6	Diámetro consistente con la salida del aparato

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato	Diámetro mínimo del sifón (pulgadas)
Drenaje de emergencia para pisos	0	(2)
Drenajes de piso	2	(2)
Poceta de cocina, doméstica	2	(1 ½ )
Poceta de cocina con triturador de vertimientos, lavavajillas o ambos	2	(1 ½ )
Bandeja para lavar ropa (1 o 2 compartimentos)	2	(1 ½ )
Lavamanos	1	(1 ¼ )

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato	Diámetro mínimo del sifón (pulgadas)
Duchas, gasto nominal: 5.7 gpm o menos	2	(1 ½ )

- Inodoros: 4 unidades de descarga
- Lavamanos: 1 unidad de descarga
- Drenajes de piso: 2 unidades de descarga
- Duchas: 2 unidades de descarga

## REGISTRO DE LIMPIEZA

Se debe colocar cada 10 unidades de descarga, pero teniendo en cuenta que hay algunos que no dan 10 exactos, se tomaran desde las 12 unidades de descarga

Registros de limpieza:

- Cada 15 metros horizontales,
- Cada dos cambios de dirección
- Cada 10 Unidades de descarga

*Tabla de registro de limpieza*

## PENDIENTE DE INCLINACIÓN

Teniendo en cuenta nuestro plano, contamos con 3 inclinaciones, 2 con 31 unidades de descarga, que según la tabla, equivale a una tubería con 4% ½, y la tercera con 17 unidades de descarga, que equivale a una tubería con 2% 1/4.

**Drenajes y alcantarillado de la edificación. Inclinación y diámetro de tuberías**

Diámetro del tubo (pulgadas)	Máximo número de unidades de desagüe de aparatos conectados a cualquier porción del drenaje o alcantarillado de la edificación, incluyendo los ramales del drenaje e la edificación			
	Pendiente en porcentaje (%) (Pendiente pulgada por pie)			
	0.5 % (1/16)	1 % (1/8)	2 % (1/4)	4 % (1/2)
1 ¼	-	-	(1)	(1)
1 ½	-	-	(3)	(3)
2	-	-	(21)	(26)
2 ½	-	-	(24)	(31)
3	-	(36)	(42)	(50)

**CALCULO DE INCLINACIONES**

- 1) 31 UND DE DESCARGA= 4.00 M
- 2) 31 UND DE DESCARGA= 4.00 M
- 3) 17 UND DE DESCARGA= 3.00 M

1-  $4\% (1/2) 2 1/2'' = 0,5$

$0,5 \text{ plg} * 2,54 * 1\text{pie} = 4,1 \text{ cm/m}$

$4,1 \text{ cm/m} * 4 \text{ m} = 17 \text{ cm}$

Pie 1plg 0,3048

2-  $4\% (1/2) 2 1/2'' = 0,5$

$0,5 \text{ plg} * 2,54 * 1\text{pie} = 4,1 \text{ cm/m}$

$4,1 \text{ cm/m} * 4 \text{ m} = 17 \text{ cm}$

Pie 1plg 0,3048

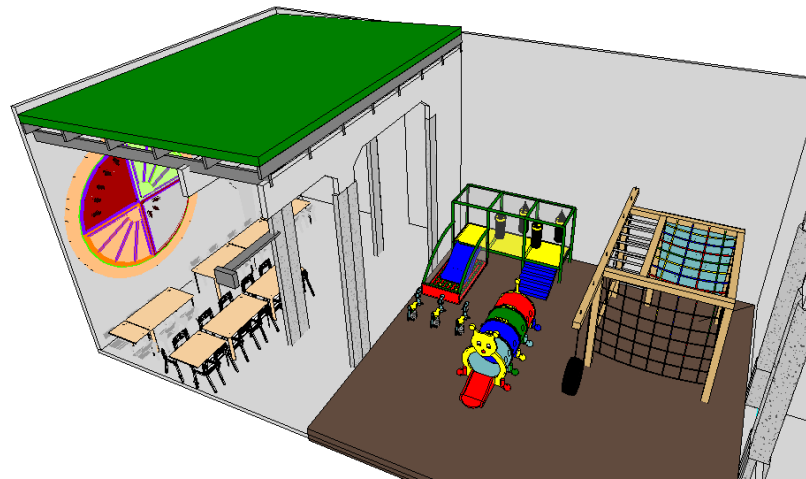
3-  $2\% 1/4 2'' = 0,25$

$0,25 \text{ plg} * 2,54 * 1\text{pie} = 2,08 \text{ cm/m}$

$2,08 \text{ cm/m} * 3 \text{ m} = 6,24 \text{ cm}$

Pie 1plg 0,3048

# DISEÑO DE TECNOLOGIAS INNOVADORAS EN LA RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES



Para el proyecto se escogió techos verdes como una de la solución para manejar el agua de lluvia. Un techo verde es una superficie cubierta de vegetación que incluye capas especializadas para drenaje, sustrato y soporte de plantas. Este sistema permite gestionar el agua de lluvia, mejorar la eficiencia energética y aportar un valor estético y ambiental al edificio. Además de reducir significativamente el escurrimiento pluvial, actúa como amortiguadores hidráulicos, ayudando a reducir la carga sobre las infraestructuras durante eventos de lluvias intensas.

Entre los beneficios del techo verde están que va a ayudar a capturar partículas y nutrientes del agua de lluvia, mejorando su calidad, va a reducir la cantidad de escurrimiento que alcanza los sistemas de alcantarillado y va a incrementar el bienestar de las habitantes del edificio al ofrecer un espacio verde adicional.

## Detalle:

