

# MEMORIAS DE CÁLCULO

DISEÑO DE REDES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

PROYECTO: SEDE CAFABA, PUERTO WILCHES

ENERO DE 2021

# **PRIMERA PARTE:**

## **DISEÑO DE REDES HIDRAULICAS**

### **1. DATOS DEL PROYECTO:**

- **Nombre:** DISEÑO DE REDES HIDRAULICAS DEL PROYECTO: SEDE CAFABA, PUERTO WILCHES
- **Ubicación:** Carrera 3 No. 5 – 66, Municipio de Puerto Wilches
- **Descripción:** Estas Memorias de Cálculo contienen el diseño de las redes hidráulicas domiciliarias para el proyecto denominado SEDE CAFABA, PUERTO WILCHES, cuyas características son las siguientes: Será una edificación de dos pisos, os cuales serán destinados para uso de oficinas y lugar de esparcimiento.

### **2. INGENIERO PROYECTISTA:**



---

ING. NELSON RANGEL BALLESTEROS  
M.P. 6820280757-STD

### **3. DATOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO:**

**Norma de diseño:** NORMAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION REDES DE ACUEDUCTO (AMB), NSR-10, NTC-1669 (2ª actualización), NTC-1500 y NFPA-13

**Método cálculo de presiones:** ECUACION HAZEN-WILLIAMS.

**Cálculo de Consumos:** HUNTER MODIFICADO

### **4. ESPECIFICACIONES:**

- **Concreto:**  $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- **Tuberías:** PVC RDE-9, PVC RDE-11, HG
- **Accesorios:** Norma AWWA C-151 (acople mecánico)

## DISEÑO VOLUMEN TOTAL DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

### *Consumo Oficinas:*

Área Oficinas primer piso = 182 m<sup>2</sup>

Área Oficinas segundo piso = 80 m<sup>2</sup>

Área Total Oficinas = 262 m<sup>2</sup>

Consumo Diario por Oficinas = 20\*262 = **5240 Litros**

### *Consumo Restaurante + Caseta:*

Área de Restaurante = 72 m<sup>2</sup>

Área de Caseta = 9 m<sup>2</sup>

Área Total Restaurante + Caseta = 81 m<sup>2</sup>

Consumo Diario por Restaurante + Caseta = 60\*81 = **4860 Litros**

### *Consumo Escenarios:*

Número de sillas en Auditorio = 91 unidades

Consumo Diario por Auditorio = 3\*91 = **273 Litros**

### *Consumo Duchas Piscinas:*

Proyección Número Personas en hora pico = 50

Consumo Diario Por Piscina = 60\*50 = **3000 Litros**

***Volumen Total Diario*** = 5240 + 4860 + 273 + 3000 = **13.373 Litros** = **13.4 M<sup>3</sup>**

### *Tanques Aéreos de Almacenamiento:*

3 Tanques de 5.000 Litros C/U = 15 M<sup>3</sup>

## ACOMETIDA

### *Caudal:*

Volumen diario = 13.4 m<sup>3</sup>

Tiempo de llenado del tanque = 10 horas

Caudal:  $Q = 13400/36000 = 0.38$  lt/seg.

### *Velocidad:*

Diámetro asumido de la acometida:  $D = 1''$

$V = Q/(0.785 \cdot D^2) = 0.00038/(0.785 \cdot 0.0254^2) = 0.75$  m/seg → Ok.

### *Chequeo de la llegada al tanque:*

$Q = 0.38$  lt/seg.,  $V = 0.75$  m/seg.,  $D = 1''$ , Medidor = 1,5''

Tipo de tubería = P.V.C. RDE-21 → Coeficiente de rugosidad:  $C = 150$

Pérdidas:

Longitud tramos rectos = 38 m.

Longitud equivalente por accesorios = 4 m.

Longitud total = 42 m.

Pérdidas unitarias = 0.041

Pérdidas por tubería y accesorios =  $42 \cdot 0.041 = 1.8$  m.

Pérdidas por medidor ( $\varnothing = 1,5''$ ) = 0.28 m.c.a.

Pérdidas totales = 2.1 m.c.a.

Presión mínima disponible = 20 psi = 14 m.c.a.

Presión disponible menos pérdidas =  $14 - 2.1 = 11.9$  m.c.a. → ok.

## **TABLAS DE CÁLCULO DE PRESIONES Y PÉRDIDAS**

A continuación, se muestran las tablas de cálculo donde se determinaron los diámetros de la tubería y el chequeo de presiones del sistema de distribución de agua hacia los aparatos sanitarios

El criterio de diseño fue desarrollado de la siguiente forma: Se calculan las pérdidas partiendo del punto más elevado del edificio hasta llegar al equipo de impulsión, y posteriormente se chequean las presiones disponibles en sentido inverso.

La denominación ALTURA MÍNIMA DE TANQUES incluye la altura vertical de los pisos, así como también las pérdidas ocasionadas en dichos tramos, teniendo en cuenta longitudes y accesorios. O sea dicha altura se mide desde el nivel del primer piso.

## DIAMETRO Y CHEQUEO DE PRESIONES EN RED HIDRÁULICA PRIMER PISO

TRAMO	UNIDAD DE CONSUMO	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD V(m/s)	LONGITUD (m)			PERDIDAS UNITARIAS J(m/m)	H (m)	H acumulada (m)	H (m) APARATO + PRESION DE FUNCIONAMIENTO	PRESION DISPONIBLE (m)
					Tramos rectos	Accesorios	Total					
LM1 - DUC1	2.00	0.13	1/2	1.027	2.50	0.80	3.30	0.166	0.547	0.547	3.00	4.03
1 - LM1	3.00	0.17	1/2	1.343	0.80	2.00	2.80	0.272	0.762	1.309	1.80	4.58
LM2 - DUC2	2.00	0.14	1/2	1.106	2.00	0.80	2.80	0.190	0.532	0.532	3.00	4.56
LM3 - LM2	3.00	0.17	3/4	0.597	1.15	1.30	2.45	0.038	0.093	0.625	1.80	5.09
1 - LM3	4.00	0.21	3/4	0.737	0.85	2.00	2.85	0.056	0.159	0.784	1.80	5.18
DUC3 - 1	7.00	0.31	3/4	1.088	1.15	0.40	1.55	0.115	0.178	0.963		5.34
DUC4 - DUC3	9.00	0.36	3/4	1.264	2.95	2.30	5.25	0.152	0.796	1.759	3.00	5.52
2 - DUC4	11.00	0.42	1	0.829	2.85	2.30	5.15	0.050	0.256	2.015	3.00	6.31
DUC6 - DUC5	2.00	0.14	1/2	1.106	1.00	0.80	1.80	0.190	0.342	0.342	3.00	5.37
DUC7 - DUC6	4.00	0.21	3/4	0.737	1.00	1.30	2.30	0.056	0.129	0.471	3.00	5.71
DUC8 - DUC7	6.00	0.28	3/4	0.983	1.00	1.80	2.80	0.095	0.267	0.738	3.00	5.84
2 - DUC8	8.00	0.34	3/4	1.193	0.60	2.80	3.40	0.136	0.464	1.201	3.00	6.11
3 - 2	19.00	0.61	1 1/4	0.771	7.30	1.30	8.60	0.034	0.288	2.303		6.57
NEV1 - LP1	2.00	0.14	1/2	1.106	2.80	0.80	3.60	0.190	0.684	0.684	1.80	5.47
3 - NEV1	3.00	0.17	3/4	0.610	16.70	2.00	18.70	0.038	0.708	1.392	5.00	6.15
5 - 3	22.00	0.67	1 1/4	0.847	6.20	0.50	6.70	0.040	0.267	1.659		6.86
NEV3 - NEV2	1.00	0.08	1/2	0.632	0.80	1.50	2.30	0.067	0.155	0.155	5.00	6.14
4 - NEV3	2.00	0.13	1/2	1.027	3.80	0.60	4.40	0.166	0.729	0.884	5.00	6.30
LP3 - LP2	2.00	0.13	1/2	1.027	1.90	0.80	2.70	0.166	0.447	0.447	1.80	5.85
LP4 - LP3	4.00	0.21	3/4	0.737	4.20	1.30	5.50	0.056	0.308	0.755	1.80	6.30
4 - LP4	6.00	0.28	3/4	0.983	1.60	2.80	4.40	0.095	0.419	1.174	1.80	6.61

### DIAMETRO Y CHEQUEO DE PRESIONES EN RED HIDRÁULICA PRIMER PISO (continuación)

5 - 4	8.00	0.34	1	0.671	1.60	1.40	3.00	0.034	0.101	1.275		7.03
6 - 5	30.00	0.83	1 1/2	0.728	2.40	0.50	2.90	0.024	0.071	1.730		7.13
LM4 - INO1	3.00	0.17	3/4	0.597	0.90	1.30	2.20	0.038	0.083	0.083	3.60	6.87
6 - LM4	4.00	0.21	3/4	0.737	2.20	2.20	4.40	0.056	0.246	0.329	1.80	6.95
LM7 - 6	34.00	0.90	1	1.777	0.35	0.50	0.85	0.204	0.173	1.903		7.20
7 - LM7	35.00	0.92	1	1.817	0.70	0.50	1.20	0.212	0.255	2.158	1.80	7.37
LM6 - LM5	1.00	0.08	1/2	0.632	1.30	0.80	2.10	0.067	0.142	0.142	1.80	7.36
7 - LM6	2.00	0.17	3/4	0.597	1.30	2.00	3.30	0.038	0.125	0.267	1.80	7.50
9 - 7	37.00	0.96	1 1/2	0.842	2.80	1.70	4.50	0.032	0.144	2.301		7.62
LM9 - LM8	1.00	0.08	1/2	0.632	1.20	1.30	2.50	0.067	0.169	0.169	1.80	6.79
LM10 - LM9	2.00	0.13	1/2	1.027	1.20	2.00	3.20	0.166	0.530	0.699	1.80	6.96
8 - LM10	3.00	0.17	3/4	0.597	4.05	1.30	5.35	0.038	0.202	0.902	1.80	7.49
INO3 - INO2	3.00	0.17	3/4	0.597	0.60	1.30	1.90	0.038	0.072	0.072	3.60	6.42
INO4 - INO3	6.00	0.28	3/4	0.983	0.80	1.80	2.60	0.095	0.248	0.320	3.60	6.49
INO5 - INO4	9.00	0.36	3/4	1.264	0.60	1.80	2.40	0.152	0.364	0.684	3.60	6.74
INO6 - INO5	12.00	0.44	1	0.869	0.70	1.80	2.50	0.054	0.136	0.819	3.60	7.10
INO7 - INO6	15.00	0.52	1	1.027	0.60	2.20	2.80	0.074	0.207	1.026	3.60	7.24
8 - INO7	18.00	0.58	1	1.145	0.50	2.20	2.70	0.090	0.244	1.270	3.60	7.45
9 - 8	21.00	0.65	1	1.283	0.20	0.50	0.70	0.112	0.078	0.980		7.69
A - 9	58.00	1.30	1 1/2	1.141	0.30	2.80	3.10	0.056	0.173	2.475		7.77
LM12 - LM11	1.00	0.08	1/2	0.632	1.40	0.80	2.20	0.067	0.148	0.148	1.80	6.24
A - LM12	2.00	0.13	1/2	1.027	5.80	3.60	9.40	0.166	1.558	1.706	1.80	6.38
A	60.00	1.33	1 1/2	1.167	0.00	0.00	0.00	0.058	0.000	2.475		<b>7.94</b>

## DIAMETRO Y CHEQUEO DE PRESIONES EN RED HIDRÁULICA SEGUNDO PISO

TRAMO	UNIDAD DE CONSUMO	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD V(m/s)	LONGITUD (m)			PERDIDAS UNITARIAS J(m/m)	H (m)	H acumulada (m)	H (m) APARATO + PRESION DE FUNCIONAMIENTO	PRESION DISPONIBLE (m)
					Tramos rectos	Accesorios	Total					
INO2 - INO1	3.00	0.17	1/2	1.343	0.50	0.80	1.30	0.272	0.354	0.354	3.60	3.65
INO3 - INO2	6.00	0.28	3/4	0.983	0.80	1.80	2.60	0.095	0.248	0.602	3.60	4.00
INO4 - INO3	9.00	0.36	1	0.711	0.90	2.20	3.10	0.037	0.116	0.718	3.60	4.25
INO5 - INO4	12.00	0.44	1	0.869	0.80	2.20	3.00	0.054	0.163	0.880	3.60	4.37
1 - INO5	15.00	0.52	1	1.027	0.60	3.40	4.00	0.074	0.295	1.176	3.60	4.53
LM1 - ORI	2.00	0.13	1/2	1.027	1.75	0.80	2.55	0.166	0.423	0.423	1.80	3.17
LM2 - LM1	3.00	0.17	1/2	1.343	1.20	1.30	2.50	0.272	0.681	1.103	1.80	3.59
LM3 - LM2	4.00	0.21	3/4	0.737	1.20	2.80	4.00	0.056	0.224	1.327	1.80	4.27
1 - LM3	5.00	0.24	3/4	0.842	2.80	1.80	4.60	0.072	0.330	1.656	1.80	4.50
2 - 1	20.00	0.63	1	1.244	0.30	0.50	0.80	0.105	0.084	1.741		4.83
LM5 - LM4	1.00	0.08	1/2	0.632	1.30	0.80	2.10	0.067	0.142	0.142	1.80	2.91
LM6 - LM5	2.00	0.13	1/2	1.027	1.30	2.00	3.30	0.166	0.547	0.689	1.80	3.06
2 - LM6	3.00	0.17	1/2	1.343	3.50	1.30	4.80	0.272	1.307	1.995	1.80	3.60
B - 2	23.00	0.69	1 1/2	0.606	0.20	2.80	3.00	0.017	0.052	2.047		4.91
B	23.00	0.69	1 1/2	0.606	0.00	0.00	0.00	0.017	0.000	2.047		4.96

## DIAMETRO Y CHEQUEO DE PRESIONES DE RED HIDRÁULICA EN ALZADA (DISTRIBUCIÓN)

TRAMO	UNIDAD DE CONSUMO	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO (pulg.)	VELOCIDAD V(m/s)	LONGITUD (m)			PERDIDAS UNITARIAS J(m/m)	H (m)	H acumulada (m)	DIFERENCIA DENIVEL (m)	PRESION DISPONIBLE (m)
					Tramos rectos	Accesorios	Total					
B - A	60.00	1.33	2	0.657	2.95	1.10	4.05	0.014	0.058	0.058	2.95	7.94
C - B	83.00	1.66	2	0.819	2.95	1.10	4.05	0.022	0.088	0.146	2.95	4.96
TANQUE - C	83.00	1.66	2	0.819	2.00	5.00	7.00	0.022	0.152	0.298	0.00	1.95
<b>ALTURA MINIMA DE TANQUES:</b>												<b>8.00</b>



## **SEGUNDA PARTE:**

### **DISEÑO DE REDES SANITARIAS**

#### **1. DATOS DEL PROYECTO:**

- **Nombre:** DISEÑO DE REDES SANITARIAS DEL PROYECTO: SEDE CAFABA, PUERTO WILCHES
- **Ubicación:** Carrera 3 No. 5 – 66, Municipio de Puerto Wilches
- **Descripción:** Estas Memorias de Cálculo contienen el diseño de las redes sanitarias para la evacuación de las Aguas Negras y las Aguas Lluvias domiciliarias para el proyecto denominado SEDE CAFABA, PUERTO WILCHES

#### **2. INGENIERO PROYECTISTA:**



---

ING. NELSON RANGEL BALLESTEROS  
M.P. 6820280757-STD

#### **3. PARÁMETROS DE DISEÑO AGUAS SERVIDAS:**

- El objetivo fundamental de la red sanitarias es el de evacuar las aguas servidas (grises y negras) de los distintos aparatos sanitarios, con el fin de evitar afectaciones de cualquier tipo a la salud y a la calidad de vida de los residentes y usuarios de la edificación.
- La Red Sanitaria deberá construirse de manera tal que tenga facilidad de acceso para su mantenimiento y reparación cuando esto sea necesario.
- Las tuberías sanitarias no deberán trabajar a tubo lleno.
- Todos los aparatos sanitarios conectados a la red deberán poseer un sifón.
- La pendiente mínima será de 1% para diámetros  $\geq 4''$  y pendientes mínimas del 2% para diámetros  $\leq 3''$
- Los empalmes horizontales se deberán hacer a un ángulo de  $45^\circ$

#### 4. ESPECIFICACIONES:

- Norma: CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA NTC-1500
- Tuberías: PVC Sanitaria NTC-1087 → Para Aguas Servidas  
PVC Sanitaria NTC-1341 → Para Aguas Lluvias  $\varnothing \leq 6''$   
PVC Sanitaria NTC-3722-3 → Para Aguas Lluvias  $\varnothing = 8''$
- Accesorios: PVC Rígido para Tubería Sanitaria

#### 5. CÁLCULO DE LA RED SANITARIA:

El cálculo para la determinación de los diámetros de las tuberías de la Red Sanitaria, se realizó en hojas de cálculo de Excel, teniendo como referencia las siguientes tablas del Código Colombiano de Fontanería:

**Tabla 12. Unidades de desagüe de aparatos sanitarios**

Aparatos	Ocupación	Tipo de control del suministro	Unidades de descarga	Diámetro de la tubería de desagüe, mm (pulgadas)
Inodoro	Público	Fluxómetro	10	102 (4)
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5	102 (4)
Orinal	Público	Fluxómetro de $\Phi = 25,4$ mm (1 pulgada)	10	51 (2)
Orinal	Público	Fluxómetro de $\Phi = 19,0$ mm (3/4 de pulgada)	5	51 (2)
Orinal	Público	Tanque de limpieza	3	51 (2)
Orinal	Público	Llave	2	51 (2)
Lavamanos	Público	Llave	4	51 (2)
Tina / Ducha	Público	Válvula mezcladora	4	51 (2)
Fregadero de servicio	Oficial, etc.	Llave	3	51 (2)
Fregadero de cocina	Hotel, restaurante	Llave	4	51 (2)
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6	102 (4)
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3	102 (4)
Lavamanos	Privado	Llave	1	51 (2)
Bidé	Privado	Llave	1	51 (2)
Tina	Privado	Llave	2	51 (2)
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Cuarto de baño	Privado	Un fluxómetro por cuarto	8	
Ducha separada	Privado	Válvula mezcladora	2	51 (2)
Fregadero de cocina	Privado	Llave	2	51 (2)
Lavadero de 1 a 3 compartimientos	Privado	Llave	3	51 (2)
Lavadora	Privado	Llave	2	
Lavadora	Pública	Llave	4	
Combinación de accesorios	Privado	Llave	3	
Poceta de aseo	Pública	Llave	3	
Lavaplatos eléctricos	Público/Privado	Llave	3 / 6	
Sifones de piso			1	51 (2)

Tabla 14. Carga máxima de unidades y longitud máxima de tubos de desagüe

Diámetro del tubo, mm (pulgadas)	38 (1-1/2)	51 (2)	64 (2-1/2)	76 (3)	102 (4)	152 (6)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
<b>Unidades máximas</b>									
Tubería de desagüe vertical	2 <sup>2</sup>	16	32	48	256	1 380	3 600	5 600	8 400
Horizontal	1	8	14	35	216 <sup>3</sup>	720 <sup>3</sup>	2 640 <sup>3</sup>	4 680 <sup>3</sup>	8 200 <sup>3</sup>
<b>Longitud máxima</b>									
Tubería de desagüe vertical, metros	65	85	148	212	300	510	750		
Horizontal (no limitada)									
1) Se excluye el brazo del sifón									
2) Excepto fregaderos, orinales, máquinas lavaplatos									
3) Basado en una pendiente de 21 mm/m. Para una pendiente de 10 mm/m, multiplique las unidades horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,8.									

### CÁLCULO DE CAUDALES POR AGUAS NEGRAS:

El caudal máximo que puede transportar una tubería bajante para evitar el flujo lleno y para no presentar fluctuaciones, se calcula mediante la siguiente ecuación, la cual se utiliza para despejar el diámetro adecuado (se toma un diámetro superior al calculado, teniendo también en cuenta los diámetros de los ramales horizontales que entregan al bajante):

$$Q = 1.754 * r^{\left(\frac{5}{3}\right)} * d^{\left(\frac{8}{3}\right)}$$

La velocidad invariable de la masa de agua en una Bajante se denomina Velocidad Terminal y se calcula con la siguiente ecuación:

$$V_t = 2.76 \left(\frac{Q}{d}\right)^{0.4}$$

La Longitud Terminal necesaria para evitar problemas de reflujo se calcula a partir de la Velocidad Terminal mediante la siguiente ecuación:

$$L_t = 0.17 * V_t^2$$

**Donde:**

Q: lts/seg

r: adimensional (se toma entre 1/4 y 1/3)

d: diámetro en pulgadas

V<sub>t</sub>: m/seg.

L<sub>t</sub>: m.

**CHEQUEO DE BAJANTES AGUAS NEGRAS:**

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BAN-1)</b>										
Aparato				Diametro (pulgadas)	Unidades Descarga	Q (lt/s) (tablas UH)				
	Cubierta	Piso2	Total				Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Orinal		1	1	2	2	0.13				
Lavamanos		3	3	2	12	0.28				
Sifón		1	1	3	2	0.13				
<b>TOTALES:</b>					<b>16</b>	<b>0.54</b>	<b>1.4</b>	<b>3</b>	<b>1.89</b>	<b>0.61</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BAN-2)</b>										
Aparato				Diametro (pulgadas)	Unidades Descarga	Q (lt/s) (tablas UH)				
	Cubierta	Piso2	Total				Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Inodoro		5	5	4	25	0.73				
Sifón		5	5	2	10	0.39				
<b>TOTALES:</b>					<b>35</b>	<b>0.92</b>	<b>1.7</b>	<b>4</b>	<b>2.16</b>	<b>0.79</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BAN-3)</b>										
Aparato				Diametro (pulgadas)	Unidades Descarga	Q (lt/s) (tablas UH)				
	Cubierta	Piso2	Total				Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Lavamanos		3	3	2	12	0.44				
Sifón		1	1	3	2	0.13				
<b>TOTALES:</b>					<b>14</b>	<b>0.49</b>	<b>1.34</b>	<b>3</b>	<b>1.85</b>	<b>0.58</b>

SEDE CAFABA PUERTO WILCHES			
CANTIDAD DE MATERIALES INSTALACIONES SANITARIAS			
ITEM	MATERIAL	UN	CANTIDAD
<b>RED AGUAS SERVIDAS</b>			
<b>1.0</b>	<b>TUBERÍA</b>		
1.01	Tuberia PVC Sanitaria 2 "	ML	42.00
1.02	Tuberia PVC Sanitaria 3 "	ML	36.00
1.03	Tuberia PVC Sanitaria 4 "	ML	28.00
1.04	Tuberia PVC Sanitaria 6 "	ML	32.00
<b>2.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
2.01	Codo 90° Sanitario 2 "	Und	45
2.02	Codo 45° Sanitario 2 "	Und	3
2.03	Yee Sanitaria 2"	Und	7
2.04	Sifón con Sosco y Rejilla 2"	Und	20
2.05	Buje de Reducción Sanitario 3" a 2"	Und	18
2.06	Buje de Reducción Sanitario 4" a 2"	Und	12
2.07	Buje de Reducción Sanitario 6" a 2"	Und	3
2.08	Codo 90° Sanitario 3 "	Und	2
2.09	Codo 45° Sanitario 3 "	Und	3
2.10	Yee Sanitaria 3"	Und	14
2.11	Sifón con Sosco y Rejilla 3"	Und	3
2.12	Buje de Reducción Sanitario 4" a 3"	Und	6
2.13	Buje de Reducción Sanitario 6" a 3"	Und	3
2.14	Codo 90° Sanitario 4 "	Und	13
2.15	Codo 45° Sanitario 4 "	Und	3
2.16	Yee Sanitaria 4"	Und	19
2.17	Rejilla-Duchas 2.20m con sosco de 4"	Und	1
2.18	Buje de Reducción Sanitario 6" a 3"	Und	7
2.19	Codo 45° Sanitario 6 "	Und	1
2.20	Tee Sanitaria 6"	Und	2
2.21	Caja de Inspección de 1x1 en Temosa con Tapa	Und	1

**TABLAS DE CALCULO DE CANTIDADES**

**CÁLCULO CANTIDADES TUBERÍA RED AGUAS SERVIDAS SEGUNDO PISO**

NODO	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES DE DESAGÜE	UNIDADES DE DESAGÜE ACUMULADAS	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO EN NODO (pulg.)	TUBERÍA SANITARIA (m)			
							ø=2"	ø=3"	ø=4"	ø=6"
BAN.1 (A)	ORINAL	1	3.00	16.00	0.54	3	4.10	3.40		
	LAVAMANOS	3	12.00							
	SIFÓN	1	1.00							
BAN.2 (B)	INODOROS	5	25.00	30.00	0.83	4	0.80		4.60	
	SIFÓN	5	5.00							
BAN.3 (C)	LAVAMANOS	3	12.00	13.00	0.47	3	2.70	1.00		
	SIFÓN	1	1.00							

**CÁLCULO CANTIDADES TUBERÍA RED AGUAS SERVIDAS BAJANTES**

NODO	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES DE DESAGÜE	UNIDADES DE DESAGÜE ACUMULADAS	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO EN NODO (pulg.)	TUBERÍA SANITARIA (m)			
							ø=2"	ø=3"	ø=4"	ø=6"
BAN.1 (D)				16.00	0.54	3		2.95		
BAN.2 (E)				30.00	0.83	4			2.95	
BAN.3 (F)				13.00	0.47	3		2.95		

## CÁLCULO CANTIDADES TUBERÍA RED AGUAS SERVIDAS PRIMER PISO

NODO	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES DE DESAGÜE	UNIDADES DE DESAGÜE ACUMULADAS	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO EN NODO (pulg.)	TUBERÍA SANITARIA (m)			
							Ø=2"	Ø=3"	Ø=4"	Ø=6"
N1	LAVAMANOS	3	12.00	21.00	0.65	3	4.50	6.30		
	SIFÓN	1	1.00							
	DUCHA	2	8.00							
N2	DUCHA	2	8.00	24.00	0.71	4	1.90		3.50	
	REJILLA-BAÑO	1	16.00							
N3	SIFÓN	1	1.00	9.00	0.36	3	3.60	4.00	8.50	
	LAVAPLATOS	2	8.00							
N4	SIFÓN	2	2.00	6.00	0.28	3	12.20	5.00	0.90	
	LAVAPLATOS	1	4.00							
N5	LAVAMANOS	4	16.00	30.00	0.83	4	7.10	4.60	4.50	2.50
	SIFÓN	5	5.00							
	LAVAPLATOS	1	4.00							
	INODOROS	1	5.00							
N6	SIFÓN	3	3.00	61.00	1.35	6	0.30	2.60	3.00	4.40
	INODOROS	3	15.00							
	BAN.2		30.00							
	BAN.3		13.00							
N7	SIFÓN	3	3.00	34.00	0.90	4	0.10	0.80	2.35	0.60
	INODOROS	3	15.00							
	BAN.1		16.00							
N8	LAVAMANOS	5	20.00	22.00	0.67	3	4.60	2.20		2.90
	SIFÓN	2	2.00							
CAJA DE INSPECCIÓN AGUAS NEGRAS	N1		21.00	207.00	2.76	6				21.00
	N2		24.00							
	N3		9.00							
	N4		6.00							
	N5		30.00							
	N6		61.00							
	N7		34.00							
	N8		22.00							
TOTAL TUBERÍAS:							41.90	35.80	27.30	31.40

## **CÁLCULO DE CAUDALES POR AGUAS LLUVIAS:**

Para el chequeo de funcionamiento de los bajantes que transportan aguas lluvias se determinó seguir los parámetros de cálculo del caudal a partir de la siguiente ecuación (Método Racional) cuyas variables son el Coeficiente de impermeabilidad, la intensidad de la lluvia y el área aferente que en este caso sería el área de cubiertas.

$$Q = C * I * A$$

Donde:

Q: lts/seg

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I: Intensidad de la lluvia (lts/s/m<sup>2</sup>)

A: Área de Drenaje (m)

### **NOTAS:**

- En el cálculo del Coeficiente de Escorrentía (C) se tiene en cuenta factores como la evaporación y la retención o infiltración superficial, pero para el caso de diseño de desagüe de aguas lluvias en edificaciones se considera igual a 1.
- Para determinar la Intensidad de la lluvia (I), se deben tener en cuenta los datos estadísticos de la lluvia de la región, pero cuando no se tiene estos datos se asume una intensidad de lluvia de 0.03 lts/s/m<sup>2</sup>, que en Colombia corresponde a una frecuencia de 5 años.
- En cuanto al Área de Drenaje (A), para el caso de techos o superficies endurecidas impermeables en edificaciones, se toma el área de proyección horizontal. En este caso se toma el área de proyección horizontal de la cubierta aferente al bajante respectivo.



**CHEQUEO DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS:**

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-1)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		9	9	1	0.03	0.27				
TOTALES:							<b>1.1</b>	<b>3</b>	<b>1.591</b>	<b>0.43</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-2)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		30	30	1	0.03	0.9				
TOTALES:							<b>1.7</b>	<b>4</b>	<b>2.149</b>	<b>0.79</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-3)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		36	36	1	0.03	1.08				
TOTALES:							<b>1.8</b>	<b>4</b>	<b>2.250</b>	<b>0.86</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-4)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	Ø Calculado (pulgadas)	Ø Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		17	17	1	0.03	0.51				
TOTALES:							<b>1.4</b>	<b>3</b>	<b>1.865</b>	<b>0.59</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-5)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	∅ Calculado (pulgadas)	∅ Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		64	64	1	0.03	1.92				
TOTALES:							<b>2.2</b>	<b>4</b>	<b>2.598</b>	<b>1.15</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-6)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	∅ Calculado (pulgadas)	∅ Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		19	19	1	0.03	0.57				
TOTALES:							<b>1.4</b>	<b>3</b>	<b>1.917</b>	<b>0.62</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-7)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	∅ Calculado (pulgadas)	∅ Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		60	60	1	0.03	1.8				
TOTALES:							<b>2.2</b>	<b>4</b>	<b>2.556</b>	<b>1.11</b>

<b>BAJANTE AGUAS NEGRAS (BALL-8)</b>										
<b>AREAS AFERENTES (m2)</b>				Coeficiente Escorrentía	Intensidad (lts/seg)	Caudal Q (lt/s)	∅ Calculado (pulgadas)	∅ Asumido (pulgadas)	Vt (m/s)	Lt (m)
Cubierta 3	Cubierta 2	Cubierta 1	Total							
		60	60	1	0.03	1.8				
TOTALES:							<b>2.2</b>	<b>4</b>	<b>2.556</b>	<b>1.11</b>

SEDE CAFABA PUERTO WILCHES			
CANTIDAD DE MATERIALES INSTALACIONES SANITARIAS			
ITEM	MATERIAL	UN	CANTIDAD
<b>RED AGUAS LLUVIAS</b>			
<b>1.0</b>	<b>TUBERÍA</b>		
1.01	Tuberia PVC Aguas Lluvias 3 "	ML	31.00
1.02	Tuberia PVC Aguas Lluvias 4 "	ML	78.00
1.03	Tuberia PVC Aguas Lluvias 6 "	ML	13.00
1.04	Tuberia PVC Aguas Lluvias 8 "	ML	37.00
<b>2.0</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
2.01	Codo 90° Aguas Lluvias 3 "	Und	5
2.02	Codo 45° Aguas Lluvias 3"	Und	1
2.03	Rejilla de Cúpula con sosco de 3"	Und	4
2.04	Buje de Reducción Aguas Lluvias 4" a 3"	Und	2
2.05	Buje de Reducción Aguas Luvias 8" a 3"	Und	1
2.06	Codo 90° Aguas Lluvias 4 "	Und	5
2.07	Codo 45° Aguas Lluvias 4"	Und	2
2.08	Yee Aguas Lluvias 4"	Und	5
2.09	Rejilla-Sumidero 2.0m con sosco de 4"	Und	2
2.10	Rejilla de Cúpula con sosco de 4"	Und	5
2.11	Buje de Reducción Aguas Lluvias 6" a 4"	Und	6
2.12	Buje de Reducción Aguas Luvias 8" a 4"	Und	1
2.13	Tee Aguas Lluvias 6"	Und	4
2.14	Yee Aguas Lluvias 6"	Und	4
2.15	Rejilla-Sumidero 1.5m con sosco de 6"	Und	2
2.16	Buje de Reducción Aguas Luvias 8" a 6"	Und	2
2.17	Tee Aguas Lluvias 8"	Und	3
2.18	Caja de Inspección de 1x1 en Temosa con Tapa	Und	1

**TABLAS DE CALCULO DE CANTIDADES**

<b>CÁLCULO CANTIDADES TUBERÍA RED AGUAS LLUVIAS BAJANTES</b>										
NODO	APARATOS	CANTIDAD	UNIDADES DE DESAGÜE ACUMULA	CAUDAL Q(l/s)	DIAMETRO EN NODO (pulg.)	TUBERÍA SANITARIA (m)				
						ø=2"	ø=3"	ø=4"	ø=6"	ø=8"
BALL.1				0.27	3		2.95			
BALL.2				0.90	4			2.95		
BALL.3				1.08	4			2.95		
BALL.4				0.51	3		2.95			
BALL.5				1.92	4			5.90		
BALL.6				0.57	3		5.60			
BALL.7				1.80	4			5.90		
BALL.8				1.80	4			5.90		
<b>CÁLCULO CANTIDADES TUBERÍA RED AGUAS LLUVIAS PRIMER PISO</b>										
NODO	APARATOS	CANTIDAD	CAUDAL Q(l/s)	CAUDAL ACUMULADO Q(l/s)	DIAMETRO EN NODO (pulg.)	TUBERÍA SANITARIA (m)				
						ø=2"	ø=3"	ø=4"	ø=6"	ø=8"
N1	REJILLA-SUMIDERO	1	1.86	9.86	4			17.21		
	JACUZZI	2	3.00							
	PISCINA	1	5.00							
N2	BALL.2		0.90		4			1.85		
N3	REJILLA-SUMIDERO	1	1.86	2.13	4		7.95	17.00		
	BALL.1		0.27							
N4	BALL.8		1.80		4			0.70		
N5	BALL.6		0.57		3		1.75			
N6	BALL.3		1.08	5.31	6		9.80	17.80	12.50	
	BALL.4		0.51							
	BALL.5		1.92							
	BALL.7		1.80							
CAJA DE INSPECCIÓN AGUAS LLUVIAS	N1		9.86	20.57	8					37.00
	N2		0.90							
	N3		2.13							
	N4		1.80							
	N5		0.57							
	N6		5.31							
				TOTAL TUBERÍAS:			31.00	78.16	12.50	37.00

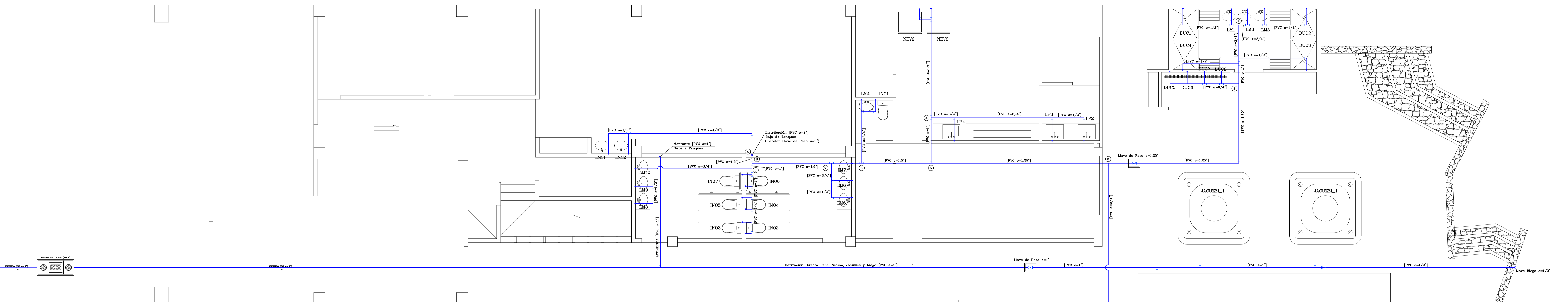
RESPONSABLE	
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	
VERSION	v.02
FECHA	10/02/2024

CONTENIDO	REDES HIDRAULICAS PRIMER PISO DETALLE MEDIDOR DE CONTROL
ESCALA	Indicada
FECHA	Enero de 2021
DISEÑADOR	C.C.C.

PROYECTO: INSTALACIONES HIDRAULICAS  
SEDE CAFABA  
CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES

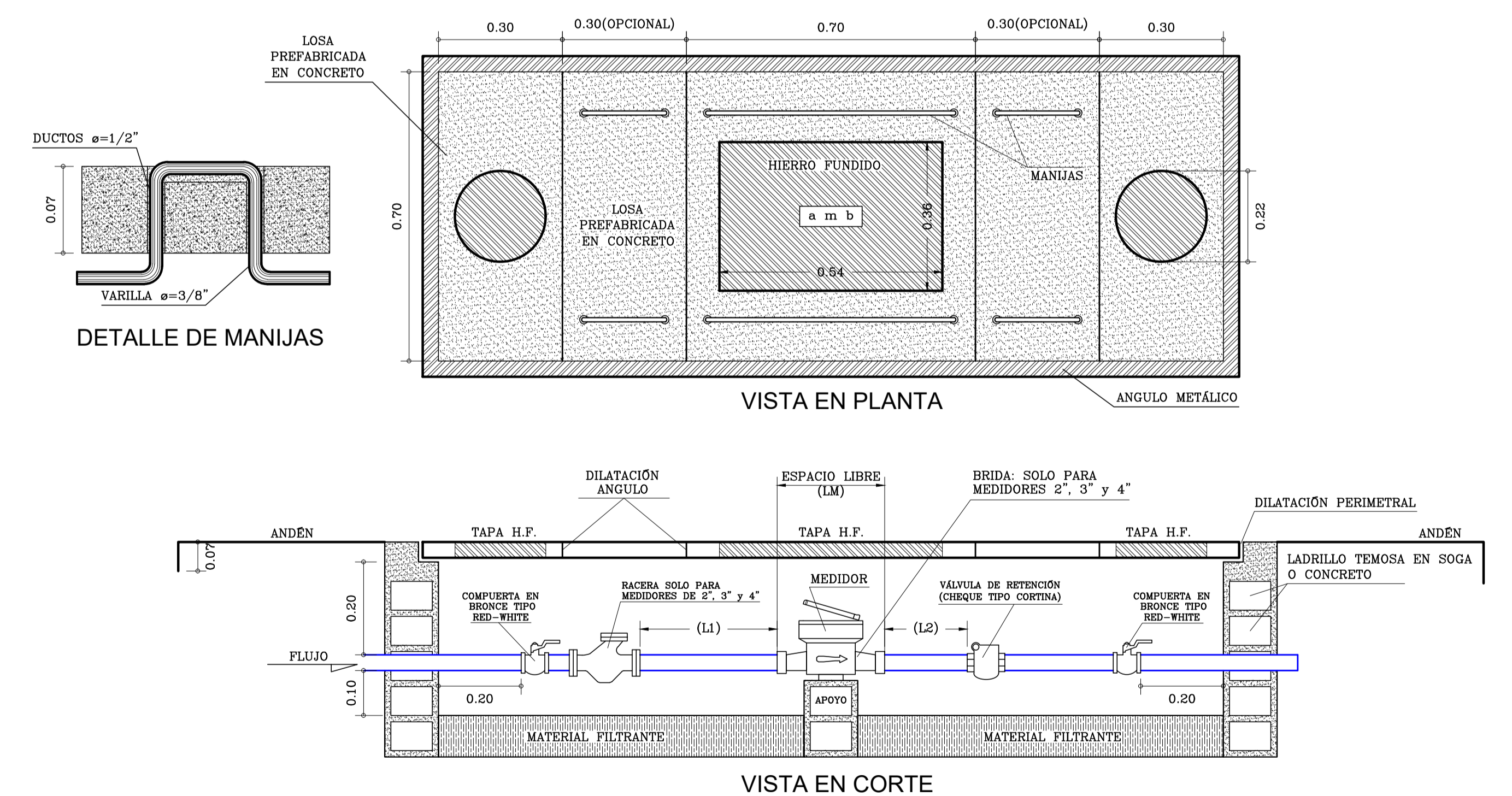
PROYECTO: INSTALACIONES HIDRAULICAS  
SEDE CAFABA  
CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES

PROYECTO: INSTALACIONES HIDRAULICAS  
SEDE CAFABA  
CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES



INSTALACIONES HIDRAULICAS PRIMER PISO  
ESCALA: 1 : 50

ESQUEMA DE ACOMETIDA EXTERIOR  
Ø= 1" Y MAYORES



- \* ESPECIFICACIONES:
- TAPAS EN HIERRO FUNDIDO CON BISAGRA.
  - LOSAS PREFABRICADAS EN CONCRETO  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$   
ACERO DE REFUERZO:  $\phi=1/2"$  y  $f_y=2500 \text{ kg/cm}^2$   
>>>INCLUYE REFUERZO POR RETRACCION DE TEMPERATURA
  - TODOS LOS MEDIDORES DE DIAMETRO IGUAL Y MAYOR A 2" DEBERAN TENER UN FILTRO ANTES DEL MEDIDOR
  - COLOCAR CAJAS DE MEDIDOR POR FUERA DE POSIBLE VERJA O CERRAMIENTO
  - LAS TAPAS SE DEBERAN PINTAR EN COLOR NEGRO Y EL CODIGO EN COLOR AMARILLO TIPO TRAFICO.
- NOTAS:
- PARA Ø 1 y 1 1/2" CON ACOPLES.
  - Ø 2", 3" y 4" CON BRIDA.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LA CAJA (Cms.)					
DIMENSIONES	Ø1"	Ø1 1/2"	Ø2"	Ø3"	Ø4"
LONGITUD	180	190	220	310	320
ANCHO	70	70	70	70	80
ALTURA	40	40	70	80	80

ESPACIO LIBRE			
Ø	L1(Cms.)	L2(Cms.)	L3(Cms.)
1"	32	16	26
1 1/2"	46	23	30
2"	62	31	20
3"	82	46	20
4"	124	62	25

ESPECIFICACIONES DE TUBERIAS

**REDES INTERNAS:**

- TUBERIAS D=1/2" PVC PRESION RDE 9 PARA AGUA FRIA
- TUBERIAS D=3/4" PVC PRESION RDE 11 PARA AGUA FRIA

**REDES EXTERNAS**

- TUBERIAS D=1/2" PVC PRESION RDE 9
- TUBERIAS D=3/4" PVC PRESION RDE 11
- TUBERIAS D=>1" PVC PRESION RDE 21

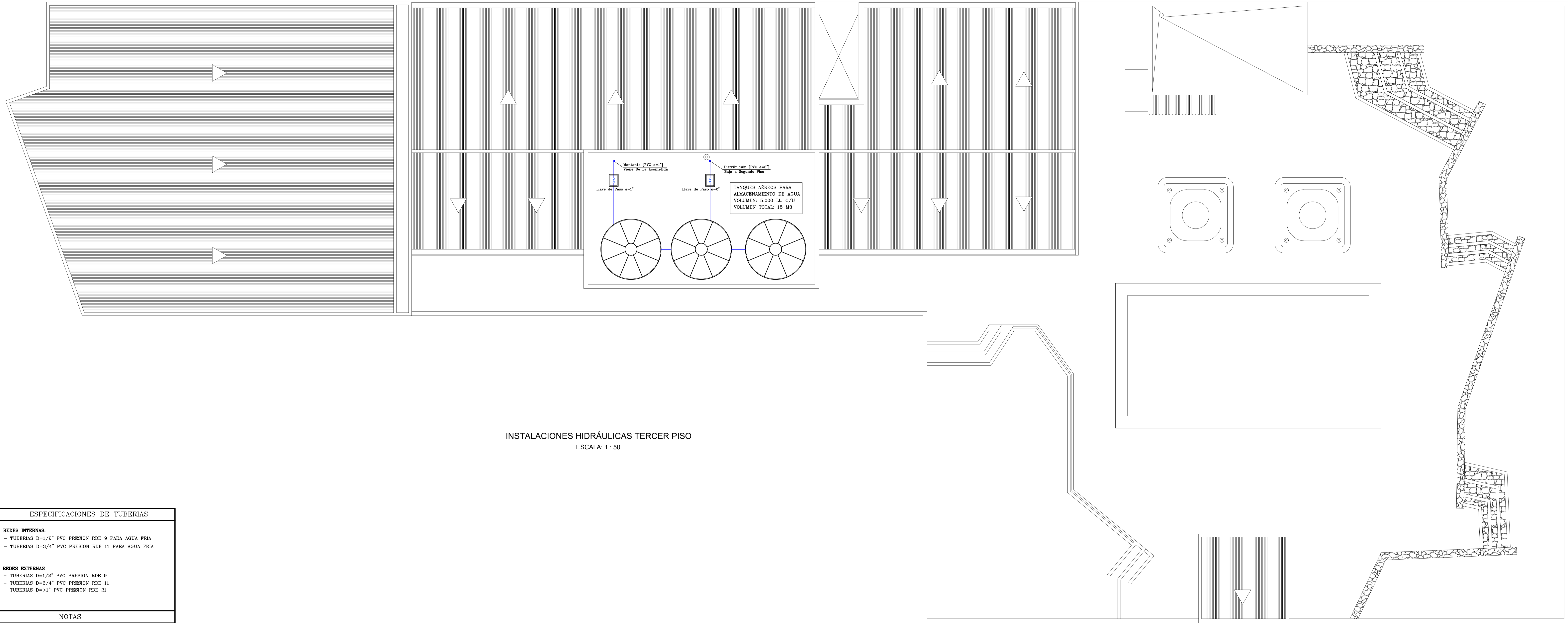
NOTAS

- LAS LONGITUDES DE TUBERIA ESTAN DADAS EN METROS
- LOS DIAMETROS DE TUBERIA/ACCESORIOS ESTAN EN PULGADAS
- LA TUBERIA NO ESPECIFICADA SERA EN PVC PARA AGUA FRIA.

CONVENCIONES DE DIBUJO

- RED DE CONSUMO AGUA FRIA
- VALVULA
- CAJA DE INSPECCION O CONTROL
- MEDIDOR ACOMETIDA





INSTALACIONES HIDRÁULICAS TERCER PISO  
ESCALA: 1 : 50

ESPECIFICACIONES DE TUBERIAS	
<b>REDES INTERNAS:</b>	- TUBERIAS D=1/2" PVC PRESION RDE 9 PARA AGUA FRIA - TUBERIAS D=3/4" PVC PRESION RDE 11 PARA AGUA FRIA
<b>REDES EXTERNAS</b>	- TUBERIAS D=1/2" PVC PRESION RDE 9 - TUBERIAS D=3/4" PVC PRESION RDE 11 - TUBERIAS D=>1" PVC PRESION RDE 21
NOTAS	
- LAS LONGITUDES DE TUBERÍA ESTÁN DADAS EN METROS - LOS DIÁMETROS DE TUBERÍA/ACCESORIOS ESTÁN EN PULGADAS - LA TUBERÍA NO ESPECIFICADA SERA EN PVC PARA AGUA FRIA.	
CONVENCIONES DE DIBUJO	
	RED DE CONSUMO AGUA FRIA
	VALVULA
	CAJA DE INSPECCION O CONTROL
	MEDIDOR ACOMETIDA

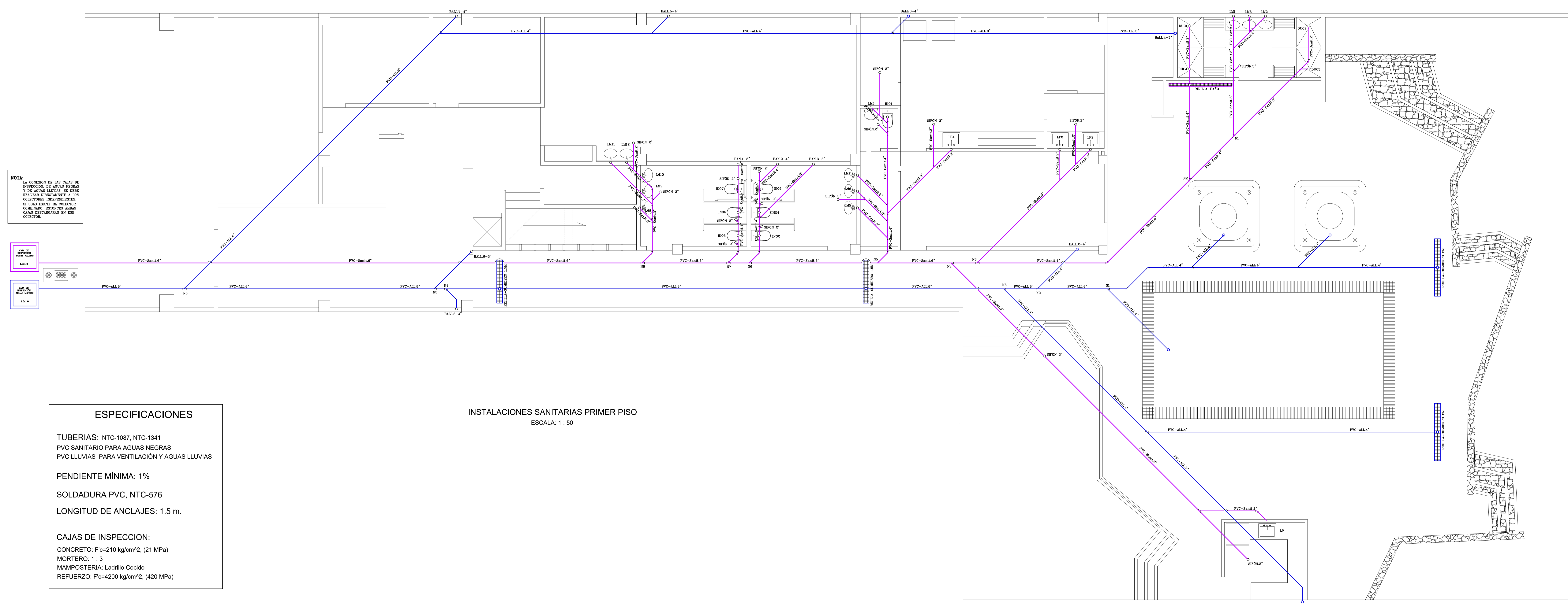
RESPONSABLE	VERSION	FECHA
	1-02	14/02/2024

CONTENIDO	
REDES HIDRÁULICAS PRIMER PISO	1-02
INDICADORES	ENERO DE 2021
PROYECTO	C.C.C.

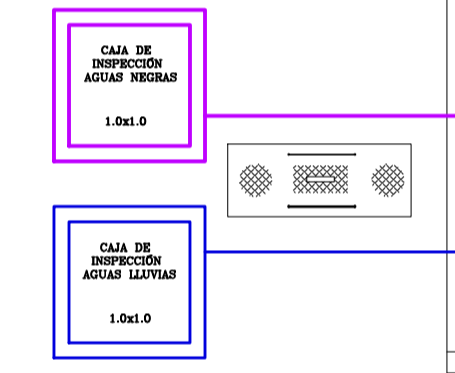
PROYECTO:

PROYECTO: **INSTALACIONES HIDRAULICAS SEDE CAFABA**  
CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES

**WorkHorse SAS**  
NIT: 901.197.568-5



**NOTA:**  
LA CONEXION DE LAS CAJAS DE INSPECCION DE AGUAS NEGRAS Y DE AGUAS LLUVIAS, SE DEBE REALIZAR DIRECTAMENTE A LOS COLECTORES INDEPENDIENTES SI SOLO EXISTE EL COLECTOR COMBINADO, ENTONCES AMBAS CAJAS DESCARGARAN EN ESE COLECTOR.



**ESPECIFICACIONES**

TUBERIAS: NTC-1087, NTC-1341  
 PVC SANITARIO PARA AGUAS NEGRAS  
 PVC LLUVIAS PARA VENTILACION Y AGUAS LLUVIAS

PENDIENTE MÍNIMA: 1%

SOLDADURA PVC, NTC-576

LONGITUD DE ANCLAJES: 1.5 m.

CAJAS DE INSPECCION:  
 CONCRETO: Fc=210 kg/cm<sup>2</sup>, (21 MPa)  
 MORTERO: 1 : 3  
 MAMPOSTERIA: Ladrillo Cocido  
 REFUERZO: Fc=4200 kg/cm<sup>2</sup>, (420 MPa)

INSTALACIONES SANITARIAS PRIMER PISO  
 ESCALA: 1 : 50

FECHA	VERSION	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES	RESPONSABLE
18/02/2024	1-02		

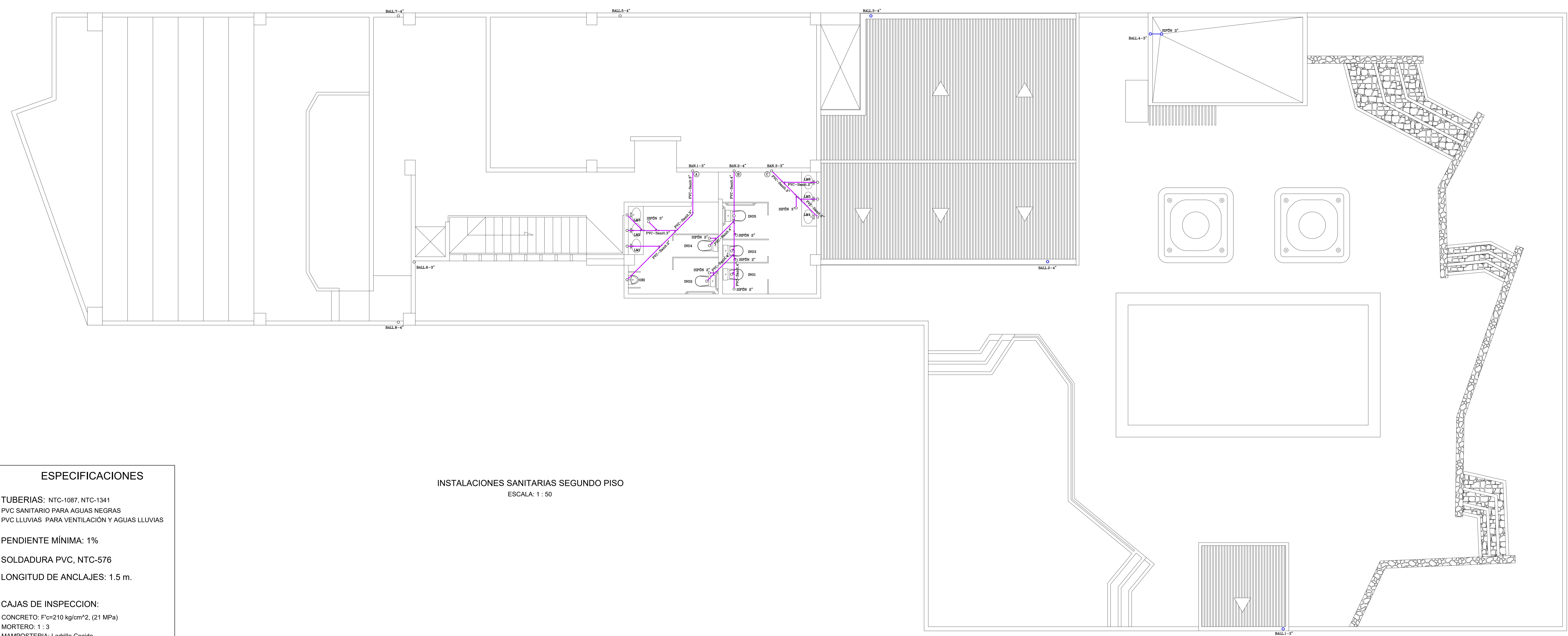
PROYECTO: REDES SANITARIAS PRIMER PISO	INDICADA: Enero de 2021
ESCALA: 1/50	ELABORADO: C.C.C.

ING. NINA MARCELA BARRERA  
 INGENIERA EN SISTEMAS SANITARIOS

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS SEDE CAFABA  
 CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES

**WorkHorse SAS**  
 NIT: 901.197.568-5






INSTALACIONES SANITARIAS SEGUNDO PISO  
ESCALA: 1 : 50

**ESPECIFICACIONES**

- TUBERIAS: NTC-1087, NTC-1341
- PVC SANITARIO PARA AGUAS NEGRAS
- PVC LLUVIAS PARA VENTILACION Y AGUAS LLUVIAS
  
- PENDIENTE MÍNIMA: 1%
- SOLDADURA PVC, NTC-576
- LONGITUD DE ANCLAJES: 1.5 m.
  
- CAJAS DE INSPECCION:
- CONCRETO: F<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup>, (21 MPa)
- MORTERO: 1 : 3
- MAMPOSTERIA: Ladrillo Cocido
- REFUERZO: F<sub>c</sub>=4200 kg/cm<sup>2</sup>, (420 MPa)

RESPONSABLE	FECHA	VERSION	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
	10/02/2021	1-02	

CONTENIDO	
REDES SANITARIAS SEGUNDO PISO	
ESCALA: Indicada	
FECHA: Enero de 2021	
DISEÑADOR: C.C.C.	

DISEÑO:  
  
 ING. NANCY MARCELA BARRERA  
 INGENIERA EN SISTEMAS DE AGUAS  
 Y SANEAMIENTO

PROYECTO: INSTALACIONES SANITARIAS  
**SEDE CAFABA**  
 CALLE 3 No. 5-66, PUERTO WILCHES

**WorkHorse SAS**  
 NIT: 901.197.568-5



