2025

MEMORIA DE DISEÑO HIDROSANITARIO

SEDE ADMINISTRATIVA DEL SANTUARIO DE FLORA Y PLANTAS MEDICINALES ORITO INGI-ANDE

ING. CRISTIAN RINCÓN

Contenido

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 3
1.1. Localización 3
1.2. Arquitectura 3
1.3. Distribución y áreas. 3
2. REQUERIMIENTOS HIDROSANITARIOS. 5
2.1. Aparatos sanitarios. 5
2.2. Suministro de agua potable. 5
2.2.1. Tanque de almacenamiento 5
2.3. Drenaje de agua Sanitaria 6
2.4. Drenaje pluvial 7
2.5. Cálculos hidráulicos 7
2.5.1. Cálculos red potable 7
2.5.2. Cálculos del drenaje sanitario 8
2.6. Cálculos del sistema pluvial 9
2.6.1. Curva IDF 10
2.6.2. Caudal de aguas lluvias 11
2.6.3. Volumen de almacenamiento de lluvias 11
2.6.4. Tanque de aprovechamiento de aguas lluvias. 12
2.6.5. Bombeo de aguas lluvias 12
3. FILTRO FRANCES 13
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 17

Tabla 1: Cuadro de areas 4
Tabla 2: funciones y datos técnicos. 11
Tabla 3: Cálculos de capacidad hidráulica. 16

Figura 1: Localización del Proyecto 3
Figura 2: Distribución arquitectónica 4
Figura 3: Aparatos sanitarios 5
Figura 4: suministro de agua potable 6
Figura 5: Drenaje Sanitario 7
Figura 6: área de cubierta 9
Figura 7: forma de cubiertas 10
Figura 8: Curva IDF 10
Figura 9: tanque de aprovechamiento de lluvias. 12
Figura 10: filtro tipo. 13

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto comprende el diseño del sistema hidrosanitario en su componente: suministro hidráulico, drenaje de aguas negras y drenaje de aguas lluvias para la ampliación de la sede administrativa del Santuario de la Flora y Plantas Medicinales Orito INGI-ANDE.

1.1. Localización

La sede administrativa está ubicada en el municipio de Orito-Putumayo sobre la calle 2ª frente a la sede de Parques Nacionales.

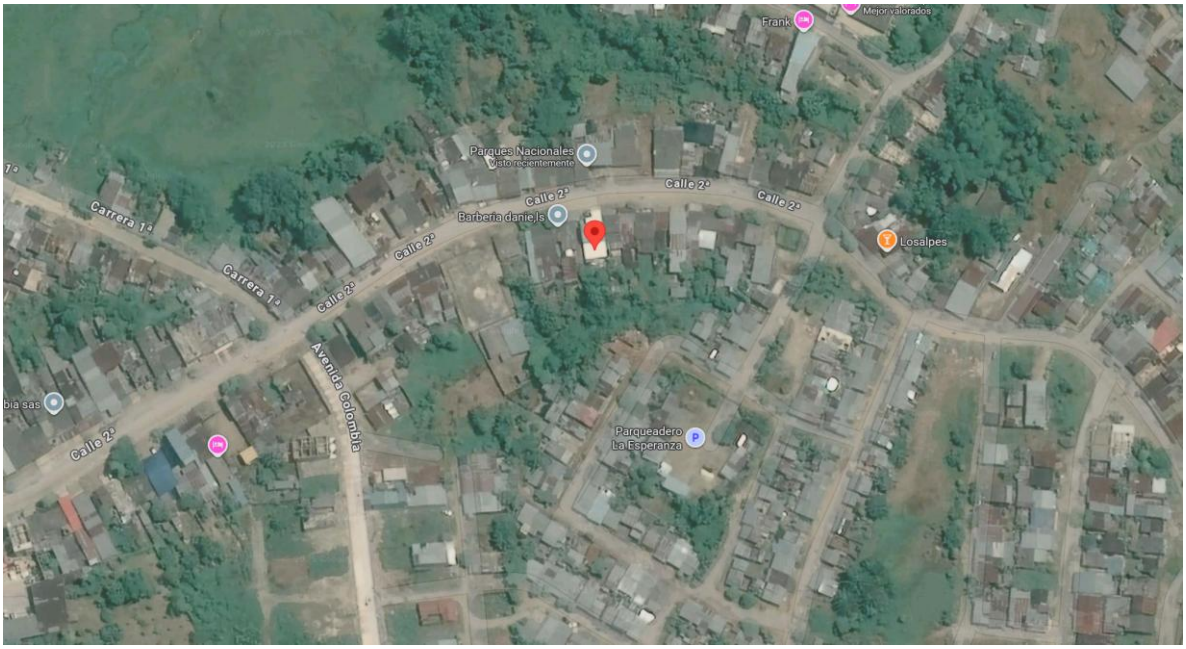


Figura 1: Localización del Proyecto

1.2. Arquitectura

El proyecto contempla la ampliación de la sede administrativa del santuario de Flora y plantas medicinales, la cual incluirá un salón múltiple, baños, zona de lavado y un depósito.

1.3. Distribución y áreas.

A continuación, se presenta la distribución arquitectónica y cuadro de áreas.

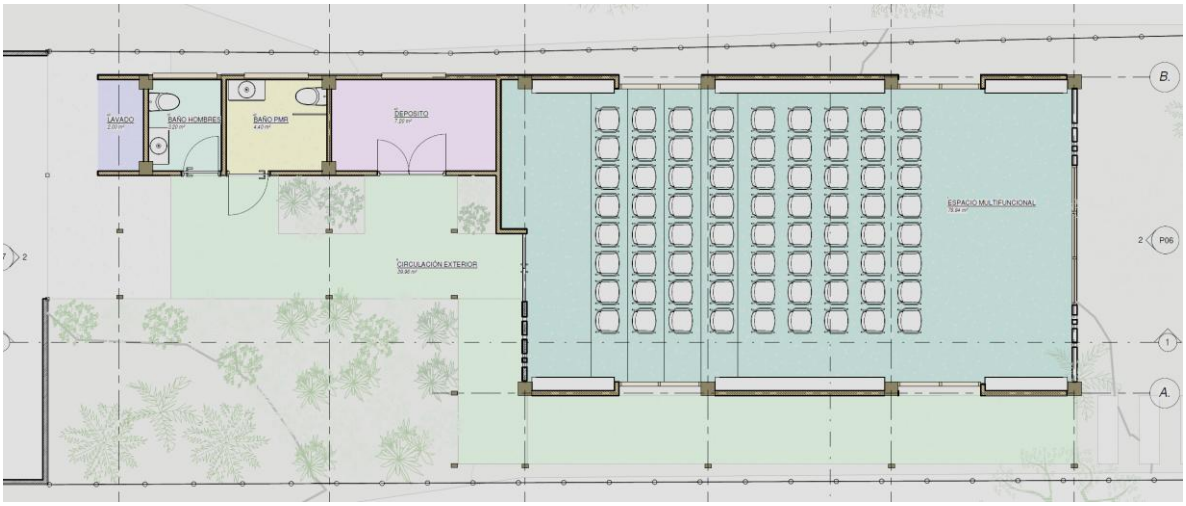


Figura 2: Distribución arquitectónica

Tabla 1: Cuadro de areas

ÁREA	
ESPACIO MULTIFUNCIONAL	78.84 M2
LAVADO	2.00 M2
BAÑO HOMBRES	3.20 M2
BAÑO PMR	4.40 M2
DEPOSITO	7.20 M2
CIRCULACIÓN EXTERIOR	39.96 M2

ÁREA TOTAL	
TOTAL ÁREA EXTERIOR	145.88 M2

El área total de la intervención es de 146m^2 aproximadamente y una capacidad máxima de 80 personas para reuniones, capacitaciones u otras actividades afines.

2. REQUERIMIENTOS HIDROSANITARIOS.

La sede cuanta con los servicios de acueducto y alcantarillado prestados por la empresa de servicios públicos EMPORITO E.S.P. dado que la edificación ya cuenta con sus respectivas acometidas, no será necesario solicitar conexiones nuevas a la empresa de servicios.

2.1. Aparatos sanitarios.

El auditorio contará con dos baterías sanitarias, dos lavamanos, y una poceta de aseo.

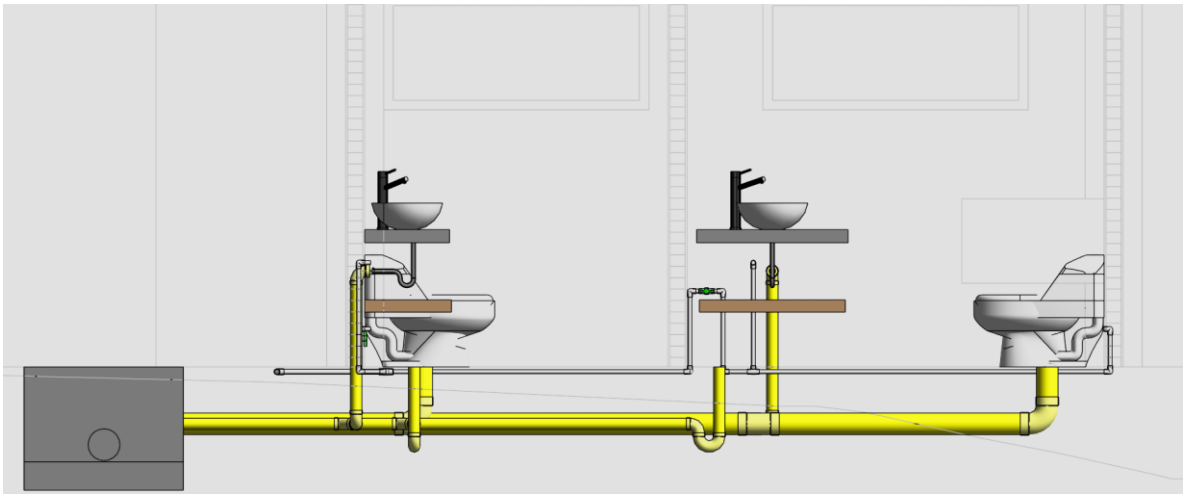


Figura 3: Aparatos sanitarios

2.2. Suministro de agua potable.

El edificio cuanta con un baño existente el cual será removido y se usará la red de acueducto para suministro de los aparatos sanitarios proyectados.

La red existente esta en PVC Presión de Ø1/2" de diámetro. Cada cuarto de baños contará con una válvula de corte como lo indica la NTC 1500 para

2.2.1. Tanque de almacenamiento

Se estima una capacidad de 80 personas en el auditorio y para este caso tomaremos una dotación de referencia de 50Litros/persona/día indicado en la NTC 1500-2004. Por tanto, el volumen recomendable sería de:

$$Vol. = Dot * Personas$$

$$Vol. = 50L/pers/día * 80Pers. = 4000Litros/día$$

El edificio contará con una losa estructural para disponer de uno o dos tanques elevados con capacidad de almacenamiento de 4m^3 en total.

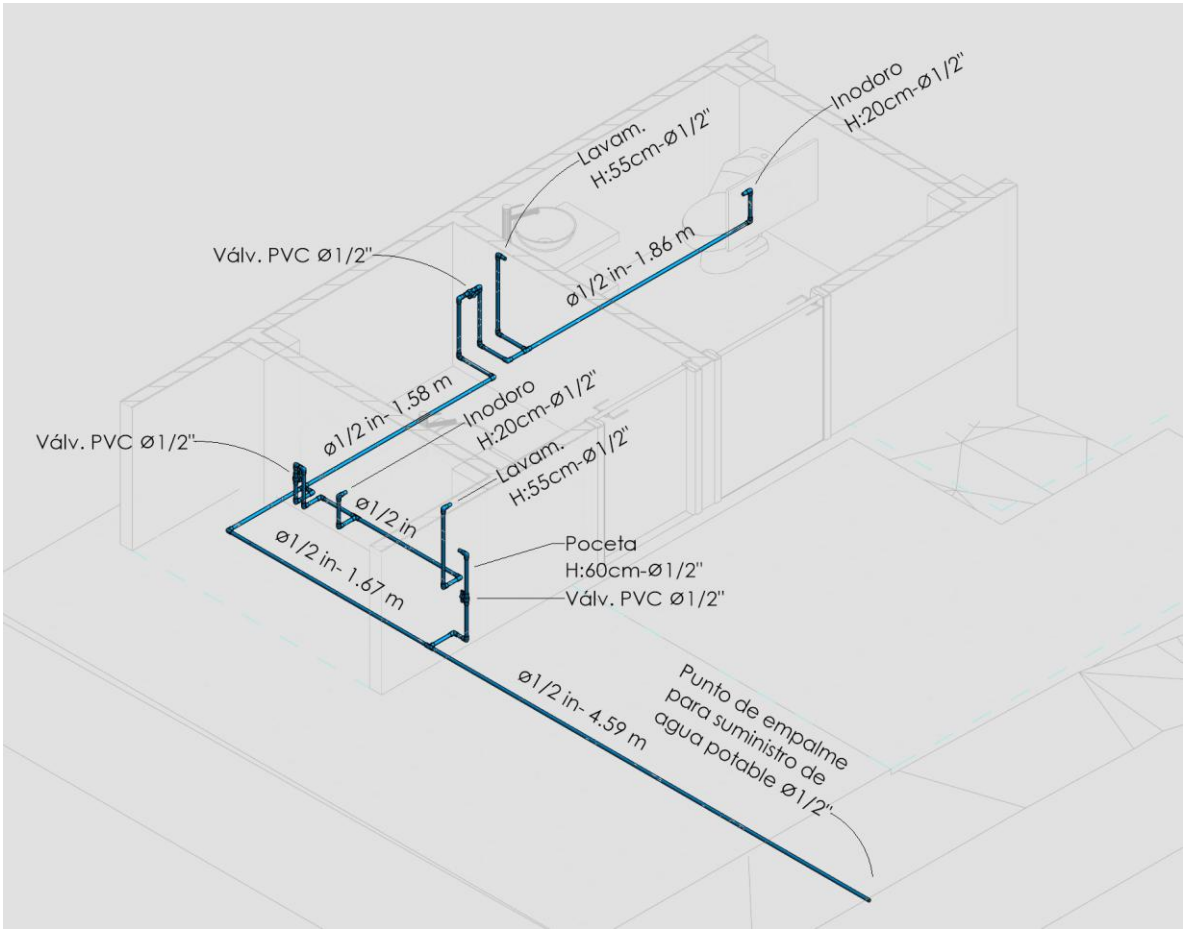


Figura 4: suministro de agua potable

2.3. Drenaje de agua Sanitaria

Para el drenaje sanitario de igual modo se utilizó las redes existentes, tomando como referencia la caja sanitaria de entrega del baño actual., en este sentido.

La tubería será PVC sanitaria en un diámetro de 4" para la red principal y conexiones en 2" para lavamanos y sifones.

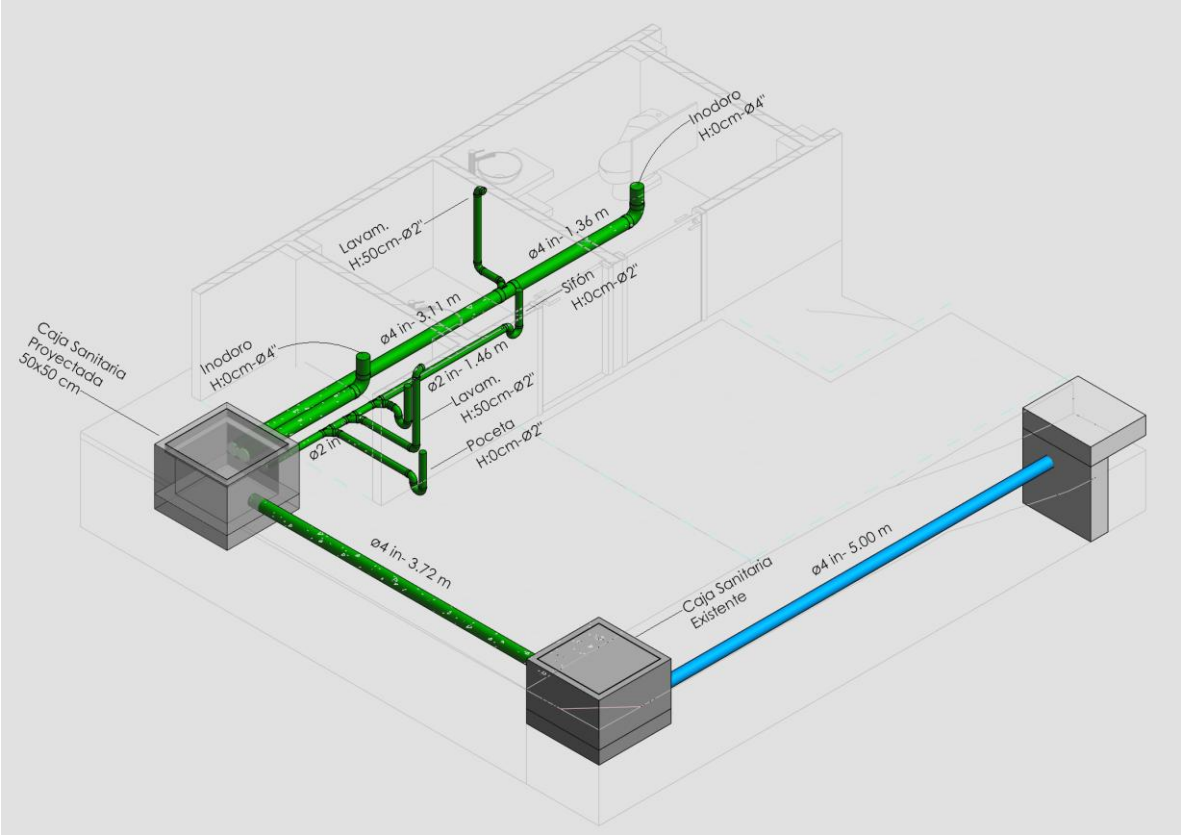


Figura 5: Drenaje Sanitario

2.4. Drenaje pluvial

El drenaje pluvial de las cubiertas será aprovechado para reutilizarlo en riego de los cultivos que se encuentran en la sede, para este proceso se construirá un tanque de almacenamiento y regulación de aguas lluvias el cual contará con un desarenador y mediante una bomba sumergible se dará el suministro hasta un punto cero (grifo de jardinería) para conexión de manguera o un sistema de riesgo especial de acuerdo a la necesidad.

2.5. Cálculos hidráulicos

A continuación, se presentan los cálculos hidráulicos para los sistemas propuestos.

2.5.1. Cálculos red potable

Dado que el sistema es pequeño se tendrá en cuenta la presión del aparato sanitario mas demandante y las perdidas hasta el punto de empalme.

Tramo	Unidades de Hunter	Caudal			Diámetro		Velocidad real (m/s)	Hv (m)	Pérdida unitaria (m/m)	Longitud total tubería (m)				Pérdida total
		L/min	L/s	m^3/s	pulg	m				Longitud tubería	Pérdida de fricción	Le Accesorios	Pérdida acc	
1-2.	3.7	11.36	0.09	0.00009	1/2	0.0127	0.75	0.028	0.056	2.00	0.11	0.6	0.03	0.17
2-3.	3.7	11.36	0.09	0.00009	1/2	0.0127	0.75	0.028	0.056	3.05	0.17	10.9	0.61	0.81
3-4.	7.4	22.74	0.19	0.00019	1/2	0.0127	1.50	0.114	0.190	2.30	0.44	0.9	0.17	0.72
4-5.	10.4	30.32	0.25	0.00025	1/2	0.0127	1.99	0.203	0.314	4.60	1.44	0	0.00	1.65
Total														**3.39**

De acuerdo a los cálculos, la pérdida de presión en la red desde el punto de suministro al ultimo aparato sanitario es de 3.39mca, para estos cálculos se utilizaron las unidades de demanda de la Norma NTC 1500-2023.

Dado que son pocos aparatos sanitarios y la ubicación de los mismos en el primer nivel, no se requiere de un sistema de presión adicional.

2.5.2. Cálculos del drenaje sanitario

El drenaje sanitario será en PVC Sanitaria instalada con una pendiente del 1% hasta llegar a la caja sanitaria.

Las unidades de desagüe para los aparatos sanitarios son de 16, de acuerdo a la NTC 1500 tabla 8.10.1.(1), una tubería de 4" a una pendiente de 1% tiene una capacidad de 180 unidades, por lo cual se confirma que es suficiente el diámetro de la red principal.

Los aparatos sanitarios descargan a una caja existente muy cerca la cual se usa actualmente para el drenaje del baño existente.

2.6. Cálculos del sistema pluvial

Dado que el proyecto cuenta con una pequeña zona de cultivos de plantas nativas, por tanto, se realizará un aprovechamiento de las lluvias para tener una reserva para el riego.

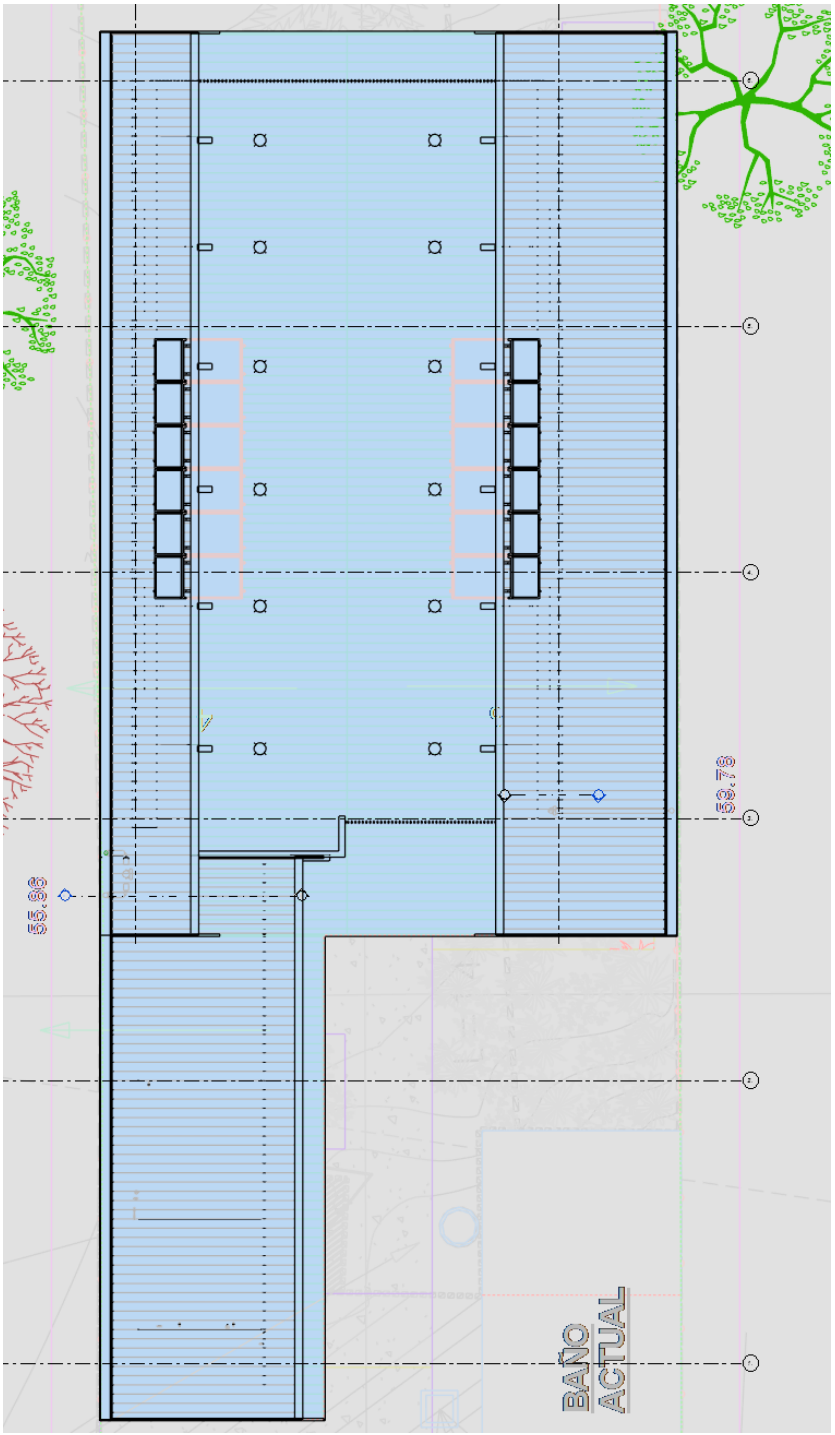


Figura 6: área de cubierta

El área de cubierta es de 167m2. Será drenado a través de bajantes y colectores hasta el tanque de almacenamiento. Las cubiertas contaran con canales y están proyectadas a dos aguas.



Figura 7: forma de cubiertas

2.6.1. Curva IDF

Para estimar los caudales de aguas lluvias en el proyecto es importante conocer la curva IDF del Sector. De acuerdo al IDEAM la estación mas cerca es la VILLAGARZÓN Código: 4401501

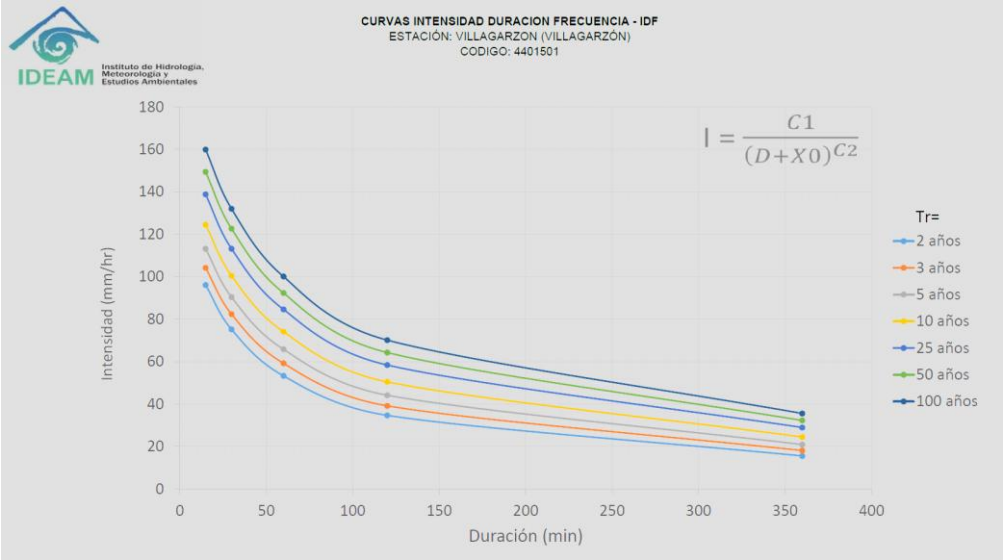


Figura 8: Curva IDF

Tabla 2: funciones y datos técnicos.

TR (años)	C1	X0	C2
2	2246.252	28.834	0.834
3	2204.396	29.304	0.805
5	2217.950	30.012	0.782
10	2287.886	31.040	0.760
25	2426.536	32.421	0.741
50	2552.657	33.450	0.731
100	2691.571	34.451	0.724

D (min)	I TR=2	I TR=3	I TR=5	I TR=10	I TR=25	I TR=50	I TR=100
15	96.1	104.2	113.2	124.4	138.7	149.2	159.7
30	75.0	82.3	90.5	100.8	113.8	123.4	133.0
60	53.8	59.5	65.8	73.7	83.7	91.1	98.5
120	34.2	38.9	44.2	50.8	59.1	65.3	71.4
360	15.8	18.2	21.0	24.4	28.7	32.0	35.2

Datos Técnicos

Ventana de información: 1965 a 2009 # Años empleados 29

Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel

Parámetros estimados con el método de: L-Momentos

Fecha de Actualización: Diciembre de 2016

Abreviaturas y Unidades

TR: Periodo de retorno (años)

D: Duración (minutos)

I: Intensidad de Precipitación (mm/h)

Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017

Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIREH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

2.6.2. Caudal de aguas lluvias

Con base en la ecuación IDF, se calcula el caudal de lluvias, para este caso en particular se tomará un TR de 3 años, un D de 15 minutos y un C de 0.9, remplazando tenemos:

$$I = \frac{C1}{(D + Xo)^{c2}}$$

$$I = \frac{2204.396}{(15 + 29.304)^{0.805}} = 104.2mm/h$$

Para el cálculo de caudal se usa el método racional:

$$Q = C * I * A * 27.78$$

Remplazando tenemos:

$$Q = 0.9 * (104.2) * (167m^2) * 27.78 = 4.35LPS$$

2.6.3. Volumen de almacenamiento de lluvias

Los regímenes de lluvias presentan sus mayores intensidades en los primeros minutos, por tanto, consideramos tener una capacidad de almacenamiento de los primeros 30min de las lluvias, esto permite no solo almacenar sino regular la descarga al sistema de alcantarillado.

$$Vol = QLPS * t$$

Remplazando

$$Vol = 4.35lps * 1800S = 7830L$$

El volumen recomendado sería de 7.8m^3.

2.6.4. Tanque de aprovechamiento de aguas lluvias.

De acuerdo a cálculos las dimensiones del tanque son las siguiente:

Ancho: 1.60m
Largo: 3,00m
H-útil: 1.65m
Borde Libre: 30cm.

Ver planos de detalles del sistema de drenaje pluvial.

Adicional el tanque contará con un cárcamo que funcionará como desarenador.

2.6.5. Bombeo de aguas lluvias

Para el aprovechamiento de agua lluvia, se recomienda una bomba sumergible con capacidad de 5gpm a 10mca como mínimo, estas condiciones pueden cambiar en caso de la necesidad de riesgo o de uso final del agua lluvia.

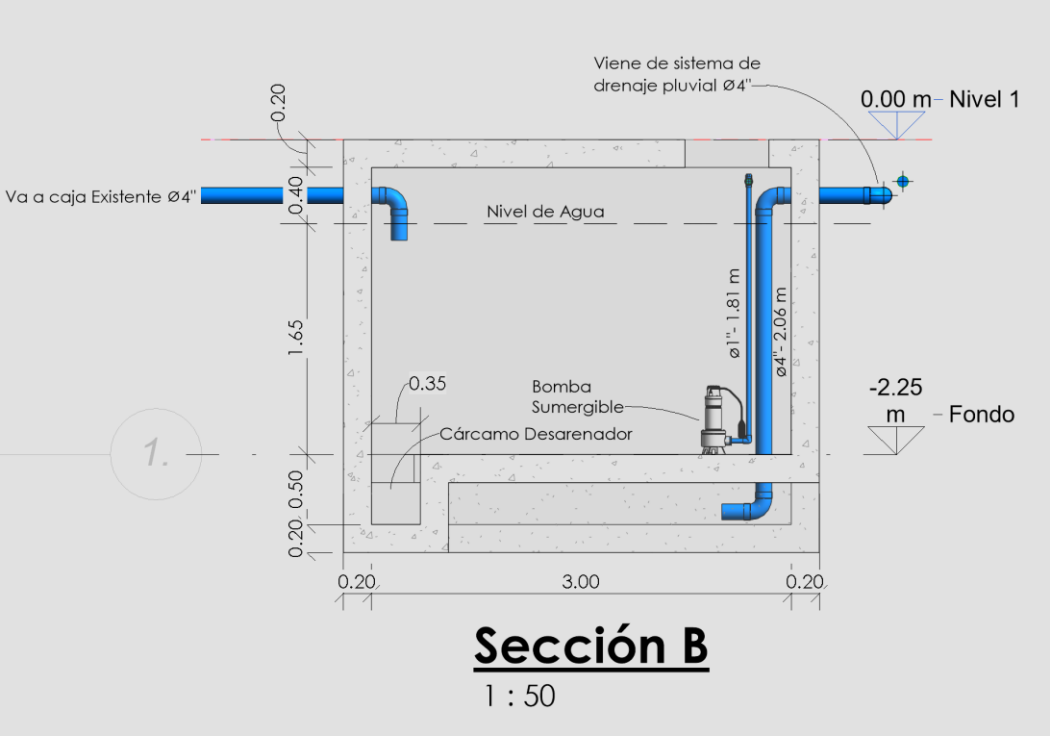


Figura 9: tanque de aprovechamiento de lluvias.

3. FILTRO FRANCES

Un sistema de subdrenaje es una estructura diseñada para captar y evacuar agua subsuperficial, con el objetivo de controlar los niveles y mantener seca una masa de suelo o una estructura proyectada.

Para este caso en particular se ha encontrado un nivel freático relativamente alto en la zona de estudio. Esto puede ser por acuíferos, corrientes sub superficiales o fuertes lluvias cercanas a los días del estudio.

Tabla 9. Ubicación de nivel freático en exploraciones de campo.

Tipo de exploracion	Numero	Profundidad (m)	Profundidad en la que se encuentra el N.F (m)
Sondeo	1	6.00	0.40
Sondeo	2	6.00	0.60
Sondeo	3	3.60	0.90

Nota: Ubicación de nivel freático en las exploraciones. Fuente: Elaboración propia.

Fuente: informe de estudio de suelos, Ing. Harold Torres, 2025

Dado que la cimentación de la estructura se encuentra a mas de un metro bajo tierra y varía según la topografía se recomienda la construcción de un filtro tipo francés que rodea la edificación.



Figura 10: filtro tipo.

El filtro permitirá drenar el agua que se pueda acumular y afecte la cimentación de la estructura.

Tabla 3. Cálculo de dren francés.

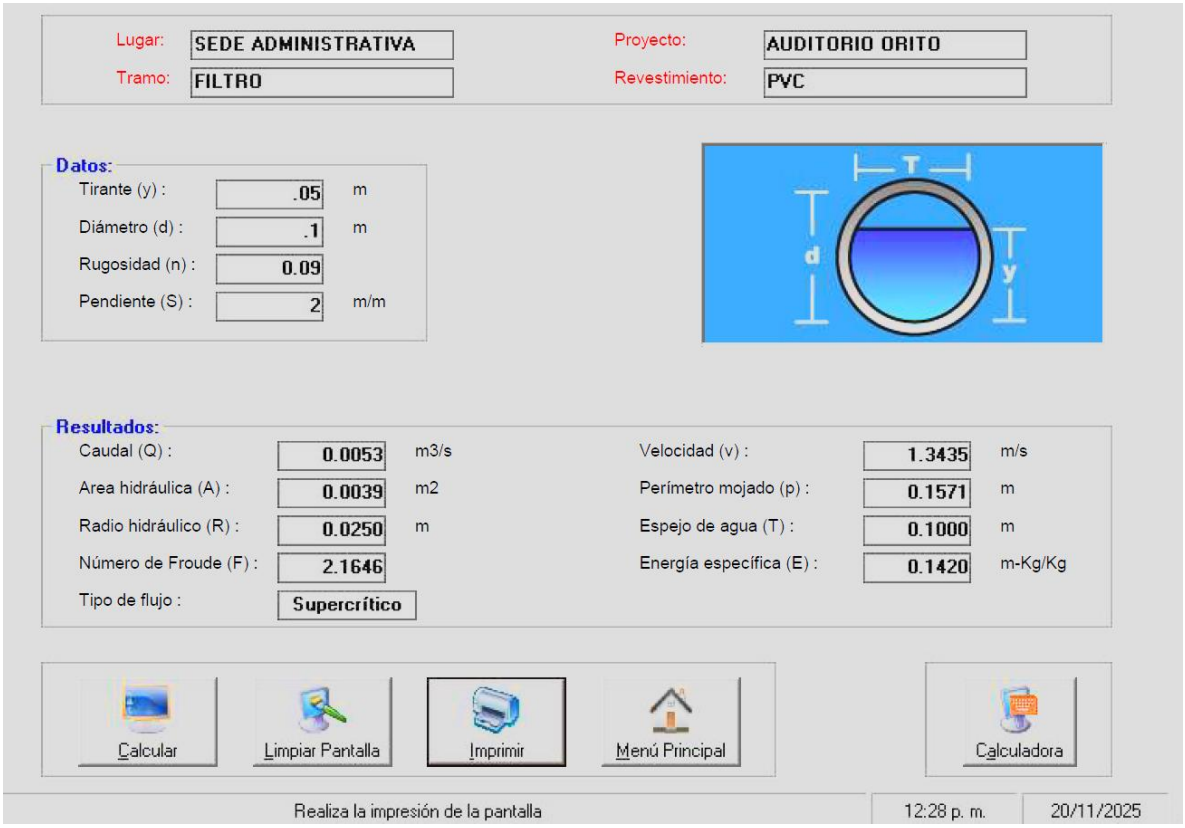
DISEÑO DE DRENAJE FRANCES					
PARAMETRO	**CONVENCIÓN**	**UNIDAD**	**Ecu.**	**VALOR**	**COMENTARIO**
Precipitación máxima horaria de frecuencia anual, registrada en la zona del proyecto	**Ir**	mm/hr		175.000	Se escoge los parametros establecidos por la NTC 1500 2023. (Otras recomedaciones El manual de diseño de drenaje para carreteras del INVÍAS, sugiere utilizar una lluvia de diseño con una frecuencia de 2 años y un intervalo entre 60 y 120 minutos de duración.)
		cm/s		0.005	Dato estudio hidrológico
Ancho analizado	**B**	m		8.000	
		cm		800	
Longitud del tramo de drenaje.	**L**	m		30.000	Verificar la longitud, respecto al caudal generado
		cm		3000.0	
Factor de infiltración	**Fi**			0.670	
Factor de retención de la capa granular	**Fr**			1/2	Ver tabla
Caudal de infiltracción	**Qinf**	cm^2/s * L	Irx B x L x Fi x Fr	**1.303**	
Coeficiente de permeabilidad del suelo adyacente	**K**	cm/s		1E-02	Estudio de suelos
Cota inferior del subdrén	**Nd**	m		1	
		cm		100	
Cota superior del nivel freático	**Nf**	m		0.4	
		cm		40	
Gradiente hidráulico	**i**			0.075	
Área efectiva para el caso de abatimiento del nivel freático.	**Aa**	x L		60.00	
Caudal por abatimiento del nivel freático	**QNF**	cm^2/s * L		**0.045**	
Caudal por escorrentia superficial	**Qesc**	m^3/s		**0.000**	0%
		cm^3/s		**0.000**	
Caudal de agua total que debe evacuar por filtración	**QF**	cm^2/s * L		**1.348**	Estudio hidrológico
		cm^3/s		**4043.333**	
Caudal total	**Qt**	cm^3/s		4043.333	
		cm^3/s/m		134.778	
		m^3/s/m		1.35E-04	
Diametro de las perforaciones asumido	**d**	mm		6.35	Asumido
		m		0.00635	
Área de las perforaciones	**A**	m^2		3.17E-05	
Coeficiente de descarga de cada perforación	**Cd**			0.8	INVÍAS sugiere 0.8

DISEÑO DE DRENAJE FRANCES					
PARAMETRO	**CONVENCIÓN**	**UNIDAD**	**Ecu.**	**VALOR**	**COMENTARIO**
Número de perforaciones en un metro de tubería	**N**	Unidad		15.07	
				40	Asumido
Pendiente	**S**	m/m		0.0045	0.45
Coeficiente de manning				0.009	PVC
diámetro de la tubería	**Do**	m		0.026	
		Pulg		**1.0**	
diámetro comercial de la tubería	**Dc**	Pulg		**4**	Se asume de 4", para obtener un factor de seguridad mucho mayor
		m		0.1016	
Caudal de tubo ranurado	**Qtuboranurado**	m^3/s/m		0.000715	
		cm^3/s/m		715.333	**OK**
Factor de seguridad	**Fs**			5	

Para este caso en particular se usará grava o piedra de 1" a 2" y tubería perforada de 4" de diámetro y una pendiente mínima de 2%. Se asume una capacidad de la tubería del 50%.

Velocidad de flujo en el agregado	**V**	cm^2/s		1.35	
área de trasversal del dren	**At**	cm^2		4756.86	
Ancho del sub-dren	**A**	cm		50	Asumido
Profundidad del sub-dren	**h**	cm		60	

Tabla 4: Cálculos de capacidad hidráulica.

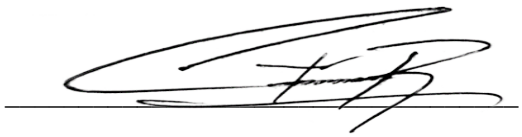


De acuerdo con las estimaciones el caudal máximo que puede ser drenado es de ***5.3 l/s***, un caudal considerable el cual será descargado al canal que atraviesa el predio, no se recomienda una captación mayor debido a las crecientes que se pueden provocar aguas abajo.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El diseño de los sistemas hidráulicos fue desarrollado conforme a los lineamientos de la norma técnicas NTC 1500-2023.
- El suministro de agua potable será desde la red existente del predio, derivado desde el baño existente.
- El drenaje sanitario lleva su descarga final a la caja de inspección existente dentro del predio, la cual se indica en los planos.
- La red de agua potable será en PVC presión y se debe instalar acorde a las recomendaciones del fabricante.
- La red de drenaje de las aguas negras y pluviales será en PVC Sanitaria y se debe instalar acorde a las recomendaciones del fabricante.
- El proyecto contempla de un tanque para retención y aprovechamiento de aguas lluvias con una capacidad mínima de 7.8m^3.
- El agua lluvia será aprovechada para el riego de cultivos y zonas verdes internas.
- Se recomienda una bomba sumergible de 5gpm a 10mca para el riego, en caso de dar otro uso del agua lluvia se puede variar la capacidad del equipo.
- El proyecto contará con un filtro francés para alivianar el nivel freático cercano a la cimentación de la estructura.
- Se plantea en los diseños el retiro del tanque existen, y la implementación de dos tanques plásticos elevados, cada uno con un volumen de 2000 litros para suplir la demanda calculada de 4 m³.

Este documento fue realizado y revisado por el Ingeniero Cristian Rincón, para la firma de Arquitectura TALLER DOS/ARQUITECTOS.



CRISTIAN MAURICIO RINCON DIAZ
Ingeniero Civil – MP. 25202220541 CND
Especialista en Aguas y Saneamiento Ambiental
Especialista en ingeniería hidráulica y Ambiental
Oficina: CRA 39 # 26 -26 Segundo piso Barrio 7 de agosto.
TELEFONO: - 660 0719
E-MAIL: inghidraulicadelosllanos@gmail.comVILLAVICENCIO META