

DISEÑO HIDRÁULICO SUMINISTRO DE AGUA



**CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO VIDA PARA EL ADULTO
MAYOR EN EL MUNICIPIO DE CUMARAL - META.**



REVISIÓN DE DOCUMENTO

ELABORÓ	
ALVARO ANDRES MOJICA PINEDA M.P 25202-126956 CND INGENIERIO CIVIL	Firma: _____
FECHA: DICIEMBRE 2025	

CONTROL DE VERSIÓN

VERSIÓN No.	FECHA	ELABORÓ	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
V0	DIC-2025	AFED	Emisión del documento



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVOS.....	4
2.1	OBJETIVO GENERAL	4
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2.3	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	5
3	DOTACIÓN Y DEMANDA.....	8
3.1	DOTACIÓN NETA SEGÚN EL USO DEL AGUA	8
3.2	CÁLCULO DE CONSUMO DIARIO	9
3.2.1	Caudal medio diario	9
3.2.2	Caudal máximo diario	9
4	DISEÑO HIDRÁULICO RED DE SUMINISTRO	10
4.1	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	10
4.2	SISTEMA HIDRONEUMÁTICO	11
4.3	DISEÑO RED DE DISTRIBUCIÓN	12
4.3.1	Criterios de cálculo	12
4.3.2	Materiales	19
4.3.3	Resultados	20
4.3.4	Comprobaciones	22
5	CONCLUSIONES	26



LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del municipio.	6
Ilustración 2 localización del lote a intervenir	7
Ilustración 3 Levantamiento con equipo lidar	7
Ilustración 4 Levantamiento con equipo LiDar.....	8

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida	8
Tabla 2 Sistemas de presión AQUA-PRESS de Barnes Colombia. Equipos con dos bombas	12
Tabla 2 Poli (cloruro de vinilo) PVC - RDE 9	19
Tabla 3 Poli (cloruro de vinilo) PVC - RDE 21	19
Tabla 4 Tubería de alimentación de aparato	20
Tabla 5 Instalación interior	21
Tabla 6 Instalación común	21
Tabla 7 TH1. Tubería de alimentación de aparato	23
Tabla 8 TH39. Instalación común.....	23
Tabla 9 TH2. Instalación común.....	24
Tabla 10 TH40. Tubería de alimentación de aparato	25
Tabla 11 TH42. Tubería de alimentación de aparato	25

1 INTRODUCCIÓN

El acceso continuo y seguro al agua potable constituye un elemento fundamental para garantizar condiciones adecuadas de salud, bienestar y dignidad en instalaciones destinadas a la atención de poblaciones vulnerables. En este contexto, el presente documento desarrolla el diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable para un Centro Vida de Adulto Mayor.

Este informe presenta el diseño hidráulico considerando normativas vigentes, demandas hídricas, condiciones topográficas y climáticas del sitio, así como los requerimientos específicos de la edificación. Para ello, se ha desarrollado un análisis detallado del consumo estimado, la selección de tuberías y accesorios adecuados, y la integración con fuentes de abastecimiento existentes o proyectadas.

El objetivo principal de este diseño es garantizar un sistema eficiente, sostenible y seguro, que cumpla con las necesidades operativas de la edificación y contribuya a su funcionalidad a largo plazo. A partir del levantamiento de información, el modelado hidráulico y el dimensionamiento de los componentes, se presentan las soluciones técnicas más viables para su implementación.

El siguiente informe presenta el diseño hidráulico para la implementación del proyecto en el marco de la consultoría que tiene por alcance la CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO VIDA PARA EL ADULTO MAYOR EN EL MUNICIPIO DE CUMARAL - META.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema hidráulico de suministro de agua potable para el Centro Vida para el adulto mayor en el municipio de Cumaral, departamento del Meta, garantizando un abastecimiento continuo, eficiente y seguro para las áreas funcionales y baterías sanitarias del proyecto, en cumplimiento de la normatividad técnica vigente, de manera que se satisfagan adecuadamente las necesidades de consumo, operación y mantenimiento de la edificación.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la demanda hídrica considerando los consumos para uso humano y mantenimiento.
- Diseñar la red de distribución de agua, seleccionando tuberías, válvulas y accesorios adecuados para garantizar la eficiencia hidráulica y el cumplimiento de normativas, las Resoluciones 0330 de 2018, 0799 de 2021 y 844 de 2018.
- Realizar el cálculo y dimensionamiento de los componentes hidráulicos, asegurando que el sistema funcione de manera óptima bajo las condiciones de operación prevista.
- Elaborar planos y esquemas técnicos que representen la configuración del sistema hidráulico, facilitando su implementación y mantenimiento.

2.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Se encuentra localizado en la parte Noroccidental del Departamento del Meta, con coordenadas 4°16'08" latitud norte y 73°28'59" de longitud oeste; se encuentra ubicado en el Piedemonte Llanero, y su altura sobre el nivel del mar es de 452 metros.

El municipio de Cumaral está situado en la región centro-oriental del departamento del Meta. Limita al norte con el municipio de Medina (Cundinamarca), al sur con el municipio de Villavicencio, al oriente con el municipio de Restrepo y al occidente con el municipio de El Calvario. Su cabecera municipal se encuentra a una distancia aproximada de 27 km de la ciudad de Villavicencio, capital departamental.

El área de intervención corresponde al predio destinado para la construcción del Centro de Vida para el adulto mayor, cuya ubicación estratégica dentro del área urbana de Cumaral garantiza la accesibilidad desde la malla vial principal y permite la integración con los servicios urbanos existentes.

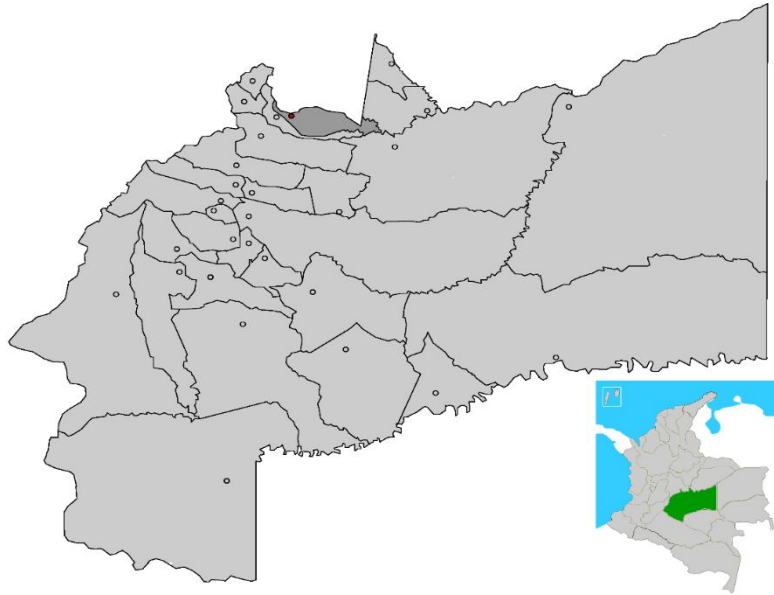


ILUSTRACIÓN 1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO.

El lote del proyecto se encuentra localizado en las coordenadas: 4°15'53.1"-73°29'01.7"W.

El lote destinado para el proyecto del Centro de Vida se localiza en un sector de carácter predominantemente residencial dentro del suelo urbano del municipio de Cumaral, Meta. El entorno inmediato está conformado principalmente por viviendas de baja y media densidad, lo que genera un ambiente tranquilo, apropiado para el desarrollo de actividades dirigidas al adulto mayor.

En las áreas cercanas al predio se identifican equipamientos de uso comunitario y recreativo, entre los cuales se destaca la presencia de un polideportivo, que aporta dinámicas de integración social y actividad física al sector. La cercanía a este tipo de equipamientos fortalece la vocación social del proyecto y favorece la articulación del Centro de Vida con espacios públicos existentes.

El sector cuenta con una red vial local que permite una adecuada accesibilidad peatonal y vehicular, facilitando el ingreso de los usuarios, visitantes y personal administrativo. Asimismo, la proximidad a otros equipamientos institucionales y servicios básicos contribuye a la consolidación del área como un punto estratégico para la prestación de servicios sociales.

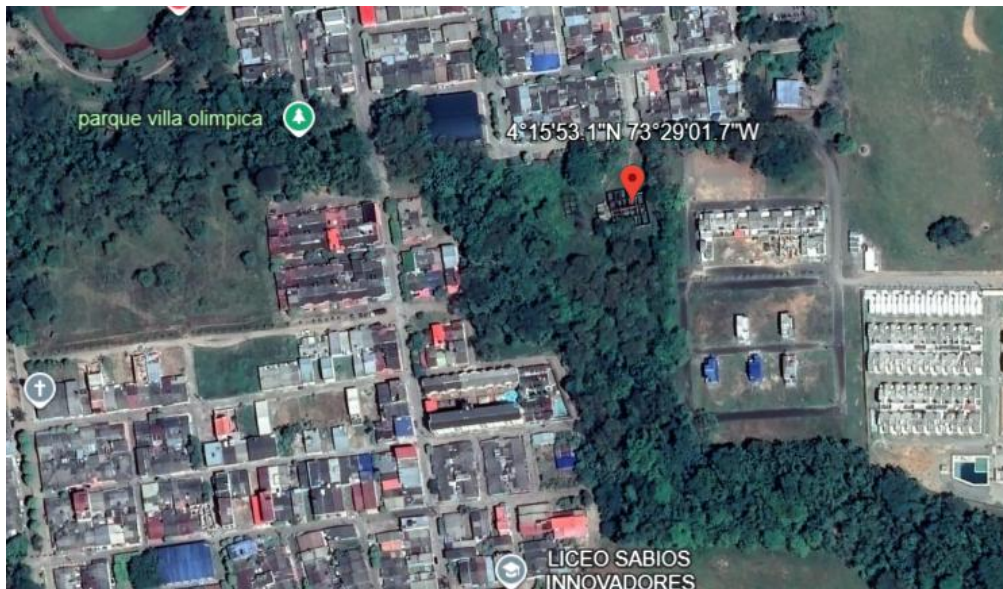


ILUSTRACIÓN 2 LOCALIZACIÓN DEL LOTE A INTERVENIR

Desde el punto de vista urbano, la implantación del Centro de Vida en este entorno residencial permite reforzar la función social del barrio, ofreciendo un espacio de encuentro, cuidado y recreación para la población adulto mayor, sin generar impactos negativos sobre la dinámica del sector. Por el contrario, el proyecto se integra de manera armónica al tejido urbano, aprovechando las condiciones de tranquilidad, cercanía y accesibilidad del lugar.



ILUSTRACIÓN 3 LEVANTAMIENTO CON EQUIPO LIDAR

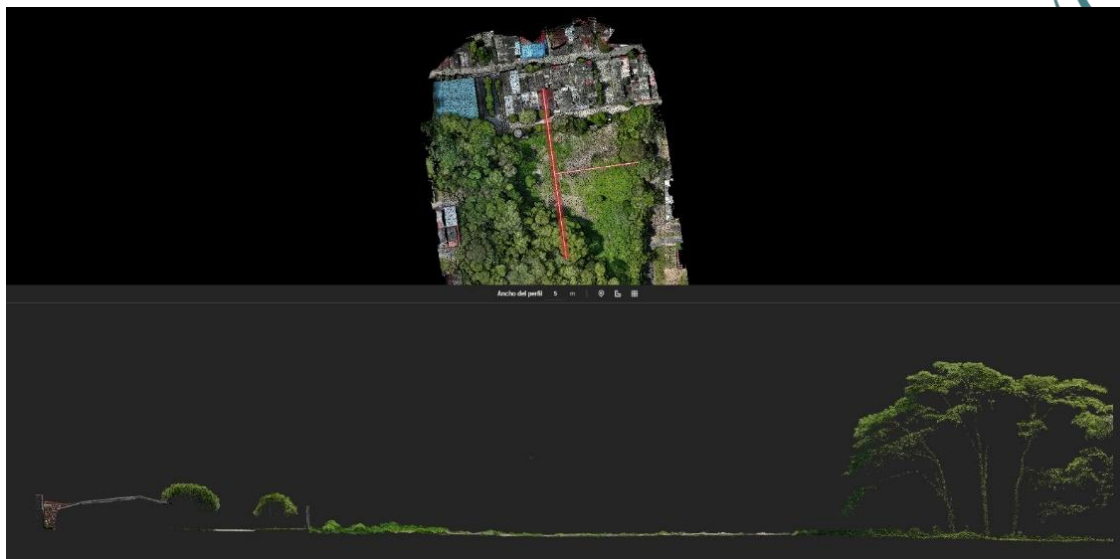


ILUSTRACIÓN 4 LEVANTAMIENTO CON EQUIPO LiDAR

3 DOTACIÓN Y DEMANDA

3.1 DOTACIÓN NETA SEGÚN EL USO DEL AGUA

La Dotación Neta Máxima fue establecida según lo indica el artículo 43 de la Resolución 0330 de 2017 “Artículo 43. La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en su defecto, recopilada en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), siempre y cuando los datos sean consistentes. En todos los casos, se deberá utilizar un valor de dotación que no supere los máximos establecidos en la Tabla.”

TABLA 1 DOTACIÓN NETA MÁXIMA POR HABITANTE SEGÚN LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
> 2000 m s. n. m.	120
1000 – 2000 m s. n. m.	130
< 1000 m s. n. m.	140

Fuente: Resolución 0330 de 2017 - RAS

El proyecto se localiza a menos de 1000 m.s.n.m. por lo que el valor es de 140 L/Hab-día.

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacento, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

3.2 CÁLCULO DE CONSUMO DIARIO

3.2.1 Caudal medio diario

El caudal medio calculado para la población, teniendo en cuenta la dotación bruta asignada.

$$Q_{md} = \frac{(p \times d_{bruta})}{86.400}$$

Dónde:

Q_{md} : Caudal medio diario en l/s
 p : Población proyectada en Número de habitantes
 d_{bruta} : Dotación Bruta en l/hab.-día
entonces,

$$Q_{md} = \frac{(200 \times 140,00)}{86.400} = 0.32 \text{ L/s}$$

3.2.2 Caudal máximo diario

Según la Resolución 0330 de 2017 Para poblaciones menores o iguales de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.3 ni el factor K2 superior a 1.6. Para poblaciones mayores de 12.500 habitantes, al periodo de diseño, en ningún caso el factor K1 será superior a 1.2 ni el factor K2 superior a 1.5.

EL caudal medio diario es afectado por el coeficiente de consumo máximo k1 con valor de 1.30, el caudal máximo diario se calculó con la siguiente la ecuación:

$$Q_{MD} = Q_{md} \times K_1$$

Dónde:

Q_{MD} : Caudal máximo diario el l/s
 Q_{md} : Caudal medio diario en l/s
 k_1 : Coeficiente de consumo máximo diario
entonces,

$$Q_{MD} = 0.32 \text{ L/s} \times 1.3 = 0.416 \text{ L/s}$$

4 DISEÑO HIDRÁULICO RED DE SUMINISTRO

4.1 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Según el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), en su ARTÍCULO 81 sobre el volumen útil del tanque de almacenamiento, se establece que:

- Capacidad de almacenamiento: Debe ser igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que será abastecida durante el día de máximo consumo.
- Capacidad de regulación: Se debe estimar basándose en los patrones de consumo de cada zona abastecida, utilizando métodos gráficos o analíticos.

Parágrafo: El volumen de almacenamiento determinado debe incrementarse para la provisión de control de incendios estructurales en los siguientes porcentajes, según el nivel de riesgo establecido en los “planes de gestión de riesgo y estrategia de respuesta” de la localidad respectiva, conforme a la Ley 1523 de 2012:

- Riesgo ALTO: 25%
- Riesgo MEDIO: 20%
- Riesgo BAJO: 15%

El nivel de riesgo debe construirse teniendo en cuenta las categorías del literal J.3.3 del Título J, que trata sobre los "Requisitos de protección contra incendios en edificaciones" del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Entonces, según el cálculo de dotación y demanda el QMD es igual a 0.416 LPS.

El caudal durante un día máximo de consumo será igual a:

$$0.416 \frac{L}{s} \times 86400 \frac{s}{dia} \times \frac{m^3}{1000L} = 35.94 \frac{m^3}{dia}$$

Se espera almacenar el volumen total del consumo durante un día. Adicionalmente, basado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 se tiene un Riesgo medio debido al tipo de edificación. Entonces se incrementa el volumen en un 20%.

$$35.94 m^3 \times 1.20 = 43.13 m^3 \sim 45 m^3$$

Adicionalmente, considerando que el municipio presenta falta de continuidad en el servicio de acueducto, se incorpora un volumen adicional sobre el volumen

adoptado, con el fin de garantizar la continuidad del suministro durante periodos de intermitencia o racionamiento. Este volumen final corresponde a 63 m³, destinado exclusivamente como reserva de compensación por discontinuidad del servicio.

Con este volumen se dimensiona un tanque con un volumen útil de 63 m³ con altura de 2.0 m ancho de 5.64 m y largo de 5.64 m. Se deja un espacio libre de 0.15 m, para una altura total de 2.15 m.

La línea de salida es de 1-1/2" pulgadas hacia la bomba, el tiempo de residencia hidráulico Δt del fluido se da por la ecuación

$$\Delta t = \frac{2A_{Tanque}}{A_{Salida} \times \sqrt{2g}} (\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})$$

Para este caso con altura del fluido en el tanque $H_2 = 0$ y salida de 4 pulgadas, el vaciado a flujo libre sería:

$$\Delta t = \frac{A_{Tanque}}{A_{Salida}} \left(\sqrt{\frac{2H}{g}} \right) = \frac{31.80 \text{ m}}{0.00114 \text{ m}} \left(\sqrt{\frac{2(2.00 \text{ m})}{9.8 \text{ m/s}^2}} \right) = 17820 \text{ s} = 297 \text{ Minutos}$$

La red es conectada al tanque de almacenamiento elevado con capacidad de 63m³ mediante tubería de 2". A partir de este punto, y conforme a los requisitos establecidos por la normativa vigente, es necesario implementar un sistema hidroneumático que proporcione la presión adecuada a la red de distribución.

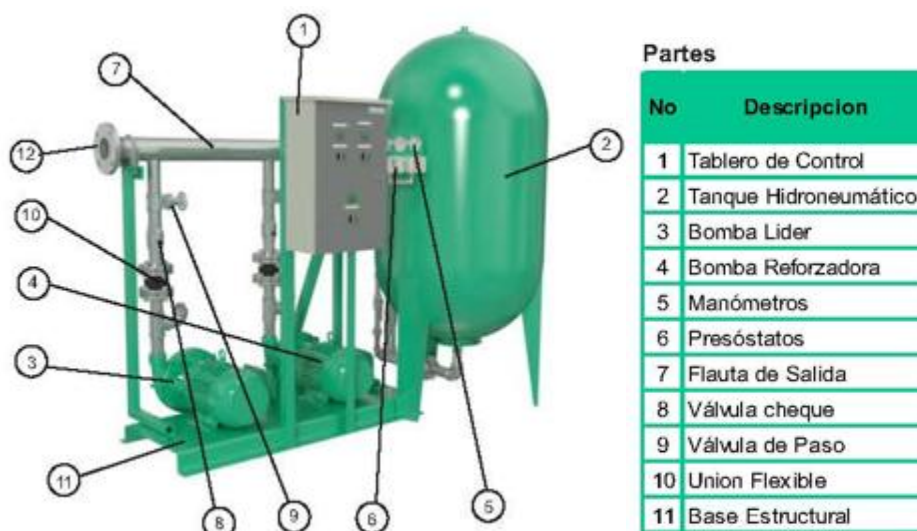
4.2 SISTEMA HIDRONEUMÁTICO

Para garantizar la presión adecuada en todos los dispositivos conectados y considerando una simultaneidad de 0.6, es necesario un caudal de 8.08 LPS. Se requiere un sistema que cumpla con este caudal y que opere a bajas presiones. Según el catálogo de sistemas de presión de la marca Barnes, se ha seleccionado como referencia un sistema compuesto por dos bombas de 3.0 HP, cada una capaz de proporcionar un caudal máximo de 110 GPM (equivalente a 6.94 LPS), con una presión máxima que varía entre 50 y 70 psi y un tanque de 200 Litros conforme al modelo APT2-HE 1.5-30-201.

TABLA 2 SISTEMAS DE PRESIÓN AQUA-PRESS DE BARNES COLOMBIA. EQUIPOS CON DOS BOMBAS

Ref.	Modelo	Bomba	Desempeño Máximo		Tanque	
			Caudal	Presión	Litros	Cantidad
1J6000	APT2-HE 1,5-20-201	HE 1,5-20	80 GPM	35/55 PSI	200	1
1J6001	APT2-HE 1,5-30-201	HE 1,5-30	110 GPM	50/70 PSI	200	1
1J6002	APT2-HE 1,5-50-301	HE 1,5-50	140 GPM	60/80 PSI	300	1
1J6003	APT2-HE 1,5-66-301	HE 1,5-66	150 GPM	75/95 PSI	300	1
1J6004	APT2-HE 1,5-66-501	HE 1,5-66	150 GPM	75/95 PSI	500	1
1J6005	APT2-HE 1,5-75-501	HE 1,5-75	170 GPM	90/110 PSI	500	1
1J6006	APT2-HE 2-50-501	HE 2-50	200 GPM	50/70 PSI	500	1
1J6007	APT2-HE 2-66-501	HE 2-66	200 GPM	60/80 PSI	500	1
1J6008	APT2-HE 2-75-501	HE 2-75	210 GPM	70/90 PSI	500	1
1J6009	APT2-HE 1,5-100-302	HE 1,5-100	280 GPM	85/105 PSI	300	2
1J6010	APT2-HE 2-100 2-302	HE 2-100-2	140 GPM	100/120 PSI	300	2
1J6011	APT2-HE 1,5-150-502	HE 1,5-150	300 GPM	100/120 PSI	500	2
1J6012	APT2-HE 2-150 2-502	HE 2-150-2	220 GPM	120/140 PSI	500	2

Nota: Tomado de <https://www.barnes.com.co/sistemas-de-presion-aqua-press-2/>
(ver anexo 1. Ficha técnica hidroneumático Aqua Press, anexo 2. Ficha técnica electrobomba-HE-1.50-20/20-1/30/30-1)



4.3 DISEÑO RED DE DISTRIBUCIÓN

4.3.1 Criterios de cálculo

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:



h_p : Pérdida de carga (mca)
L: Longitud de la conducción (m)
Q: Caudal que circula por la conducción (m^3/s)
g: Aceleración de la gravedad (m/s^2)
D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción ' f ' es función de:

El número de Reynolds (Re)

Es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

V: Velocidad del fluido en la conducción (m/s)
D: Diámetro interior de la conducción (m)
 ν : Viscosidad cinemática del fluido (m^2/s)

La rugosidad relativa (ϵ/D)

Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

Cálculo de las redes de retorno de agua caliente:

Se calcula un caudal mínimo de recirculación que garantice una pérdida de temperatura determinada, desde el equipo de producción de A.C.S. hasta los puntos de consumo.



E_p : Calor disipado (Kcal/h)

Q : Caudal en el tramo (l/h)

T_e T_s : Temperaturas de entrada y de salida en el tramo ($^{\circ}\text{C}$)

El cálculo calorífico efectuado considera las pérdidas de calor en el circuito de agua caliente, considerando la existencia o no de aislamiento térmico en dichas conducciones.

La formulación utilizada para el cálculo sin aislamiento térmico es la siguiente:

La formulación utilizada para el cálculo con aislamiento térmico es la siguiente:

E_p : Calor disipado (W/m)

ΔT : Diferencia de temperatura entre el agua caliente y el ambiente. ($^{\circ}\text{C}$)

D : Diámetro interior de la conducción (m)

h_e : Coeficiente de convección exterior

h_i : Coeficiente de convección interior

e : Espesor del aislamiento térmico (m)

λ : Conductividad térmica del aislamiento (W/mK)

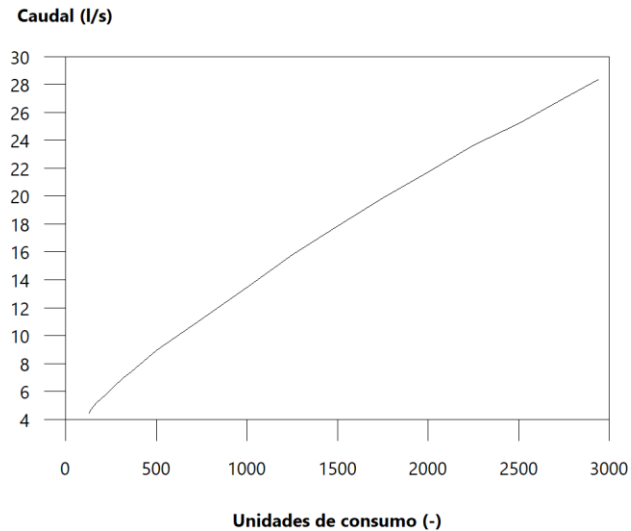
Simultaneidad

Hunter

$$U_t > 0 \quad Q_{\min} > 0$$

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta



Potencia de los equipos de producción de A.C.S.

Directo

Auxiliar

Q: Caudal

T: Temperatura de acumulación

T_{HW} : Temperatura del agua caliente

T_{CW} : Temperatura del agua fría de red

C_P : Calor específico

V: Volumen de acumulación

t: Tiempo

η : Rendimiento

Consumos

Lavamanos

Lavamanos para uso privado con control del suministro por llave

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves

0.55 m

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta



Caudal	0.19 l/s
Unidades de consumo	1
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	5 kPa
Presión máxima	550 kPa

Ducha

Ducha para uso privado con control del suministro por válvula mezcladora

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.32 l/s
Unidades de consumo	2
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	10 kPa
Presión máxima	550 kPa

Fregadero de cocina

Fregadero de cocina para uso privado con control del suministro por llave

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.28 l/s
Unidades de consumo	2
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	5 kPa
Presión máxima	550 kPa

Sanitario tanque

Inodoro para uso privado con control del suministro por tanque de limpieza

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.19 l/s

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta



Unidades de consumo	3
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	7 kPa
Presión máxima	550 kPa

Lavadora

Lavadora para uso privado con control del suministro por llave

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.32 l/s
Unidades de consumo	2
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	5 kPa
Presión máxima	550 kPa

Llaves de manguera

Llaves de manguera

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.32 l/s
Unidades de consumo	2
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	5 kPa
Presión máxima	550 kPa

Orinal

Orinal para uso público con control del suministro por llave

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.55 m
Caudal	0.19 l/s

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta



Unidades de consumo	2
Diámetro	19.1 mm
Presión mínima	5 kPa
Presión máxima	550 kPa

Cañerías

Tubería de alimentación de aparato

Tubería que enlaza la tubería interior con un aparato de consumo. Instalación interior.

Datos para dimensionamiento y comprobación

Incremento de la longitud real 40 %

Simultaneidad

Hunter

Instalación interior

Tubería que enlaza la llave de abonado con las tuberías de alimentación a aparatos. Instalación interior. (Criterio para tubería de diámetro inferior a 76,2 mm)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro máximo	76.2 mm
Velocidad mínima	0.5 m/s
Velocidad máxima	2 m/s
Incremento de la longitud real	50 %

Simultaneidad

Hunter

Instalación común

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta



Tubería para la instalación común.

Instalación común. (Criterio para tubería de diámetro inferior a 76,2 mm)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro máximo	76.2 mm
Velocidad mínima	0.5 m/s
Velocidad máxima	2 m/s
Incremento de la longitud real	50 %

Simultaneidad

Hunter

4.3.2 Materiales

Catálogo de tuberías

Poli (cloruro de vinilo) PVC - RDE 9

Tubos de Poli (cloruro de vinilo) PVC, fabricados en conformidad con la NTC 382.
Clasificados según la presión, RDE 9.

Rugosidad absoluta 0.003

TABLA 3 POLI (CLORURO DE VINILO) PVC - RDE 9

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø21	21	21.34	2.36

Poli (cloruro de vinilo) PVC - RDE 21

Tubos de Poli (cloruro de vinilo) PVC, fabricados en conformidad con la NTC 382.
Clasificados según la presión, RDE 21.

Rugosidad absoluta 0.003

TABLA 4 POLI (CLORURO DE VINILO) PVC - RDE 21

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø26	26	26.67	1.52

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Ø33	33	33.4	1.6
Ø42	42	42.16	2.01
Ø48	48	48.26	2.29
Ø60	60	60.32	2.87

4.3.3 Resultados

AC1

Consumo			
Referencia	Pmín (mca)		Pmáx (mca)
Lavamanos	17.645		18.61
Ducha	18.256		18.256
Fregadero de cocina	16.56		19.972
Sanitario tanque	17.736		18.032
Lavadora	19.669		19.669
Llaves de manguera	19.028		20.61
Orinal	18		18.151
Punto de acometida	Q (l/s)		P (mca)
AC1	6.83		83

Tubería de alimentación de aparato

TABLA 5 TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE APARATO

Cañerías																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (kPa/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH1	0.4	0.56	8.08	1.00	8.08	0	66.04	Ø73	2.36	0.706	21.41	21.369	-	-	-	-	-
TH10	0.559	0.783	0.75	1.00	0.75	0.55	23.63	Ø26	1.71	1.384	18.66	18	-	-	-	-	-
TH11	1.659	2.323	0.4	1.00	0.4	0.55	23.63	Ø26	0.91	0.453	18.66	18.003	-	-	-	-	-
TH12	0.559	0.783	0.75	1.00	0.75	0.55	23.63	Ø26	1.71	1.384	18.744	18.084	-	-	-	-	-
TH13	0.559	0.783	0.75	1.00	0.75	0.55	23.63	Ø26	1.71	1.384	18.811	18.151	-	-	-	-	-
TH18	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.217	17.657	-	-	-	-	-
TH19	1.259	1.763	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.217	17.645	-	-	-	-	-
TH20	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.255	17.695	-	-	-	-	-
TH21	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.333	17.773	-	-	-	-	-
TH22	2.359	3.303	0.4	1.00	0.4	0.55	23.63	Ø26	0.91	0.453	18.636	17.934	-	-	-	-	-
TH23	0.743	1.041	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	19.173	18.61	-	-	-	-	-
TH29	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.384	17.824	-	-	-	-	-
TH30	1.159	1.623	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.384	17.813	-	-	-	-	-

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacento, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Cañerías																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (kPa/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH31	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.422	17.862	-	-	-	-	-
TH32	0.559	0.783	0.19	1.00	0.19	0.55	23.63	Ø26	0.43	0.123	18.513	17.953	-	-	-	-	-
TH33	1.659	2.323	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	18.838	18.256	-	-	-	-	-
TH36	0.559	0.783	0.4	1.00	0.4	0.55	23.63	Ø26	0.91	0.453	18.38	17.794	-	-	-	-	-
TH37	1.459	2.043	0.4	1.00	0.4	0.55	23.63	Ø26	0.91	0.453	18.38	17.736	-	-	-	-	-
TH38	0.559	0.783	0.4	1.00	0.4	0.55	23.63	Ø26	0.91	0.453	18.618	18.032	-	-	-	-	-
TH40	1.1	1.54	0.4	1.00	0.4	0	23.63	Ø26	0.91	0.453	17.228	17.157	-	-	-	-	-
TH41	0.559	0.783	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	17.157	16.597	-	-	-	-	-
TH42	2.459	3.443	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	17.157	16.56	-	-	-	-	-
TH46	4.059	5.683	0.1	1.00	0.1	0.55	23.63	Ø26	0.23	0.041	19.601	19.028	-	-	-	-	-
TH47	1.085	1.519	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	19.601	19.03	-	-	-	-	-
TH48	6.459	9.043	0.1	1.00	0.1	0.55	23.63	Ø26	0.23	0.041	21.198	20.61	-	-	-	-	-
TH52	0.743	1.041	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	20.228	19.663	-	-	-	-	-
TH53	4.732	6.625	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	20.228	19.587	-	-	-	-	-
TH54	0.1	0.14	0.2	1.00	0.2	0	16.62	Ø21	0.92	0.717	19.587	19.577	-	-	-	-	-
TH55	1.787	2.501	0.1	1.00	0.1	0.55	23.63	Ø26	0.23	0.041	20.373	19.813	-	-	-	-	-
TH56	0.659	0.923	0.32	1.00	0.32	0.55	16.62	Ø21	1.48	1.644	20.373	19.669	-	-	-	-	-
TH58	0.814	1.14	0.1	1.00	0.1	0.55	23.63	Ø26	0.23	0.041	20.596	20.042	-	-	-	-	-
TH59	3.86	5.404	0.2	1.00	0.2	0.55	23.63	Ø26	0.46	0.134	20.596	19.972	-	-	-	-	-

Instalación interior

TABLA 6 INSTALACIÓN INTERIOR

Cañerías																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (kPa/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH5	0.8	1.2	4	1.00	4	0	54.58	Ø60	1.71	0.497	19.234	19.173	-	-	-	-	-
TH6	2	3	3.81	1.00	3.81	0	54.58	Ø60	1.63	0.455	19.173	19.034	-	-	-	-	-
TH7	2.1	3.15	2.65	1.00	2.65	0	43.68	Ø48	1.77	0.692	19.034	18.811	-	-	-	-	-
TH8	0.6	0.9	1.9	1.00	1.9	0	38.14	Ø42	1.66	0.732	18.811	18.744	-	-	-	-	-
TH9	0.6	0.9	1.15	1.00	1.15	0	30.2	Ø33	1.61	0.914	18.744	18.66	-	-	-	-	-

Instalación común

TABLA 7 INSTALACIÓN COMÚN

Cañerías																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (kPa/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH2	7.5	11.25	6.56	1.00	6.56	0	66.04	Ø73	1.92	0.484	21.369	20.813	-	-	-	-	-
TH3	21.7	32.55	6.16	1.00	6.16	0	66.04	Ø73	1.8	0.432	20.813	19.378	-	-	-	-	-
TH4	1.9	2.85	4	1.00	4	0	54.58	Ø60	1.71	0.497	19.378	19.234	-	-	-	-	-
TH14	2.8	4.2	1.16	1.00	1.16	0	30.2	Ø33	1.62	0.928	19.034	18.636	-	-	-	-	-
TH15	1.4	2.1	0.76	1.00	0.76	0	23.63	Ø26	1.73	1.417	18.636	18.333	-	-	-	-	-
TH16	0.6	0.9	0.57	1.00	0.57	0	23.63	Ø26	1.3	0.849	18.333	18.255	-	-	-	-	-
TH17	0.6	0.9	0.38	1.00	0.38	0	23.63	Ø26	0.87	0.414	18.255	18.217	-	-	-	-	-
TH24	2.4	3.6	2.16	1.00	2.16	0	38.14	Ø42	1.89	0.921	19.378	19.04	-	-	-	-	-
TH25	2	3	0.96	1.00	0.96	0	30.2	Ø33	1.34	0.662	19.04	18.838	-	-	-	-	-

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacento, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Cañerías																	
Referencia	L _r (m)	L _{eq} (m)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	h (m)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (kPa/m)	P _{ent} (mca)	P _{sal} (mca)	E _p (W/m)	T _{ent} (°C)	T _{sal} (°C)	D _{ais} (mm)	E _{ais} (mm)
TH26	1.5	2.25	0.76	1.00	0.76	0	23.63	Ø26	1.73	1.417	18.838	18.513	-	-	-	-	-
TH27	0.7	1.05	0.57	1.00	0.57	0	23.63	Ø26	1.3	0.849	18.513	18.422	-	-	-	-	-
TH28	0.6	0.9	0.38	1.00	0.38	0	23.63	Ø26	0.87	0.414	18.422	18.384	-	-	-	-	-
TH34	2.8	4.2	1.2	1.00	1.2	0	30.2	Ø33	1.68	0.986	19.04	18.618	-	-	-	-	-
TH35	1	1.5	0.8	1.00	0.8	0	23.63	Ø26	1.82	1.553	18.618	18.38	-	-	-	-	-
TH39	51.7	77.55	0.4	1.00	0.4	0	23.63	Ø26	0.91	0.453	20.813	17.228	-	-	-	-	-
TH43	0.9	1.35	1.52	1.00	1.52	0	38.14	Ø42	1.33	0.491	21.369	21.302	-	-	-	-	-
TH44	1.5	2.25	0.4	1.00	0.4	0	23.63	Ø26	0.91	0.453	21.302	21.198	-	-	-	-	-
TH45	38.2	57.3	0.3	1.00	0.3	0	23.63	Ø26	0.68	0.273	21.198	19.601	-	-	-	-	-
TH49	5.1	7.65	1.12	1.00	1.12	0	30.2	Ø33	1.56	0.872	21.302	20.621	-	-	-	-	-
TH50	1	1.5	0.82	1.00	0.82	0	23.63	Ø26	1.87	1.623	20.621	20.373	-	-	-	-	-
TH51	2.1	3.15	0.4	1.00	0.4	0	23.63	Ø26	0.91	0.453	20.373	20.228	-	-	-	-	-
TH57	0.6	0.9	0.3	1.00	0.3	0	23.63	Ø26	0.68	0.273	20.621	20.596	-	-	-	-	-

Abreviaturas utilizadas			
P	Presión (kPa)	D _{com}	Diámetro comercial (mm)
P _{mín}	Presión mínima (kPa)	L _r	Longitud medida sobre planos (m)
P _{máx}	Presión máxima (kPa)	L _{eq}	Longitud equivalente (m)
P _{ent}	Presión de entrada (kPa)	E _p	Flujo de calor lineal (W/m)
P _{sal}	Presión de salida (kPa)	T _{ent}	Temperatura de entrada (°C)
Q	Caudal (l/s)	T _{sal}	Temperatura de salida (°C)
Q _b	Caudal bruto (l/s)	D _{ais}	Diámetro interior del aislamiento térmico (mm)
K	Coefficiente de simultaneidad	E _{ais}	Espesor del aislamiento térmico (mm)
Q _s	Caudal, con simultaneidad aplicada (Q _b x K) (l/s)	h	Desnivel (%)
J	Pérdida de carga del tramo (kPa/m)	v	Velocidad (m/s)
D _{int}	Diámetro interior comercial (mm)		

4.3.4 Comprobaciones

Cañerías

Referencia:

TH1. Tubería de alimentación de aparato

Descripción:

Caudal bruto: 8.08 l/s

Simultaneidad: 1

Caudal con simultaneidad: 8.08 l/s

Rugosidad absoluta: 0.003 mm

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 0.56 m

TABLA 8 TH1. TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE APARATO

Comprobación	Valores	Estado
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 73 mm Calculado: 73 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:

TH39. Instalación comun

Descripción:

Caudal bruto: 0.4 l/s

Simultaneidad: 1

Caudal con simultaneidad: 0.4 l/s

Rugosidad absoluta: 0.003 mm

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 77.55 m

TABLA 9 TH39. INSTALACIÓN COMUN

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Calculado: 26 mm Máximo: 76.2 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 26 mm Calculado: 26 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 15.96 mm Calculado: 23.63 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 0.4 l/s Máximo: 0.88 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 0.91 m/s Máximo: 2 m/s	Cumple

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:

TH2. Instalación común

Descripción:

Caudal bruto: 6.56 l/s

Simultaneidad: 1

Caudal con simultaneidad: 6.56 l/s

Rugosidad absoluta: 0.003 mm

Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Longitud equivalente: 11.25 m

TABLA 10 TH2. INSTALACIÓN COMÚN

Comprobación	Valores	Estado
Datos generales		
Diámetro nominal	Calculado: 73 mm Máximo: 76.2 mm	Cumple
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 73 mm Calculado: 73 mm	Cumple
Cálculo hidráulico		
Diámetro interior	Mínimo: 64.62 mm Calculado: 66.04 mm	Cumple
Caudal	Calculado: 6.56 l/s Máximo: 6.85 l/s	Cumple
Velocidad	Mínimo: 0.5 m/s Calculado: 1.92 m/s Máximo: 2 m/s	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:

TH40. Tubería de alimentación de aparato

Descripción:

Caudal bruto: 0.4 l/s

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta

Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 0.4 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 1.54 m

TABLA 11 TH40. TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE APARATO

Comprobación	Valores	Estado
Continuidad		
Diámetro nominal	Mínimo: 26 mm Calculado: 26 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia:

TH42. Tubería de alimentación de aparato

Descripción:

Caudal bruto: 0.2 l/s
 Simultaneidad: 1
 Caudal con simultaneidad: 0.2 l/s
 Rugosidad absoluta: 0.003 mm
 Viscosidad de agua fría: $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
 Longitud equivalente: 3.443 m

TABLA 12 TH42. TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE APARATO

Comprobación	Valores	Estado
Consumo		
Diámetro nominal	Mínimo: 19.1 mm Calculado: 26 mm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5 CONCLUSIONES

El sistema de suministro de agua potable para el Centro Vida para el adulto mayor en el municipio de Cumaral – Meta se diseñó a partir de la conexión a la red de acueducto existente y un tanque de almacenamiento elevado, garantizando la continuidad y regulación del servicio conforme a la demanda del proyecto.

La red de distribución interna fue dimensionada considerando los caudales de diseño, criterios de simultaneidad, presiones, velocidades y pérdidas de carga admisibles, asegurando el correcto funcionamiento hidráulico y el abastecimiento adecuado a todos los aparatos sanitarios.

El diseño hidráulico propuesto cumple con la normatividad vigente y proporciona una solución eficiente, segura y funcional para la operación y mantenimiento del sistema de suministro de agua de la edificación.



ANEXOS

Ingenieria.raster@gmail.com

AV 40 #16B 159 cc Villacentro, bloq A ofic 302
Villavicencio, Meta