GOBERNACIÓN DE
ARAUCA

DISEÑO HIDRAULICO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
MUNICIPIO DE ARAUCA

INFORME DE DISEÑO HIDRÁULICO

CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

ARAUCA, MARZO DE 2026

JOSÉ FERNANDO GELVES MARIÑO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

1. REDES DE AICANTARILLADO 3
1.1. INTRODUCCIÓN 3
1.2. MARCO TEÓRICO 3
1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4
1.4. PROYECCIÓN POBLACIONAL 4
1.5. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO 8
2. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO 8
ESTIMACIÓN DE CAUDALES 9
El caudal de infiltración 10
El aporte por conexiones erradas 10
Diámetro Interno Real Mínimo 12
Profundidad de instalación 12
Profundidad hidráulica 12
Cálculo de energía 12
Cálculo hidráulico y dimensionamiento tubería 13
3. CONCLUSIONES 17

1. REDES DE AlCANTARILLADO

1.1. INTRODUCCIÓN

El municipio de Arauca, cuenta con amplias zonas de expansión urbana en las que se hace necesario garantizar los servicios básicos de saneamiento. El sector de Bello Horizonte ya presenta viviendas con sus usuarios quienes demandan el servicio de alcantarillado.

Este documento desarrolla las condiciones hidráulicas, topográficas y de diseño necesarias para asegurar un sistema funcional, las condiciones locales del terreno y las características de la demanda sanitaria esperada.

1.2. MARCO TEÓRICO

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Resolución 0330 de 2017- "Por el cual se adopta el Reglamento técnico para el sector agua potable y saneamiento básico - RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009". Bogotá D.C.

- Ministerio de Desarrollo económico. (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Bogotá D.C.

- Plan básico de ordenamiento Territorial del municipio de Arauca.

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el sector de Bello Horizonte, de la zona urbana del municipio de Arauca.

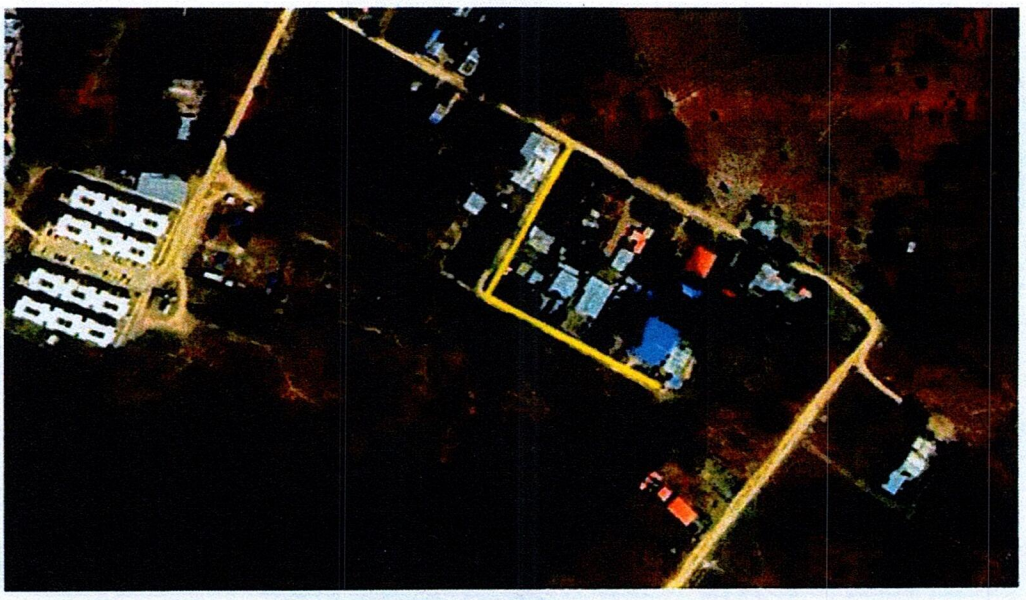


Ilustración 1. Localización de las redes de alcantarillado

1.4. PROYECCIÓN POBLACIONAL

Para el diseño hidráulico de acueductos la norma especifica que debe de proyectarse el crecimiento poblacional al menos 25 años, para ello con base en datos específicos de los censos hechos por el DANE, se hace la proyección de crecimiento poblacional con base en las siguientes ecuaciones:

Fuente	Año	Población
DANE censo general del 2005	2005	69803
"Actualización post covid-19. Proyecciones de población municipal por área, sexo y edad. - Proyecciones de población a nivel municipal. Periodo 2020 - 2035."	2025	87121

Población de los habitantes del casco urbano del municipio de Arauca.

Método Aritmético $$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

Método Geométrico $$P_f = P_{UC} * (1 + r)^{(T_f - T_{uc})} \longrightarrow r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{1/(T_{uc} - T_{ci})} - 1$$

Método WAPPAUS $$P_f = P_{ci} * \frac{200 + i * (T_f - T_{ci})}{200 - i * (T_f - T_{ci})} \longrightarrow i * (T_f - T_{ci}) < 200 i = \frac{200 * (P_{uc} - P_{ci})}{(T_{uc} - T_{ci}) * (P_{ci} + P_{uc})}$$

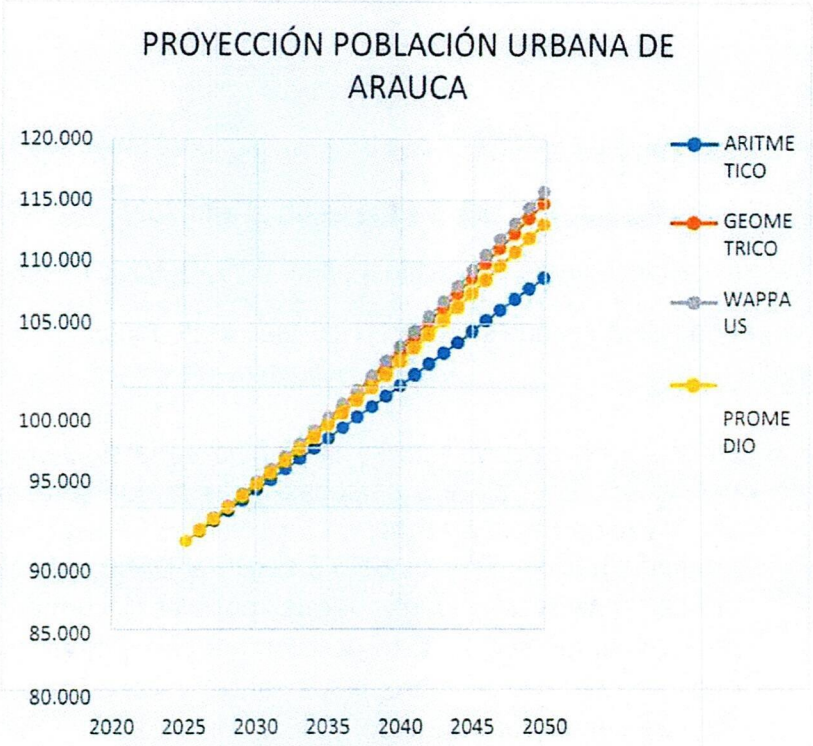
Ecuaciones generales de los métodos de proyección poblacional.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Año	Proyección aritmética	Proyección Geométrica	Proyección WAPPAUS	Promedio proyecciones
		r	i	
		0,0111	1,103592	
2025	87.121	87.121	87.121	87.121
2026	87.987	88.092	88.100	88.060
2027	88.853	89.073	89.092	89.006
2028	89.719	90.066	90.096	89.960
2029	90.585	91.069	91.113	90.922
2030	91.451	92.084	92.143	91.893
2031	92.316	93.110	93.187	92.871
2032	93.182	94.148	94.243	93.858
2033	94.048	95.197	95.314	94.853
2034	94.914	96.258	96.399	95.857
2035	95.780	97.330	97.498	96.869
2036	96.646	98.415	98.611	97.891
2037	97.512	99.511	99.740	98.921
2038	98.378	100.620	100.884	99.961
2039	99.244	101.741	102.043	101.009
2040	100.110	102.875	103.218	102.068
2041	100.975	104.021	104.410	103.135
2042	101.841	105.180	105.618	104.213
2043	102.707	106.352	106.842	105.301
2044	103.573	107.537	108.084	106.398

JOSÉ FERNANDO GELVES MARIÑO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

2045	104.439	108.736	109.344	107.506
2046	105.305	109.947	110.622	108.625
2047	106.171	111.172	111.917	109.754
2048	107.037	112.411	113.232	110.893
2049	107.903	113.664	114.566	112.044
2050	108.769	114.930	115.919	113.206



Se utilizó el promedio de los métodos aritmético, geométrico y Wappäus para obtener una proyección más equilibrada y representativa. Esto permite compensar las limitaciones de cada modelo individual: el método aritmético asume un crecimiento constante, el geométrico un crecimiento proporcional, y el de Wappäus incorpora un ajuste moderado entre ambos. Al promediar, se reduce el sesgo de cada enfoque y se obtiene una estimación más robusta y realista del crecimiento poblacional.

Para hacer énfasis en la población del proyecto, se obtiene la tasa de crecimiento anual, del promedio de proyecciones, cuyo valor es el siguiente:

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL: PROMEDIO PROYECCIONES	1,053%

Finalmente el número de usuarios a trabajar para hallar el cálculo de demandas, y evaluar los caudales de diseño, será hallado a través de la ecuación de valor futuro

$$Vf = VP * (1 + I)$$

VF = Valor futuro a 25 años, población de usuarios para el año 2050

VP = Valor presente, usuarios actuales en el año 2025

i = Tasa de crecimiento poblacional anual = (1,053/100)

n = periodo de años que se quieren calcular = 25 años.

- La población del proyecto se determina de la siguiente manera: un usuario del servicio equivale a 5 personas, pues lo que se está diciendo es que en una vivienda habitan al menos 5 personas. Se usa ese valor que supera el promedio nacional que es de 3,9 según el DANE, con el fin de garantizar un diseño conservador que anticipe posibles incrementos en la densidad poblacional del sector. Esta decisión permite dimensionar la red de manera que no se vea comprometida ante escenarios de mayor demanda, especialmente considerando que el proyecto se ubica en una zona de expansión urbana, donde es previsible el crecimiento de la ocupación y del número de habitantes por vivienda.

		POZOS DE INSPECCIÓN		POBLACIÓN					
TRAMO	Longitud (m)	Inicio	Final	Área aferente (M2)	Area aferente (ha)	área tributaria acumulada (ha)	Unidades Residenciales 2025	Unidades Residenciales 2050	Poblacion (hab)
Tramo 8	117,10	H	I	4529,2	0,1549	0,1549	6	8	40

Tramo 9	106,84	I	J	9983,4	0,9983	1,1532	10	13	65
Tramo 10	5,60	J	2	3289	0,3289	1,4821	0	0	0

1.5. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO

La empresa de servicios públicos de Arauca, EMSERPA E.I.C.E. E.S.P. certifica que existe la disponibilidad del servicio de alcantarillado.

El pozo de inspección de servicio, y sus coordenadas se encuentran en los planos de topografía.

2. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado interno para la urbanización sigue las recomendaciones planteadas en el titulo D del Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2016 y la resolución 0330 de 2017.

El diseño hidráulico de los colectores del sistema de alcantarillado se realiza como conductos a flujo libre por gravedad, en donde se supone flujo uniforme.

El trazado del sistema de alcantarillado se realiza teniendo en cuenta el lineamiento de la vía, las demás redes de servicios y la recomendación del RAS 2000 y la resolución 0330 de 2017.

ESTIMACIÓN DE CAUDALES

La estimación del caudal de diseño para la red de alcantarillado sanitario tiene en cuenta el caudal por infiltraciones, caudal por conexiones erradas y el caudal máximo horario del día:

$$Q_{diseño} = Q_{MH} + Q_{INF} + Q_{CE}$$

El aporte que tienen las aguas residuales domesticas se calcula a partir del coeficiente de retorno sobre la demanda de cada hogar,

$$Q_{\,retorno\ doméstico} = \frac{Dotación * Población}{86400} * Coef\ de\ retorno$$

La dotación neta se determinó por recomendaciones del Articulo 43 de la resolución 0330 del 2017, teniendo en cuenta la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida, en este Arauca se encuentra a una altura de 125 msnm, determinando la dotación como 140 l/hab*día, esto hace referencia a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer la necesidades básicas de los habitantes, el coeficiente de retorno se determina según las recomendaciones del Articulo 134 de la resolución 0330 de 2017, que corresponde a 0.85.

La cantidad de personas ya se determinó anteriormente, por lo que la ecuación queda:

$$Q_{\,retorno\ doméstico} = \frac{140\ {}^{l}/_{hab * dia} * 175\ hab}{86400} * 0{,}85 = 0{,}24\ {}^{l}/_{s}$$

A partir de este caudal se calcula el caudal medio del tramo por unidad de área (Q_{MD}), es decir, el caudal de retorno por las hectáreas correspondientes a cada tramo de tubería.

El caudal máximo horario (Q_{MH}) se estima a partir del caudal medio del tramo aplicando un factor de mayor ración, F.

$$Q_{MH} = Q_{MD} * F$$

El factor de mayoración se emplea para tener en cuenta las variaciones del consumo de agua potable por parte de la población. Teniendo en cuenta la recomendación de la resolución 0330 de 2017 en el numeral 4 del Artículo 134, se aplica la ecuación de Los Ángeles y Gaines, donde se hace un promedio entre estas y se verifica que

el resultado este dentro del rango de 1.4 a 3.8. En este caso para los tramos que no cumplen entre este rango se toma un factor de mayoración de 3,8 al ser un sistema nuevo del cual no se tienen mediciones en campo y el consumo inicialmente en el funcionamiento de la red no va a ser heterogéneo.

Ecuación de los Ángeles y Gaines respectivamente.

$$F = \frac{3.53}{QMD^{0.062}} \qquad F = \frac{3.114}{QMD^{0.062}}$$

Tabla 1. FACTOR DE MAYORACIÓN

TRAMO	Caudal domestico QD (l/s)	QD Acumulado (l/s)	Caudal medio diario QMD (l/s)	Factor de mayoracion Angeles	Factor de mayoracion Gines	Promedio Mayoracion	Factor mayoracion final
Tramo 8	0,06	0,06	0,06	4,23	3,73	3,98	3,80
Tramo 9	0,06	0,12	0,12	4,03	3,56	3,79	3,79
Tramo 10	0,00	0,12	0,12	4,03	3,56	3,79	3,79

El caudal de infiltración corresponde a la infiltración de aguas subsuperficiales que se puede presentar por fisuras en los colectores o en las juntas entre tubería. Este caudal unitario se toma como el recomendado por la resolución 0330 de 2017, que corresponde a 0.3 l/s-ha.

El aporte por conexiones erradas corresponde a malas conexiones de la red. Aunque el proyecto se plantea como un alcantarillado separado, se tiene en cuenta las posibles conexiones erradas realizadas por los usuarios de la red, por lo tanto, se toma el valor recomendado por la resolución 0330 de 2017, de 0,2 l/s-ha.

Los resultados de los cálculos referentes al caudal de diseño para cada tramo de la red de alcantarillado sanitario se presentan en la Tabla 3.

Según las recomendaciones de la resolución 0330 de 2017, este caudal de diseño no debe ser inferior a **1.5 l/s**, por lo que en los tramos en los que el caudal es menor al mencionado, se trabaja con el mínimo recomendado.

Tabla 2. PARÁMETROS USADOS PARA EL CAUDAL DE DISEÑO

Altitud de Arauca	125	msnm
Poblacion	175	hab
Coeficiente de retorno	0,85	
Dotacion neta	140	L/(hab*dia)
Caudal residual domestico unitario (QD)	0,241	L/s
Factor QMH	3,8	
Factor Q infiltración	0,3	L/(s*ha)
Factor Q conexiones erradas	0,2	L/(s*ha)
Coeficiente de Manning PVC	0,007	Tubería nueva
Habitante por casa	5	

TRAMO	***Caudal maximo horario QMH (l/s)***	***Q infiltracion (l/s)***	***Q Conexiones erradas (l/s)***	***Qdis por tramo(l/s)***	***Qdis final ajustado (l/s)***
Tramo 8	0,21	0,046	0,13	0,38	1,50
Tramo 9	0,44	0,345	0,23	1,01	1,50
Tramo 10	0,44	0,444	0,29	1,17	1,50

Diámetro Interno Real Mínimo

A partir del caudal de diseño que se debe transportar por la red de alcantarillado sanitario, según la complejidad del sistema, el diámetro mínimo recomendado por la resolución 0330 de 2017 y empleado en el diseño es de 8 in (200 mm) en material PVC NOVAFORT, el cual garantiza el transporte del caudal de agua residual que retorna de las viviendas.

Profundidad de instalación

La profundidad de la tubería hasta la cota clave del colector está dada por la siguiente tabla:

Tabla 18. Profundidades a las cotas claves del colector

Servidumbre	Profundidad a la clave del colector (m)
Vías peatonales o zonas verdes	0,75
Vías vehiculares	1,20

Dado que la tubería está atravesando vías municipales, la profundidad del colector deberá ser al menos de 1,2m a la cota clave de la tubería.

Profundidad hidráulica

La profundidad hidráulica (Y_n/D) adecuada para este tipo de redes según el artículo 143 la resolución 0330 de 2017 es máximo el 85 %, con el fin de garantizar el flujo a superficie libre y permitir una aireación adecuada en este tipo de redes.

Cálculo de energía

La energía en el sistema se calcula para verificar que no haya sobrecargas en el sistema de alcantarillado sanitario, con la siguiente ecuación,

$$H = Y_n + \frac{v^2}{2 * g}$$

Esfuerzo cortante

El esfuerzo cortante permite verificar que en la tubería haya autolimpieza, lo cual garantiza que los sólidos que puedan ser transportados en estas aguas residuales puedan ser lavados en periodos de caudal bajo y no generen obstrucciones en la red. Para la condición de flujo uniforme, se calcula mediante la siguiente ecuación y el resultado debe ser mayor 1 Pa, según el Artículo 141 de la resolución 0330 de 2017.

$$\tau = \gamma_{agua} * v * S$$

Cálculo hidráulico y dimensionamiento tubería

A partir de las recomendaciones y parámetros anteriores se procede a calcular el dimensionamiento de la tubería de la red de alcantarillado sanitario mediante la ecuación de Manning para conductos circulares con flujo uniforme. Para aplicar esta ecuación se tiene en cuenta que el coeficiente de rugosidad para PVC corresponde a n=0.007 cuando la tubería está nueva.

El cálculo hidráulico de la red se presenta en las tablas 4 y 5, en la cual se verifica que se cumplan las condiciones mínimas de funcionamiento adecuado de la red, como lo es el caudal transportado y las condiciones de autolimpieza en la tubería (esfuerzo cortante).

Al aplicar la ecuación de Manning para realizar el diseño de la red de alcantarillado sanitario se tiene en cuenta la siguiente grafica con la que se obtienen las relaciones de caudal y velocidad real respecto a la condición de la sección circular a flujo lleno.

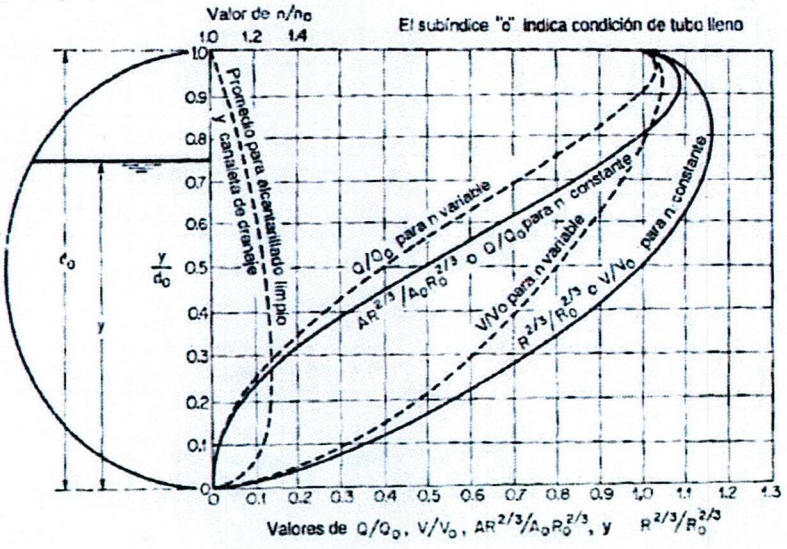


Figura 6-5. Características del flujo en una sección circular (*según T. R. Camp* [27], *capítulo* 5).

Ilustración 2. Características del flujo en una sección circular (Relaciones q/Q, v/V), Fuente: Ven Te Chow (1994), Hidráulica de canales abiertos.

Tabla 3. DIMENSIONAMIENTO

TRAMO	Diametro (Pulg)	Diametro externo (m)	Diametro interno (m)	Pendiente (%)	Pendiente (m/m)	A (m2)	Rh (m)	Q Caudal Máx (l/s)	Velocidad (m/s)
Tramo 8	8	0,200	0,182	0,25	0,0025	0,026	0,046	18,35	0,71
Tramo 9	8	0,200	0,182	0,25	0,0025	0,026	0,046	18,35	0,71
Tramo 10	8	0,200	0,182	0,15	0,0015	0,026	0,046	18,35	0,71

Tabla 4. CHEQUEOS HIDRÁULICOS.

	CHEQUEO HIDRÁULICO													
TRAMO	Qdis/Qlleno	V/Vo	d/D	Chequeo d/D=< 0.85	Ro	R/Ro	H/D	Velocidad Real (m/s)	Chequeo Velocidad Real>= 0.45	d (m)	R (m)	H (m)	Esfuerzo Cortante (Pa)	Chequeo esfuerzo cortante >= 1 Pa
0,08	0,505	0,22	cumple	0,046	0,53	0,151	0,36	no cumple	0,040	0,024	0,027	0,4	no cumple	0,08
0,08	0,505	0,22	cumple	0,046	0,53	0,151	0,36	no cumple	0,040	0,024	0,027	0,4	no cumple	0,08
0,08	0,505	0,22	cumple	0,046	0,53	0,151	0,36	no cumple	0,040	0,024	0,027	0,4	no cumple	0,08

JOSÉ FERNANDO GELVES MARIÑO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL

El sistema de alcantarillado diseñado presenta velocidades hidráulicas menores a los 0,45 m/s y esfuerzos cortantes inferiores a 1 Pa, principalmente debido a la baja pendiente natural del terreno que es prácticamente llano, a las restricciones en la cota de llegada al pozo existente, y a la imposibilidad técnica de profundizar más las estructuras sin comprometer estabilidad o generar sobrecostos no viables.

De acuerdo con lo establecido en el RAS 2000 - Título B, estas condiciones son aceptables siempre que se justifiquen técnicamente. En este caso, se prevé que las condiciones mejoren conforme aumente la población servida y se eleven los caudales aportados. Además, se contempla un plan de mantenimiento preventivo que garantice el adecuado funcionamiento del sistema.

Tabla 5. COTAS (m) de los pozos

				Cota terreno		Cota batea		Cota clave		Profundidad cota clave	
TRAMO	Longitud (m)	Inicio	Final	P. Inicial	P final	P. Inicial	P. final	P. Inicial	P. final	P. Inicial	P. final
Tramo 1	117.10	H	I	127,930	128,080	126,34	126,050	126,540	126,250	1,39	1,83
Tramo 2	106,84	I	J	128,080	128,400	126,02	125,750	126,220	125,950	1,86	2,45
Tramo 3	5,60	2	5	128,400	128,530	125,73	125,710	125,930	125,910	2,47	2,62

3. CONCLUSIONES

- El sistema de alcantarillado plantea la creación de 3 nuevos pozos, unidos con una tubería PVC sanitaria de 8", éste sistema es apto y garantizará el servicio de alcantarillado a los usuarios del sector.
- Debido a que el esfuerzo cortante es inferior a 1 Pa, por la baja pendiente natural del terreno, y a la baja densificación de lugar, se plantea **limpieza periódica** en el plan de operación y mantenimiento para mitigar riesgos por sedimentación.
- El proyecto fue contemplado y diseñado bajo los parámetros de la resolución 0799 de diciembre de 2021 y la resolución 0844 de noviembre 2018 expedida por el ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

JOSÉ FERNANDO GELVES MARIÑO
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL
MP 051037 – 0707507 CLD

10/04/2026

Señores:
Gobernación Departamento de Arauca

Asunto: Memorial de responsabilidad

Yo José Fernando Gelves Mariño, identificado con cédula de ciudadanía No. 1032501483 de Bogotá D.C., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional MP. 051037-0707507 CLD, declaro que realicé el DISEÑO DE ALCANTARILLADO, del proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCION Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, así mismo declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa de él pueda deducirse.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y Certificado de Vigencia de esta.

Se expide a solicitud del interesado, a los 10 días del mes de abril de 2026.

Cordialmente,

José Fernando Gelves Mariño
Ingeniero Civil
M.P 051037-0707507 CLD

10/04/2026

Señores:
Gobernación Departamento de Arauca

Asunto: Memorial de responsabilidad

Yo José Fernando Gelves Mariño, identificado con cédula de ciudadanía No. 1032501483 de Bogotá D.C., en mi condición de INGENIERO CIVIL portador de Matrícula Profesional MP. 051037-0707507 CLD, declaro que realicé el DISEÑO DE ALCANTARILLADO, del proyecto cuyo objeto es **"CONSTRUCCION Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, así mismo declaro que asumo la responsabilidad del perjuicio que por causa de él pueda deducirse.

Por medio de la presente manifiesto ceder plenamente los derechos a la Gobernación de Arauca.

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y Certificado de Vigencia de esta.

Se expide a solicitud del interesado, a los 10 días del mes de abril de 2026.

Cordialmente,

José Fernando Gelves Mariño
Ingeniero Civil
M.P 051037-0707507 CLD



REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NÚMERO 1.032.501.483

GELVES MARIÑO
APELLIDOS

JOSE FERNANDO
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 28-OCT-1998
BOGOTA D.C
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.76 A+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO

01-DIC-2016 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA

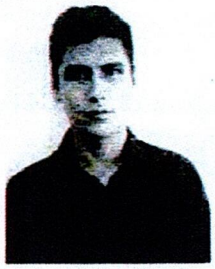
INDICE DERECHO

P-1500150-00883884-M-1032501483-20170217 0053707252A 1 47439236

MATRICULA PROFESIONAL

051037-0707507 CLD

R2024007891



INGENIERIA CIVIL

JOSE FERNANDO
GELVES MARIÑO
ID: 1032501483

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

REPUBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2026-4404874

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOSE FERNANDO GELVES MARIÑO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1032501483, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 051037-0707507 CLD desde el 24 de Febrero de 2024, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2024007891.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Abril del año dos mil veintiseis (2026).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

República de Colombia
Ministerio de Educación Nacional

La Universidad Nacional de Colombia

Teniendo en cuenta que

Jose Fernando Gelves Mariño
C.C. 1.032.501.483 de Bogotá D.C.

cumplió satisfactoriamente todos los requisitos académicos reglamentarios del Plan de Estudios de Posgrado, le confiere el Título de

Especialista en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

En la ciudad de Manizales, a los 11 días del mes de abril de 2024

Decanatura de Facultad | Rectoría | Secretaría General

Registro No. 3276, Folio 19 del Libro de Diplomas No. 4
de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Sede Manizales

Digitally signed by: e-TITULO - UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA -
Date: 26 abr. 2024 05:30:19 UTC
https://etitulo.com/validate/v/624BF633-148F-48EC-90A9-CBAC49C0FF1C

COPIA ELECTRÓNICA AUTÉNTICA