

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

RESOLUCIÓN No. **03 FEB 2026** **199**

POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCION No. 1251 DEL 31 DE MAYO DE 2011 POR LA CUAL SE APRUEBAN UNOS DISEÑOS Y PLANOS DE OBRAS DE CONTROL DE CAUDALES DE LA CORRIENTE RÍO VILLAVIEJA

EL SUBDIRECTOR DE REGULACION Y CALIDAD AMBIENTAL DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ALTO MAGDALENA EN EJERCICIO DE LAS FUNCIONES SEÑALADAS EN LA LEY 99 DE 1993, Y EN ESPECIAL LAS CONFERIDAS POR LA DIRECCION GENERAL SEGÚN RESOLUCIONES Nos. 4041 de 2017, MODIFICADA BAJO LAS RESOLUCIÓN Nos. 104 de 2019, 466 DE 2020, 2747 DE 2022 Y 864 de 2024,

CONSIDERANDO

En atención al Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025, el señor Hernando Falla Duque, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, actuando como propietario de los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, ubicados en la vereda Cucharito, jurisdicción del municipio de Tello (Huila), en cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011, presenta los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (compuesta de control de flujo).

ANTECEDENTES

Mediante Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011, se reglamentó los usos y aprovechamientos de las aguas de la corriente denominada Río Villavieja, que discurre por los municipios de Tello y Villavieja, en el departamento del Huila, conforme al siguiente cuadro de reparto y distribución de caudales y porcentajes, a saber:"

VIGESIMA SEXTA DERIVACIÓN DÉCIMA QUINTA IZQUIERDA (26D15I) CANAL SANTA LUCIA 3 Longitud Total 1.285 Kmts

1015I	Hernando Falla Duque	Santa Lucia - El Fuerte - Potosí	17,5												24,50		3,30		Río Villavieja
Total Vigésima Sexta Derivación Décima Quinta Izquierda (26D15I)			17,5												24,50		3,30		

No	NOMBRE DEL PROPIETARIO	NOMBRE PREDIO	USO AGRICOLA (Has)							USO PECUARIO		Uso Doméstico (Hab)	Asig. Verano (lts/seg)	Asig. Invierno (lts/seg)	% Q. Base Ver.	% Q. Base Inv.	Receptor Sobrantes
			Cacao	Arroz Ver.	Arroz Inv.	Pastos	Frutales	Cítricos	Pancoger	Piscicultura (Has)	Bebedero (Cab)						
1014I	Hernando Falla Duque	Santa Lucia - El Fuerte - Potosí	17,5			2,2							26,92		3,62		Río Villavieja
Total Vigésima Cuarta Derivación Décima Cuarta Izquierda (24D14I)			17,5			2,2							26,92		3,62		

VIGESIMA QUINTA DERIVACIÓN DÉCIMA PRIMERA DERECHA (25D11D) CANAL SANTA LUCIA 2 Longitud Total 0.197 Kmts

1011D	Hernando Falla Duque	Santa Lucia - El Fuerte - Potosí	1,1										1,54		0,21		Río Villavieja
Total Vigésima Quinta Derivación Décima Primera Derecha (25D11D)			1,1										1,54		0,21		

Fuente: Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

*(...) **ARTÍCULO TERCERO:** Las obras que deban emprenderse o modificarse deben ejecutarse sobre la base de planos previamente aprobados por la Dirección Territorial Norte, los cuales deben presentarse en un término común de ciento ochenta (180) días, contados a partir de la ejecución de la presente resolución. Ciento veinte (120) días después de aprobados los planos, las obras deben estar terminadas para ser recibidas por la Dirección Territorial Norte y autorizar su funcionamiento...(...)*

Mediante Radicado CAM No. 1157 2024-S del 17 de enero de 2025, el señor Hernando Falla Duque, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, actuando como propietario de los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, ubicados en la vereda Cucharito, jurisdicción del municipio de Tello (Huila), para que presente los diseños de las obras de control y medición en cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011.

Mediante Radicado CAM No. Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025, en respuesta al Radicado CAM No. 1157 2024-S del 17 de enero de 2025, el señor Hernando Falla Duque, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, actuando como propietario de los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, ubicados en la vereda Cucharito, jurisdicción del municipio de Tello (Huila), presenta los diseños de las obras de control y medición en cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011.

Que el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental rindió el concepto técnico No. 5866 de fecha 22 de diciembre de 2025, del cual fue muy claro en establecer entre otros aspectos lo siguiente:

(...)

ASPECTOS TECNICOS EVALUADOS

El decreto 1076 de 2015 que retoma el articulado del Código de recursos naturales y el Decreto 1541 de 1978 establece las siguientes precisiones:

DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.1.

Obras hidráulicas. Al tenor de lo dispuesto por el artículo 119 del Decreto - Ley 2811 de 1974, las disposiciones de esta sección tienen por objeto promover, fomentar, encauzar y hacer obligatorio el estudio, construcción y funcionamiento de obras hidráulicas para cualquiera de los usos del recurso hídrico y para su defensa y conservación, sin perjuicio de las funciones, corresponden al Ministerio de Obras Públicas (Decreto 1541 de 1978, art. 183).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.2.

Presentación de planos e imposición de obligaciones. Los beneficiarios de una concesión o permiso para el uso de aguas o el aprovechamiento de cauces están obligados a presentar a la Autoridad Ambiental competente para su estudio aprobación y registro, los planos de las obras necesarias para la captación, control, conducción, almacenamiento o distribución del caudal o el aprovechamiento del cauce. En la resolución que autorice la ejecución de las obras se impondrá la

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

titular del permiso o concesión la obligación de aceptar y facilitar la supervisión que llevará a cabo la Autoridad Ambiental competente para verificar el cumplimiento de las obligaciones a su cargo. (Decreto 1541 de 1978, art. 184).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.5.

Aprobación de planos y de obras, trabajos o instalaciones. Las obras, trabajos o instalaciones a que se refiere la presente sección, requieren dos aprobaciones:

- a. La de los planos, incluidos los diseños finales de ingeniería, memorias técnicas y descriptivas, especificaciones técnicas y plan de operación; aprobación que debe solicitarse y obtenerse antes de empezar la construcción de las obras, trabajos e instalaciones.*
- b. La de las obras, trabajos o instalaciones una vez terminada su construcción y antes de comenzar su uso, y sin cuya aprobación éste no podrá ser iniciado. (Decreto 1541 de 1978, art. 188).*

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.6.

Obligaciones de proyectos de obras hidráulicas, públicas o privadas para utilizar aguas o sus cauces o lechos. Los proyectos de obras hidráulicas, públicas o privadas para utilizar aguas o sus cauces o lechos deben incluir los estudios, planos y presupuesto de las obras y trabajos necesarios para la conservación o recuperación de las aguas y sus lechos o cauces, acompañados de una memoria, planos y presupuesto deben ser sometidos a aprobación y registro por la Autoridad Ambiental competente. (Decreto 1541 de 1978, art. 191).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.7.

Obligaciones para proyectos que incluyan construcciones como presas, diques, compuertas, vertederos, pasos de vías públicas. Los proyectos que incluyen construcciones como presas, diques, compuertas, vertederos, pasos de vías públicas, en cuya construcción sea necesario garantizar a terceros contra posibles perjuicios que puedan ocasionarse por deficiencia de diseños, de localización o de ejecución de la obra, deberán ir acompañados además de los que se requieren en el artículo 2.2.3.2.19.5, letra a) de este Decreto, de una memoria técnica detallada sobre el cálculo estructural e hidráulico de las obras. (Decreto 1541 de 1978, art. 192).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.8.

Planos y escalas. Los planos exigidos por esta sección se deberán presentar por triplicado en planchas de 100 x 70 centímetros y a las siguientes escalas: a. Para planos generales de localización; escala 1:10.000 hasta 1:25.000 preferiblemente deducidos de cartas geográficas del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", b. Para localizar terrenos embalsables, irrigables y otros similares para la medición planimétrica y topográfica, se utilizarán escalas: 1: 1.000 hasta 1: 5.000; c. Para perfiles escala horizontal 1:1.000 hasta 1:2.000 y escala vertical de 1:50 hasta 1:200 d. Para obras civiles, de 1:25 hasta 1:100, y e. Para detalles de 1:10 hasta 1:50 (Decreto 1541 de 1978, art. 194).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.9.

Estudio, aprobación y registro de los planos. Los planos acompañados de las memorias descriptivas y cálculos hidráulicos y estructurales serán presentados a la Autoridad Ambiental competente y una vez aprobados por ésta, tanto el original como los duplicados, con la constancia de la aprobación serán registrados en la forma prevista en el capítulo 4 del presente título Para el estudio de los planos y memorias descriptivas y cálculos estructurales que presenten los usuarios conforme a esta sección, así como para la aprobación de las obras una vez construidas, la Autoridad Ambiental competente podrá solicitar la colaboración del Ministerio de Transporte y del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER.

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.15.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

De los profesionales. Los proyectos a que se refiere la presente sección serán realizados y formados por profesionales idóneos titulados de acuerdo con lo establecido en las normas legales vigentes. (Decreto 1541 de 1978, art. 201).

ARTÍCULO 2.2.3.2.19.16.

Construcción de obras. Aprobados los planos y memorias técnicas por la Autoridad Ambiental competente los concesionarios o permisionarios deberán construir las obras dentro del término que se fije; una vez construidas las someterá a estudio para su aprobación. (Decreto 1541 de 1978, art. 202).

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El solicitante presenta lo siguiente:

CERTIFICADO

La suscrita ingeniera civil **MARIA ALEXANDRA PERDOMO TOVAR**, identificada con cédula de ciudadanía No. 1010148863 de Neiva(h), inscrita ante el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería – COPNIA, bajo el número de tarjeta profesional **161037 – 0737825 TLM** y en carácter de profesional responsable, certifico que:

Realicé el diseño y memoria de cálculo para la obra de control del predio Santa Lucia - de la Vereda Cucharito Municipio de Tello(H):

En constancia de lo anterior se firma en Neiva(H) a los 04 días del mes de noviembre del año 2025.



ING. MARIA ALEXANDRA PERDOMO

TP. 161037 – 0737825 TLM

2. CONDICIONES DE DISEÑO

COMPUERTAS

Una compuerta consiste en una placa móvil, plana o curva, que al levantarse permite graduar la altura del orificio que se va descubriendo, a la vez que controlar la descarga producida. El orificio generalmente se hace entre el piso de un canal y el borde inferior de la compuerta, por lo que su ancho coincide con el del canal; en estas condiciones de flujo puede considerarse bidimensional.

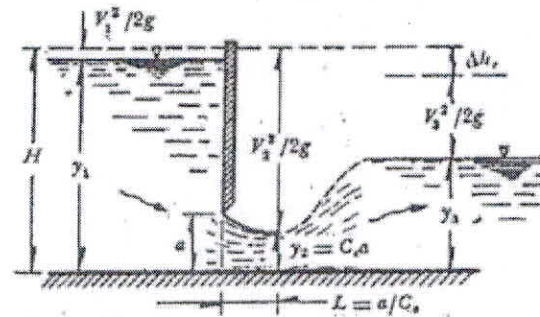


Ilustración 3. Detalle de Compuerta deslizante.

Fuente: Sotelo, G, Hidráulica general, pag 213

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025

Clasificación de las compuertas.

Las condiciones físicas, hidráulicas, climáticas y de operación, evaluadas apropiadamente, imponen la selección del tipo y tamaño adecuado de las compuertas. Estas se diseñan de diferentes tipos y con variadas características en su operación y en su mecanismo de izado, los cuales permiten clasificarlas en grupos generales, de la siguiente manera:

Según las condiciones de flujo aguas abajo

- Compuerta con descarga libre
- Compuerta con descarga sumergida o ahogada

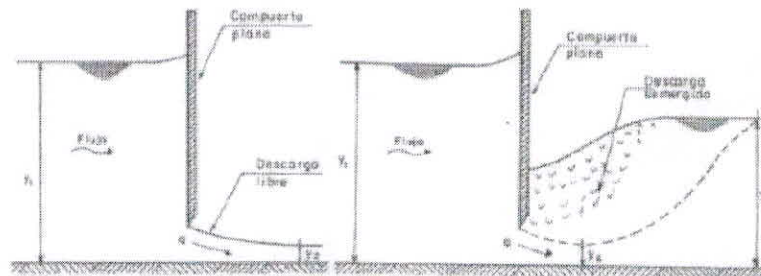


Ilustración 2. Tipo de descarga en compuerta

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 27223 del 22 de octubre de 2025.

El gasto de una compuerta y las características hidráulicas de su descarga se pueden conocer a partir del estudio de una red de flujo. La red de flujo de la compuerta plana, de la Figura 4, permite explicar con claridad la contracción que experimenta el chorro descargado por el orificio de altura a , hasta alcanzar un valor C_{da} en una distancia L .

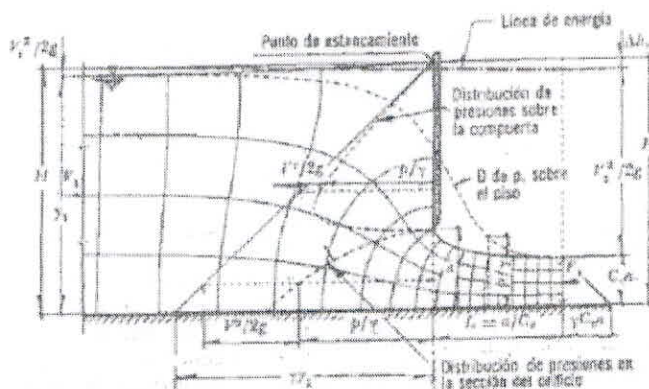


Ilustración 5. Red de flujo para una compuerta plana (deslizante)

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

En las que las líneas de corriente se vuelven horizontales y tienen por ello una distribución hidrostática de presiones. Debido al fenómeno de contracción y a la fricción con el piso, se produce una pérdida de carga, que influye en el cálculo del gasto. Así mismo, la carga de velocidad con que llega el agua en el canal, aguas arriba de la compuerta, tiene mayor importancia a medida que la relación disminuye. Ver figura 5. $9 \frac{V_1^2}{2g}$ y $1/y_1$

En el canto inferior de la compuerta las líneas de corriente tienden a unirse y es ahí donde la velocidad adquiere su máximo valor. Debido a la curvatura de las líneas de corriente una gran presión actúa sobre la línea de intersección del plano de la compuerta, razón por lo cual se obtiene una velocidad pequeña.

Para obtener la ecuación que proporcione el gasto, aquí se considerará el caso más general, se establece la ecuación de la energía entre una sección 1, aguas arriba, de la compuerta y la sección contraída, a saber:

$$H = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = C_c a + \frac{V_2^2}{2g}$$

Por otra parte, de la ecuación de continuidad se tiene:

$$V_1 = \frac{C_c a}{y_1} V_2$$

que substituida en la ecuación 1 conduce a:

$$y_1 + \left(\frac{Cc a}{y_1}\right)^2 \frac{V_2^2}{2g} = Cc a + \frac{V_2^2}{2g}$$

Simplificando la ecuación y despejando la V_2 se tiene la siguiente ecuación:

$$V_2 = \frac{C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}} \sqrt{2gy_1}$$

En que C_v es el coeficiente de velocidad.

El gasto es

$$Q = \frac{C_0 C_v b a}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}} \sqrt{2gy_1}$$

$$Q = C_d b a \sqrt{2gy_1}$$

Donde:

$$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}}$$

Si la descarga es sumergida con un tirante y_3 en el canal, aguas abajo de la compuerta, se puede hacer un desarrollo análogo al anterior y obtener una expresión idéntica a la ecuación (14) para cualquier tipo de compuerta.

Los coeficientes de velocidad, contracción y gasto los han obtenido experimentalmente muchos investigadores; sin embargo, en ningún caso se ha encontrado coincidencia en los resultados.

Los coeficientes C_c , C_v y C_d dependen desde luego de la geometría del flujo y del número de Reynolds. En la Figura 5, se presentan los coeficientes de gasto C_d obtenidos en compuertas planas obtenidos con un ángulo de inclinación θ en términos de la ecuación y_1/a .

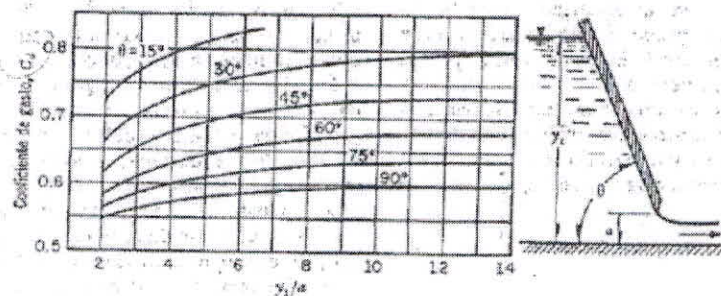


Ilustración 6. Coeficiente de gastos para compuertas planas inclinadas con descarga libre.

Fuente: Sotelo, G. Hidráulica general, pag 215

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

El coeficiente de velocidad en compuertas verticales con descarga libre queda:

$$C_v = 0,960 + 0,0979 \frac{a}{y_1}$$

Tiene como límite superior $C_v = 1$, el cual se alcanza para $a/y_1 = 0,408$. Con los coeficientes de gasto para descarga libre (tomados de la Figura 6) y los de velocidad calculados de la ecuación (17) se obtuvieron los correspondientes a C_c , a partir de la ecuación (9), los cuales mostraron

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

ligeras variaciones en torno al valor 0.62. para fines prácticos se recomienda un valor $C_c = 0.62$ para cualquier relación y_1/a , inclusive para descarga sumergida.

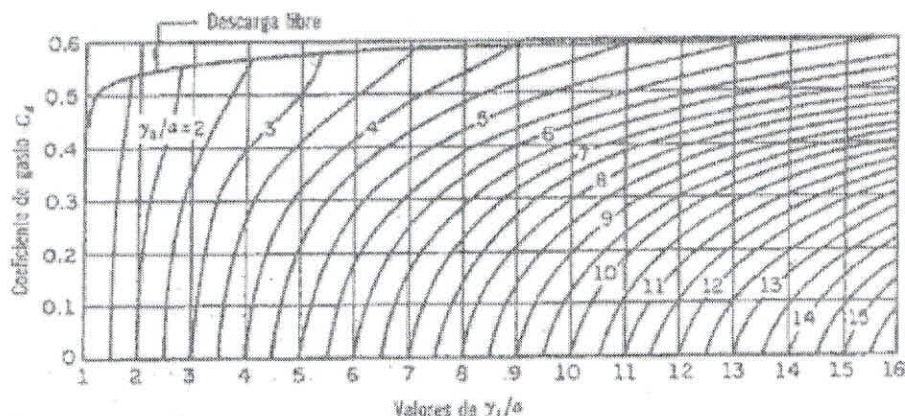


Ilustración 7. Coeficientes de gasto para compuertas planas e inclinadas con descarga libre.

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Desarrollo de los cálculos Hidráulicos

A continuación, se presenta la tabla resumen de los cálculos realizados para la obtención de los resultados de diseño para la compuerta plana deslizante para el predio Santa Lucia-El Fuerte-Potosí ubicado en la **Vigésima Sexta Derivación Decima Quinta Izquierda (26D151)**:

DATOS DE ENTRADA	
Caudal (Q) =	24.50 L/s
Tirante (y ₁)=	0.80 m
Coeficiente de gasto (C _d)=	0.60
Ancho (b) =	0.60 m
Coe. Contracción (C _c)=	0.62

$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_1}}$	Abertura =	1.7 cm
	y ₁ /a	46.57
$C_{d1} = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (C _d)=	0.593
	Abertura final (a)=	1.74 cm
$C_v = 0.960 + 0.0979 \cdot \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad (C _v)=	0.96
$V_2 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V ₂) =	3.94 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V ₂)=	3.79 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y ₂ =	1.08 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V ₁)=	0.05 m/s
$H = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = y_2 + \frac{V_2^2}{2g}$	Altura Compuerta (H)=	0.90 m
	Altura Total (HT)=	1.70m

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Posteriormente, se verifican los cálculos obtenidos en el programa hcanales con el valor de la abertura igual a **1.74 cm**. El cual indica que con la abertura obtenida en los cálculos realizados y los demás datos de la compuerta se obtiene un caudal de **24.497 l/s** el cual **esta ligeramente por debajo del caudal concesionado 24.50 l/s** cumpliendo de este modo con el caudal otorgado.

Calculos en compuertas y orificios

Compuerta

Datos de la compuerta:

Ancho de la compuerta (b) m

Trante aguas arriba (y1) m

Abertura de la compuerta (a) m

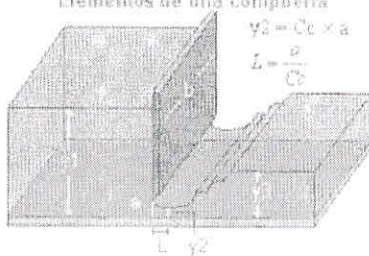
Coefficiente de contracción (Cc)

Orificio

Elementos de una compuerta

$y_2 = C_c \times a$

$L = \frac{a}{C_c}$



Ecuaciones:

$Q = C_d b a \sqrt{2gy_1}$ m³/s

donde:

$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c^2 a}{y_1}}}$

h = ancho compuerta, m

a = abertura compuerta, m

y1 = trante aguas arriba compuerta, m

Cd = coeficiente descarga

Cc = coeficiente contracción

Cv = coeficiente velocidad

para fines prácticos:

$C_c = 0.62$

$C_v = 0.96 + 0.079 \frac{a}{y_1}$

Resultados:

Coefficiente de velocidad (Cv)

Coefficiente de descarga (Cd)

Caudal (Q) m³/s

l/seg

 **Calcular**

 **Limpiar Pantalla**

 **Imprimir**

 **Menú Principal**

 **Calculadora**

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos

9:33 PM

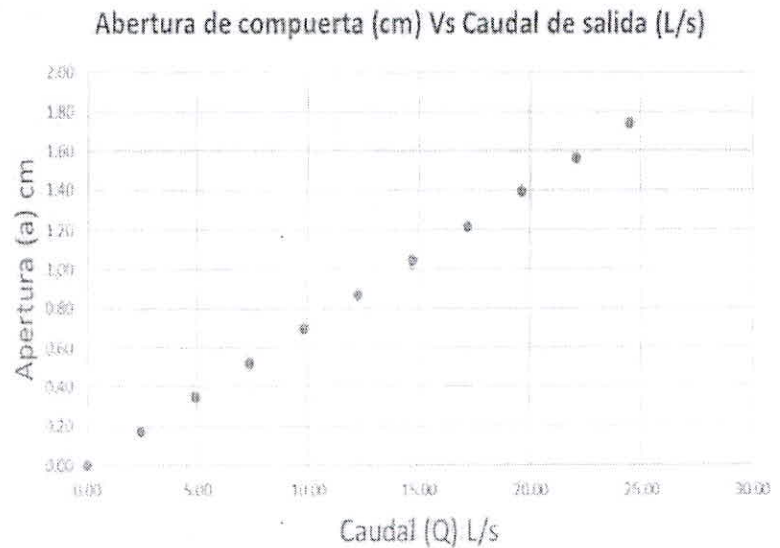
11/1/2025

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Calibraciones

A continuación, se anexa una curva de calibración con distintos valores de abertura vs caudal (l/s)

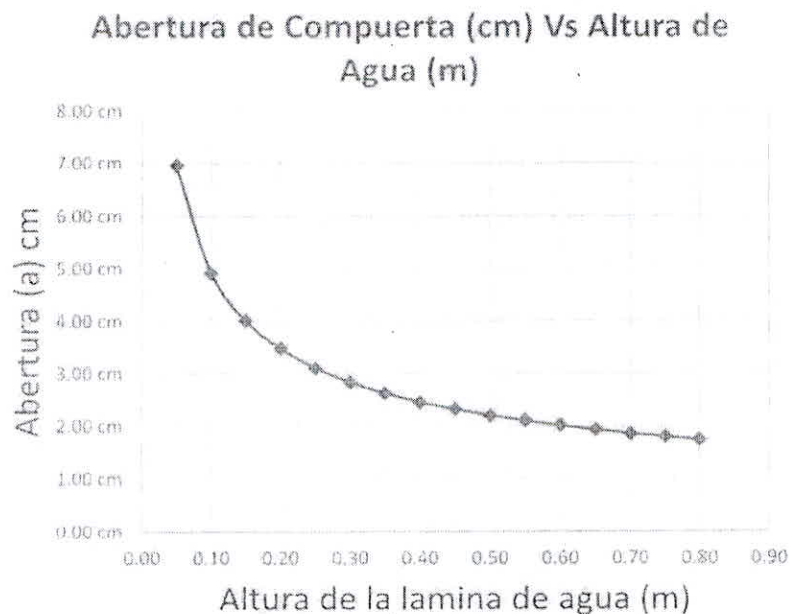
abertura (cm)	Q (l/s)
0.00	0.00
1.74	24.50
1.57	22.05
1.39	19.60
1.22	17.15
1.04	14.70
0.87	12.25
0.70	9.80
0.52	7.35
0.35	4.90
0.17	2.45



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Posteriormente, se presenta el diseño de los valores obtenidos para la medición de caudales por medio de una regleta graduada con las aberturas correspondientes acorde a la lámina de agua(h).

abertura (cm)	h(m)
6.96 cm	0.05
4.92 cm	0.10
4.02 cm	0.15
3.48 cm	0.20
3.11 cm	0.25
2.84 cm	0.30
2.63 cm	0.35
2.46 cm	0.40
2.32 cm	0.45
2.20 cm	0.50
2.10 cm	0.55
2.01 cm	0.60
1.93 cm	0.65
1.86 cm	0.70
1.80 cm	0.75
1.74 cm	0.80



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Desarrollo de los cálculos Hidráulicos

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

A continuación, se presenta la tabla resumen de los cálculos realizados para la obtención de los resultados de diseño para la compuerta plana deslizante para los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí ubicados en la **Vigésima Cuarta Derivación Decima Cuarta Izquierda (24D141)** y **Vigésima Quinta Derivación Decima Primera Derecha (25D11D)**:

DATOS DE ENTRADA	
Caudal (Q) =	28.46 L/s
Tirante (y1)=	0.80 m
Coeficiente de gasto (Cd)=	0.60
Ancho (b) =	0.60 m
Coe. Contracción (Cc)=	0.62

$a = \frac{Q}{C_d b \sqrt{2g y_1}} \text{ m}$	Abertura =	2.00 cm
	y1/a	40.09
$C_d = \frac{C_y \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalculo (Cd)=	0.6
	Abertura final (a)=	2.02 cm
$C_v = 0.960 + 0.0970 \cdot \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad (Cv)=	0.96
$V_2 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2) =	3.93 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	3.78 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	1.25 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0.06 m/s
$H = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = y_2 + \frac{V_2^2}{2g}$	Altura Compuerta (H)=	0.90 m
	Altura Total (HT)=	1.70 m

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Posteriormente, se verifican los cálculos obtenidos en el programa hcanales con el valor de la abertura igual a **2.02 cm**. El cual indica que con la abertura obtenida en los cálculos realizados y los demás datos de la compuerta se obtiene un caudal de **28.417 l/el cual esta ligeramente por debajo del caudal concesionado 28.46 l/s cumpliendo de este modo con el caudal otorgado.**

Calculos en compuertas y orificios

Compuerta

Datos de la compuerta:

Ancho de la compuerta (b): m

Tirante aguas arriba (y1): m

Abertura de la compuerta (a): m

Coefficiente de contracción (Cc):

Ecuaciones:

$$Q = C_d b a \sqrt{2g y_1} \quad \text{m}^3/\text{s}$$

donde

$$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c^2 a^2}{y_1^3}}}$$

para fines prácticos

$$C_c = 0.62$$

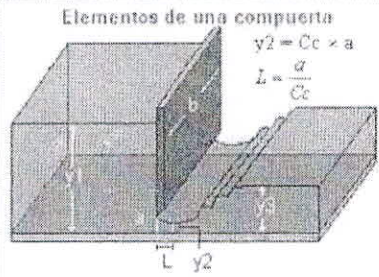
$$C_v = 0.96 + 0.079 \frac{a}{y_1}$$

b = ancho compuerta, m
a = abertura compuerta, m
y1 = tirante aguas arriba compuerta, m
Cd = coeficiente descarga
Cc = coeficiente contracción
Cv = coeficiente velocidad

Orificio

Elementos de una compuerta

$$y_2 = C_c \times a$$

$$L = \frac{a}{C_c}$$


Resultados:

Coefficiente de velocidad (Cv):

Coefficiente de descarga (Cd):

Caudal (Q): m3/s

l/seg

 Calcular

 Limpiar Pantalla

 Imprimir

 Menú Principal

 Calculadora

Retorna al Menú principal

7:49 PM

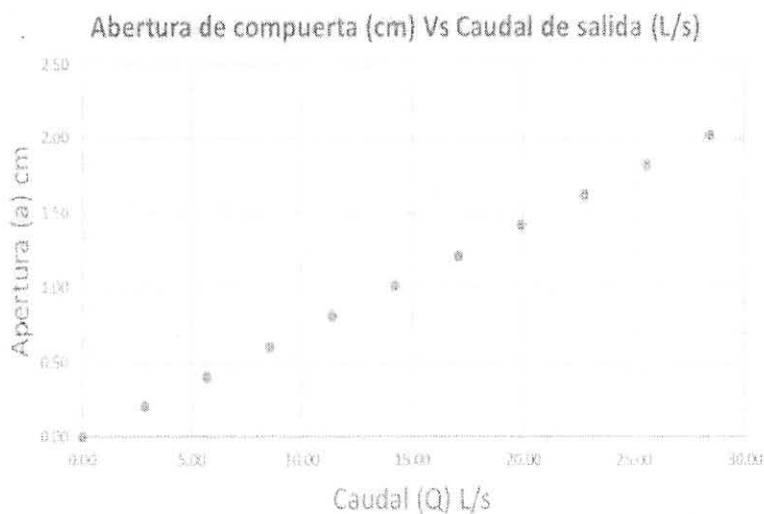
11/11/2025

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Calibraciones

A continuación, se anexa una curva de calibración con distintos valores de abertura vs caudal (l/s)

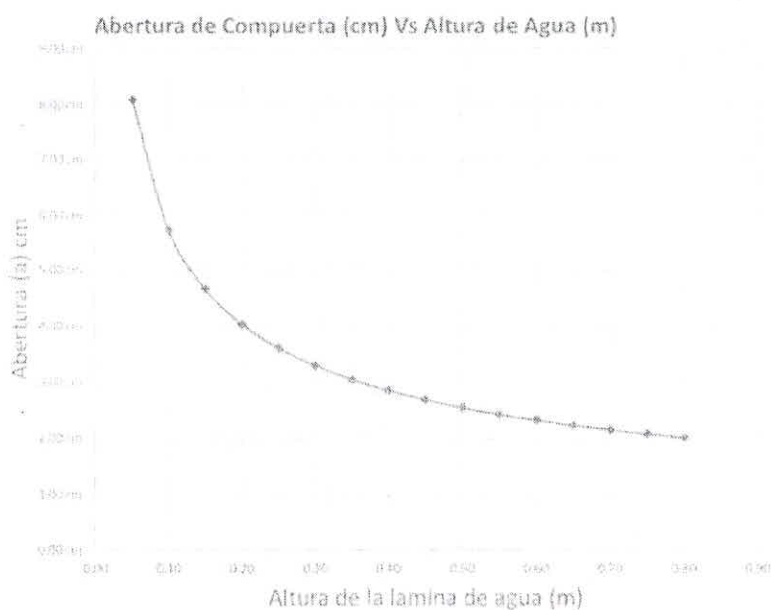
abertura (cm)	Q (l/s)
0.00	0.00
2.02	28.46
1.82	25.61
1.62	22.77
1.42	19.92
1.21	17.08
1.01	14.23
0.81	11.38
0.61	8.54
0.40	5.69
0.20	2.85



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

Posteriormente, se presenta el diseño de los valores obtenidos para la medición de caudales por medio de una regla graduada con las aberturas correspondientes acorde a la lámina de agua(h).

abertura (cm)	h(m)
8.09 cm	0.05
5.72 cm	0.10
4.67 cm	0.15
4.04 cm	0.20
3.62 cm	0.25
3.30 cm	0.30
3.06 cm	0.35
2.86 cm	0.40
2.70 cm	0.45
2.56 cm	0.50
2.44 cm	0.55
2.33 cm	0.60
2.24 cm	0.65
2.16 cm	0.70
2.09 cm	0.75
2.02 cm	0.80



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

Coordenadas para el predio Santa Lucia-El Fuerte-Potosí ubicado en la **Vigésima Sexta Derivación Decima Quinta Izquierda (26D151)**:

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE ORIGEN BOGOTA	
	LATITUD	LONGITUD	E	N
Obra de control	3°05'22.79" N	75°09'10.25" W	880459	833468
Punto de captación	3°05'19.64" N	75°09'08.64" W	880509	833371

Fuente: Coordenadas suministradas en el plano de localización general el cual se encuentra en

Fuente: Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

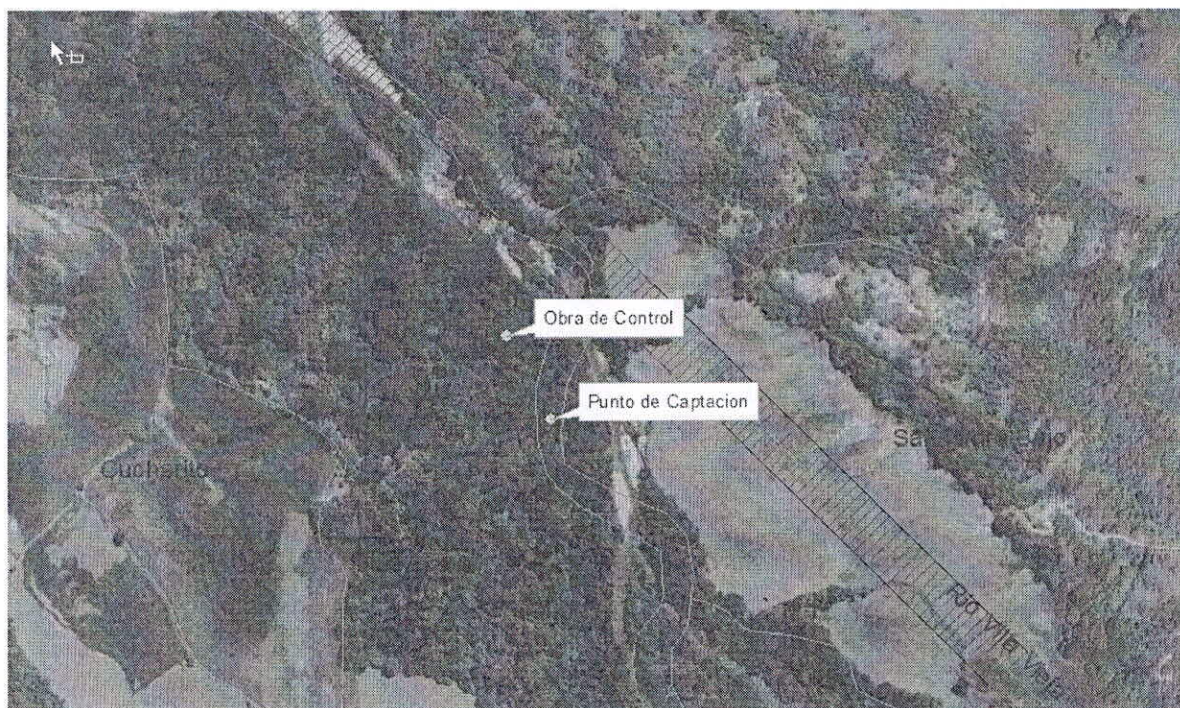


Ilustración 1. Ubicación espacial del proyecto

Imagen No.1 ubicación espacial del punto de captación y la ubicación de la obra de control de caudal. – Fuente: ArcGis.

Coordenadas para los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí ubicados en la **Vigésima Cuarta Derivación Decima Cuarta Izquierda (24D141) y Vigésima Quinta Derivación Decima Primera Derecha (25D11D)**:

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE ORIGEN BOGOTA	
	LATITUD	LONGITUD	E	N
Obra de control	3°05'0.78" N	75°09'0.23" W	880768	832789
Punto de captación	3°04'53.36" N	75°09'0.78" W	880751	832564

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Fuente: Coordenadas suministradas en el plano de localización general el cual se encuentra en

Fuente: Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

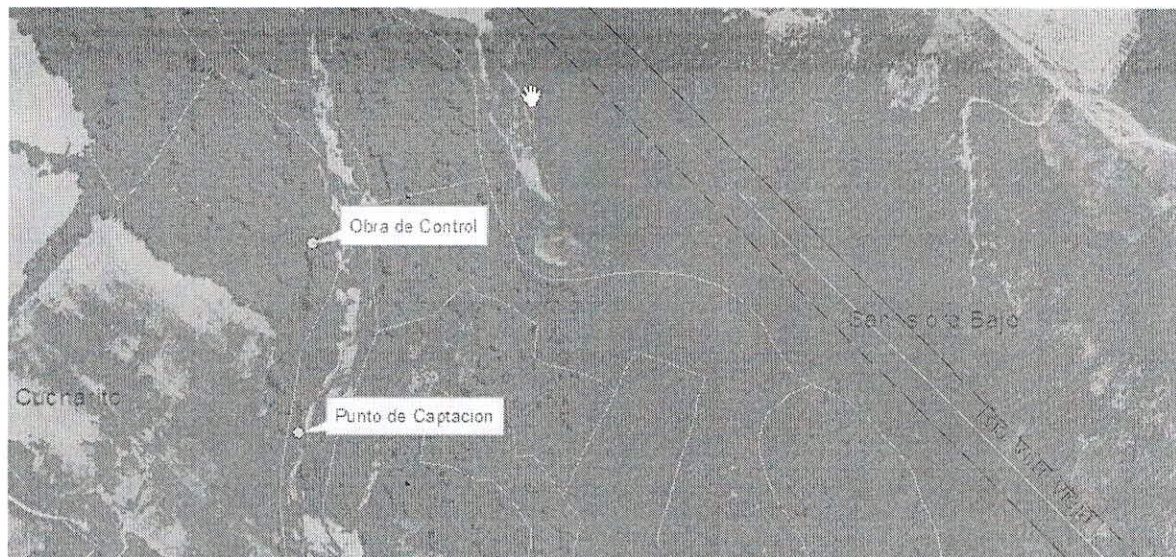


Ilustración 2. Ubicación espacial del proyecto

Imagen No.1 ubicación espacial del punto de captación y la ubicación de la obra de control de caudal. – Fuente: ArcGis.

3. CONCEPTO TÉCNICO

Que verificados los documentos que acompañan al Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025, el señor Hernando Falla Duque, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, actuando como propietario de los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, ubicados en la vereda Cucharito, jurisdicción del municipio de Tello (Huila), en cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011, se encuentra que:

- Se presenta el plano de ubicación general, el cual se encuentra en físico y cumple con las escalas establecidas en el artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015.
- Presenta plano de obra civil, el cual cumple con el artículo 2.2.3.2.19.8 contemplado en el decreto 1076 del 2015. Se evidencia que la obra hidráulica se encuentra en físico, y en la escala requerida de acuerdo con los lineamientos descritos en el mencionado artículo.
- Presenta memoria de cálculos hidráulicos, una vez se verifica los cálculos son correctos.
- Presenta las dos (2) copias de cada plano que exige la corporación autónoma regional del alto magdalena (CAM).
- Cumple con el caudal de diseño asignado inicialmente mediante Resolución CAM No. 3481 del 30 de diciembre de 2009.



	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

- Presenta copia de la tarjeta profesional y cedula de ciudadanía, certificado de vigencia profesional en cumplimiento con el artículo 2.2.3.2.19.15 contemplado en el decreto 1076 del 2015.
- Presenta memoria de responsabilidad, exigido en el artículo 2.2.3.2.19.15 contemplado en el decreto 1076 del 2015.
- De acuerdo con los planos de localización entregado se establece que no se encuentra dentro de la faja establecida por la ronda hídrica dando cumplimiento con lo establecido en el artículo 83 del decreto 2811 de 1974.
- La corporación autónoma regional de alto magdalena (CAM) **NO SE HACE RESPONSABLE** si se perturba la servidumbre de los predios aledaños por la construcción de obras hidráulicas de control, conducción, derivación y/o medición que se encuentren fuera del Área del predio señalado en los diseños presentados y verificado según Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011.
- En este sentido los criterios técnicos relacionados con el diseño y el funcionamiento de la obra son de responsabilidad exclusiva de los diseñadores y constructores, y no será responsabilidad de esta autoridad ambiental; así mismo cualquier responsabilidad relacionada con la implantación, ejecución y estabilidad de las obras será responsabilidad exclusiva del solicitante, es decir el señor Hernando Falla Duque, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, actuando como propietario de los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, ubicados en la vereda Cucharito, jurisdicción del municipio de Tello (Huila).

(...)

Por lo anteriormente expuesto, el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental mediante concepto técnico No. 5866 de fecha 22 de diciembre de 2025, se permite conceptuar:

“En cumplimiento a Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011, se considera técnicamente VIABLE aprobar los diseños y planos presentados para los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, correspondiente a unas obras hidráulicas para la medición y control de caudal concesionado tipo compuerta, las cuales presentan las siguientes características de diseño:”

Que de conformidad con el Decreto 1076 de 2015 y al Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, es competente para la aprobación de los planos.

Que la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental en ejercicio de la facultad otorgada por la Dirección General según resoluciones Nos. 4041 de 2017, modificada bajo las resoluciones Nos. 104 de 2019, 466 de 2020, 2747 de 2022, 864 de 2024 acoge en todas sus partes el concepto técnico No. 5866 de fecha 22 de diciembre de 2025, emitido por el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación y

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

en consecuencia

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar la Resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011 artículo Tercero, en el sentido de autorizar la APROBACIÓN de los diseños y planos presentados para los predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí, correspondiente a unas obras hidráulicas para la medición y control de caudal concesionado tipo compuerta, conforme lo establece la resolución CAM No. 1251 del 31 de mayo de 2011 emanada de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental - SRCA, "Reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas del Rio Villavieja", perteneciente a la la Vigésima Cuarta Derivación Decima Cuarta Izquierda (24D141) y Vigésima Quinta Derivación Decima Primera Derecha (25D11D):. Solicitud que fuera presentada por el señor HERNANDO FALLA DUQUE, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente proveído.

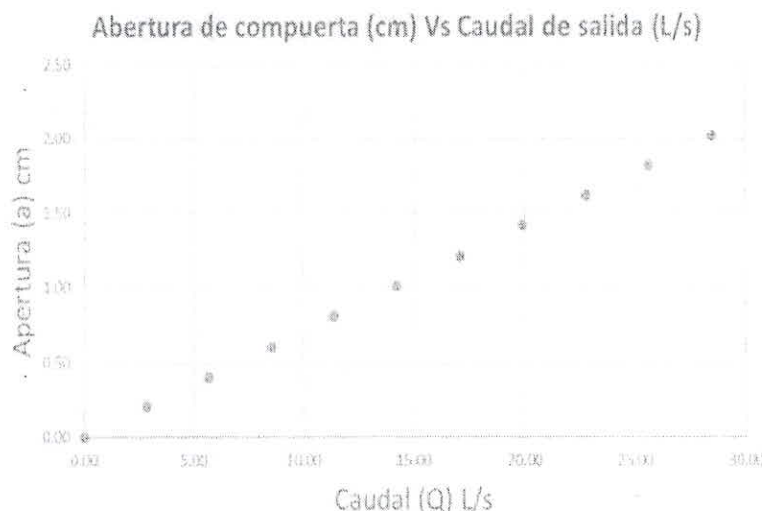
Predios Santa Lucia-El Fuerte-Potosí ubicados en la Vigésima Cuarta Derivación Decima Cuarta Izquierda (24D141) y Vigésima Quinta Derivación Decima Primera Derecha (25D11D):

DATOS DE ENTRADA	
Caudal (Q) =	28.46 L/s
Tirante (y1)=	0.80 m
Coefficiente de gasto (Cd)=	0.60
Ancho (b) =	0.60 m
Coe. Contracción (Cc)=	0.62

$a = \frac{Q}{C_c b \sqrt{2g y_1}}$	Abertura =	2.00 cm
	y1/a	40.09
$C_d = \frac{C_v \cdot C_c}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Recalcula (Cd)=	0.6
	Abertura final (a)=	2.02 cm
$C_v = 0.960 + 0.0979 \cdot \frac{a}{y_1}$	Coe. Velocidad (Cv)=	0.96
$V_2 = \frac{\sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad teorica (V2) =	3.93 m/s
$V_2 = \frac{C_v \cdot \sqrt{2g y_1}}{\sqrt{\left(\frac{C_c \cdot a}{y_1} + 1\right)}}$	Velocidad Real (V2)=	3.78 m/s
$y_2 = C_c \cdot a$	y2=	1.25 cm
$V_1 = \frac{y_2}{y_1} \cdot V_2 = \frac{C_c \cdot a}{y_1} \cdot V_2$	Velocidad (V1)=	0.06 m/s
$H = y_1 + \frac{V_1^2}{2g} = y_2 + \frac{V_2^2}{2g}$	Altura Compuerta (H)=	0.90 m
	Altura Total (HT)=	1.70 m

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

abertura (cm)	Q (l/s)
0.00	0.00
2.02	28.46
1.82	25.61
1.62	22.77
1.42	19.92
1.21	17.08
1.01	14.23
0.81	11.38
0.61	8.54
0.40	5.69
0.20	2.85



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 28608 del 07 de noviembre del 2025.

ARTICULO SEGUNDO: Los demás permisos, concesiones y/o autorizaciones ambientales que requiera el proyecto para la construcción de las obras hidráulicas, deberán solicitarse previamente al inicio de estas.

ARTICULO TERCERO: Conceder un plazo de ciento veinte (120) días partir de ser notificada la resolución de aprobación, Para la construcción de las obras conforme a los diseños y planos Aprobados, para lo cual deberá instalar los elementos necesarios que permitan conocer en cualquier momento la cantidad de agua que se derive según aforos y curvas de calibración de esta.

ARTICULO CUARTO: Las obras de control y medición de caudal deben ser diseñadas y construidas por un profesional idóneo con matrícula vigente: Técnico en obras civiles, Ingeniero Civil, Ingeniero Agrícola, Maestro certificado por el SENA, conforme a la Ley 842 de 2003, para garantizar su funcionalidad, precisión y cumplimiento del Decreto 1076 de 2015.

ARTICULO QUINTO: Remitir al usuario una copia de los planos y diseños aprobados, la cual deberá adjuntarse como anexo a la resolución mediante la cual se otorga la aprobación correspondiente.

ARTICULO SEXTO: una vez verificada la documentación técnica de las obras de control y medición, se deberá notificar al usuario su aprobación y entregar copia de los planos de las obras aprobada.

ARTICULO SEPTIMO: El usuario deberá comprometerse a realizar y entregar una curva de calibración actualizada de la obra de control y medición cada dos (2) años, con el fin

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

de garantizar la precisión en la medición del caudal y asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura conforme a las condiciones operativas y técnicas establecidas.

ARTICULO OCTAVO: El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a la imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2009 modificado por la ley 2387 de 2024, previo proceso sancionatorio adelantado por la Entidad ambiental.

ARTICULO NOVENO: Notificar el contenido de la presente Resolución al señor HERNANDO FALLA DUQUE, identificado con cedula de ciudadanía No. 17.188.680, con dirección de notificación electrónica fallahernando@yahoo.es, conformidad con los términos establecidos en la Ley 1437 de 2011, informándole que contra la misma procede el recurso de reposición dentro de los diez días siguientes a la notificación de la Resolución.

NOTIFÍQUESE, Y CÚMPLASE



JUAN CARLOS ORTIZ CUELLAR
Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental

Cbahamon.
Profesional Especializado SRCA