

Neiva,

Señores
MARCELO ANDRÉS FIERRO FIERRO,
MARÍA GISELA FIERRO FIERRO,
Email. prajimjamaica@gmail.com

asunto: Notificación por medio electrónico de la resolución No. E-1580 de 03 JUN 2025, referente a la aprobación de los diseños y planos presentados de la concesión de aguas superficiales de una fuente hídrica reglamentada.

Por medio de la presente; y en concordancia con lo establecido en el artículo 56 de la ley 1437 de 2011, me permito remitir el acto administrativo mencionado en el asunto. La notificación electrónica quedará surtida a partir de la fecha y hora en que el usuario acceda al acto administrativo, fecha y hora que será certificada a través de la Empresa de Servicios Postales S.A.

Cordialmente,



JUAN CARLOS ORTIZ CUELLAR
Subdirector de Regulación y Calidad Ambiental

Proyectó: Cbahamon
Profesional Especializado SRCA

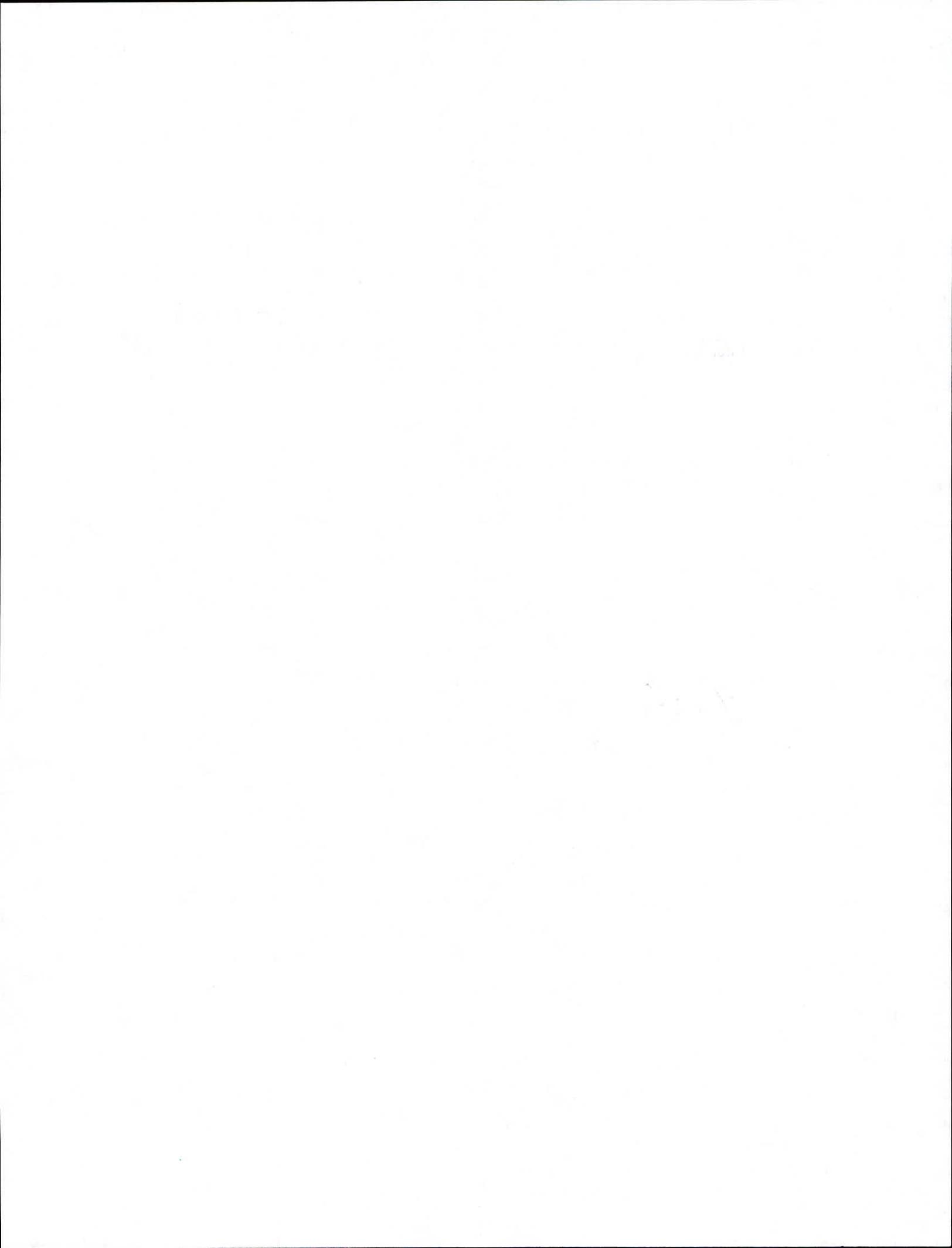
Concesión de aguas superficiales

Sede Principal

f CAM
X CAMHUILA
@ cam_huila
CAMHUILA

📍 Carrera 1 No. 60-79 Barrio Las Mercedes
Neiva - Huila (Colombia)
✉ radicación@cam.gov.co
☎ (608) 866 4454
🌐 www.cam.gov.co





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

RESOLUCIÓN No. **1580**
 (**03 JUN 2025**,)

**POR MEDIO DE LA CUAL SE APRUEBAN UNOS DISEÑOS Y PLANOS DE
 OBRAS DE CONTROL DE CAUDALES DE LA CORRIENTE RIO TUNE,
 QUEBRADA LA GUAGUA Y SUS PRINCIPALES TRIBUTARIOS**

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

Mediante Resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021., " por la cual se reglamenta los usos y aprovechamientos de las aguas superficiales de uso público – Río Tune, Quebrada la Guagua y sus principales tributarios que discurren por los municipios de Teruel y Palermo, en el departamento del Huila", en cuyo Artículo Tercero se menciona lo siguiente:

(...) ARTICULO TERCERO: Los usuarios de las aguas del Río Tune, Quebrada La Guagua y sus principales tributarios que discurren por los municipios de Teruel y Palermo, quedan obligados construir las obras hidráulicas necesarias para la captación, conducción, reparto, distribución y control de los caudales asignados a sus respectivos predios por derivaciones a sus costas. Las obras existentes se podrán utilizar adaptándolas al control de los caudales asignados. Cada usuario de las aguas de estas corrientes hídricas, deberá mantener en perfecto estado de conservación y limpieza los cauces derivados, con el fin de mantener la capacidad suficiente para transportar los caudales asignados. En todo caso las obras de captación deberán estar provistas de los elementos necesarios que permitan conocer en cualquier momento la cantidad de agua que se derive.(...)

En atención al Radicado CAM No. 2025-E 12259 del 12 de mayo de 2025, los señores Marcelo Andrés Fierro Fierro identificado con cedula de ciudadanía 7.698.754 de Neiva (H) y María Gisela Fierro Fierro identificada con cedula de ciudadanía No. 35.479.724 de Neiva (H), siendo titulares del predio Lote 4B, ubicado en la vereda Urriaga del municipio de Palermo (H), en cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021, entrega los diseños y planos de la obra de control y medición.

Que el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental rindió el concepto técnico No. 1436 de fecha 19 de mayo de 2025, del cual fue muy claro en establecer entre otros aspectos lo siguiente:





**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

(.....)

2. 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 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).



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

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.

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).



**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El solicitante presenta lo siguiente:

La Ingeniera Civil María Alexandra Perdomo Tovar , egresada de la Universidad Surcolombiana, identificada con Cédula de Ciudadanía No. 1.010.148.863 de Neiva (H) y con matrícula profesional No. 161037-0737825 TLM, presenta como obra para la medición de caudal un vertedero triangular, anexando además las memorias de cálculo de las obras hidráulicas y los respectivos planos.

Descripción de la obra hidráulica:

Cuando la descarga del líquido se efectúa por encima de un muro o una placa y a superficie libre, la estructura hidráulica en la que ocurre se llama vertedero; éste puede presentar diferentes formas según las finalidades a que se destine.

Los vertederos pueden clasificarse de diferentes maneras según su forma, el espesor de la pared, el tipo de descarga y el número de contracciones laterales. A continuación, se ilustran los diferentes tipos de vertederos según su forma geométrica.

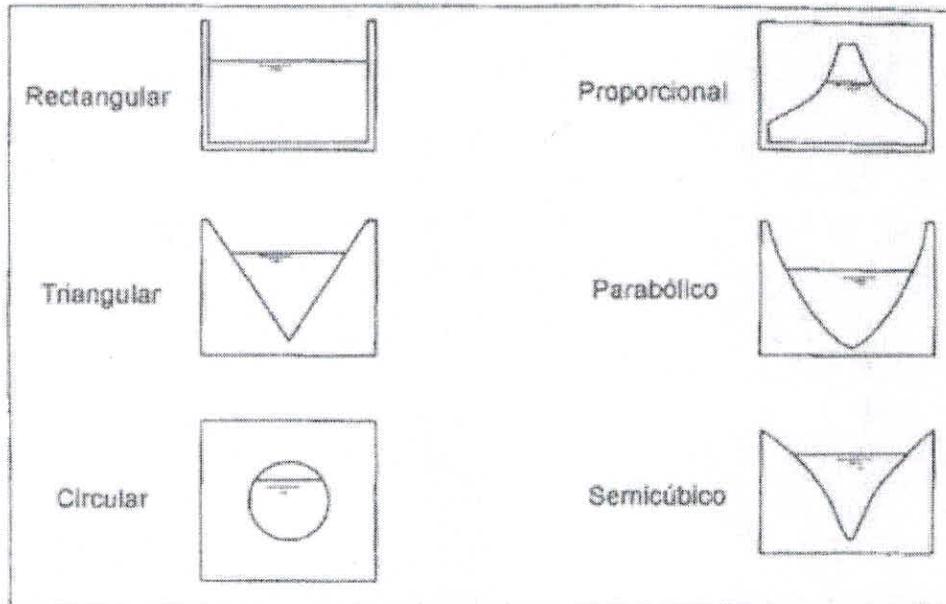


RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18



Fuente: *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado, López 2003*

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Los vertederos más utilizados por su facilidad de construcción y calibración son los rectangulares y los triangulares. Los vertederos pueden ser de pared gruesa o delgada; el más común para mediciones en corrientes superficiales es el de pared delgada. Pueden trabajar en descarga libre o parcialmente sumergida, pero es preferible la condición de descarga libre.

Los vertederos de paredes delgadas son vertederos hidráulicos, generalmente usados para medir caudales. Para medir caudales muy pequeños (menos de 6 litros por segundo), se obtiene mejor precisión utilizando aliviaderos de pared delgada de sección triangular.

Caudal concesionado según resolución 3946 del 30 de diciembre de 2021:

Punto	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Lote 4B	2° 51' 23,911" N	75° 28' 40,095" W
Punto de Captación	2° 51' 16,687" N	75° 28' 32,868" W
Obra Hidráulica	2° 51' 16,609" N	75° 28' 33,315" W

Imagen 3 Coordenadas

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Metodología Cálculos Hidráulicos

Ecuación General de los vertederos

Para el diseño del vertedero de pared delgada se tiene en cuenta la ecuación general del gasto, que sale del principio de conservación de la energía (ecuación de Bernoulli) y principio de continuidad para una línea de corriente entre los puntos 0 y 1, tal como se observa en la siguiente figura.

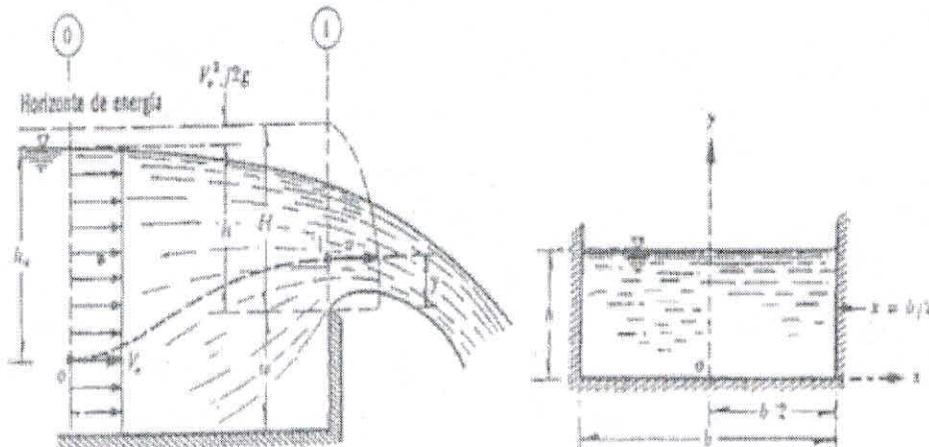


Imagen 4. Principio conservación de la energía y de continuidad entre el punto 0 y 1, fuente hidráulica general Sotelo 1997

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Albi



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

$$H = h + \frac{V_0^2}{2g}$$

Si w es muy grande $\frac{V_0^2}{2g}$ es despreciable y $H = h$

$$H = h + \frac{V_0^2}{2g} \sim 0$$

$x = f(y)$ representa la ecuación que define la fórmula de vertedero
aplicando Bernoulli entre el punto 0 y el punto 1 se tiene

$$h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = h_1 - h + \frac{V^2}{2g}$$

$$H: h + \frac{V_0^2}{2g} = y + \frac{V^2}{2g} \sim 0$$

$$V = \sqrt{2g(h - y)}$$

$$dA = 2 * \mu * x * dy$$

μ = coeficiente empírico que considere el efecto de contracción de la lámina vertiente

$$dQ = V * dA$$



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

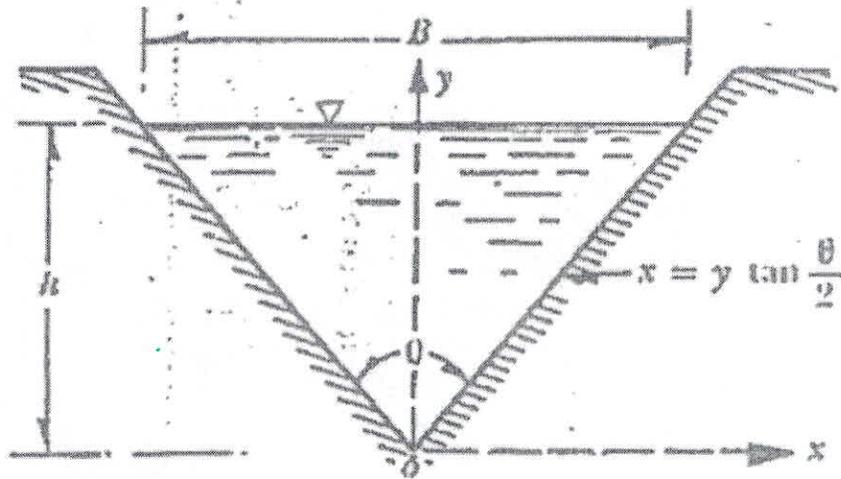
$$dQ = 2 * \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot dQ = 2 * \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot x \sqrt{h - y} \cdot dy$$

$$dQ = 2 * \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \int_0^x x \sqrt{h - y} \cdot dy$$

La anterior formula es la ecuación general del gasto para un vertedor de pared delgada, la cual es posible integrar si se conoce la forma del vertedor. Para este caso, debido a que el caudal no es elevado se determina un vertedero triangular.

Vertedero Triangular de pared delgada

Los vertederos triangulares se recomiendan para el aforo de gastos inferiores a 30 L/s y cargas superiores a 6 cm y hasta 60 cm. Su precisión es mejor que la del rectangular, para gastos pequeños.



VERTEDERO TRIANGULAR

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Partiendo de la ecuación general y sabiendo la forma del vertedero se desarrolla la fórmula para el vertedero triangular de pared delgada.

$$dQ = 2 * \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \int_0^h x \sqrt{h-y} \cdot dy$$

$$x = y * \tan\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$Q = -2 \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \int_0^h y \cdot (h-y)^{\frac{1}{2}} \cdot dy$$

La integral se resuelve por sustitución:



$$h - y = z$$

$$dy = -dz$$

$$Q = -2 \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \int_h^0 (h - z) \cdot z^{\frac{1}{2}} \cdot dz$$

$$Q = -2 \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \left[\frac{h \cdot z^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{z^{\frac{5}{2}}}{\frac{5}{2}} \right]_h^0$$

$$Q = -2 \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \left(-\frac{2}{3} \cdot h^{\frac{5}{2}} + \frac{2}{5} \cdot h^{\frac{5}{2}} \right)$$

$$Q = -2 \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) \cdot \left(-\frac{4}{15} \cdot h^{\frac{5}{2}} \right)$$

Se obtiene finalmente, la ecuación general para los vertederos triangulares de pared delgada.

$$Q = \frac{8}{15} \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan\frac{\theta}{2} \cdot h^{\frac{5}{2}}$$

Q = caudal del vertedero (m³/s)

g = aceleración de la gravedad (m/s²)

θ = Angulo del vertedero (°)

h = carga del vertedero (m)

μ = coeficiente de descarga del vertedero, hay diferentes ecuaciones, un μ frecuente es de 0,62, sin embargo, este depende de la forma de construcción.

También la ecuación se puede expresar de la siguiente manera:



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

$$Q_v = C * h^{\frac{5}{2}}$$

El coeficiente de descarga o gasto μ o C se puede calcular a través de las siguientes Formulas:

Autor	Fórmula	Límites de aplicación	Observaciones
Universidad Católica de Chile (Ref. 24).	$C = \frac{8}{13} \sqrt{K} \tan(\theta/2) \mu$	Vale para $15^\circ \leq \theta \leq 120^\circ$. La profundidad w no tiene influencia en el coeficiente de gasto.	μ , coeficiente experimental que depende de h y θ según la Fig. 7.9. K es otro coeficiente que depende de B/h según la Fig. 7.10 y vale 1 si $B/h \geq 5$ para $\theta = 90^\circ$ y si $B/h \geq 2.75$ para $\theta = 45^\circ$.
Gourley y Crimp (Ref. 31).	$C = \frac{1.32 \tan(\theta/2)}{h^{1.48}}$	Vale para ángulos θ de $45^\circ, 60^\circ$ y 90° y para profundidades w grandes.	Esta fórmula, substituída en la ecuación (7.11b), conduce a la ecuación: $Q = 1.32 \tan(\theta/2) h^{1.48}$
Hegley (1921) (Ref. 31).	$\mu = \left[0.5812 + \frac{0.00375}{h} \right] \left\{ 1 + \left[\frac{h^2}{B(h+w)} \right]^2 \right\}$	Vale para $\theta = 90^\circ$, $0.10 \text{ m} \leq h \leq 0.50 \text{ m}$ y profundidades w pequeñas.	Es de las fórmulas más precisas para vertederos con ángulo en el vértice $\theta = 90^\circ$.
Barr (1909) (Ref. 27).	$\mu = 0.563 + \frac{0.0087}{h^{1.48}}$	Vale para $\theta = 90^\circ$ con cargas $0.05 \text{ m} \leq h \leq 0.25 \text{ m}$, $w \geq 3h$, $B \geq 5h$.	El valor medio $\mu = 0.593$ que resulta de esta fórmula corresponde bastante al resultado de Thompson (1861) y que substituído en la Ec. (7.11a), conduce a la ecuación: $Q = 1.42 h^{1.48}$
Krich (1923) Yarnall (1926)	$\mu = 0.58$	Vale para $\theta = 90^\circ$ con cargas muy grandes, $w \geq 3h$, $B \geq 5h$.	No se limita con precisión el rango de validez.
Heyndrickx (Ref. 36).	$\mu = [0.5775 + 0.214 h^{-1.48}] \times \left\{ 1 + \left[\frac{h^2}{B(h+w)} \right]^2 \right\}$	Vale para $\theta = 60^\circ$ y cargas no-muertas.	Es bastante precisa.

Fórmulas experimentales para determinar los coeficientes de gasto μ o C .

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

La selección de la fórmula depende de los límites de aplicación. La fórmula de la Universidad Católica es la que más tiene aplicación para los ángulos del vertedero triangular. Esta ecuación requiere determinar la constante μ y K , las cuales se determinan a través de las siguientes gráficas:

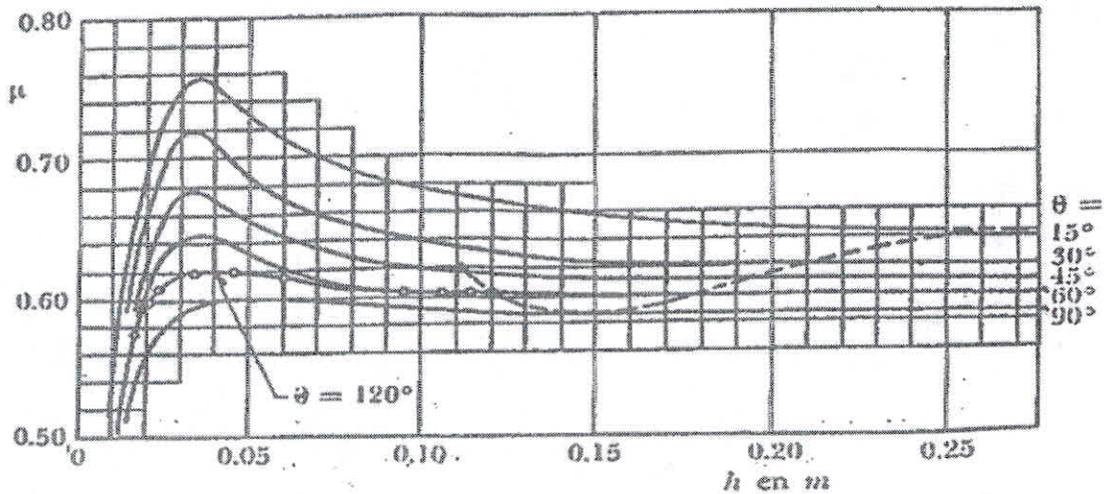


RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

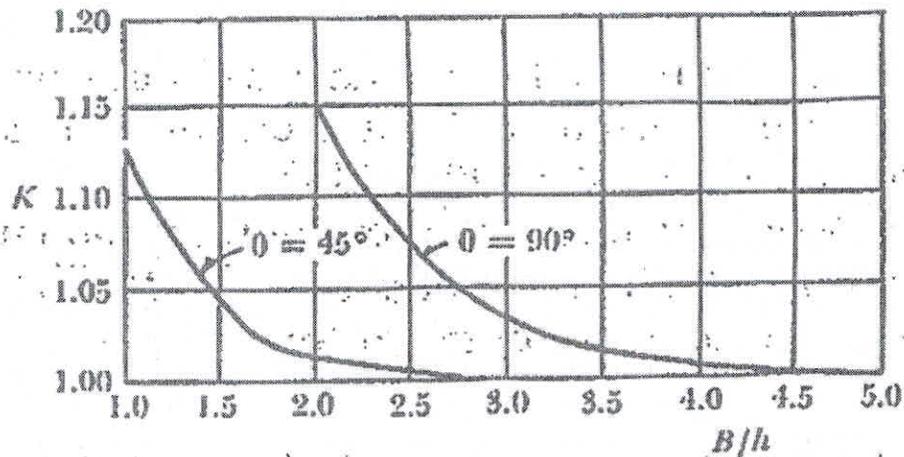
Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18



Coeficiente de gasto μ para la fórmula de la Universidad Católica de Chile

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259



Valores de K para la fórmula de la Universidad Católica

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

MEMORIA DE CÁLCULO DISEÑO VERTEDERO TRIANGULAR

El caudal de diseño del vertedero triangular es de 0,05 /s según la concesión de aguas superficiales de la quebrada el Pital otorgado al predio Lote 4B. En este sentido, se determina primeramente la carga del vertedero a partir de un coeficiente teórico, para luego



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

determinar el coeficiente del vertedero y determinar a qué carga (h) se genera un caudal de 0,05 l/s.

El agua es captada de manera artesanal mediante una manguera de 3" que se encuentra sujeta al sistema de captación artesanal consistente en un muro que deriva las aguas hacia una poceta de concreto lugar donde se conecta la manguera. La obra de control será diseñada para construirse en alrededores a la quebrada El pital a 45 metros de distancia en las coordenadas geográficas latitud = 2°51'16.609" N y longitud = 75°28'33.315 W".

Datos de entrada		Und
Caudal(Q) =	0.05	l/s
$\mu =$	0.62	-
$\theta =$	30	°
$g =$	9.81	m/s

Tabla 2: Datos de entrada diseño

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

$$Q = \frac{8}{15} \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan \frac{\theta}{2} \cdot h^{\frac{5}{2}}$$

Se despeja h

$$h = \left(\frac{Q}{\frac{8}{15} \cdot \sqrt{2g} \cdot \mu \cdot \tan \frac{\theta}{2}} \right)^{\frac{2}{5}}$$

$$h = 0,028 \text{ m se tiene } B = 0,015 \text{ m}$$

$$\frac{B}{h} = 0,54 > 0,5 \text{ oK.}$$



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Con esta relación en la gráfica de valores de k se determina una $K = 1.0$ y en la gráfica de Coeficiente de gasto μ se determina un valor de $\mu = 0,71$. Posteriormente se procede a calcular el coeficiente de descarga para el vertedero triangular.

$$C = \frac{8}{15} \cdot \sqrt{2g} \cdot \tan \frac{\theta}{2} * \mu * k$$

$$C = 0,449$$

Calculado el coeficiente de descarga se procede a calcular el caudal teórico

$$Q = C * h^{\frac{5}{2}}$$

$$Q = 0,000057 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,057 \text{ L/s}$$

Con el coeficiente de descarga ajustado se obtiene un caudal de 0,485L/s, siendo necesario iterar la carga del vertedero hasta encontrar la h que genere el caudal real deseado.

$$Q = 0,449 * (0,02621)^{\frac{5}{2}}$$

$$Q = 0,00005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0,05 \text{ L/s}$$

se define una carga $h = 2,6 \text{ cm}$



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Posteriormente, se verifican los cálculos obtenidos en el programa hcanales. El cual indica el resultado del caudal de diseño 0,05 l/s con la carga $h = 0,02621$ m obteniendo el mismo valor de caudal(Q) desarrollado en esta memoria de calculo

Cálculos en vertederos

Vertedero rectangular Vertedero triangular Vertedero trapecoidal

Datos del vertedero:

Carga sobre el vertedero (H): m

Coefficiente de descarga (Cd):

Calcular:

Caudal (Q)

Carga (H)

Angulo:

15°

30°

45°

50°

60°

120°

Vertedero triangular

Ecuación: $Q = Cd h^{3/2}$

Valor del coeficiente de descarga Cd en función de ángulo θ

Angulo θ	15°	30°	45°	60°	90°	120°
Cd	0.205	0.392	0.595	0.819	1.4	2.465
Válido para h >	0.15	0.205	0.185	0.17	0.14	0.12

Resultados:

Caudal (Q) m³/s

l/seg

Ingresar el valor del coeficiente de descarga

5.25 p. de

4/05/2025

Imagen B. Verificación programa hcanales

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

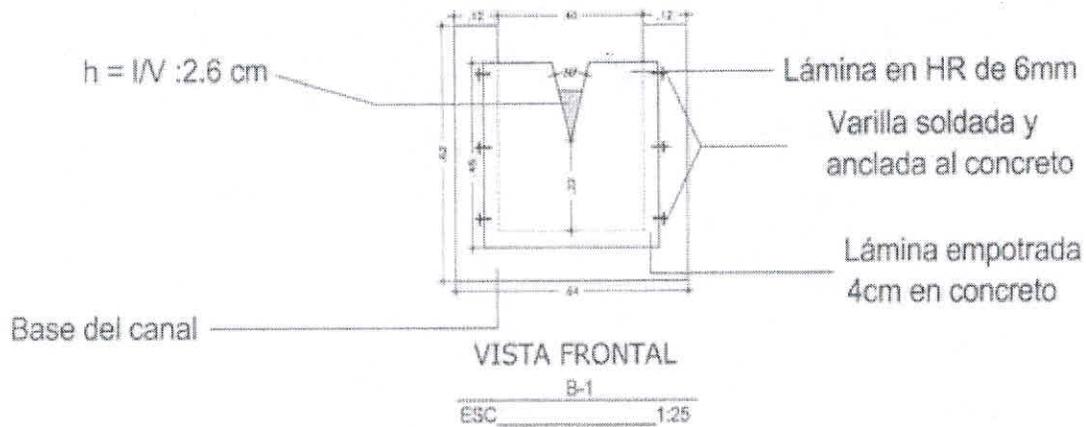
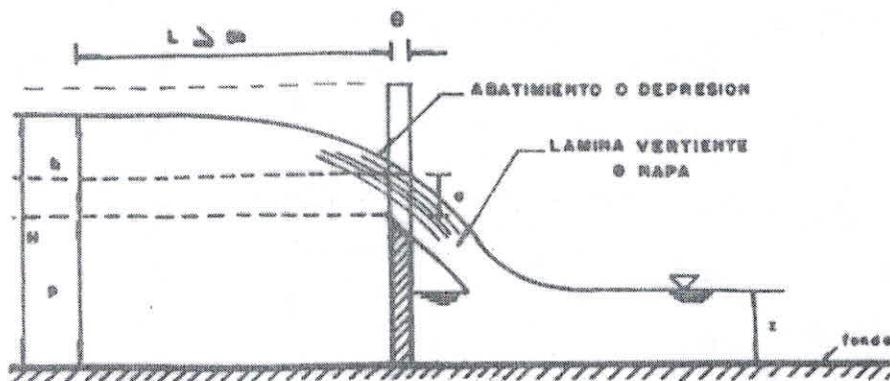


Imagen 9. Diseño Vertedero triangular de pared delgada

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Localización de la Regleta de Aforo o Limnómetro.

El medidor de la altura de carga (h) debe de ser instalado detrás de la escotadura, a una distancia mayor o igual a $5 \cdot h$ para que no se vea afectado por la curva de descenso del agua a medida que se acerca a la misma. El cero del medidor fija el nivel en el punto más bajo de la escotadura.



Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Medidas de caudal en el limnómetro



**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

En base a los cálculos obtenidos se determinan los valores de caudal de acuerdo a la carga (h) como se puede apreciar a continuación.



Regleta de aforo, Escala 1:10
Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

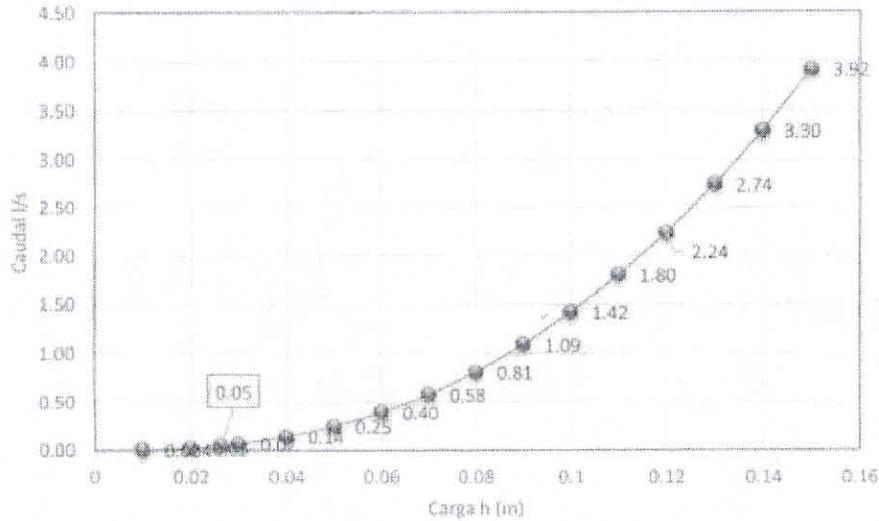
Tabla para iteraciones de Q				
h(m)	h ^{5/2}	C	Q(m ³ /s)	Q(l/s)
0.01	0.00001	0.449	0.000004	0.004
0.02	5.6569E-05	0.449	0.000025	0.03
0.026	0.000111258	0.449426866	5E-05	0.050002
0.03	0.000155885	0.449	0.000070	0.07
0.04	0.00032000	0.449	0.000144	0.14
0.05	0.000559017	0.449	0.000251	0.25
0.06	0.000881816	0.449	0.000396	0.40
0.07	0.001295418	0.449	0.000583	0.58
0.08	0.001810193	0.449	0.000814	0.81
0.09	0.002430000	0.449	0.001092	1.09
0.1	0.003162278	0.449	0.001421	1.42
0.11	0.004013116	0.449	0.001804	1.80
0.12	0.004988306	0.449	0.002242	2.24
0.13	0.006093382	0.449	0.002739	2.74
0.14	0.007333648	0.449	0.003296	3.30
0.15	0.008714213	0.449	0.003916	3.92

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Calibración

A continuación, se anexa una curva de calibración con distintos valores de carga(h) caudal (l/s).

Carga h(m) Vs Caudal de salida (L/s)



Curva de Calibración Vertedero

Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259

Tabla resumen de los resultados obtenidos

<i>Diseño Vertedero triangular - Late48</i>		
<i>Variabile</i>	<i>Medida</i>	<i>Unidad</i>
Caudal de diseño(Q)	0.05	l/s
Coefficiente de Descarga Teórico (μ)	0.62	-
Gravedad	9.81	m/s
Angulo (θ)	30	°
Carga del vertedero Teórico	2.8	cm
Ancho Lámina creta del vertedero (B)	0.015	m
Relación B/h	0.54	>0,50 ok
Coefficiente de descarga calculado (C)	0.449	-
Carga del vertedero Calculado (h)	2.6	cm

Resumen de los resultados obtenidos
Fuente: Radicado CAM No. 2025-E 12259





**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE ORIGEN BOGOTA	
	LATITUD	LONGITUD	E	N
Punto de captación	2°51'16.68"N	75°28'32.86"W	807512	844519
Obra de control	2°51'16.60"N	75°28'33.31"W	807510	844475

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

CAM No. 2025-E 12259

Ilustración. Ubicación espacial del proyecto

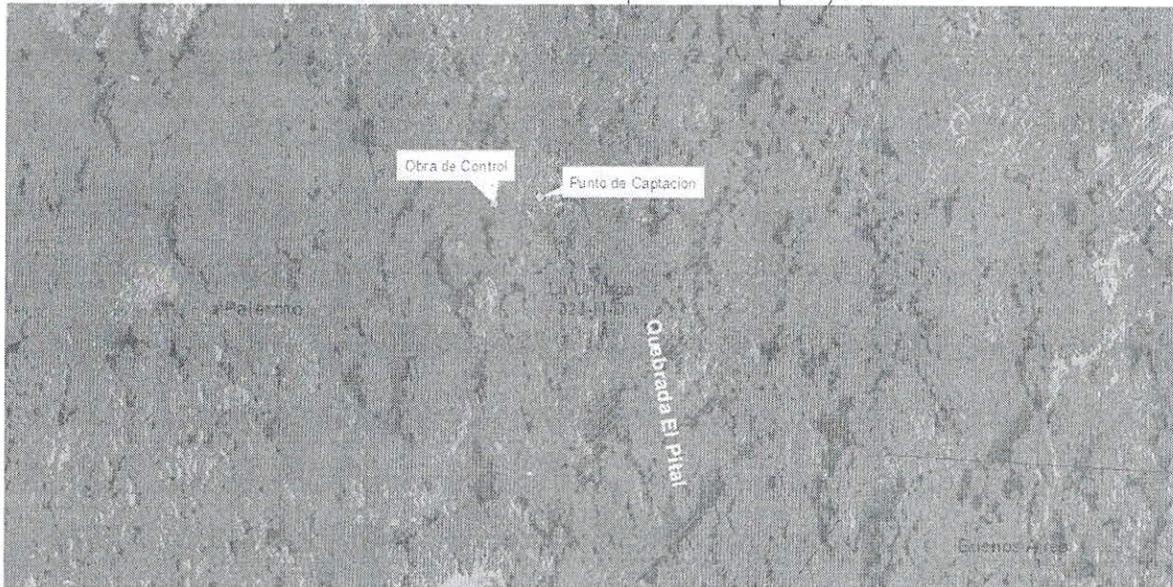


Imagen No.1 ubicación espacial del punto de captación y la ubicación de la obra de control de caudal. – Fuente: ArcGis

4. CONCEPTO TÉCNICO

Que verificados los documentos que acompañan el Radicado CAM No. 2025-E 12259 del 12 de mayo de 2025, los señores Marcelo Andrés Fierro Fierro, identificado con cedula de ciudadanía 7.698.754 de Neiva (H) y María Gisela Fierro Fierro, identificada con cedula de ciudadanía No. 35.479.724 de Neiva (H), siendo titulares del predio Lote 4B ubicado en la vereda Urriaga del municipio de Palermo (H), en cumplimiento al Artículo tercero de la Resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021, se encuentra que:

- Presenta plano de ubicación general el cual cumple con las escalas exigidas en el artículo 2.2.3.2.19.8 del decreto 1076 del 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.
- Presenta memoria de cálculos hidráulicos, una vez se verifica los cálculos son correctos.



RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

- 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 la Resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021.
- 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.
- Verificados los planos se observa que presentan la escala requerida en el decreto 1076 del 2015, también, se observa con claridad la información y detalles de los diseños de las obras proyectadas.
- De acuerdo con los planos de localización entregados, se estableció que el proyecto no se encuentra dentro de la faja de 30 m de cota máxima de inundación correspondiente a la ronda hídrica, cumpliendo lo señalado en el artículo 83 del Decreto 2811 de 1974.
- 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 los señores Marcelo Andrés Fierro Fierro, identificado con cedula de ciudadanía 7.698.754 de Neiva (H) y María Gisela Fierro Fierro, identificada con cedula de ciudadanía No. 35.479.724 de Neiva (H), como titulares del predio Lote 4B.
- 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. 3946 del 30 de diciembre del 2021.

(...)

Por lo anteriormente expuesto, el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental mediante concepto técnico No. 1436 de fecha 19 de mayo de 2025, se permite conceptuar:

*“En cumplimiento a Resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021, se considera técnicamente **VIABLE** aprobar los diseños y planos presentados para el predio Lote 4B, correspondiente a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado tipo vertedero triangular.”*

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.



**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

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 1436 de fecha 19 de mayo de 2025, emitido por el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación y en consecuencia

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO APROBAR los diseños y planos presentados para el predio Lote 4B correspondiente a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado tipo vertedero triangular, conforme lo establece la resolución CAM No. 3946 del 30 de diciembre del 2021 se "reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas superficiales de uso público – Rio Tune, Quebrada La Guagua y sus principales tributarios que discurren por los municipios de Teruel y Palermo, en el Departamento del Huila". Solicitud que fuera presentada por los señores MARCELO ANDRÉS FIERRO FIERRO, identificado con cedula de ciudadanía 7.698.754 de Neiva (H) y MARÍA GISELA FIERRO FIERRO, identificada con cedula de ciudadanía No. 35.479.724 de Neiva (H), de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente proveído.

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 a 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, conforme a la Ley 842 de 2003, para garantizar su funcionalidad, precisión y cumplimiento del Decreto 1076 de 2015.

ARTICULO QUINTO: 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 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 SEXTO: 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.



**RESOLUCION LICENCIA Y/O
PERMISO**

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

ARTICULO SEPTIMO: Notificar el contenido de la presente Resolución a los señores MARCELO ANDRÉS FIERRO FIERRO, identificado con cedula de ciudadanía 7.698.754 de Neiva (H) y MARÍA GISELA FIERRO FIERRO, identificada con cedula de ciudadanía No. 35.479.724 de Neiva (H), con dirección de notificación electrónica prajimjamaica@gmail.com, de 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

