

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

RESOLUCIÓN No.
(03 FEB 2026) E - - 198

POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICA LA RESOLUCION No. 2780 DEL 29 DE SEPTIEMBRE DEL 2010 POR LA CUAL SE APRUEBAN UNOS DISEÑOS Y PLANOS DE OBRAS DE CONTROL DE CAUDALES DE LA CORRIENTE RIO YAGUARÁ Y SU AFLUENTE QUEBRADA LA YEGÜERA

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 24668 del 24 de septiembre de 2025, el señor Ramiro Tovar Hernández identificado con cedula de ciudadanía 4.951.841 de Neiva (Huila), titular de la concesión otorgada en cumplimiento al Artículo Quinto de la Resolución CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00048-25) y Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00049-25), presentan los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (Cuchilla Partidora de Caudal) que beneficia a los predios Villa Paula Uno (1) y Villa Paula Dos (2) Beneficiarios del Rio Yaguará en cumplimiento a la Resolución CAM No. 2780 del 29 de septiembre del 2010.

ANTECEDENTES

Mediante Resolución CAM No. 2780 del 29 de septiembre del 2010, se "Por lo cual se reglamenta los usos y aprovechamiento de las aguas del Rio Yaguará y su afluente Quebrada La Yegüera", en cuyo Artículo Primero se menciona lo siguiente:

(...) **ARTICULO PRIMERO.** Reglamentar los usos y aprovechamientos de las aguas de la corriente denominada Río Yaguará y su afluente Quebrada La Yegüera, que discurren por los municipios de Tesalia, Iquira y Yaguará, en el departamento del Huila, conforme al siguiente cuadro de reparto y distribución de caudales y porcentajes, a saber: (...)

ZONA BAJA

DECIMA DERIVACION QUINTA (IZQUIERDA (10051) CANAL SAN JOSE Longitud Total 4.456 Kmts

Rendición Primera Derecha (R1D)									
15051	Ramiro Tovar Hernández	Villa Paula Uno (1)	6.5				11.70	0.006	Rio Yaguará

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

ZONA BAJA

DESTINA DERIVACIÓN QUINTA (IZQUIERDA (100SI) CANAL SAN JOSE Longitud Total 4.455 Kmts

10SI	Ramiro Tovar Hernández	Villa Paula Dos (2)	3.16				5.69	0.003	Rio Yaguará
20SI	Diego Eduardo Cuenca Cabrera	Lote Buenavista			1	0.4	5.95	0.001	Embalse de Betosa y Cacer
30SI	José Trujillo de Polanco	El Jagato o Vega del Cona	2.8		1		5.04	0.003	Embalse de Betosa
40SI	Sérsia Araujo Cuevas	Los Cauchos	2		0.75		4.05	0.002	Embalse de Betosa
50SI	EDUARDACA S. EN C.	La Cabrera	5				9.05	0.005	Embalse de Betosa
60SI	Concepción Fierro y Cameriza Paredón Cárdenas	Villa María	19				34.50	0.019	Embalse de Betosa
70SI	Narciso Trujillo de Gubler	La María			3.5		2.10	0.001	Castaño Agua Dulce
80SI	Carlos Enrique Tovar Cabrera y Sociedad Eder de Colombia Ltda.	Lote 5 El Palazuelo	15				27.00	0.015	Embalse de Betosa
90SI	Carlos Enrique Tovar Cabrera y Sociedad Eder de Colombia Ltda.	Lote # El Campamento A	12.3				22.14	0.012	Embalse de Betosa

Fuente: Resolución 2780 del 29 de septiembre de 2010

Mediante Radicado CAM No. 2024-S 35423 del 26 noviembre de 2024, se hace requerimiento por visita de seguimiento al titular del predio Villa Paula Uno (1) para que allegue a la corporación documentación referente a obras de control y medición, para dar cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución 2780 del 29 de septiembre del 2010.

Mediante Radicado CAM No. 2024-S 35475 del 26 noviembre de 2024, se hace requerimiento por visita de seguimiento al titular del predio Villa Paula Dos (2) para que allegue a la corporación documentación referente a obras de control y medición, para dar cumplimiento al Artículo Tercero de la Resolución 2780 del 29 de septiembre del 2010.

Mediante Radicado CAM No. 2025-E 22008 del 28 de agosto de 2025, el señor Ramiro Tovar Hernández identificado con cedula de ciudadanía 4.951.841 de Neiva (Huila), titular de la concesión otorgada en cumplimiento a la Resolución CAM No. 2780 del 29 de septiembre del 2010 en su Artículo Tercero, presentan los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (Cuchilla Partidora de Caudal), Siendo evaluada la información se realiza requerimiento CAM No. 2025-S 27501 del 16 de septiembre de 2025, referente al ajuste de los cálculos.

Mediante Resolución CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025 para el Predio Villa Paula 1, se "Por lo cual se modifica la Resolución No. 2780 de fecha septiembre 29 de 2010 reglamentación del uso y aprovechamiento de las aguas del Rio Yaguará y su afluente Quebrada La Yegüera", en cuyo Artículo Primero y Tercero se menciona lo siguiente:

(...) **ARTÍCULO PRIMERO:** Modificar el Artículo Primero de la Resolución No. 2780 del 29 de septiembre del 2010, para otorgar la modificación de la concesión de aguas superficiales del río Yaguará con un caudal de 13.5 litros por segundo para el riego de 0.5 ha en cultivos de cacao, 0.5 ha en cultivo de frutales y 7 ha en cultivo de arroz, a nombre del señor RAMIRO TOVAR HERNANDEZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 4.951.841 expedida en Yaguará (H), en beneficio del predio denominado "LT VILLA PAULA UNO 1", identificado con Matrícula Inmobiliaria No. 200-166183 localizado en la vereda Flandes del municipio de Yaguará (Huila), correspondiente al Código Predio CAM No. 100600000044, asignado de acuerdo a la servidumbre que posea el interesado de la siguiente manera: (...)

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

No.	Usuario	Predio	Uso	Cantidad	Módulo de consumo ¹	Caudal (l/s)
Zona Baja – Río Yaguará						
10D5I	Décima Derivación Quinta Izquierda – Canal San José (Coordenadas de captación: 837286E – 784301N)					
	RAMIRO	LT VILLA	Arroz	7.0 has	1.80 L/seg * Ha	12.6
15D5I	TOVAR	PAULA	Cacao	0.5 ha	0.90 L/seg * Ha	0.45
	HERNANDEZ	UNO 1	Frutales	0.5 ha	0.90 L/seg * Ha	0.45
Total						13.5

(...) **ARTICULO QUINTO:** El concesionario deberá presentar en un término máximo de 180 días después de quedar ejecutoriada la resolución, el diseño técnico de las obras de captación y control que garanticen la derivación exclusiva del caudal concesionado, para cumplir lo descrito en el decreto 1076 de 2015, establecido igualmente en los artículos segundo y tercero de la resolución CAM No. 2780 de 29 de septiembre de 2010. (...)

Mediante Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 Predio Villa Paula 2, se "Por lo cual se modifica la Resolución No. 2780 de fecha septiembre 29 de 2010 reglamentación del uso y aprovechamiento de las aguas del Río Yaguará y su afluente Quebrada La Yegüera", en cuyo Artículo Primero y Tercero se menciona lo siguiente:

(...) **ARTÍCULO PRIMERO:** Modificar el Artículo Primero de la Resolución No. 2780 del 29 de septiembre del 2010, para otorgar la modificación de la concesión de aguas superficiales del río Yaguará con un caudal de 7.20 litros por segundo para regar 4.0 ha en cultivo de arroz, a nombre del señor RAMIRO TOVAR HERNANDEZ, identificado con la cédula de ciudadanía No. 4.951.841 expedida en Yaguará (H), en beneficio del predio denominado "LT VILLA PAULA DOS 2", identificado con Matricula Inmobiliaria No. 200-167050 localizado en la vereda Flandes del municipio de Yaguará (Huila), correspondiente al Código Predio CAM No. 100600000044, asignado de acuerdo a la servidumbre que posea el interesado de la siguiente manera: (...)

No.	Usuario	Predio	Uso	Cantidad	Módulo de consumo ¹	Caudal (l/s)
Zona Baja – Río Yaguará						
10D5I	Décima Derivación Quinta Izquierda – Canal San José (Coordenadas de captación: 837286E – 784301N)					
1D5I	RAMIRO TOVAR HERNANDEZ	LT VILLA PAULA DOS 2	Arroz	4.0 ha	1.8 L/seg * Ha	7.20
Total						7.20

(...) **ARTICULO QUINTO:** El concesionario deberá presentar en un término máximo de 180 días después de quedar ejecutoriada la resolución, el diseño técnico de las obras de captación y control que garanticen la derivación exclusiva del caudal concesionado, para cumplir lo descrito en el decreto 1076 de 2015, establecido igualmente en los artículos segundo y tercero de la resolución CAM No. 2780 de 29 de septiembre de 2010. (...)

Mediante Radicado CAM No. 2025-E 23675 del 16 de septiembre de 2025, el señor Ramiro Tovar Hernández identificado con cedula de ciudadanía 4.951.841 de Neiva (Huila), titular de la concesión otorgada en cumplimiento al Artículo Quinto de las Resoluciones CAM No. 2877 y No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 que reposan en los expedientes PCA-00048-25 y PCA-00049-25, presentan los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (Cuchilla Partidora de Caudal), que benefician a los predios Villa Paula Uno (1) y Villa Paula Dos (2), siendo evaluada la información se

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

realiza requerimiento CAM No. 2025-S 28360 del 22 de septiembre de 2025, referente al ajuste de los cálculos.

Mediante Radicado CAM No. 2025-E 24668 del 24 de septiembre de 2025, el señor Ramiro Tovar Hernández identificado con cedula de ciudadanía 4.951.841 de Neiva (Huila), titular de la concesión otorgada en cumplimiento al Artículo Quinto de las Resoluciones CAM No. 2877 y No. 2876 del 08 de septiembre del 2025, presentan los cálculos y diseños de la obra de control de caudal propuesta (Cuchilla Partidora de Caudal).

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).*

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

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.

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).

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

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).

Que el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental rindió el concepto técnico No. 5916 de fecha 26 de diciembre de 2025, del cual fue muy claro en establecer entre otros aspectos lo siguiente:

(...)

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

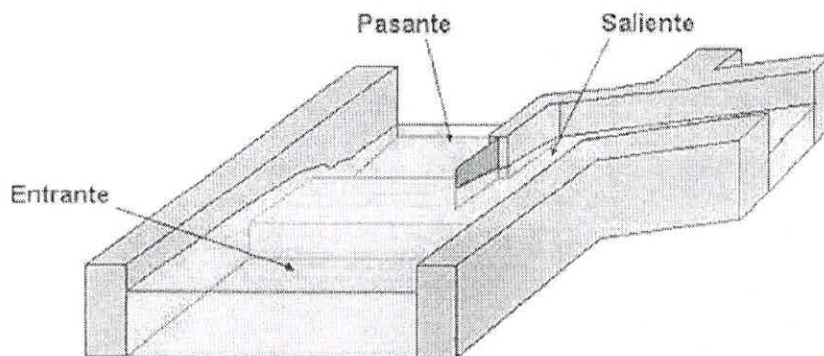
EL solicitante presenta lo siguiente:

La Ingeniera Civil María Alexandra Perdomo Tovar, egresada de la Universidad Surcolombiana, identificado con Cédula de Ciudadanía No. 1.010.148.863 de Neiva y con matrícula profesional No. 161037-0737825 TLM, presenta como obra de captación y control los planos para la medición de Caudal mediante una Cuchilla partidora de caudal, anexando además las memorias de cálculo de las obras hidráulicas y los respectivos planos.

Descripción de la obra hidráulica:

Un partidor es una estructura hidráulica de pequeña envergadura cuya finalidad es dividir las aguas de diversos propietarios en un canal de regadío. Los partidores pueden ser permanentes o móviles. En el último caso los partidores se construyen de elementos metálicos móviles y en los primeros pueden ser de concreto o albañilería.

En dichos partidores se denomina caudal entrante al correspondiente al canal matriz, caudal pasante a la cantidad de agua que sigue por el canal matriz y caudal saliente agua a la cantidad de que se extrae del canal.



Fuente: Radicado CAM No. 24668, 24/09/2025.

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

Los partidores son aparatos que extraen de un canal de gasto variable, en una proporción fija otro gasto también variable, pero que es un porcentaje invariable del total del gasto del canal; y que la punta partidora en un principio consistía en un macizo triangular habiendo sido reemplazado hoy en día por una plancha de acero de poco espesor paralela a la dirección de la corriente, modificación que considera poco efectiva.

Para el estudio de los marcos partidores es necesario conocer y respetar la siguiente nomenclatura técnica:

- Canal Entrante. El caudal que llega a dividirse.
- Canal Pasante. El caudal que sigue con los derechos de varios usuarios aguas abajo.
- Canal Saliente: El caudal que deriva los derechos de un usuario.

Caudal concesionado según Resolución CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025 para el Predio Villa Paula 1 y Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 Predio Villa Paula 2:

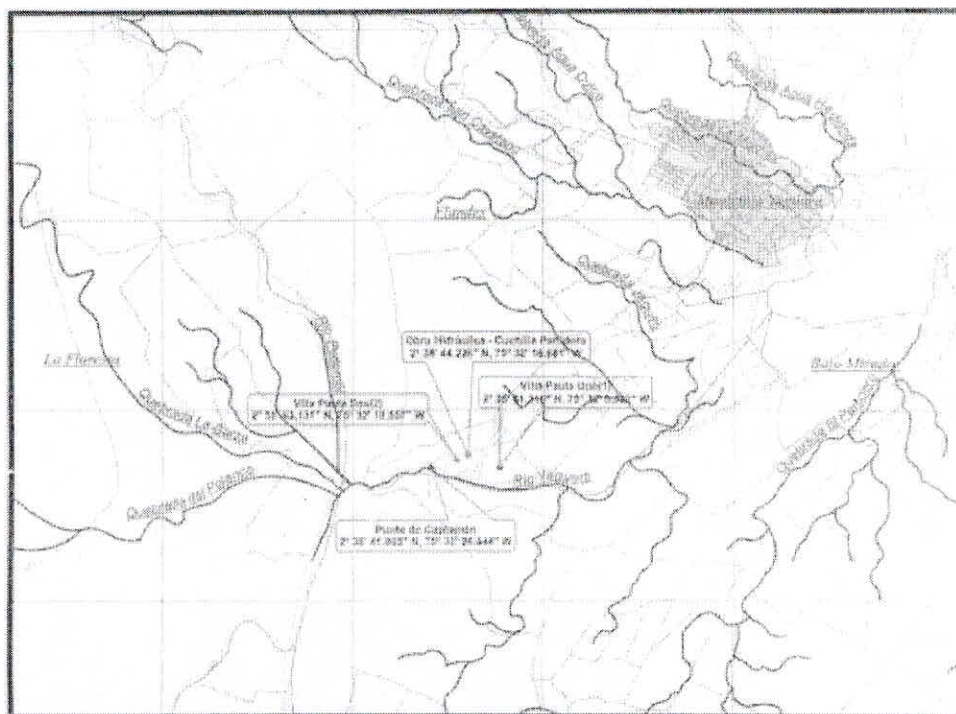
No.	Usuario	Predio	Uso	Cantidad	Módulo de consumo ¹	Caudal (l/s)
Zona Baja – Río Yaguará						
10D5I	Décima Derivación Quinta Izquierda – Canal San José (Coordenadas de captación: 837286E – 784301N)					
	RAMIRO	LT VILLA	Arroz	7.0 has	1.80 L/seg * Ha	12.6
15D5I	TOVAR	PAULA	Cacao	0.5 ha	0.90 L/seg * Ha	0.45
	HERNANDEZ	UNO 1	Frutales	0.5 ha	0.90 L/seg * Ha	0.45
Total						13.5

Fuente: Resolución CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025

No.	Usuario	Predio	Uso	Cantidad	Módulo de consumo ¹	Caudal (l/s)
Zona Baja – Río Yaguará						
10D5I	Décima Derivación Quinta Izquierda – Canal San José (Coordenadas de captación: 837286E – 784301N)					
1D5I	RAMIRO TOVAR HERNANDEZ	LT VILLA PAULA DOS 2	Arroz	4.0 ha	1.8 L/seg * Ha	7.20
Total						7.20

Fuente: Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025

Ubicación geográfica de la obra



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Obra Hidráulica - Cuchilla	Punto de captación		Localización Obra Hidráulica	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Cuchilla	2°38'41.003" N	75°32'26.044" W	2°38'44.228" N	75°32'16.681" W

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Predio	Coordenado	
	Latitud	Longitud
Villa Paula Uno (1)	2°38'41.315"N	75°32'8.582"W
Villa Paula Dos (2)	2°38'43.131" N	75°32'19.557"W

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

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

Caudal de diseño (sumatoria concesión de todos los predios en mención) = 17,39 l/s

Metodología Cálculos Hidráulicos

Para poder diseñar un partidor hidráulico es necesario entender ciertos conceptos de hidráulica y mecánica de fluidos.

Flujo en contorno abierto

El problema de los marcos surge en el denominado flujo en contorno abierto, el cual posee ciertas características que lo distinguen y se ilustran a continuación

Tramo A-B:

- El flujo se acelera y desacelera en conjunto con el esfuerzo de corte que aumenta y disminuye hasta encontrar un equilibrio del flujo

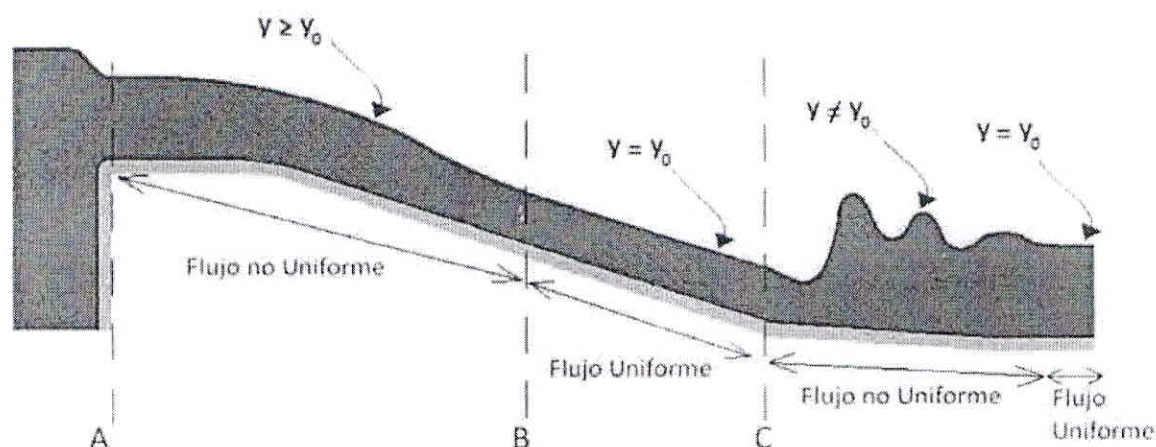
Tramo B-C

- Acá las fuerzas se equilibran, y la altura se hace constante obteniéndose un flujo uniforme.

Características del flujo uniforme:

- Sección no cambia
- Presión en la superficie libre conocida (P_0)
- No hay curvatura de líneas de corriente

La presión se puede considerar en este caso como hidrostática.



Fuente: Radicado CAM No. 24668, 24/09/2025.

Para poder estudiar los marcos y realizar su diseño se utiliza la ecuación de energía o también conocida como ecuación de Bernoulli. Esta ecuación supone ciertas condiciones que debe tener el fluido o escurrimiento para que sea válida. A continuación, se expondrá brevemente la ecuación y las consideraciones que se toman para obtenerla:

Ecuación de Bernoulli:

El principio de Bernoulli, también denominado ecuación de Bernoulli Trinomio de Bernoulli, describe el comportamiento de un fluido moviéndose a lo largo de una línea de corriente. Fue expuesto por Daniel Bernoulli en su obra Hidrodinámica (1738) y expresa que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido.

Basándose en la ilustración:

H: Carga total del sistema.

H+z: Cota piezométrica o cota de pelo de agua.

h: Altura de escurrimiento (tirante hidráulico)

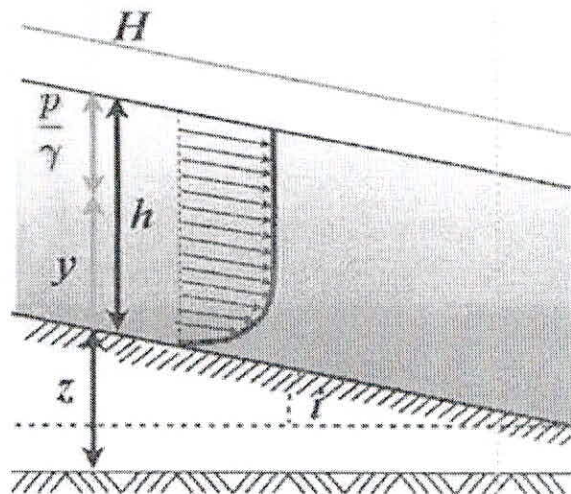
z: Cota topográfica.

i: Pendiente de fondo.

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

De esta manera la ecuación será:

$$H = z + h + \frac{v^2}{2g} = cte.$$



Sin embargo, la ecuación así no basta ya que se deben considerar las pérdidas de energía por roce y singulares. Estas perdidas se pueden modelar por medio de una expresión conocida como formula de Manning.

$$\frac{Q * n}{\sqrt{j}} = \Omega * R_H^{2/3}$$

Dónde:

Q: Caudal

n: Coeficiente de Manning (depende del material)

j: Perdida de la carga

Ω: Área de la sección transversal

RH: Radio Hidráulico.

Se observa que esta ecuación permite obtener la pérdida de carga en una sección específica. Para obtener la pérdida en cualquier punto, es decir en función de una coordenada (x) se debe realizar el análisis diferencial, sin embargo, también es válido utilizar una pérdida de carga media entre los puntos de interés.

Además de las pérdidas por fricción se deben considerar otras pérdidas denominadas pérdidas singulares, que se producen por variaciones en el escurrimiento producto de ensanches, angostamientos, peraltes, etc. que en general se pueden modelar como función de la velocidad de la siguiente forma:

$$\Lambda = \frac{k_s v^2}{2g}$$

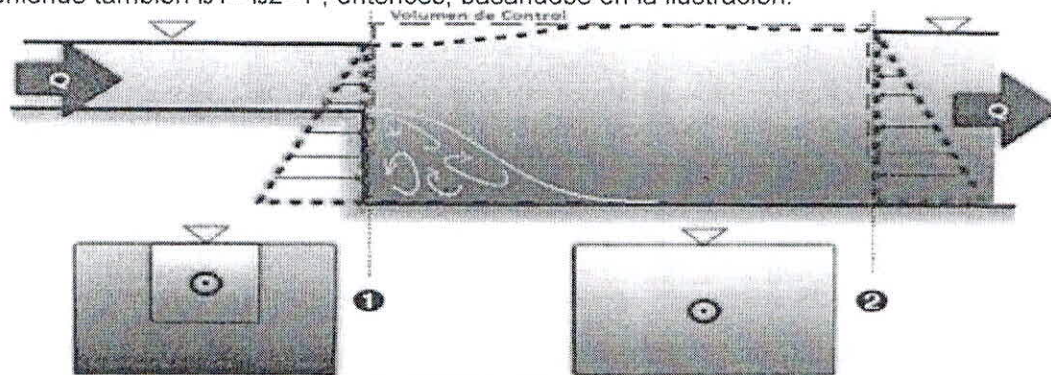
En donde k_s representa un "factor de resistencia" o número que multiplicado por la altura de velocidad permite obtener la pérdida.

En el estudio de los marcos interesan las pérdidas de carga por ensanchamiento brusco las cuales se pueden considerar producidas por choques de masas veloces contra menos veloces que se les oponen. En ellas no predominan los frotamientos interiores.

Función momento o fuerza específica:

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

Otra importante ecuación, necesaria para resolver las singularidades que se presentan en los partidores es la ecuación que surge de la conservación de cantidad de momentum lineal. Al aplicar el principio de momentum a un tramo horizontal corto de un canal prismático, pueden ignorarse los efectos de las fuerzas externas de fricción y del peso del agua. Luego $i=0$ y $F_f=0$, y suponiendo también $\beta_1=\beta_2=1$, entonces, basándose en la ilustración:



Fuente: Radicado CAM No.24668 de 24/09/2025

Análisis de fuerzas en el volumen de control:

- Fuerzas de Cuerpo:

Peso: No afecta ya que i es aproximadamente 0.

- Fuerzas de Superficie:

Presión: Se aproxima hidrostático en la entrada y salida.

Corte: Se desprecia ya que es una distancia relativamente corta y las mayores pérdidas se las lleva la turbulencia en el volumen cuasi estacionario del flujo.

Entonces utilizando la conservación de momentum lineal:

$$\rho Q(V_s - V_e) = \sum F_{ext} \text{ , en el eje } x$$

$$\frac{\rho Q}{g}(V_2 - V_1) = P_2 - P_1$$

Las fuerzas hidrostáticas del lado derecho de la ecuación pueden expresarse como:

$$P = \gamma \eta A$$

Donde η es la distancia del centro y de la respectiva área mojada A por debajo de la superficie de flujo, además

$$\eta = \frac{Q}{A}$$

Luego la anterior ecuación puede escribirse como:

$$\frac{Q^2}{gA_1} + \eta_1 A_1 = \frac{Q^2}{gA_2} + \eta_2 A_2$$

Los dos lados de la ecuación son análogos y, por consiguiente, puede expresarse para cualquier sección del canal mediante una función general, es decir la función momento.

función Momento ó Fuerza Específica:

$$M = \frac{Q^2}{gA_v} + \eta A_p$$

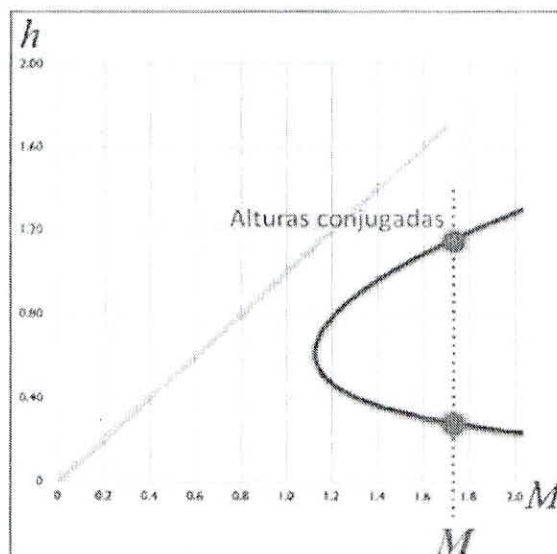
Dónde:

A_v : Es el arrea donde hay flujo (no considerar áreas donde hay flujo recirculante)

A_p : Es el área incluyendo zonas de flujo estático.

η : Profundidad del centroide de área A_p .

Es importante notar que la momenta critica ocurre en forma simultánea que la energía critica.



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

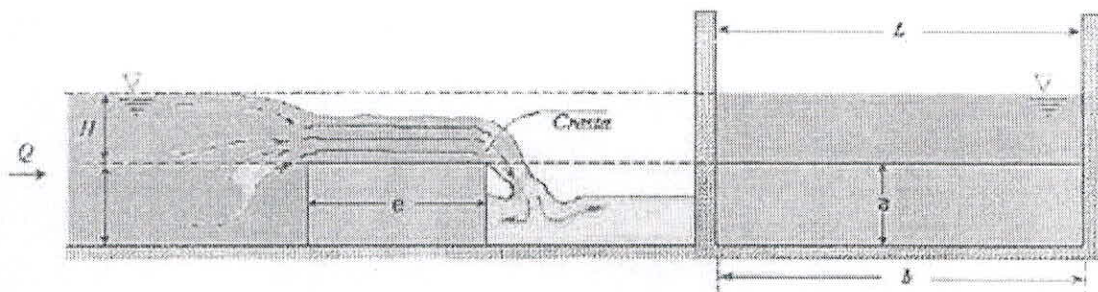
Ya presentadas las ecuaciones de momenta y energía se procederán a analizar las singularidades que se presentan en el cálculo de los marcos y que serán utilizadas más adelante.

Vertederos:

En términos generales, un vertedero se puede definir como una obstrucción ubicada sobre el fondo de una canal, sobre la cual debe pasar el flujo (White, 1994). Esto provee un método conveniente para determinar el caudal que está pasando por un canal con base en la medición de la profundidad.

Para este informe solo se revisará el vertedero de pared gruesa, ya que este está presente en casi todos los tipos de partidores.

Los vertederos de pared gruesa son estructuras fuertes que no son dañadas fácilmente y pueden manejar grandes caudales y en algunos diseños se evita la acumulación de sedimentos. Algunos tipos de vertederos de borde ancho son: el Rectangular de arista redondeada, el Rectangular de arista viva y el Triangular.



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

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

El cálculo del vertedero se hará suponiendo que este funciona libre, es decir se produce crisis aguas abajo, obteniéndose con este la curva de descarga que lo caracteriza.

Este cálculo supone la presencia de filetes paralelos, lo que se logra con un espesor del vertedero superior a 3.5 h_c

Igualando energía:

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

Dado que se trata de un canal de sección rectangular (sin pérdida de generalidad, solo se hace para simplificar el álgebra)

Pero

$$H = h_c + \frac{v^2}{2g} = \frac{3}{2}h_c$$

Finalmente

$$h_c = \left(\frac{Q}{gb^2}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Finalmente

$$Q = mbH\sqrt{2gH}, \text{ con } m = 0.385$$

Nótese que H corresponde a la altura de energía y no altura física del escurrimiento.

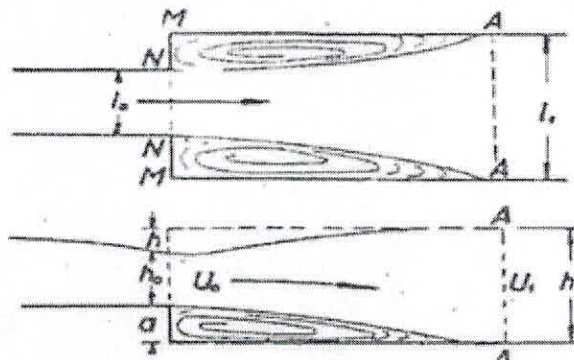
Ensanches Bruscos en contorno abierto:

En contornos abiertos los ensanches bruscos se presentan en tres formas diferentes:

- Variación de cota de fondo sin variación del ancho (grada de bajada)
- Variación de ancho únicamente.
- Combinación de ambos.

Los vertederos se consideran singularidades ya que en estos en la sección menor siempre aparece líquido muerto animado de movimientos irregulares, pero que posee una considerable energía cinética asociada a dichos movimientos, esta energía es evidentemente parte de la energía total de la corriente que llega que, como no es devuelta a la corriente que sigue significa entonces una pérdida de carga.

Para este análisis se tomará el caso general de ensanche de fondo y lados simultáneamente y se supondrá que las caras MN y a, en que hay líquido muerto, se presentan presiones hidrostáticas, contadas en una sección ficticia de nivel h' intermedio entre $h_0 + a$ y h_1 . El volumen de control utilizado se muestra en la imagen a continuación:



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Aplicando la ecuación de conservación de momentum lineal se tiene:

$$\frac{\gamma}{g} Q (V_1 - V_0) = \gamma \frac{h'^2 l_1}{2} - \gamma \frac{h_1^2 l_1}{2}$$

Reemplazando las velocidades en función del caudal por la relación simplificando se tiene:

$$\frac{Q^2}{gl_1^2} \left(\frac{1}{h_1} - \frac{l_1}{l_0} \frac{1}{h_0} \right) = \frac{h'^2}{2} - \frac{h_1^2}{2}$$

$$\frac{Q^2}{gl_1^2} l_1$$

La razón es la profundidad crítica al cubo en el canal de ancho, por lo tanto:

$$h_{c1}^2 \left(\frac{1}{h_1} - \frac{l_1}{l_0} \frac{1}{h_0} \right) = \frac{h'^2}{2} - \frac{h_1^2}{2}$$

Ahora haciendo:

$X_0 = \frac{h_0}{h_{c1}}$, la altura relativa antes del ensanche

$X_1 = \frac{h_1}{h_{c1}}$, la de aguas abajo

$X' = \frac{h'}{h_{c1}}$, y

$n = \frac{l_1}{l_0}$, la relación de ensanche:

$$\frac{1}{X_1} - \frac{n}{X_0} = \frac{X'^2}{2} - \frac{X_1^2}{2}$$

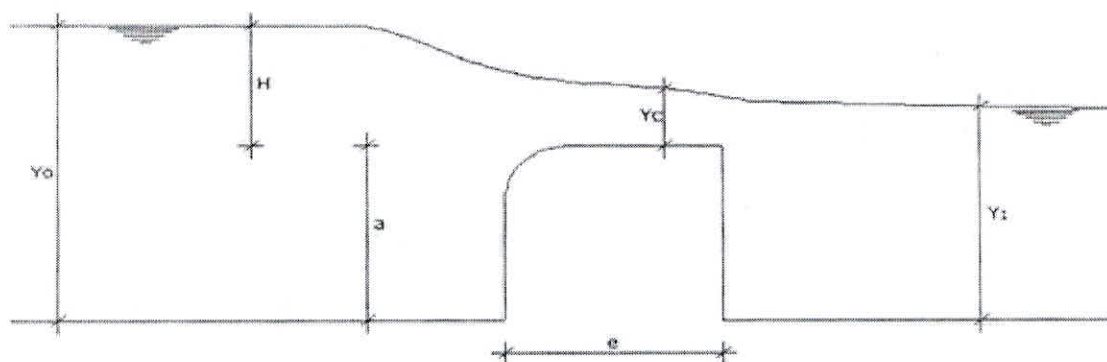
Esta ecuación general necesita que se conozca X' en función de las condiciones del ensanche, tales como n , la relación de anchos y de a , altura de la grada. En el caso especial $n = 1$, es decir, canal de ancho constante, y $X' = X_0$ ($a=0$), tendremos:

$$\frac{1}{X_1} + \frac{X_1^2}{2} = \frac{1}{X_0} + \frac{X_0^2}{2}$$

Nótese que esta ecuación se obtuvo a partir de la conservación de momento por lo que es el equivalente de igualar momentos antes y después del ensanche, pero en este caso la ecuación se adimensionalizó, ya que de esta manera se utilizara para posteriores cálculos.

Desarrollo de los cálculos Hidráulicos

Se fundamenta principalmente en el diseño de un umbral en el fondo, dicho umbral debe tener ciertas características que permitan la ocurrencia del tirante crítico encima de él, de manera que, en la sección de partición, no influyan las condiciones de aguas debajo de los canales derivados, es decir que no me cree ningún efecto de contracorriente.



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Según Francisco J. Domínguez en su libro Hidráulica pag. 563, el valor de a que Produce escurrimiento crítico es:

$$(1 + \delta) Y_1 = 1.5 Y_0 + a$$

Donde: δ = varía entre 0.1 y 0.15

Y_1 = Es el mayor tirante que ocurre en cualquiera de los canales derivados, cuando ingresa el caudal de diseño al partidor.

2. El espesor a del umbral debe ser igual a 3.5 veces el tirante crítico $e > 3.5 Y_c$.
3. La arista aguas arriba del umbral debe ser redondeada con un radio de 5 a 10 cm.
4. La longitud del umbral o ancho de la sección del partidor se recomienda en 10 veces el tirante crítico.

$$L \geq 10 Y_c$$

5. El caudal que pasa por el umbral del partidor se calcula según la formula:

$$Q = CL \sqrt{2g} H^{3/2}$$

C = coeficiente que varía de 0.38 cuando la arista es viva, a 0.41 cuando la arista es redondeada.

6. En la longitud L del umbral, se obtiene en un 80% de su valor, un caudal unitario uniforme, el cual disminuye hacia las paredes, donde llega al 80% de la velocidad central y hasta entonces tendrán que efectuarse correcciones a

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

los anchos correspondientes a los caudales que se quieren derivar y se consideran 2 casos: - Que el ancho del ramal compensado sea mayor a 0.1L
- Que el ancho del ramal compensado sea menor a 0.1L.

$$m_1 = 0.98 m + 0.01 L$$

Para el primer caso:

$$m_1 = \sqrt{0.16L^2 + 0.98mL} - 0.4L$$

Para el segundo caso:

A continuación, se desarrollará el paso a paso para el diseño de la cuchilla partidora de caudal y sus diferentes elementos:

Paso 1. Cálculo de caudales en el sistema.

Canal Principal que tiene 313 l/s y se necesita derivar 20,70 l/s por una cuchilla Partidora de Caudal	
Paso 1: Calcular los caudales en los canales, lo que se consigue multiplicando las acciones por el valor de cada una en nuestro caso:	
Canales	Q (m3/s)
Canal entrante:	0.313
Canal pasante:	0.29
Ramal 1:	0.02070
Ramal 2:	-

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 2. Cálculo de Tirantes.

Paso 2: Calcular altura o tirante máximo con la ecuación de Manning:						
Canales	Q (m3/s)	b (m)	Z (m)	(f sh)	Y (m)	Q (m3/s)2
Canal entrante:	0.31					
Canal pasante:	0.29230	2.3	0.5	0.474	0.50	0.313168254
Ramal 1:	0.02070	0.078	0.5	0.474	0.50	0.020670726
Ramal 2:	-	0	0	0	0	-

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 3. Cálculo de la carga h1.

Paso 3: Calcular la carga total "H" o "h1" con la ecuación de bernoulli en cada ramal

Canales	Q (m3/s)	b (m)	Y (m)	z (m)	A (m2)	V (m/s)
Canal entrante	0.31					
Canal pasante	0.29	2.30	0.50	0.50	1.28	0.23
Ramal 1	0.02	0.08	0.50	0.50	0.16	0.13
Ramal 2						

Canales	V2/2g (m)	B1 (m)
Canal entrante		
Canal pasante	0.0030	0.503
Ramal 1	0.0010	0.50
Ramal 2		

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 4. Cálculo de la carga total h1 en la entrada del vertedero.

Paso 4. Se calcula la carga total "h1" en la entrada del vertedero para lo cual se considera que es un canal Trapezoidal Natural entonces la pendiente del talud es (z=0.5), además solo se calcula para el canal de mayor tirante o el que tiene mayor energía, así mismo se debe procurar que tenga la misma energía o Bernoulli

Canales	Q (m3/s)	b (m)	Y (m)	z (m)	A (m2)	V (m/s)
canal pasante	0.02070	0.08	0.50	0.50	0.04	0.53

Canales	V2/2g (m)	B1 (m)
Ramal 1	0.0140	0.514

NOTA: Se procede a escoger el valor de 0.50 para Y

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 5. Cálculo de caudal unitario y de la altura o tirante critico en el vertedero (Barrera).

Paso 5. Cálculo de la altura o tirante critico en el vertedero o barrera.

5.1. Cálculo del caudal unitario

Lbarrera (m)	Qe (m3/s)	q (m3/s / m)
2.34	0.31	0.13

5.2. Cálculo tirante critico

Yc (m)
0.24

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 6. Cálculo de la altura de la barrera.

Paso 5. Cálculo de la altura de la barrera

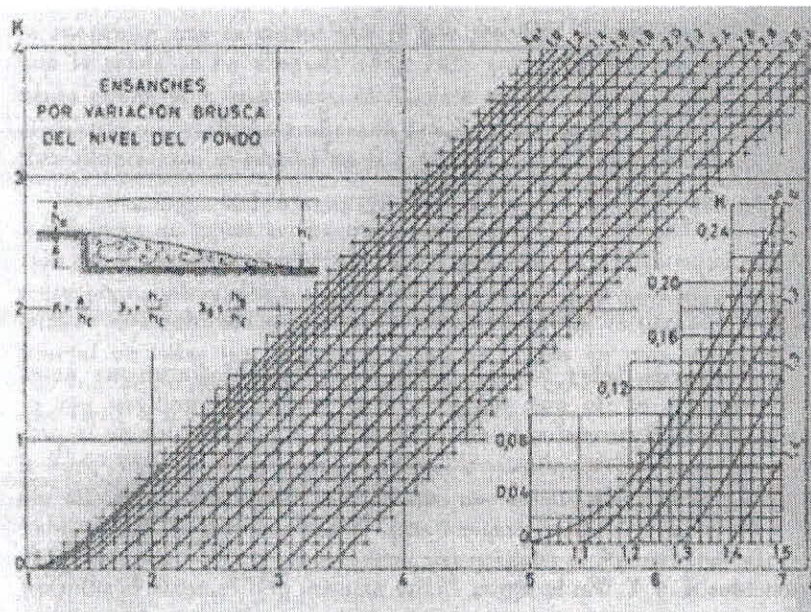
y_1 (m)	y_c (m)	X_1 (m)	K (m)	a (m)	a (m) adopted
0.50	0.24	2.09	0.83	0.20	0.30

Se corrige K:

K_{corr} (m)	X_0 (graf 3.7%) - X	y_0 (m) Y
1.26	1.7	0.41

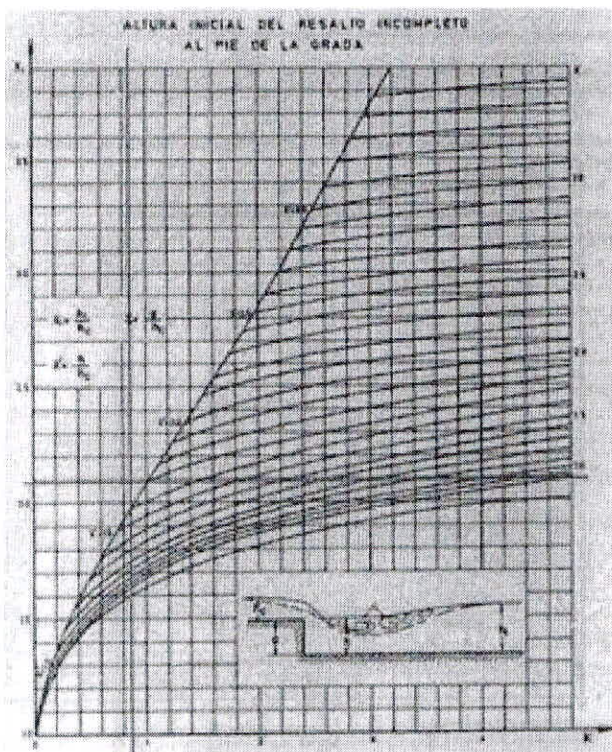
Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Ábacos para valores de K y X_0 – Tomado de hidráulica Domínguez.



Fuente:
CAM No.
24/09/2025

Radicado
24668 de



En el ábaco pica casi en 1.7 para x0

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 7. Cálculo del espesor del umbral ($e > 3.5 Y_c$)

Paso 7. Cálculo espesor del umbral ($e > 3.5 Y_c$)

e (m)	e asum (m)
0.84	1.00

NOTA: Con la condición de que la entrada sea redondeada y las aristas serán con un radio de 5 a 10 cm.

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 8. Corrección de ancho de canales y ramales.

Paso 8. Corrección ancho de canales

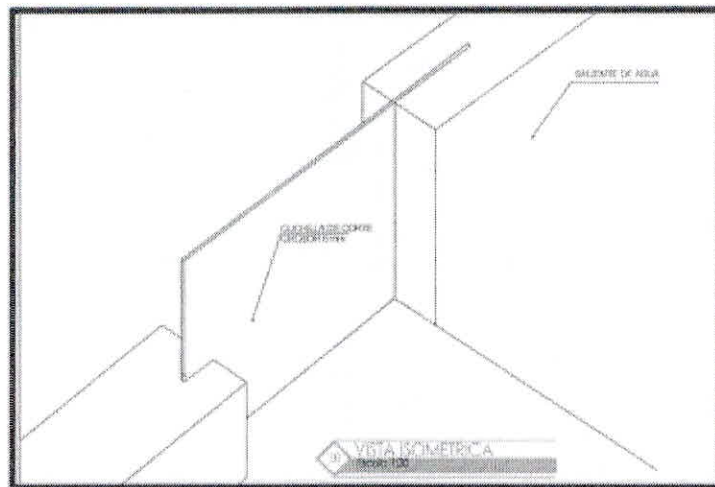
Canales	Q (m ³ /s)	m	Tipo de compensación	mi
Canal entrante:	0.31	2.34		2.34
Canal pasante:	0.29	2.30	1.00	2.29
Ramal 1:	0.0207	0.04	2.00	0.05
Ramal 2:	-	-	-	0

L (m)= 2.34

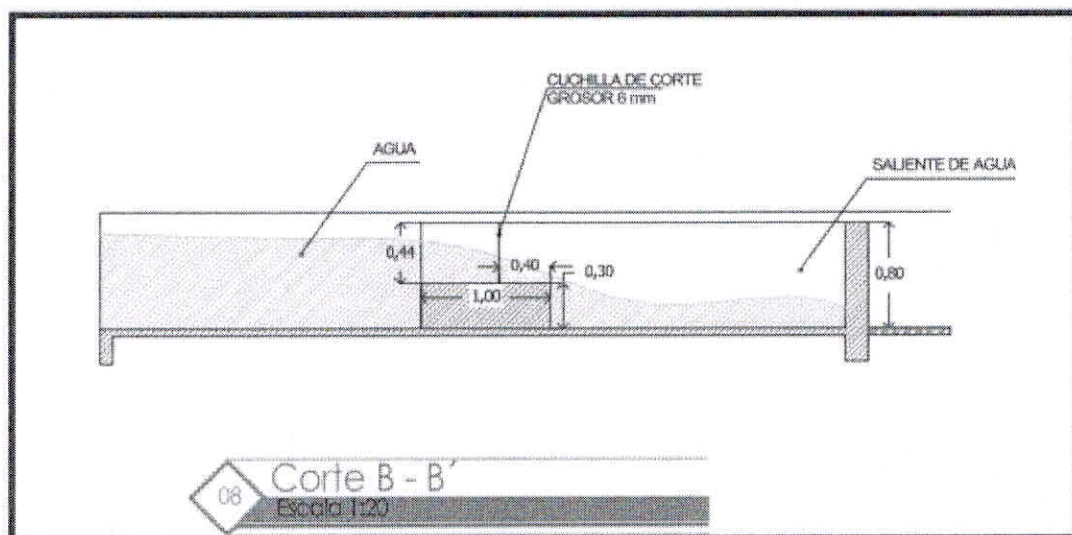
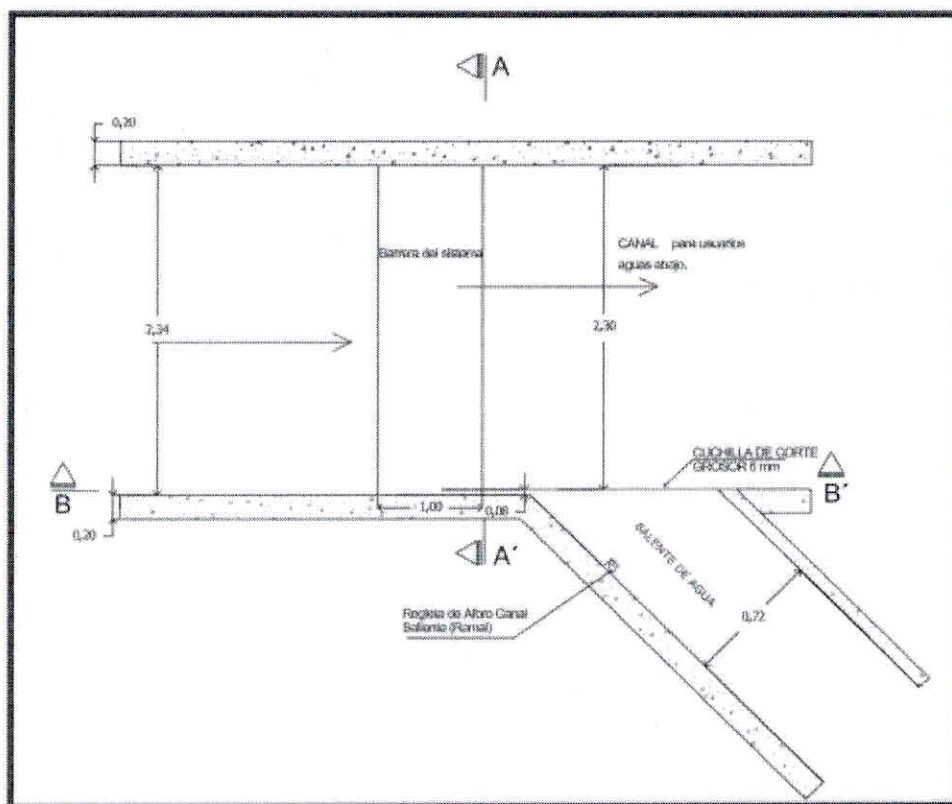
Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 9. Dimensiones Finales del partidor.

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



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Regleta de Aforo

RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Regleta de Aforo								
Base del canal	Z(m)	($\sqrt{s/n}$)	Y(m)	A(m)	P(mojado)	R(m) $\sqrt[3]{2/3}$	Q(m ³ /s)	Q(l/s)
0.72	0.5	0.474	1.00	1.22	2.96	0.55	0.32	320.55
0.72	0.5	0.474	0.90	1.053	2.73	0.53	0.26	264.32
0.72	0.5	0.474	0.80	0.896	2.51	0.50	0.21	213.78
0.72	0.5	0.474	0.70	0.749	2.29	0.48	0.17	168.77
0.72	0.5	0.474	0.60	0.612	2.06	0.44	0.13	129.09
0.72	0.5	0.474	0.50	0.485	1.84	0.41	0.09	94.58
0.72	0.5	0.474	0.40	0.368	1.61	0.37	0.07	65.09
0.72	0.5	0.474	0.30	0.261	1.39	0.33	0.04	40.55
0.72	0.5	0.474	0.20	0.164	1.17	0.27	0.02	21.01
0.72	0.5	0.474	0.20	0.162	1.16	0.27	0.02067	20.7
0.72	0.5	0.474	0.10	0.077	0.94	0.19	0.01	6.87

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025



**Detalle de Regla
Graduada**

ESCALA: 1/10

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Corroboración de cálculo de la carga h del vertedero que se forma con la barrera del sistema y la cuchilla

Calculos en vertederos

Vertedero rectangular

Datos del vertedero:

Longitud de cresta (L): 0.04 m

Carga sobre el vertedero (h): 0.50 m

Número de contracciones (n): 0

Coefficiente de descarga (Cd): 1.45

Vertedero triangular

Tipo:

☐ Cresta aguda

☐ Pelta Dreager

☒ Cresta ancha

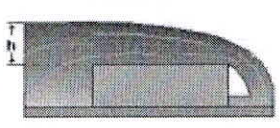
Calcular:

☒ Caudal (Q)

☐ Carga (h)

Vertedero trapezoidal

Cresta ancha

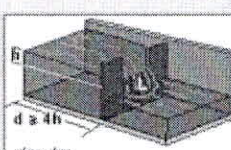


$C_d = 1.45$

Resultados:

Caudal (Q): 0.0205 m³/s

20.5061 l/seg



Ecuación:

$$Q = C_d (L - 0.1nh) h^{3/2}$$

donde:

Q = caudal que fluye por el vertedero, m³/s

L = longitud de cresta del vertedero, m

h = carga sobre el vertedero, m

n = número de contracciones (0, 1 ó 2)

C_d = coeficiente de descarga

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Ingresar el número de contracciones: 7.43 p. m. 21/08/2025

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

a pesar de que el sistema no es un vertedero de cresta ancha, este se configura al construir la barrera y empotrar la cuchilla tal como se observa los planos de la obra hidráulica, por tal razón se realiza la verificación de la carga h del vertedero de 0,34 cm teniendo en cuenta que la barrera tiene una altura de 0,30 cm como medida base, de este modo $0,30 + 0,50 = 0,80$ cm la altura total del canal de agua. De este modo calculamos la carga $h = 0,50$ cm del vertedero de cresta ancha para determinar cuánto caudal pasaría a través de él teniendo en cuenta el coeficiente de descarga de 1,45 determinado por hcanales. Obtenemos un resultado de 20,5 l/s el cual está un poco por debajo del caudal concesionado de 20,7 l/s

Memorias de calculo

Los cálculos de la obra hidráulica fueron desarrollados en el programa Microsoft Excel como se evidencia en las siguientes imágenes:

RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							

Canal Principal que tiene 513 l/s y se necesita derivar 20,70 l/s por una cuchilla Partidora de Caudal

Paso 1: Calcular los caudales en los canales, lo que se consigue multiplicando las acciones por el valor de cada una en nuestro caso.

Canales	Q (m3/s)
Canal entrante	0.313
Canal pasante	0.29
Ramal 1:	0.02070
Ramal 2:	-

Paso 2: Calcular altura o tirante máximo con la ecuación de Manning:

Canales	Q (m3/s)	b (m)	Z (m)	(Vs/n)	Y (m)	Q (m3/s)2
Canal entrante:	0.31					
Canal pasante:	0.29230	2.3	0.5	0.474	0.50	0.313168254
Ramal 1:	0.0207	0.073	0.5	0.474	0.50	0.020670726
Ramal 2:	-	0	0	0	0	-

Paso 3: Calcular la carga total "H" o "h1" con la ecuación de Bernoulli en cada ramal

Canales	Q (m3/s)	b (m)	Y (m)	z (m)	A (m2)	V (m/s)
Canal entrante	0.31					
Canal pasante	0.29	2.30	0.50	0.50	1.28	0.23
Ramal 1	0.021	0.08	0.50	0.50	0.16	0.13
Ramal 2	-	-	-	-	-	-

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

Paso 4. Se calcula la carga total "h1" en la entrada del vertedor para lo cual se considera que es un canal Trapezoidal Natural entonces la pendiente del talud es: $(z=0.5)$, además solo se calculara para el canal de mayor tirante o el que tiene mayor energía, así mismo se debe procurar que tenga la misma energía o Bernoulli:

Canales	Q (m3/s)	b (m)	Y (m)	z (m)	A (m2)	V (m/s)
canal pesante	0.02070		0.08	0.50	0.50	0.04

Canales	V2/2g (m)	B1 (m)
Ramal 1	0.0140	0.514

NOTA: Se procede a escoger el valor de 0,50 para Y

Paso 5. Cálculo de la altura o tirante crítico en el vertedor o barrera:

5.1. Cálculo del caudal unitario

Lbarrera (m)	Qc (m3/s)	q (m3/s / m)
2.34	0.31	0.13

5.2. Cálculo tirante crítico

Yc (m)
0.24

Paso 6. Cálculo de la altura de la barrera

y1 (m)	Yc (m)	X1 (m)	K (m)	a (m)	a (m) adoptad
0.50	0.24	2.09	0.83	0.20	0.30

Se corrige K:

Kcorr (m)	X0 (graf 179) - X	Y0 (m) Y'
1.26	1.7	0.41

Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

UBICACIÓN ESPACIAL DEL PROYECTO

NOMBRE	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS PLANAS DE ORIGEN BOGOTA	
	LATITUD	LONGITUD	E	N
Punto de captación	2°38'41.003" N	75°32'26.044"W	837287	784304
Obra de control	2°38'41.003" N	75°32'26.044"W	837871	784564

Fuente: Coordenadas suministradas en el plano de localización general el cual se encuentra en el radicado CAM 2025-E 24668

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

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: Google Earth

CONCEPTO TÉCNICO

Que verificados los documentos que acompañan el Radicado CAM No. 2025-E 24668 del 24 DE septiembre de 2025, usuario beneficiario de la Décima Derivación Quinta Izquierda (10D5I – Canal San José) del Rio Yaguará, PREDIO VILLA PAULA UNO (1), PREDIO VILLA PAULA DOS (2) el señor Ramiro Tovar Hernández, identificado con cedula de ciudadanía No. 4.951.841 de Neiva (H) actuando como titular 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.
- Presenta las dos (2) copias de cada plano que exige la corporación autónoma regional del alto magdalena (CAM).

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

- Cumple con el caudal de diseño asignado mediante Resoluciones CAM No. 2877 y No. 2876 del 08 de septiembre del 2025
- 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.
- 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 de los solicitantes.
- 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.

(...)

Por lo anteriormente expuesto, el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental mediante concepto técnico No. 5916 de fecha 26 de diciembre de 2025, se permite conceptuar:

*"En cumplimiento al Artículo Quinto de la Resolución CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00048-25) y Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00049-25), se considera técnicamente **VIABLE** aprobar los diseños y planos presentados en beneficio de los predios VILLA PAULA UNO (1) y VILLA PAULA DOS (2), correspondiente a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado para los dos predios, tipo Cuchilla Partidora de Caudal, la cual presenta 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. 5916 de fecha 26 de diciembre de 2025, emitido por el profesional especializado de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la Corporación y

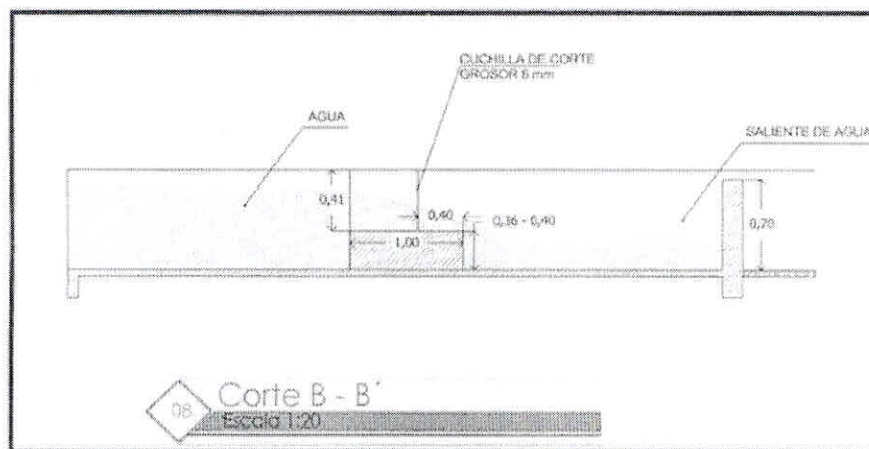
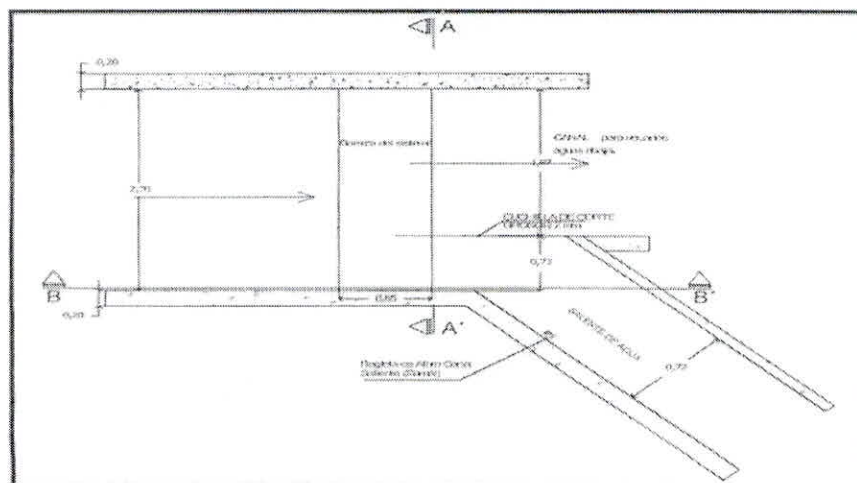
en consecuencia

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

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el Artículo Quinto de las Resoluciones CAM No. 2877 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00048-25) y Resolución CAM No. 2876 del 08 de septiembre del 2025 (Exp. PCA-00049-25), en el sentido de autorizar la APROBACIÓN de los diseños y planos presentados para los predios VILLA PAULA UNO (1) y VILLA PAULA DOS (2), correspondiente a una obra hidráulica para la medición y control de caudal concesionado para los dos predios, tipo Cuchilla Partidora de Caudal, Solicitud que fuera presentada por el señor Ramiro Tovar Hernández identificado con cedula de ciudadanía 4.951.841 de Neiva (Huila), de conformidad con lo establecido en la parte considerativa del presente proveído.

CUCHILLA PARTIDORA DE CAUDAL



Fuente: Radicado CAM No. 24668 de 24/09/2025

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

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: Si bien La estructura Cuchilla Partidora de caudal está diseñada conforme a estándares hidráulicos y principios de medición de caudales. Sin embargo, los valores obtenidos a partir de sus ecuaciones corresponden a condiciones teóricas ideales. En la práctica, diversos factores, como la rugosidad del material, variaciones en la instalación, sedimentación, turbulencias, cambios en la velocidad del flujo y condiciones ambientales, pueden afectar la precisión de la medición. Por ello, es fundamental realizar una calibración in situ para ajustar los coeficientes de la ecuación de calibración según las condiciones reales de operación. Esta calibración se lleva a cabo mediante aforos directos, comparaciones con dispositivos de medición de referencia o ajustes en los parámetros basados en mediciones continuas, garantizando así una mayor precisión en la determinación del caudal real que atraviesa la Cuchilla Partidora de caudal. Además, los valores del Limnómetro (o escala de nivel) deben ajustarse conforme a las calibraciones realizadas en estas estructuras. Dado que la medición del caudal se basa en la relación entre el nivel del agua y la ecuación de la Cuchilla Partidora de caudal, cualquier desviación detectada durante la calibración in situ debe reflejarse en la escala de nivel. Esto asegura que la lectura del nivel corresponda al caudal real, evitando errores de medición y garantizando una operación más precisa del sistema.

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

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 Ramiro Tovar Hernández, identificado con cedula de ciudadanía No. 4.951.841 de Neiva (H) con dirección de notificación electrónica ramirotovarh@hotmail.com, 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