

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

RESOLUCIÓN No. 2.736

17 de septiembre de 2026

POR LA CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES

La Directora Territorial Norte de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena - CAM, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, en especial las conferidas en la Ley 99 de 1993, la Resolución 4041 de 2017 de la CAM, modificada por la Resolución No. 104 de 2019, la Resolución No. 466 de 2020, la Resolución No. 2747 de 2022 y la Resolución No. 864 de 2024, proferidas por el Director General de la CAM, y teniendo en cuenta los siguientes,

ANTECEDENTES

Mediante radicado CAM No. 2024-E 33189 del 12 de noviembre de 2024, ECOPETROL S.A., identificado con Nit 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246, teniendo como Apoderado General al Dr. Carlos Andrés Vidal Mora, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C., solicitó liquidación de costos por servicio de evaluación de permisos ambientales; solicitud que fue atendida mediante oficio de salida con radicado CAM No. 34731 2024-S del 21 de noviembre de 2024.

Posteriormente, mediante radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, con registro VITAL No. 4900089999906826003, ECOPETROL S.A. solicitó ante este Despacho Permiso de Ocupación de Cauce, sobre la fuente hídrica denominada "El Guamal", en el punto con coordenadas X:4747518,35 Y:1892696,96, para la instalación, operación y mantenimiento de líneas de flujo y líneas aéreas sobre marcos H, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA", con Matrícula Inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la Vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del Municipio de Neiva - Huila.

Como soporte a su petición el solicitante suministró la siguiente información:

- *Radicado en el aplicativo VITAL.*
- *Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos debidamente diligenciado y firmado por el solicitante.*
- *Soporte de pago de la liquidación de los costos de evaluación.*
- *Fotocopia de cédula del representante legal.*
- *Certificado de Existencia y Representación Legal.*
- *Certificados de Libertad y Tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses).*
- *Servidumbre de Ocupación Petrolera.*
- *Certificado de uso de suelo expedido por la alcaldía del Municipio.*
- *Descripción del proyecto a ejecutar y de las obras o actividades que requieren la ocupación del cauce, cálculos y memorias de la obra que ocupará el cauce (hidráulicas, hidrológicos y estructurales), en medio físico y medio magnético.*

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

- Planos indicando la ubicación y detalle de las obras a ejecutar, de acuerdo al artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015.
- Plano de localización de la fuente hídrica en el área de influencia.

Verificada la información allegada por el interesado, se profirió el Auto de Inicio de Trámite No. 0053 del 13 de mayo de 2026, que se notificó electrónicamente según oficio de salida con radicado CAM No. 2026-S 15496 del 22 de mayo de 2026.

En virtud del principio de publicidad, establecido en el numeral 9 del Artículo 3 de la Ley 1437 de 2011, se realiza la publicación del Auto de Inicio de trámite en la página WEB de la Corporación, entre los días 22 de mayo y 05 de junio de 2026, emitiéndose el respectivo certificado por parte del Outsourcing del área TIC de la Corporación, de fecha 05 de junio del 2026; igualmente, según Constancia de Publicación del 09 de julio de 2026, entre los días 24 de junio y 08 de julio del 2026, quedo debidamente fijado y desfijado en la cartelera de la Corporación, el aviso correspondiente al Permiso de Ocupación de Cauce POC-00021-26. Por su parte, el Municipio de Neiva – Huila, mediante oficio de entrada con radicado CAM No. 2026-E 17850 del 24 de julio de 2026, informa que entre los días 18 de junio y 02 de julio del 2026, quedo debidamente fijado y desfijado el aviso correspondiente al Permiso de Ocupación de Cauce POC-00021-26 en el Municipio.

De acuerdo con las constancias de publicación del aviso, no se presentó ninguna oposición a la presente solicitud.

El 24 de junio de 2026, se revisaron y evaluaron los componentes Hidrológicos, Hidráulicos y de Riesgos por parte de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la CAM, correspondientes al Permiso de Ocupación de Cauce POC-00021-26, conceptuándose:

“ ...

CONCEPTO:

Desde el punto de vista de los componentes hidrológico e hidráulico, se considera que la información presentada para los expedientes relacionados en la Tabla 1 cumple con lo establecido en el documento G-CAM-014 Versión 1, "Lineamientos y/o criterios técnicos mínimos a considerar en la elaboración de los estudios hidrológicos e hidráulicos para el permiso de ocupación de cauce, playas y lechos Lo anterior teniendo en cuenta que las estimaciones hidrológicas, las modelaciones hidráulicas y los análisis de socavación presentados permiten verificar la capacidad hidráulica de las obras proyectadas en las fuentes hídricas mencionadas para el tránsito del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años, así como las condiciones de lámina de agua, velocidad del flujo, cotas de fondo y socavación en los sitios objeto de intervención

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a. El concepto técnico emitido en el presente informe se fundamenta en la revisión de los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, así como en los modelos hidráulicos elaborados por SERINGTEC SAS y aportados por la persona jurídica ECOPETROL SA identificada con NIT No. 899.999 068-1, dentro del trámite de solicitud de permiso de ocupación de cauce correspondiente a los expedientes relacionados en la Tabla 1
- b. La Corporación dentro del trámite de ocupación de cauce no evalúa el componente estructural, presupuestal, estabilidad, proceso constructivo, materiales utilizados entre otros del proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Neiva del departamento del Huila, por consiguiente, esta responsabilidad recae en los diseñadores, constructor y ejecutor del proyecto
- c. La ejecución de las obras deberá ajustarse a los procesos constructivos definidos en los diseños y a las recomendaciones técnicas señaladas en los estudios que sirvieron de base para el

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

presente tramite En consecuencia, será responsabilidad del contratista y del ejecutor del proyecto garantizar que cada fase constructiva se desarrolle conforme a dichos lineamientos, asegurando la correcta implementación de las medidas previstas y el cumplimiento de la normatividad aplicable

- d. Remitir el presente concepto técnico a la Dirección Territorial Norte para que este haga parte de los expedientes relacionados en la Tabla 1

...

Que el día 14 de julio de 2026 se realizó visita de inspección ocular en el punto con coordenadas X:4747518,35 Y:1892696,96, en la Vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del Municipio de Neiva - Huila, para evaluar las actividades y aspectos técnico, en torno a la solicitud del Permiso de Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, sobre la fuente hídrica denominada Quebrada El Guamal. Durante la práctica de la visita, no se presentó ninguna oposición, emitiéndose el Informe de Visita y Concepto Técnico No. 2851 de fecha 26 de julio de 2026.

CONSIDERACIONES

Que a fin de adoptar una decisión de fondo frente a la petición elevada, una vez verificada la información allegada por el interesado y emitido el concepto técnico, se tiene:

COMPETENCIA

Por mandato constitucional del Artículo 8, la protección del medio ambiente compete no solo al Estado sino también a todas las personas, estatuyéndose como obligación: "Proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación". En igual sentido se establece en el numeral 8 del Artículo 95 de la Constitución Política, el deber que le asiste a toda persona de "Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano".

Por su parte, los Artículos 79 y 80 de la Constitución Política, señalan la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas de gozar de un ambiente sano, así mismo velar por su conservación e igualmente consagra el deber correlativo de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales de país.

Que el Decreto - Ley 2811 de 1974 por el cual se adoptó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, establece en su Artículo 1° que el ambiente es patrimonio común, y que el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, por ser de utilidad pública e interés social.

A su vez, el Artículo 51 ibídem estipula en torno al tema de los permisos que: "El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación."; de igual forma la precitada norma establece en su Artículo 52 que: "Los particulares pueden solicitar el otorgamiento del uso de cualquier recurso natural renovable de dominio público, salvo las excepciones legales o cuando estuviere reservado para un fin especial u otorgado a otra persona, o si el recurso se hubiere otorgado sin permiso de estudios, o cuando, por decisión fundada en conceptos técnicos, se hubiere declarado que el recurso no puede ser objeto de nuevos aprovechamientos..."

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

Que así mismo, el Artículo 55 del ya citado Decreto-Ley dispone que: *"La duración del permiso será fijada de acuerdo con la naturaleza del recurso, de su disponibilidad de la necesidad de restricciones o limitaciones para su conservación y de la cuantía y clase de las inversiones, sin exceder de diez años. Los permisos por lapsos menores de diez años serán prorrogables siempre que no sobrepasen en total, el referido máximo"*

En cuanto al tema de la ocupación de cauce, el Artículo 102 del Decreto - Ley 2811 de 1974, dispone *"Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización"*.

Que el Artículo 132 ibídem ha previsto que sin permiso no se podrán alterar los cauces, y adicionalmente que se negará el permiso cuando la obra implique peligro para la colectividad, o para los recursos naturales, la seguridad interior o exterior o la soberanía Nacional.

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, con el objetivo de compilar y relacionar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo, expidió el Decreto 1076 de 2015, *"Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*. Decreto que en su Parte 2, Título 3, Capítulo 2, Sección 12, desarrolla lo concerniente a la Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

Que el Artículo 2.2.3.2.12.1 de la precitada norma señala *"Ocupación: La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad competente."*

A su vez, el Artículo 2.2.3.2.19.2 ibídem indica *"Los beneficiarios de una concesión o permiso para el uso de aguas o el aprovechamiento de cauces, están obligados a presentar a La Corporación, 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."*

Finalmente, el Artículo 4 de la Ley 1715 de 2014, modificado por el Artículo 3 de la Ley 2099 de 2021, dispone: **ARTÍCULO 4. Declaratoria de utilidad pública e interés social.** *La promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, así como el uso eficiente de la energía, se declaran como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección del ambiente, el uso eficiente de la energía y la preservación y conservación de los recursos naturales renovables. Esta calificación de utilidad pública o interés social tendrá los efectos oportunos para su primacía en todo lo referente a ordenamiento del territorio, urbanismo, planificación ambiental, fomento económico, valoración positiva en los procedimientos administrativos de concurrencia y selección, y de expropiación forzosa.*

Ahora bien, tal y como lo establece el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a las autoridades ambientales regionales, entre otras, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior,

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

así como otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva; entre otros.

Que la Dirección General de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, a través de la Resolución 4041 de 2017, modificada por la Resolución No. 104 de 2019, la Resolución No. 466 de 2020, la Resolución No. 2747 de 2022 y la Resolución No. 864 de 2024, delegó en los Directores Territoriales, las funciones inherentes al trámite y otorgamiento o negación de las licencias, permisos, autorizaciones, planes e instrumentos ambientales, imposición de medidas preventivas, y la decisión de procedimiento sancionatorio ambientales.

En este orden y con fundamento en los preceptos normativos descritos en líneas anteriores, es posible concluir que esta Dirección Territorial Norte es competente para conocer de la solicitud del Permiso de Ocupación de Playas, Cauces y Lechos presentada.

CONCEPTO TECNICO

Que a fin de adoptar la determinación procedente frente a la petición elevada, se emitió el Informe de Visita y Concepto Técnico No. 2851 de fecha 26 de julio de 2026, en el que se indica:

2. ACTIVIDADES REALIZADAS Y ASPECTOS TÉCNICOS EVALUADOS

• REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se realiza revisión de la documentación, conforme la lista de requisitos mínimos para la solicitud de permiso de ocupación de playas, cauces y lechos, F-CAM-249. Versión 9. junio 17 de 2025:

DOCUMENTOS QUE DEBE ANEXAR	OBSERVACIONES
Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos, debidamente diligenciado y firmado por cada uno del(os) solicitante(s); adjuntando el soporte de pago de la liquidación de los costos de evaluación y el No. del radicado del aplicativo VITAL de la solicitud del permiso. En medio Físico	Mediante el radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPETROL S.A presenta Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, diligenciado y firmado, con apoderado y con sus respectivos documentos, incluyendo el soporte de pago de la liquidación de costos y No. de radicado Vital.
Anexa el soporte de pago por servicio de evaluación junto con el No. del radicado del aplicativo VITAL (costos de evaluación). En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPETROL S.A presenta los comprobantes de pago por servicios de evaluación. Se anexa Registro Vital No. 490008999906826003
Fotocopia de cédula de ciudadanía de cada uno del(os) solicitantes(s). En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPETROL S.A, presenta la fotocopia de cédula del representante legal y apoderado
Documentos que acrediten personería jurídica del(os) solicitante(s):	
Persona Jurídica - Sociedades: Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio). En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPETROL S.A, presenta certificado de existencia y representación legal.
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es). En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPETROL S.A, presenta la fotocopia de cédula del representante legal y apoderado.
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no	NA

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

superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio) En medio Físico	
Personería jurídica y/o Certificación e inscripción de dignatarios (expedida por la Gobernación) En medio Físico	NA
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es). En medio Físico	NA
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado. En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPELROL S.A, presenta poder debidamente otorgado a nombre del señor CARLOS ANDRES VIDAL ZAMORA.
Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al predio	
En caso de actuar como propietario: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses) En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPELROL S.A, presenta certificado de libertad y tradición.
En caso de actuar como tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato) y autorización del propietario o poseedor para adelantar el trámite respectivo. En medio Físico	NA
En caso de actuar como Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad, acompañada de dos declaraciones extrajudicio. En medio Físico	NA
Permisos de Servidumbre (cuando se trate de proyectos lineales - líneas eléctricas, oleoductos, Vías). En medio Físico	Mediante radicados CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, se anexan constancias de servidumbres de los puntos objeto de intervención dentro del predio.
Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado. En medio Físico	Con radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, ECOPELROL S.A, presenta poder debidamente otorgado a nombre del señor CARLOS ANDRES VIDAL ZAMORA.
Documentos técnicos a todos los tipos de obra que ocupen el cauce	
1. Documento técnico descriptivo del proyecto, estructurado de tal forma que referencie los anexos dentro de este documento técnico principal, el cual debe contener: ✓ Descripción de la intervención propuesta ✓ Estructuras que implican ocupación del cauce ✓ Actividades previstas en las etapas de inicio, ejecución y finalización del proyecto	Mediante radicados CAM No. 2026-E 6927 del 19 de marzo de 2026, se presenta los respectivos documentos relacionados con las obras a ejecutar dentro del trámite de ocupación de cauce.
2. Estudio Hidrológico 3. Estudio Hidráulico 4. Estudio de Socavación 5. Componente estructural 6. Planos 7. Anexos técnicos	Mediante radicados CAM No. 2026-E 6927 del 19 de marzo de 2026, se presenta los respectivos documentos relacionados con los planos de ubicación, topobatimetrías, detalles hidráulicos y de socavación.
Obras de infraestructura vial, (puentes, pontones, box culverts, alcantarillas, etc): los estudios hidrológicos e hidráulicos y socavación deben elaborarse cumpliendo los lineamientos técnicos del formato G-CAM-014, versión 1, el cual establece criterios específicos como: ✓ La lámina de agua con la obra implantada no debe incrementarse en más de 30 cm respecto al escenario natural. ✓ La velocidad del flujo no debe incrementarse en más de 10% respecto al escenario natural. Nota: Estos criterios de comparación entre escenarios natural vs. con obra implantada aplican exclusivamente para obras viales.	Mediante radicado CAM No. 2026-E 6927 del 19 de marzo de 2026, se presenta los respectivos documentos técnicos relacionados con las obras a realizar.
Obras de captación, (Bocatomas): Adicionar el estudio de estimación del caudal ecológico conforme a la Resolución 865 de 2004 (25% del caudal más bajo registrado en la fuente hídrica). No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra	N/A

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

Obras de descole: Adicionar el cumplimiento de los artículos 135, 150, 151, 152 y demás artículos aplicables de la Resolución 330 de 2017, sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra	N/A
Otras obras hidráulicas (protecciones, muros, canalizaciones, etc.): No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM-014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra.	N/A
Obras temporales y fusibles (gaviones, piedraplenes, etc.): Si se justifica técnicamente su carácter temporal y fusible, no se requiere estudio de socavación. No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra.	N/A
Otros Documentos	
Certificado de uso de suelo expedido por la oficina de Planeación municipal correspondiente, vigencia del año en curso, del proyecto y la zona donde se ubicará la obra objeto de ocupación. En medio físico y magnético (USB, CD).	Mediante radicado CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026, se presenta el respectivo uso de suelo emitidos por oficina de planeación del municipio de Neiva.

2.1. OBSERVACIÓN SOBRE EL TERRENO Y UBICACIÓN

El día 14 de julio de 2026, conforme a la programación establecida, se realizó el desplazamiento hasta el punto objeto de la solicitud de ocupación de cauce, guiado por el equipo designado por ECOPETROL S.A. El sitio de intervención y/o ocupación de cauce se localiza en las coordenadas planas 867154,35E 826491,37N, donde se proyecta el cruce aéreo se proyecta con apoyos cada 15 m, mediante marcos H en acero al carbono y cimentaciones en concreto reforzado, considerando la socavación para un periodo de retorno de 100 años. Adicionalmente, se contemplan obras de protección en gaviones y colchoneta Reno para recuperar y estabilizar el cauce y prevenir la socavación lateral.

La visita técnica tuvo como objetivo evaluar la solicitud del permiso de ocupación de cauce para el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila"

Durante la visita se efectuó una inspección ocular del área de intervención, en el marco del trámite ambiental, con el fin de verificar la ubicación de la fuente hídrica y el área delimitada para la ejecución de la obra, conforme a las coordenadas suministradas por el solicitante, donde se proyecta la construcción de la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo elevada. De acuerdo con las observaciones realizadas en campo y la información cartográfica contenida en las planchas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se estableció que el punto de ocupación de cauce comprendido en las coordenadas planas 867154,35E 826491,37N se localiza sobre el cauce de la Quebrada El Guamal.

Durante la visita no se evidenció la ejecución de las obras objeto del presente trámite, ni se observaron actividades recientes de intervención, movimientos de tierra o modificaciones asociadas al proyecto. No obstante, se identificaron líneas de flujo existentes en el área, cuya presencia deberá diferenciarse de las obras proyectadas objeto del presente permiso.

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



Foto 1 y 2. Punto donde se va a intervenir para las líneas de flujo.



Foto 3 y 4. Punto donde se va a intervenir para las líneas de flujo.



Ubicación geográfica del drenaje sencillo y el tramo de coordenadas. Google Earth

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

Conforme a la visita técnica realizada y a la información suministrada por el solicitante, se verificó que las obras proyectadas dentro del trámite de permiso de ocupación de cauce para el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila.", estará localizado sobre las coordenadas planas 867154,35E 826491,37N se localiza el punto de cruce de la Quebrada El Guamal, donde se proyecta la instalación, operación y mantenimiento de la línea de flujo en tubería, ubicada en la vereda San Andrés de Busiraco, en el municipio de Neiva departamento del Huila.

Estas intervenciones se desarrollarán en la vereda San Andrés de Busiraco, en el municipio de Neiva departamento del Huila, lugar en el cual se realizó el respectivo registro fotográfico y georreferenciación, ubicando el área de intervención de la siguiente manera:

Sitio de Ocupación de cauce por la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo en tubería, sobre la fuente hídrica Quebrada El Guamal, ubicada en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

P9	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS	
			Este	Norte
CRUCE	Quebrada El Guamal	San Andrés de Busiraco	867154,35E	826491,37N

Tabla.1. Coordenadas planas tomadas en campo sobre el punto de intervención.

De acuerdo con la información suministrada por la persona jurídica ECOPETROL S.A identificada con Nit No. 899.999.068 -1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C, el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila", contempla la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo en tubería, sobre la fuente hídrica Quebrada El Guamal, ubicada en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

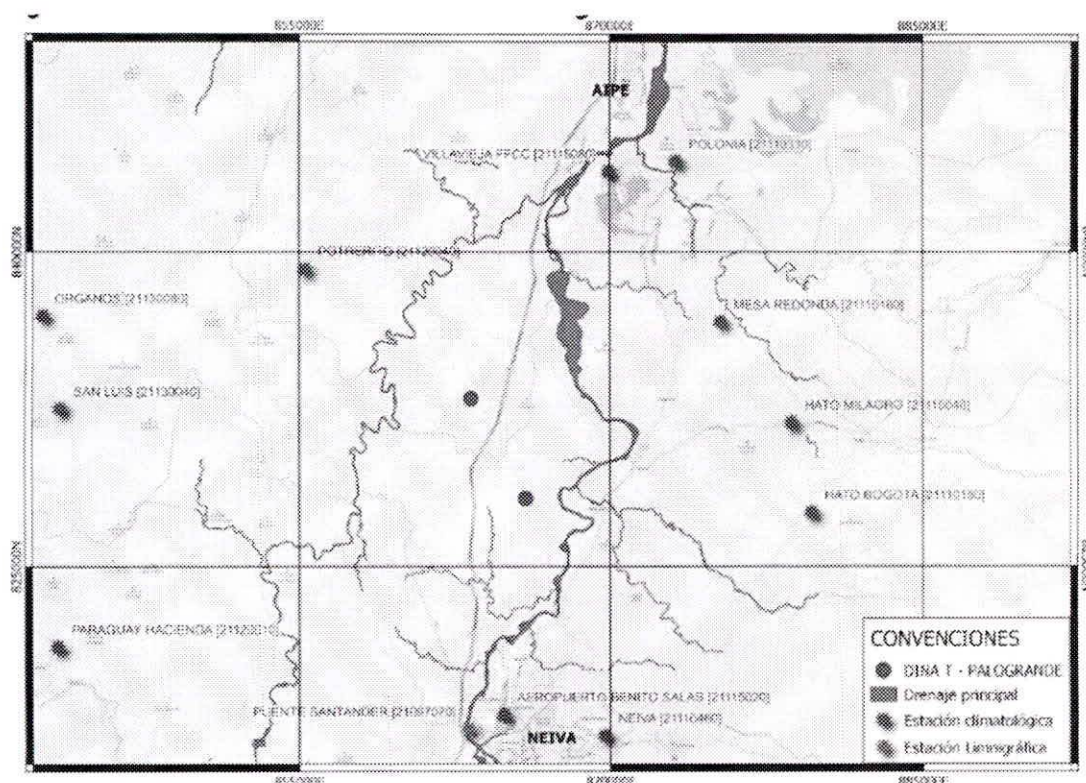
La ejecución de dicha obra se realizará conforme a las especificaciones técnicas y los estudios hidrológicos e hidráulicos de la fuente hídrica, allegados dentro del trámite de solicitud del permiso de ocupación de cauce, de la siguiente manera:

3. ESTUDIOS HIDROLOGICOS, HIDRAULICOS Y DE SOCAVACION

De acuerdo con la documentación técnica aportada mediante los radicados 2026-E 6927 del 19 de marzo de 2026, se detallan a continuación los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación.

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

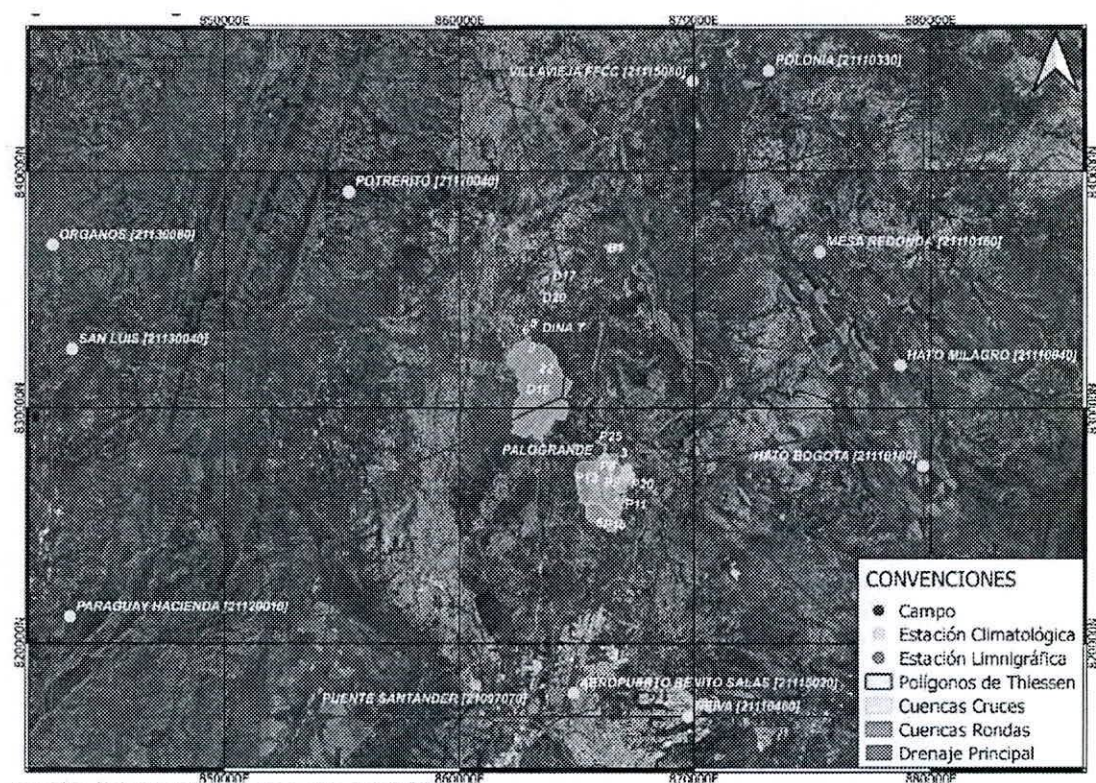
Con el objetivo de lograr una caracterización climatológica y de precipitación del área de estudio, se identificaron las estaciones hidrometeorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), ubicadas en la zona de influencia del proyecto y áreas vecinas. En la Figura 9 se presenta la ubicación de las estaciones consultadas y en la Tabla 7 se presentan sus características principales.



Código	Nombre	Tipo	Depto.	Municipio	Latitud N	Longitud O	Altitud m.s.n.m	Año Inicio
21097070	PUENTE SANTANDER	LG	Huila	Neiva	2,94	-75,31	431	1960
21120040	POTRERITO	PM	Huila	Aipe	3,14	-75,38	850	1989
21115020	AEROPUERTO BENITO SALAS	SS	Huila	Neiva	2,95	-75,29	439	1930
21115080	VILLAVIEJA FFCC	CO	Huila	Villavieja	3,18	-75,25	430	1964
21110160	MESA REDONDA	PM	Huila	Tello	3,12	-75,20	500	1969
21110040	HATO MILAGRO	PM	Huila	Tello	3,07	-75,17	548	1971
21110180	HATO BOGOTA	PM	Huila	Tello	3,04	-75,16	591	1969
21110460	NEIVA	PM	Huila	Neiva	2,94	-75,25	516	2010
21120010	PARAGUAY HACIENDA	PM	Huila	Palermo	2,98	-75,49	1300	1986
21130040	SAN LUIS	PM	Huila	Neiva	3,08	-75,48	1140	1971
21130080	ORGANOS	PM	Huila	Neiva	3,12	-75,49	800	1973
21110330	POLONIA	PM	Huila	Villavieja	3,19	-75,22	429	1965

Para determinar el área de influencia de cada una de las estaciones consultadas, se utilizó el método de polígonos de Thiessen. Con base en este análisis se puede evidenciar que las estaciones que tienen mayor influencia en la zona de estudio son las estaciones Potrerito (Código IDEAM: 21120040), y Aeropuerto Benito Salas (Código IDEAM: 21115020), mientras que, en una menor proporción, las estaciones Mesa Redonda (Código IDEAM: 21110160) y Villavieja FFCC (Código IDEAM: 21115080) también cuentan con influencia sobre tres de las cuencas de drenaje de los puntos de ocupación de cauce de Prioridad 3, tal cual como se presenta en la Figura 10.

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



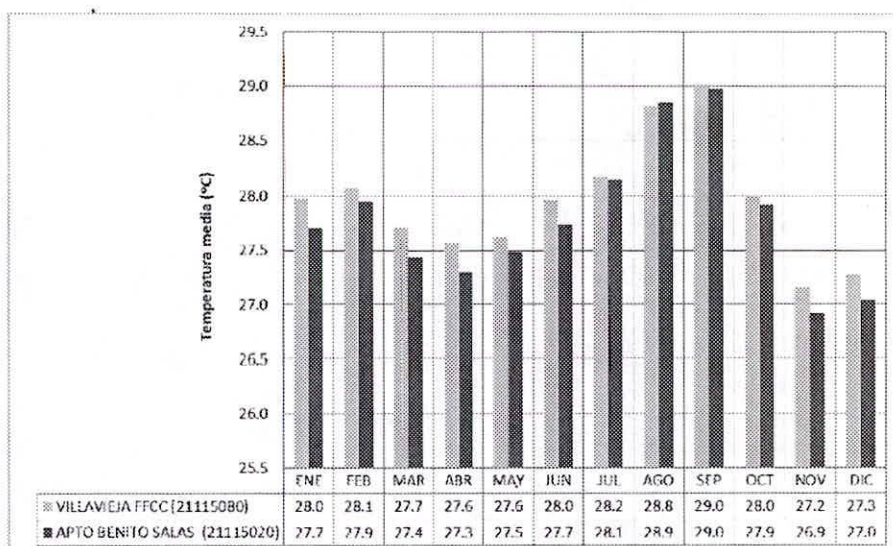
Para la caracterización climatológica de la zona de estudio, se tomaron como base los resultados obtenidos del estudio hidrológico presentado en el documento "ECP-USU-21201-GDH-IC01-0-CIV-ES-004-1. Estudio de Hidrología e Hidráulica. Ingeniería Desarrollo Integrado Dina T y Palogrande, Cebú, Pijao", elaborado por la empresa Wood en el año 2022, el cual se muestra en la carpeta "04 INF WOOD" del Anexo 2.

CLIMA

La caracterización climatológica desarrollada en el documento "ECP-USU-21201-GDH-IC01-0-CIV-ES-004-1" se basó en los datos de la estación climatológica ordinaria Villavieja FFCC (Código IDEAM: 21115080) y la estación sinóptica secundaria Aeropuerto Benito Salas (Código IDEAM: 21115020), las cuales son las que cuentan con el registro de datos más completo y de mayor periodo en cercanías a la zona del proyecto.

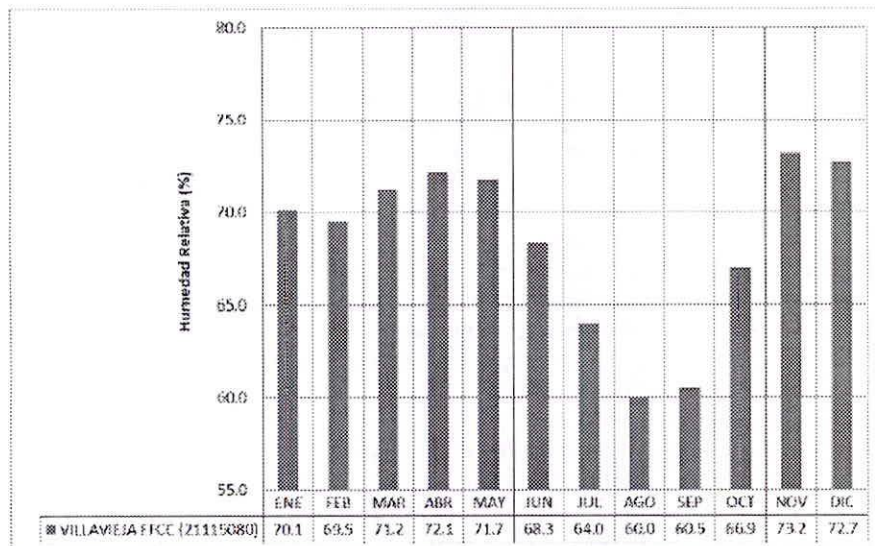
Temperatura

De los registros de temperaturas medias mensuales multianuales (Figura 11), se evidencia que los periodos con mayores temperaturas medias en la zona se presentan entre los meses de agosto y septiembre, con valores entre 28,8 y 29,0 °C. Las temperaturas medias más bajas se presentan en los meses de noviembre y diciembre, con valores que oscilan entre los 26,9 y 27,3 °C. Los valores medios anuales son de 27,8 °C para la estación Aeropuerto Benito Salas y 27,9 °C para la estación Villavieja FFCC.



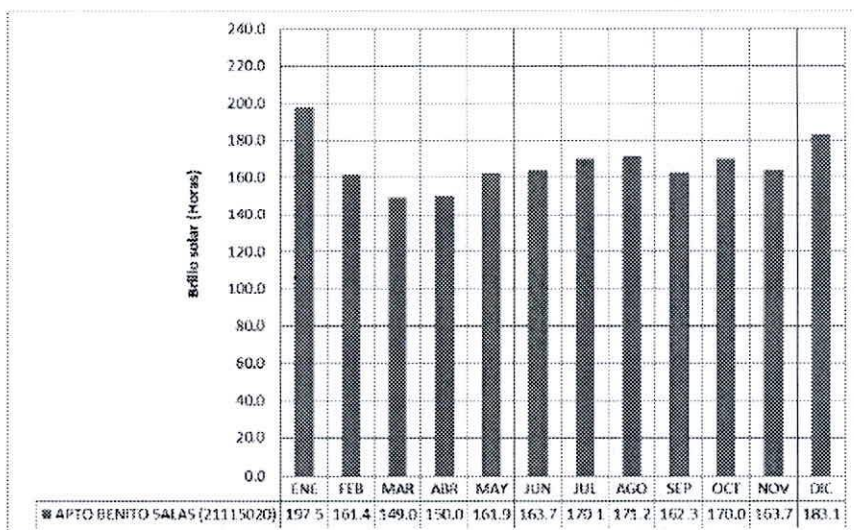
Humedad Relativa

Los registros de humedad relativa (Figura 12) muestran las mayores humedades en los meses de marzo a mayo, con valores entre 71,2% y 72,1%, y de noviembre a diciembre, con valores de 73,2% a 72,7%. De esta manera, se observa un comportamiento bimodal. Los registros de humedad relativa indican que los valores promedio históricos alcanzados varían entre 60% y 73,2%.



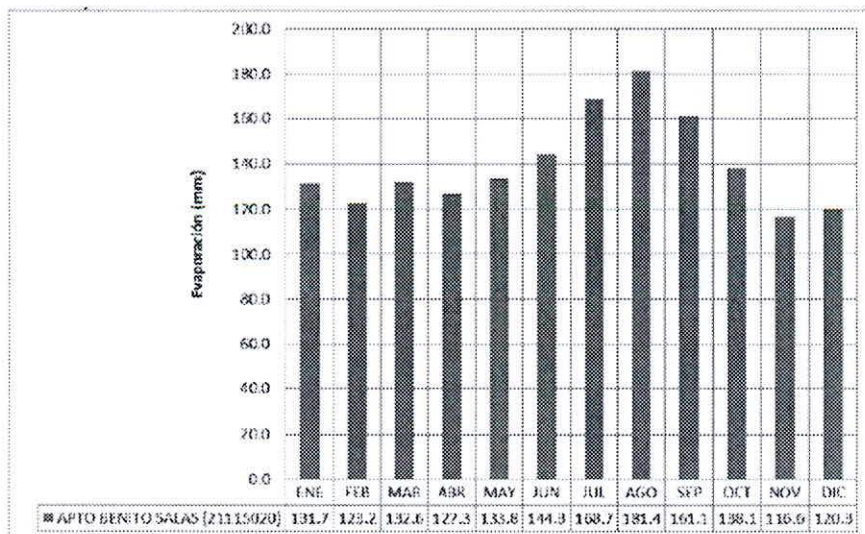
Brillo solar

El brillo solar se mide por las horas en las que se observa el sol en un sitio determinado, y se registra automáticamente en las estaciones climatológicas. En la Figura 13 se muestran valores típicos de la variación del brillo solar medio mensual multianual, donde se evidencia que los meses de enero, agosto y diciembre presentan el mayor número de horas. El rango de variación del brillo solar medido en la estación se encuentra entre 149 y 197,5 horas mensuales promedio.



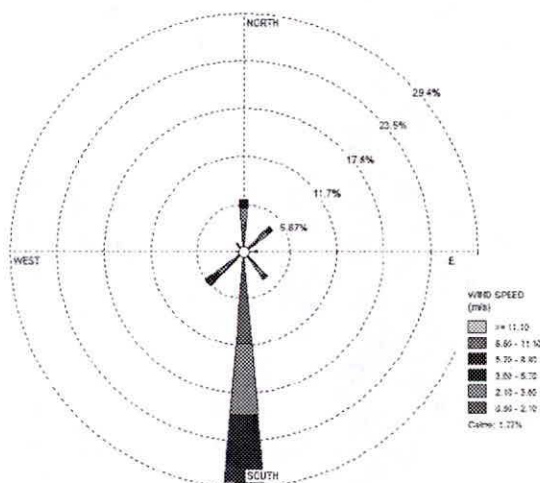
Evaporación

En la Figura 14 se puede inferir que la evaporación promedio mensual es del orden de 139,9 mm. Los periodos con mayor evaporación promedio en la zona coinciden con los periodos secos de la zona de estudio, son los meses de julio y agosto con valores de 168,7 mm y 181,4 mm, respectivamente. El rango de variación de la evaporación media en la estación Aeropuerto Benito Salas se encuentra entre 116,6 y 181,4 mm.



Vientos

Como se presenta en la Figura 15, la tendencia predominante del viento en la zona se presenta en dirección sur (S) hacia el norte (N).



Fuente: Wood, 2022.

ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN

El análisis de precipitaciones se basa en la estación pluviométrica Potrerito (Código IDEAM: 21120040) y la estación sinóptica secundaria Aeropuerto Benito Salas (Código IDEAM: 21115020). Los datos de dichas estaciones se utilizaron para definir los valores totales mensuales, promedio y máximos de precipitación. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentran los archivos de análisis de las precipitaciones para estas dos estaciones.

Llenado de datos faltantes

Para completar las series de tiempo de información hidrometeorológica de las estaciones consultadas, se generaron aleatoriamente los valores faltantes de manera independiente para cada estación. Los valores completados se generan estocásticamente como la suma entre el valor promedio mensual ($\bar{X}_m$) de los años con el mismo régimen hidrológico y la desviación estándar (σ) de toda la muestra de datos mensuales, afectada por un número aleatorio de distribución normal. La siguiente ecuación representa esta relación:

$$X_i = \bar{X}_m + \sigma \xi$$

Donde:

X_i : Valor faltante estimado para el mes i

$\bar{X}_m$: Valor promedio de la serie mensual

σ : Desviación estándar de toda la muestra del mes correspondiente

ξ : Número aleatorio con distribución normal, calculado mediante la ecuación de Box y Muller:

$$\xi = \left(\ln \frac{1}{u_1} \right)^{1/2} \cdot \cos(2\pi u_2)$$

Donde:

u_1 y u_2 : Números aleatorios de una distribución uniforme con intervalo 0 a 1

Análisis de consistencia y homogeneidad

Luego de realizar el llenado de datos faltantes, se procede a realizar un análisis de homogeneidad y consistencia, el cual se evalúa mediante las pruebas estadísticas de t-student y distribución F. Para esto, se requiere dividir la totalidad de la muestra de datos en dos subperiodos de longitudes similares y, posteriormente, determinar los parámetros estadísticos de promedio y varianza en ambos subperiodos. En la prueba de homogeneidad, se evalúa si la muestra es homogénea en promedio y luego si es homogénea en varianza, como se presenta a continuación.

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

- Homogeneidad en promedio:

$$t = \left| \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{\sigma \sqrt{(m_1 + m_2)/(m_1 \cdot m_2)}} \right|$$

Donde:

t : Parámetro que determina la homogeneidad en promedio de la muestra.

$\bar{X}_1$ y $\bar{X}_2$: Promedio de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

m_1 y m_2 : Tamaño de las muestras 1 y 2, respectivamente.

Si $t > 1.65$, se tiene que, para un nivel de confianza del 95%, la muestra es no homogénea en promedio.

- Homogeneidad en varianza:

$$T = \frac{\sigma_1^2(m_1/(m_1 - 1))}{\sigma_2^2(m_2/(m_2 - 1))}$$

Donde:

T : Parámetro que determina la homogeneidad en varianza de la muestra.

σ_1^2 y σ_2^2 : Varianza de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

Si T es mayor a un coeficiente C , que depende de la cantidad de registros en cada subperiodo, se afirma que la muestra es no homogénea en varianza.

Subperiodo	% Datos	# Datos	Promedio	Varianza	Desviación	T	t	C	Revisión de homogeneidad
1	20%	7	147,0	17017,6	130,5	1,03	0,07	3,39	Homogénea en varianza
	80,0%	27	150,7	19654,7	140,2				Homogénea en promedio
2	40%	14	148,4	15316,3	123,8	1,07	0,09	2,39	Homogénea en varianza
	60,0%	20	144,6	14702,8	121,3				Homogénea en promedio
3	60%	21	145,2	15133,2	123,0	1,10	0,11	2,23	Homogénea en varianza
	40,0%	13	150,1	16088,2	126,8				Homogénea en promedio
4	80%	28	149,8	19503,2	139,7	1,07	0,01	2,45	Homogénea en varianza
	20,0%	6	150,7	18078,1	134,5				Homogénea en promedio
Subperiodo	% Datos	# Datos	Promedio	Varianza	Desviación	T	t	C	Revisión de homogeneidad
1	20%	11	109,8	7363,3	85,8	1,20	0,11	2,53	Homogénea en varianza
	80,0%	40	113,1	9492,1	97,4				Homogénea en promedio
2	40%	21	112,3	8234,3	90,7	1,10	0,01	2,01	Homogénea en varianza
	60,0%	30	112,5	9180,4	95,8				Homogénea en promedio
3	60%	31	112,3	9113,0	95,5	1,10	0,00	1,93	Homogénea en varianza
	40,0%	20	112,2	8169,3	90,4				Homogénea en promedio
4	80%	41	113,6	9610,5	98,0	1,18	0,05	2,16	Homogénea en varianza
	20,0%	10	111,7	7489,2	86,5				Homogénea en promedio

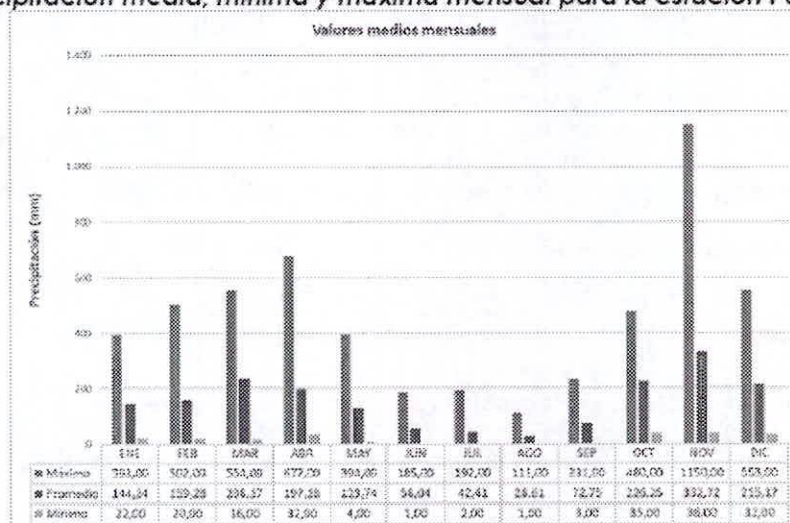
Luego de confirmar su homogeneidad y consistencia, se procede a procesar la información para obtener el comportamiento de la precipitación media, el análisis estadístico de la precipitación máxima en 24 horas y las curvas IDF.

Precipitación

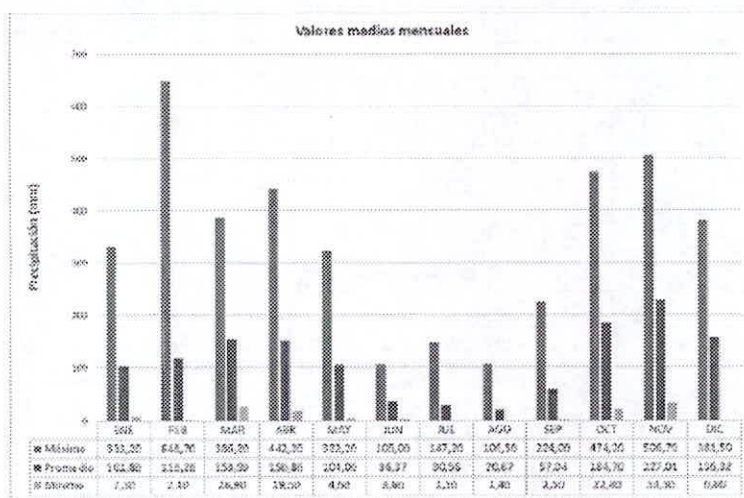
En la Figura 16 y Figura 17, se presentan las precipitaciones mínimas, medias y máximas promedios mensuales multianuales para las estaciones aledañas a la zona de estudio. En ambas estaciones se identifica un régimen de precipitaciones bimodal, con picos de lluvia en los meses de febrero a abril y octubre a diciembre, y un periodo seco de junio a septiembre. El valor promedio de

precipitación total anual de la estación Potrerito es de **1838,77 mm** y de la estación Aeropuerto Benito Salas es de **1341,67 mm**.

Precipitación media, mínima y máxima mensual para la estación Potrerito



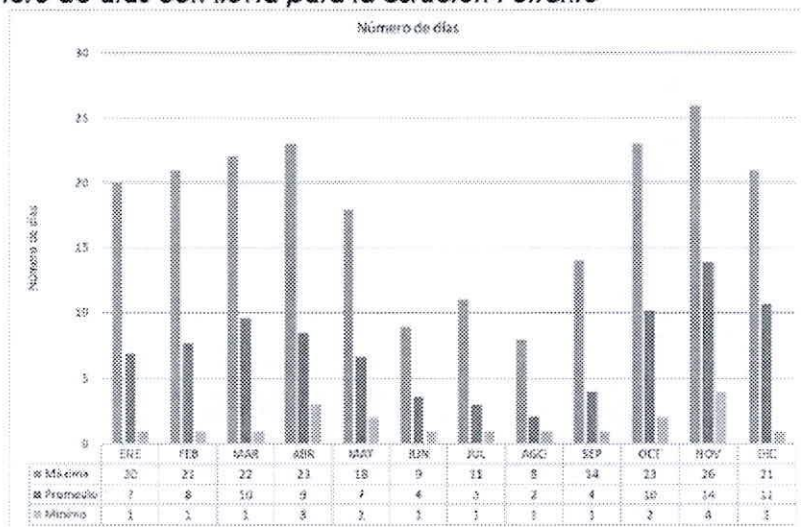
Precipitación media, mínima y máxima mensual para la estación Aeropuerto Benito



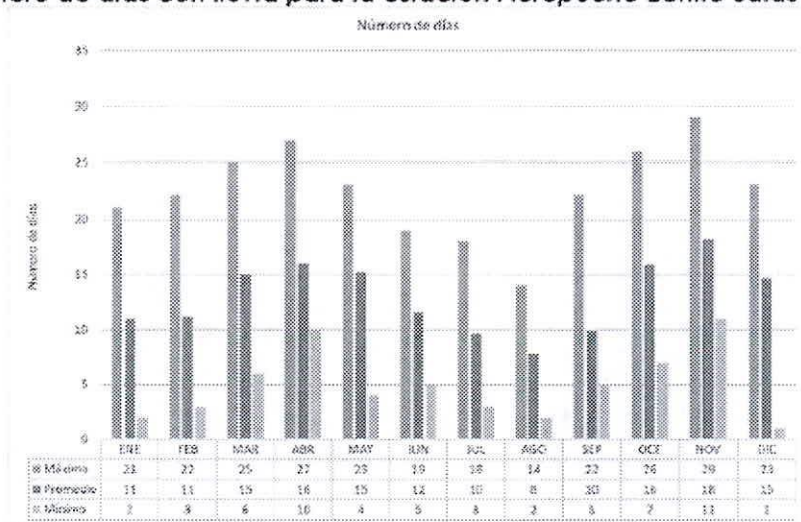
Números de días con lluvia

En la Figura 18 y Figura 19 se presenta el promedio multianual del número de días con precipitación para las dos estaciones de estudio, de las cuales se puede evidenciar que los meses con mayor número de días de lluvia corresponden a los periodos de marzo a abril, y octubre a diciembre, con entre 9 y 14 días para la estación Potrerito y de 15 a 18 días para la estación Aeropuerto Benito Salas. En general, para el resto del año se presentan valores promedio entre 5 y 11 días con lluvia para las estaciones mencionadas.

Número de días con lluvia para la estación Potrerito



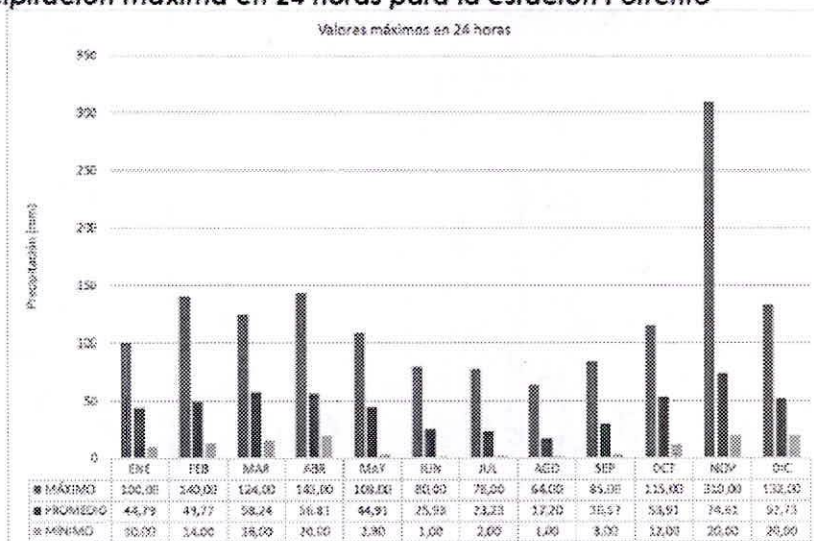
Número de días con lluvia para la estación Aeropuerto Benito Salas



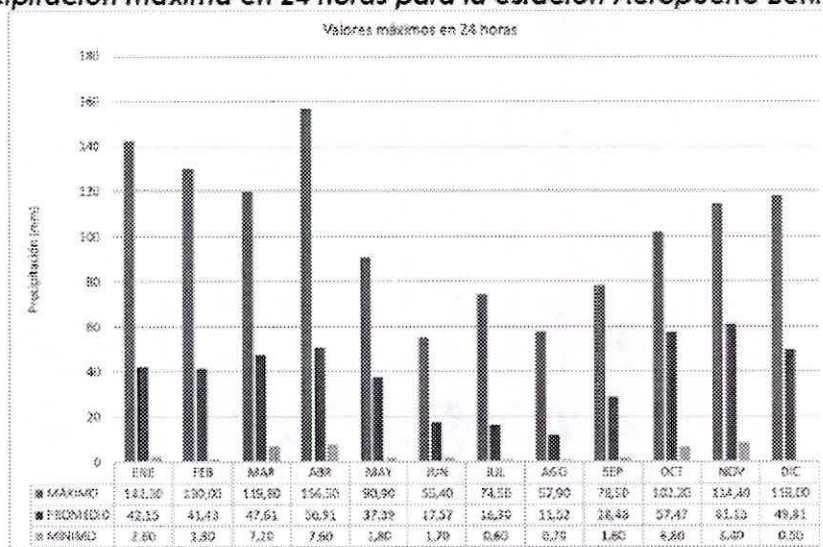
Precipitación máxima en 24 horas

La determinación de la precipitación máxima en 24 horas es un parámetro de gran importancia hidrológica, ya que comúnmente se utiliza para el cálculo de los caudales máximos que se producen dentro de una cuenca. Esto representa la cantidad de lluvia generada durante 24 horas consecutivas en un mes. En la Figura 20 se presenta el análisis multianual de la precipitación máxima en 24 horas determinada para la estación Potrerito y en la Figura 21 para la estación Aeropuerto Benito Salas. Adicionalmente, dado que las estaciones Mesa Redonda y Villavieja FFCC cuentan con influencia sobre tres (3) de las cuencas de drenaje objeto de estudio, se realizó este mismo análisis para estas estaciones, el cual se presenta en la Figura 22 y Figura 23.

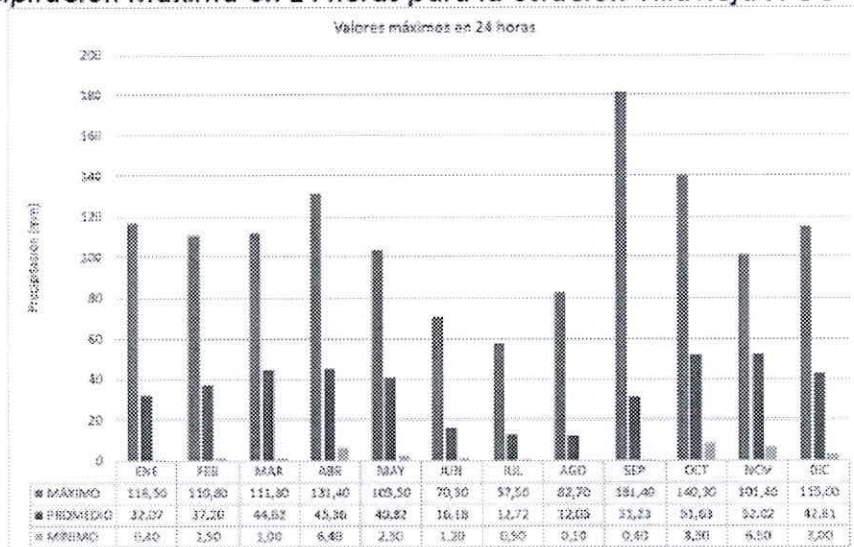
Precipitación máxima en 24 horas para la estación Potrerito



Precipitación máxima en 24 horas para la estación Aeropuerto Benito Salas



Precipitación máxima en 24 horas para la estación Villavieja FFCC



De acuerdo con los datos de precipitación máxima en 24 horas, se estableció mediante la aplicación de funciones de probabilidad y pruebas de bondad de ajuste que, la función de Gumbel es la que mejor se ajusta a los datos analizados para estas estaciones. A continuación, se presentan las precipitaciones máximas asociadas a diferentes periodos (TR).

Precipitación máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno para la estación Potrerito

TR	Precipitación (mm)
100	177,90
50	163,01
30	151,98
25	148,02
20	143,15
10	127,81
5	111,81
2	87,65

Precipitación máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno para la estación Aeropuerto Benito Salas

TR	Precipitación (mm)
100	179,89
50	165,33
30	154,54
25	150,67
20	145,91
10	130,90
TR	Precipitación (mm)
5	115,25
2	91,62

Precipitación máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno para la estación Mesa Redonda

TR	Precipitación (mm)
100	200,80
50	181,93
30	167,94
25	162,92
20	156,75
10	137,30
5	117,02
2	86,40

Precipitación máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno para la estación Villavieja FFCC

TR	Precipitación (mm)
100	186,59
50	168,87
30	155,73
25	151,02
20	145,22
10	126,96
5	107,91
2	79,15

Análisis previo Curvas IDF

Las Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) representan la intensidad de una lluvia fuerte expresada en milímetros por hora, para una duración (D) determinada, que usualmente puede ser 15, 30, 60, 90, 120 o 360 minutos y que se estima tiene una probabilidad de ocurrencia expresada en años, lo que también se conoce como periodo de retorno.

En este apartado se describe la forma de obtención de las Curvas IDF y, así mismo, se presentan los resultados encontrados.

Inicialmente, se revisó si el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) cuenta con curvas IDF ya construidas para las estaciones de estudio (Potrerito, Aeropuerto Benito Salas, Mesa Redonda y Villavieja FFCC). En caso positivo, se tomaron estas como base para el desarrollo de los análisis posteriores; en caso contrario, se procedió a realizar la construcción de estas mediante la metodología para el desarrollo de las "Curvas Sintéticas Regionalizadas de Intensidad – Duración – Frecuencia para Colombia", propuesta por Rodrigo Vargas y Mario Díaz – Granados.

De acuerdo con la revisión de información disponible del IDEAM, se cuenta con curvas IDF construidas para la estación Aeropuerto Benito Salas, las cuales fueron actualizadas mediante el Contrato 113 de 2016. Por otro lado, para las estaciones Potrerito, Mesa Redonda y Villavieja no se contaba con esta información, por lo cual, se construyeron las curvas con base en los registros históricos de precipitación.

A continuación, se describe la metodología propuesta por Rodrigo Vargas y Mario Díaz – Granados, quienes proponen su construcción a partir de los registros de las precipitaciones máximas en 24 horas, el número de días con lluvia y la precipitación media anual mediante la siguiente ecuación:

$$I = \alpha * \frac{T^b}{t^c} * M^d * N^e * PT^f$$

Donde:

I: Intensidad media de precipitación, mm/h

T: Período de retorno, años

M: Precipitación máxima promedio anual en 24 horas a nivel multianual, mm

t: Duración de la lluvia, horas

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

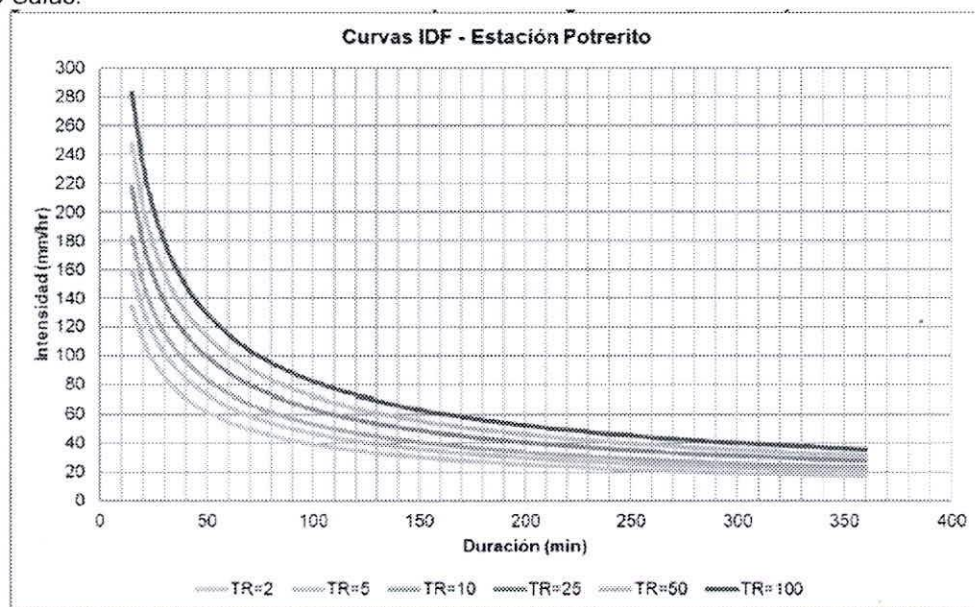
N: Promedio del número de días con lluvia al año

PT: Precipitación media anual, mm

a,b,c,d,e,f: Constantes establecidas para la Región Andina

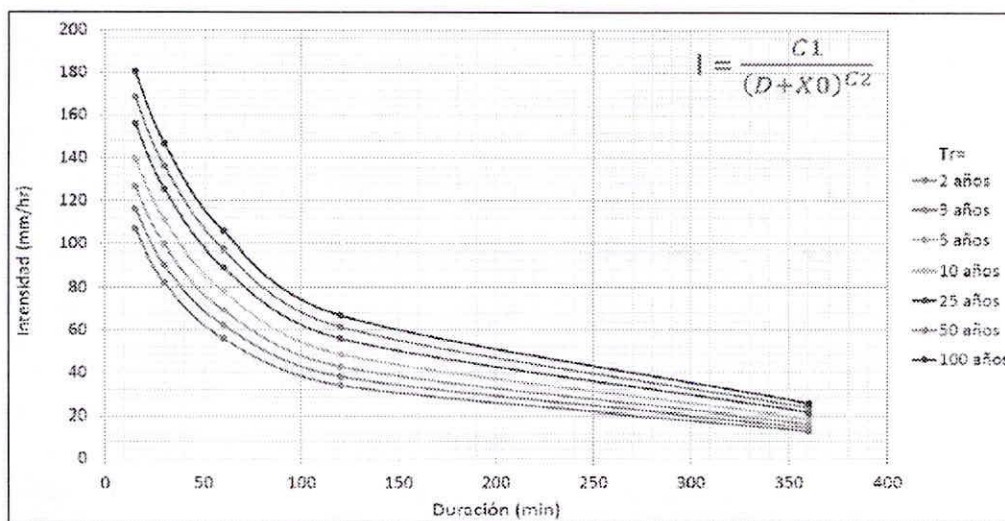
Las Curvas IDF se obtienen en función de los periodos de retorno y duración de la tormenta de diseño. Así mismo, en la Figura 24 se observa la división regional a partir de la cual se asignan los parámetros de ajuste a cada una de las expresiones usadas para el cálculo de las Curvas IDF. El área de estudio, localizada en el departamento de Huila, queda comprendida dentro de la Región Andina (R1), por ende, los valores específicos de cada parámetro para esta región se observan en la Tabla 14.

A continuación, se muestran las Curvas IDF obtenidas para las estaciones estudiadas, mientras que, en la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentran los archivos soporte del cálculo de estas, así como las Curvas IDF generadas por el IDEAM para la estación Aeropuerto Benito Salas.

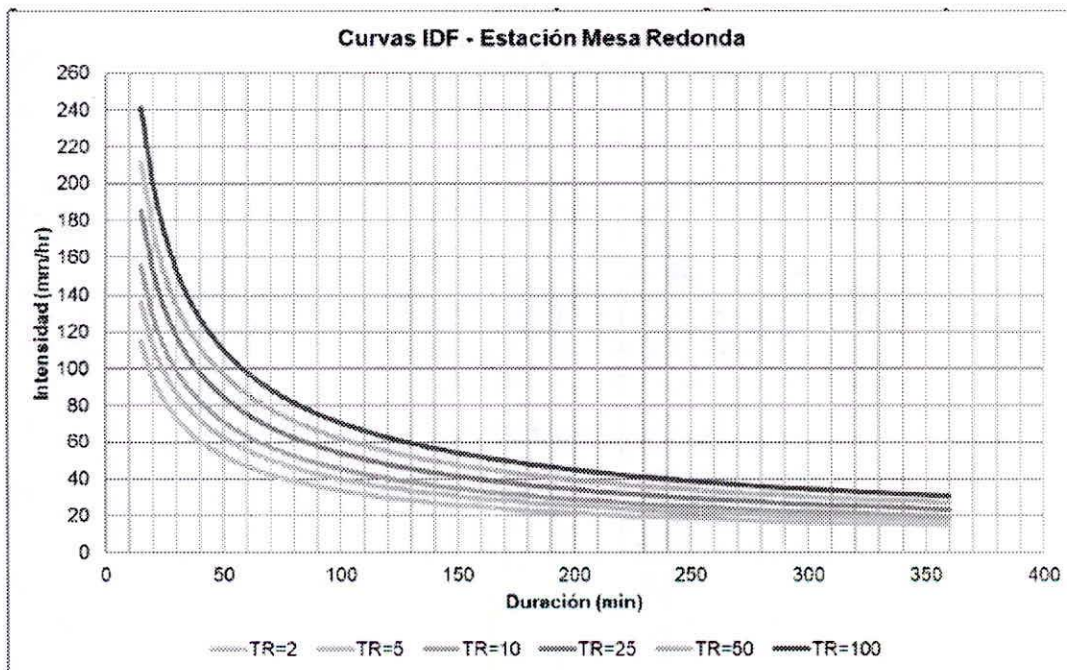


5. Resumen valores IDF – Estación Potrerito (Método Vargas – Díaz Granados)

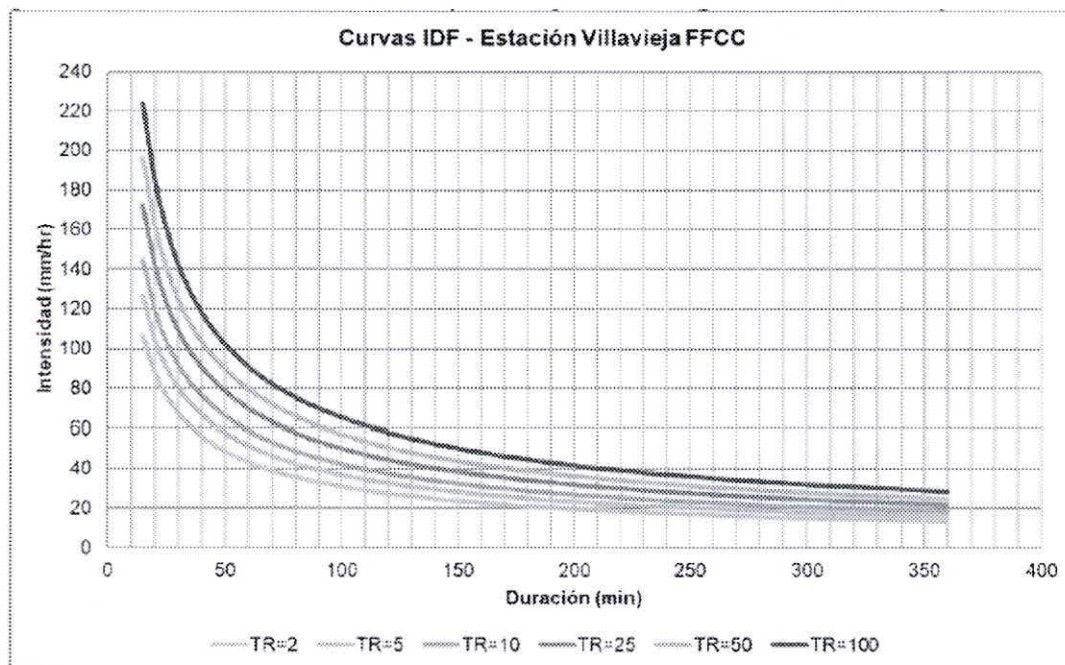
Duración (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	25	50	100
15	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
30	85,67	101,97	116,32	138,44	157,93	180,16
60	54,60	64,98	74,13	88,22	100,64	114,81
120	34,79	41,41	47,24	56,22	64,14	73,17
360	17,04	20,28	23,13	27,53	31,40	35,82



Duración (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	25	50	100
15	107,00	126,30	139,00	155,20	167,10	179,00
30	81,90	100,20	112,30	127,60	138,90	150,20
60	56,00	68,50	76,80	87,30	95,00	102,70
120	33,70	42,70	48,60	56,10	61,70	67,20
360	12,70	16,20	18,50	21,50	23,60	25,80



Duración (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	25	50	100
15	114,58	136,37	155,56	185,15	211,21	240,94
30	73,02	86,90	99,14	117,99	134,60	153,55
60	46,53	55,38	63,18	75,19	85,78	97,85
120	29,65	35,29	40,26	47,92	54,66	62,36
360	14,52	17,28	19,71	23,46	26,77	30,53



Duración (min)	PERIODO DE RETORNO (Años)					
	2	5	10	25	50	100
15	106,47	126,71	144,55	172,04	196,25	223,88
30	67,85	80,75	92,12	109,64	125,07	142,67
60	43,24	51,46	58,71	69,87	79,70	90,92
120	27,56	32,80	37,41	44,53	50,79	57,94
360	13,49	16,06	18,32	21,80	24,87	28,37

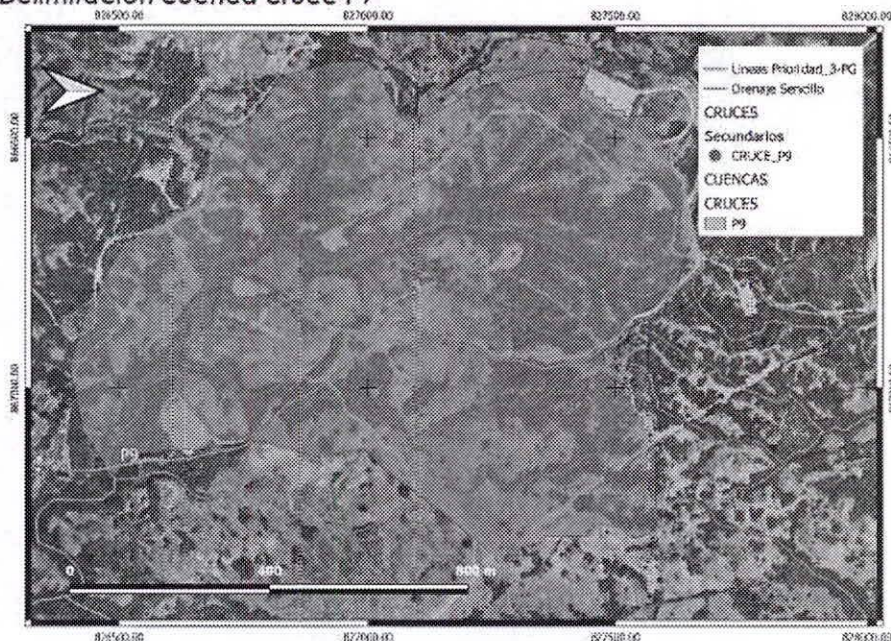
Las curvas IDF de la estación Potrerito serán adoptadas para la estimación de caudales de los cruces localizados en el campo Dina T, mientras que, las curvas IDF de la estación Aeropuerto Benito Salas se adoptarán para los cruces localizados en el campo Palogrande. Sin embargo, para las cuencas de drenaje que cuentan con influencia de más de una estación climatológica, se realizará la ponderación de las intensidades entre las curvas IDF correspondientes, incluyendo las curvas de la estación Mesa Redonda, y finalmente, para la cuenca de drenaje del cruce B1 se adoptarán las curvas IDF de la estación Villavieja FFCC. Lo anterior, de acuerdo con los polígonos de Thiessen presentados en la Figura 10.

MORFOMETRÍA DE LAS CUENCAS

Para la delimitación de cuencas se utilizó un modelo de elevación obtenido del satélite ALOS-PALSAR, el cual fue corregido para evitar puntos sumideros utilizando herramientas de GIS, donde se ubicaron los drenajes principales de ocupación de cauce. En las siguientes figuras se presenta

la delimitación de cuencas, junto con la localización de los diferentes sitios donde se presentan cruces con las estructuras proyectadas.

Delimitación cuenca cruce P9



Resultados

En la Tabla 21 se presentan los resultados obtenidos en el cálculo de cada uno de los parámetros descritos para las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por cruce. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Parámetros Cuencas", en el cual se muestra el soporte del cálculo.

Tabla 21. Parámetros morfológicos de las cuencas de ocupación de cauce por cruce

CUENCA	Área (km²)	Long cauce (km)	Pendiente media (%)	Coeficiente de compacidad, Kc		Factor de forma de Horton, F		Densidad de drenaje, Dd		Tiempo de concentración Tc	
										Calculado	Adoptado
D17	0.005	0.11	13.19	1.00	CLASE I	0.44	Ni alargada ni ensanchada	21,23	Alta	2,91	15,00
D18	7.806	6.55	6.03	1.84	CLASE III	0.18	Muy alargada	6,41	Alta	108,52	108,52
D20	0.012	0.20	3.55	1.21	CLASE I	0.31	Ligeramente alargada	35,37	Alta	6,62	15,00
P5	0.108	0.42	9.61	1.16	CLASE I	0.62	Ensanchada	3,90	Alta	9,05	15,00
P7	0.210	0.92	4.80	1.20	CLASE I	0.25	Alargada	6,23	Alta	19,48	19,48
P8	0.153	0.47	8.04	1.20	CLASE I	0.68	Ensanchada	3,09	Moderada	10,53	15,00
P9	0.841	1.52	4.09	1.25	CLASE II	0.37	Ligeramente alargada	4,24	Alta	30,56	30,56
P10	0.060	0.39	6.42	1.19	CLASE I	0.40	Ni alargada ni ensanchada	6,49	Alta	9,46	15,00
P11	0.049	0.32	5.70	1.08	CLASE I	0.49	Ligeramente ensanchada	8,15	Alta	8,38	15,00
P12	0.010	0.12	5.82	1.18	CLASE I	0.69	Ensanchada	12,03	Alta	4,05	15,00
P13	3.026	3.81	4.36	1.46	CLASE II	0.21	Muy alargada	9,95	Alta	71,13	71,13

ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS

Para las cuencas en estudio no se encontró información hidrométrica; por lo tanto, se utilizaron modelos de lluvia-escorrentía para la determinación de los caudales de diseño a partir de la

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

información de precipitación de la estación más cercana. A continuación, se presenta la descripción de las metodologías usadas.

En la Tabla 23 se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por cruce que cuentan con un área menor a 2,50 km².

Cuenca	C	Área (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D17	0,30	0,005	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D20	0,30	0,012	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
P5	0,36	0,108	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P7	0,30	0,210	98,07	117,10	129,85	145,33	157,32	168,99
P8	0,36	0,153	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P9	0,30	0,841	81,39	98,72	110,29	124,32	135,16	145,71
P10	0,36	0,060	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P11	0,30	0,049	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P12	0,36	0,010	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51

A continuación, en la Tabla 25 se muestran los caudales estimados para diferentes periodos de retorno para las cuencas de ocupación de cauce por cruce con un área menor a 2,50 km². En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Curvas IDF (Resumen) y Caudales", en el cual se muestra el soporte del cálculo de estos.

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2,33	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D17	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12
D20	0,13	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28
P5	1,16	1,37	1,51	1,68	1,82	1,95
P7	1,72	2,05	2,27	2,55	2,76	2,96
P8	1,64	1,94	2,14	2,39	2,58	2,76
P9	5,71	6,92	7,74	8,72	9,48	10,22

ESTUDIO HIDRÁULICO Y SOCAVACIÓN

ESTUDIO HIDRÁULICO

Para el desarrollo del análisis hidráulico se utilizó el software HEC-RAS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros Militares de los Estados Unidos (USACE), el cual está diseñado para realizar cálculos hidráulicos unidimensionales o bidimensionales para una red completa de canales o cauces. Para ello, se obtuvieron insumos tales como las secciones transversales de las corrientes, las cuales se generaron a partir de la topografía y batimetría levantada para las diferentes zonas de estudio. De esta forma se obtuvo un modelo de terreno unificado, debidamente amarrado en cotas y representativo del entorno.

Parámetros del modelo HEC-RAS

Para los cálculos de socavación del lecho con el paso de las crecientes extraordinarias, se aplicó la metodología propuesta por Lischvan – Lebediev, que se fundamenta en una ecuación deducida a partir de los análisis del equilibrio existente entre la velocidad media real del agua y la velocidad necesaria para el inicio del arrastre (erosión) del material del fondo, momento en el que se presenta el proceso de socavación. En la Figura 144 se presenta esquemáticamente el descenso en el lecho, producto del fenómeno de socavación general.

Coefficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad de Manning se estimó a través del método de Cowan (1956), el cual estima un valor de rugosidad teniendo en cuenta los factores primarios que afectan el movimiento del cauce, como son: las características del material del cauce, las irregularidades de la superficie,

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

las variaciones de la sección transversal, la presencia de obstáculos, la vegetación y la sinuosidad del cauce, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) n_5$$

Donde:

- n_0 : Características del material del cauce
- n_1 : Grado de irregularidad de la superficie
- n_2 : Variaciones de la sección transversal
- n_3 : Presencia de obstáculos
- n_4 : Presencia de vegetación
- n_5 : Factor de sinuosidad del cauce

Con base en las características observadas en campo, se estableció el coeficiente de rugosidad de Manning para cada cauce. En el archivo "Manning PR-3", ubicado en la carpeta "HEC_RAS" del Anexo 3 se observa el soporte del cálculo de estos coeficientes para cada cauce.

Cruce	Cauce	"n" Manning	Justificación
D17	Fondo	0,062	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, sinuosidad apreciable, sin presencia de obstáculos ni vegetación.
	Banca	0,102	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
D18	Fondo	0,038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos.
	Banca	0,063	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D20	Fondo	0,095	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, con presencia de obstáculos y vegetación.
	Banca	0,137	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P5	Fondo	0,107	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con alta vegetación.
	Banca	0,182	Corredor forestal con vegetación muy alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P7	Fondo	0,060	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con presencia de vegetación media.
	Banca	0,123	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P8	Fondo	0,077	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con presencia de vegetación media.
	Banca	0,172	Corredor forestal con vegetación muy alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P9	Fondo	0,034	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0,059	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P10	Fondo	0,117	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, con alta presencia de obstáculos y con presencia de vegetación media.
	Banca	0,119	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P11	Fondo	0,086	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, con apreciable presencia de obstáculos y con presencia de vegetación media.
	Banca	0,131	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.

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

Condiciones de frontera

Las condiciones de frontera de los modelos se definieron igual a la pendiente media del tramo del cauce estudiado, obtenida del análisis morfométrico de las cuencas, la cual se puede observar en la Tabla 21.

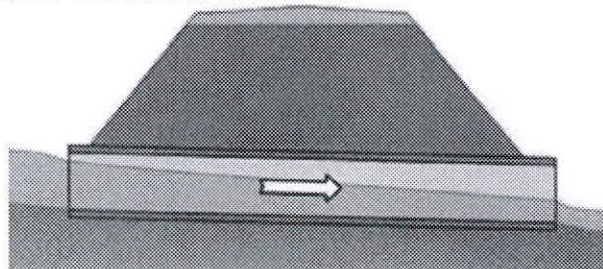
Alcantarillas

El diagnóstico hidráulico de las alcantarillas consiste en determinar el nivel de agua en la entrada (H_w), el perfil hidráulico al interior del conducto y las velocidades a la salida a partir del tipo de sección, material y pendiente que posee la alcantarilla existente, y verificar que sea capaz de evacuar el caudal de diseño, atendiendo los criterios de arrastre de sedimentos, facilidad de mantenimiento y optimización de los recursos disponibles.

Las alcantarillas se revisan para que trabajen con el 90% de su capacidad hidráulica ya que no está permitido que funcionen como ductos a presión. Esto evita desbordamientos sobre la vía. Además, con este valor se garantiza un margen para el paso de material flotante y basuras.

Se verificará que las alcantarillas destinadas al drenaje transversal tengan una sección de control a la entrada con la condición de tubo parcialmente lleno.

Perfil típico de alcantarilla con control a la entrada



En esta condición, el flujo sufre una contracción severa en la entrada, por lo que la capacidad de la tubería es mayor que la capacidad de la estructura de entrada, siendo las características de la entrada (tipo y forma) y no las de la tubería (sección, rugosidad, área, longitud, pendiente) las que determinan la capacidad de la alcantarilla.

Como criterio de diseño, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- La relación H_w/D debe ser menor de 1,20 para evitar condiciones de sumergencia, flujo a presión dentro del ducto y posible flujo sobre la calzada.
- El coeficiente de rugosidad para las tuberías de concreto será de 0,014 sugerido por el fabricante.
- La velocidad a la salida de la tubería no debe superar los 3,00 m/s para evitar procesos erosivos aguas abajo de la estructura. En caso de excederse, se proyectará protección del canal aguas abajo de la estructura con colcho gaviones, piedra pegada o estructuras de disipación de energía.
- La pendiente mínima de la tubería será de 2,00%.

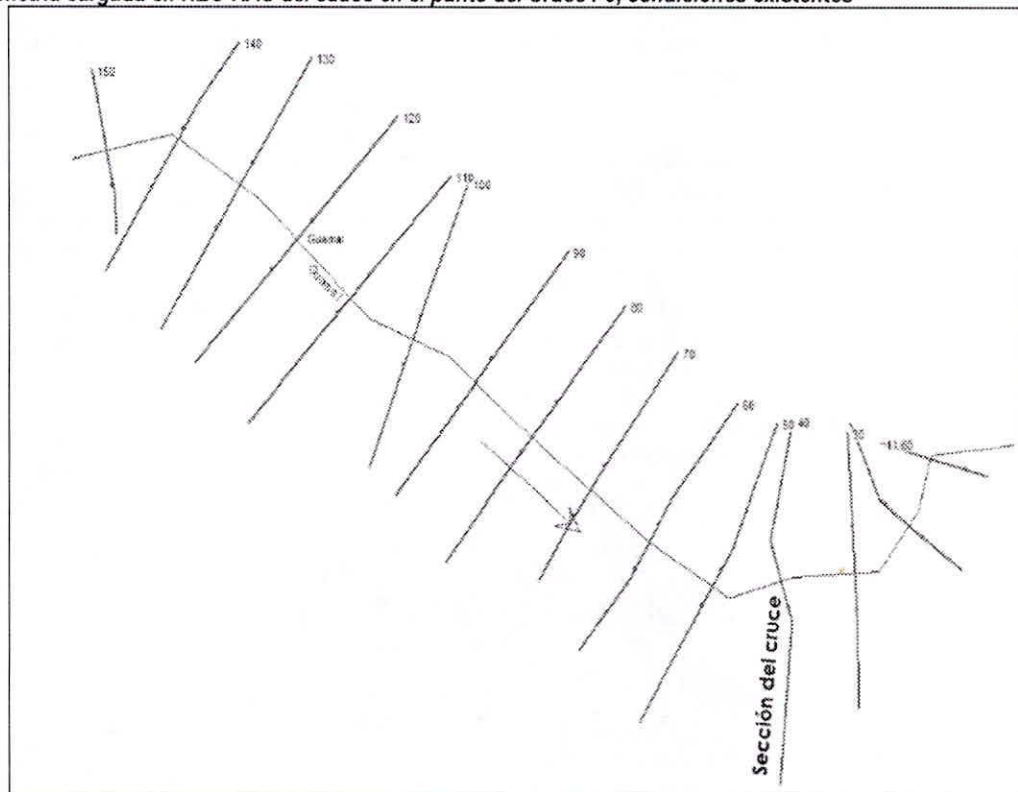
Modelación en HEC-RAS y resultados obtenidos

Con base en la información de terreno de las diferentes zonas de cruce entre los cuerpos de agua y las líneas de flujo se generó el modelo digital unificado, sobre este se definió el alineamiento del cauce, y las secciones transversales a este. Luego, se incluyeron los parámetros respectivos para la calibración del modelo, así como los caudales de diseño obtenidos para cada cruce. Por último, se corrieron cada uno de los modelos hidráulicos y se analizaron los resultados. A continuación, se puede observar la información discriminada de los modelos desarrollados y los resultados obtenidos para cada cruce.

Cruce P9 – Quebrada El Guamal

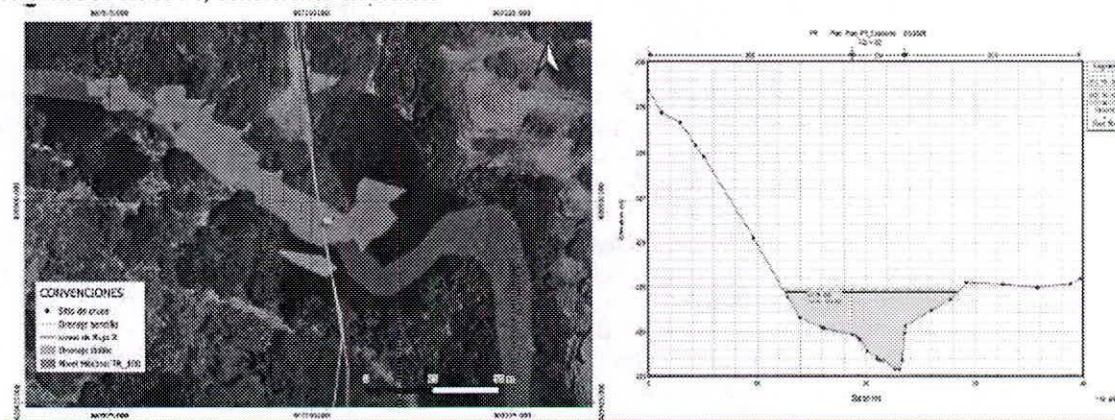
En la siguiente Figura se observa la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente en el punto del Cruce P9, en sus condiciones actuales.

Geometría cargada en HEC-RAS del cauce en el punto del Cruce P9, condiciones existentes



En la Figura 84 se presenta la mancha de inundación en el cruce para un periodo de retorno de 100 años. De la modelación hidráulica se observa que el nivel máximo a nivel del cruce (sección 50) alcanza la cota máxima de 424,86 m.s.n.m., la velocidad promedio en la sección es de 1,18 m/s y la profundidad máxima es de 1,74 m.

Resultados cruce P9, condiciones existentes

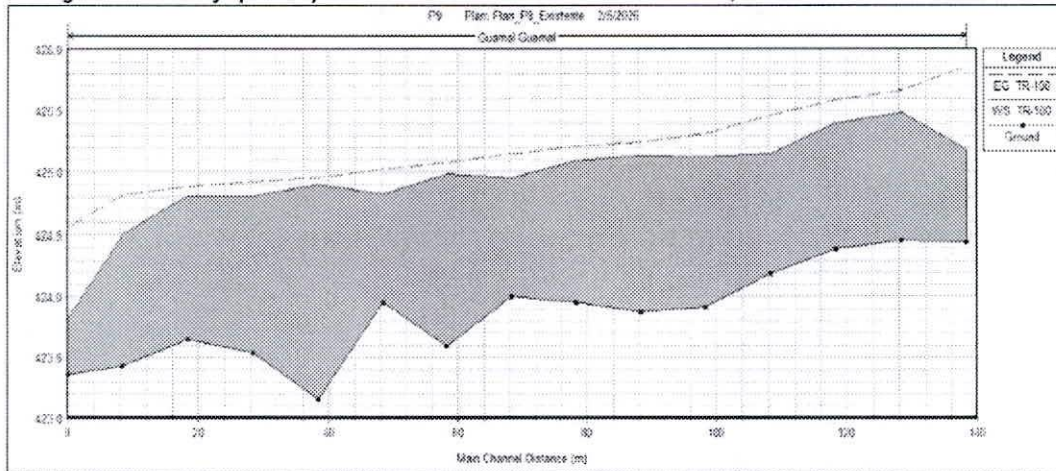


Mancha de inundación

**Sección hidráulica (50) para Tr_{100}
Cota máxima 424,86 m.s.n.m.**

En la siguiente Figura se observa el perfil longitudinal del flujo a lo largo del tramo del cauce estudiado, en este no se presentan remansos, sin embargo, se presentan algunas variaciones en el régimen de flujo debido a los cambios de pendiente bruscos.

Perfil longitudinal del flujo para el periodo de retorno de 100 años – Cruce P9, condiciones existentes

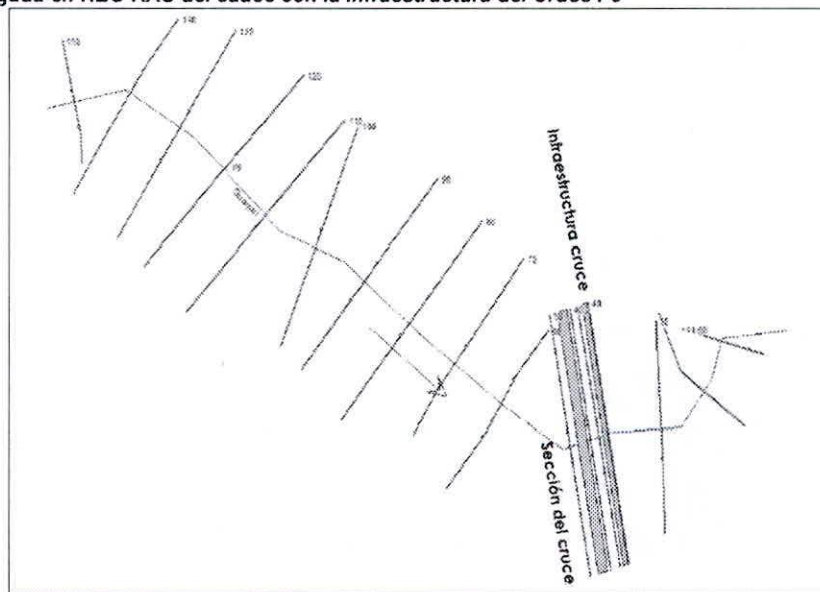


Para este cruce, la infraestructura propuesta para la soportería de las líneas de flujo debe ubicarse dentro de la mancha de inundación obtenida, por lo cual, con el fin de validar la variación de las condiciones existentes del cauce, se realizará un modelo hidráulico con la implantación de los soportes y la inclusión de obras geotécnicas proyectadas para la protección de márgenes (construcción de gavión con sacos de suelo cemento en margen derecha) y fondo de la quebrada (colchoneta reno) requeridas para restituir las condiciones iniciales del cauce que se afectará durante el proceso de las labores de construcción y para evitar que se presente avance de procesos de socavación lateral que puedan llegar a afectar la cimentación de los soportes de los marcos H al paso de las crecientes.

Para contemplar el efecto de la inclusión de las obras de protección geotécnica mencionadas, en la modelación hidráulica se adoptaron coeficientes de Manning de 0,014 para los gaviones en sacos de suelo cemento y de 0,025 para la colchoneta reno, aplicadas en el modelo entre secciones transversales que fueron dispuestas cubriendo el área de implantación de estas obras.

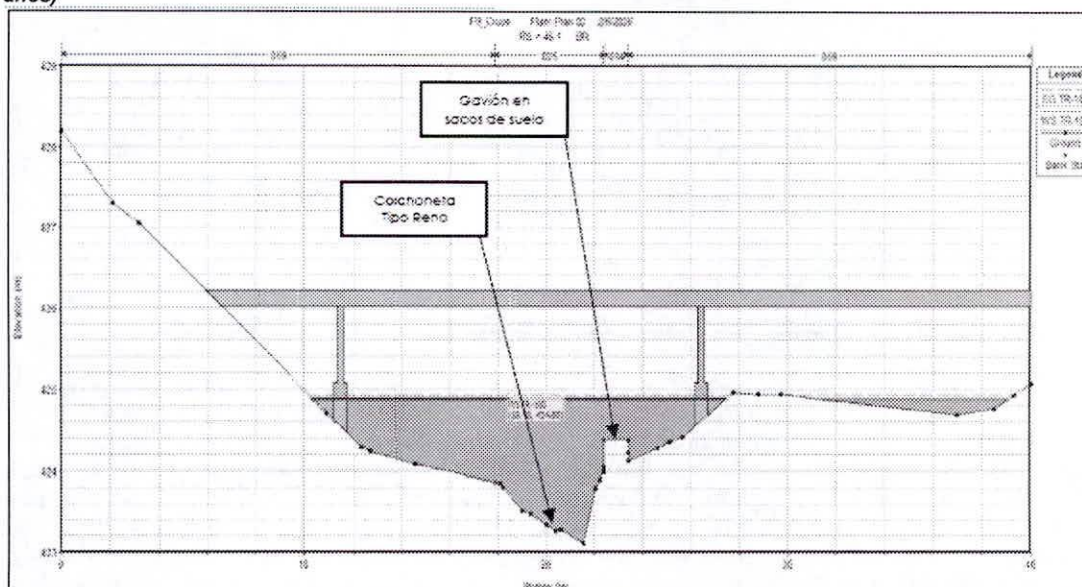
A continuación, se puede observar la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente y de la infraestructura del Cruce P9.

Geometría cargada en HEC-RAS del cauce con la infraestructura del Cruce P9

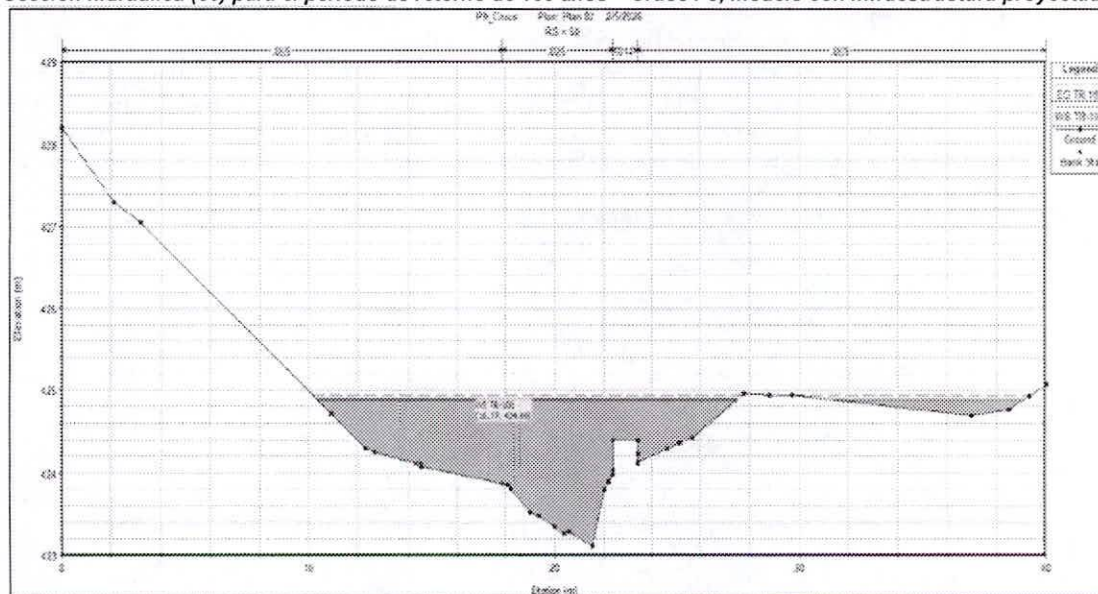


Posterior a la inclusión en el modelo de la infraestructura proyectada, se corrió con los caudales de diseño obtenidos, generando los siguientes resultados.

Sección transversal del cauce en la zona de la proyección de la infraestructura – Cruce P9 (Periodo de retorno 100 años)



Sección hidráulica (50) para el periodo de retorno de 100 años – Cruce P9, modelo con infraestructura proyectada



De acuerdo con los resultados obtenidos del modelo con la inclusión de la infraestructura, se puede evidenciar que, para el periodo de retorno de 100 años, en la sección del cruce (sección 50), la cota máxima de la lámina de agua y la profundidad máxima cuentan con una variación mínima respecto a los mismos valores obtenidos en el modelo para las condiciones existentes. Por otro lado, se presentan variaciones mínimas en cuanto a la velocidad promedio.

En la siguiente Tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos en las modelaciones hidráulicas del Cruce P9.

RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Resumen de resultados – Cruce P9

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
150	2	5,71	424,45	425,00	3,04	1,57	Supercrítico	425,00	3,04	0,00	CUMPLE
	5	6,92	424,45	425,06	3,22	1,59	Supercrítico	425,06	3,22	0,00	CUMPLE
	10	7,74	424,45	425,09	3,34	1,60	Supercrítico	425,09	3,34	0,00	CUMPLE
	25	8,72	424,45	425,13	3,47	1,61	Supercrítico	425,13	3,47	0,00	CUMPLE
	50	9,48	424,45	425,15	3,56	1,62	Supercrítico	425,15	3,56	0,00	CUMPLE
	100	10,22	424,45	425,18	3,65	1,63	Supercrítico	425,18	3,65	0,00	CUMPLE
140	2	5,71	424,46	425,25	1,56	0,69	Subcrítico	425,25	1,56	0,00	CUMPLE
	5	6,92	424,46	425,32	1,66	0,70	Subcrítico	425,32	1,66	0,00	CUMPLE
	10	7,74	424,46	425,37	1,72	0,70	Subcrítico	425,37	1,72	0,00	CUMPLE
	25	8,72	424,46	425,41	1,79	0,71	Subcrítico	425,41	1,79	0,00	CUMPLE
	50	9,48	424,46	425,45	1,83	0,72	Subcrítico	425,45	1,83	0,00	CUMPLE
	100	10,22	424,46	425,49	1,88	0,72	Subcrítico	425,49	1,88	0,00	CUMPLE
130	2	5,71	424,39	425,11	1,84	0,86	Subcrítico	425,11	1,84	0,00	CUMPLE
	5	6,92	424,39	425,20	1,86	0,82	Subcrítico	425,20	1,86	0,00	CUMPLE
	10	7,74	424,39	425,25	1,88	0,81	Subcrítico	425,25	1,88	0,00	CUMPLE
	25	8,72	424,39	425,31	1,90	0,79	Subcrítico	425,31	1,90	0,00	CUMPLE
	50	9,48	424,39	425,35	1,92	0,78	Subcrítico	425,35	1,92	0,00	CUMPLE
	100	10,22	424,39	425,40	1,94	0,78	Subcrítico	425,40	1,94	0,00	CUMPLE
120	2	5,71	424,19	424,89	2,22	1,00	Crítico	424,89	2,22	0,00	CUMPLE
	5	6,92	424,19	424,97	2,31	1,01	Crítico	424,97	2,31	0,00	CUMPLE
	10	7,74	424,19	425,01	2,36	1,01	Crítico	425,01	2,36	0,00	CUMPLE
	25	8,72	424,19	425,07	2,41	1,01	Crítico	425,07	2,41	0,00	CUMPLE
	50	9,48	424,19	425,11	2,45	1,01	Crítico	425,11	2,45	0,00	CUMPLE
	100	10,22	424,19	425,15	2,49	1,01	Crítico	425,15	2,49	0,00	CUMPLE
110	2	5,71	423,92	424,90	1,49	0,56	Subcrítico	424,91	1,48	0,01	CUMPLE

RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes:				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	mshn	mshn	m/s	-	-	mshn	m/s	m	
	5	6,92	423,92	424,97	1,63	0,59	Subcrítico	424,97	1,63	0,00	CUMPLE
	10	7,74	423,92	425,01	1,72	0,61	Subcrítico	425,02	1,72	0,01	CUMPLE
	25	8,72	423,92	425,06	1,83	0,63	Subcrítico	425,06	1,82	0,00	CUMPLE
	50	9,48	423,92	425,09	1,90	0,64	Subcrítico	425,09	1,89	0,00	CUMPLE
	100	10,22	423,92	425,12	1,97	0,65	Subcrítico	425,12	1,97	0,00	CUMPLE
100	2	5,71	423,87	424,90	1,18	0,43	Subcrítico	424,90	1,18	0,00	CUMPLE
	5	6,92	423,87	424,97	1,29	0,45	Subcrítico	424,97	1,29	0,00	CUMPLE
	10	7,74	423,87	425,01	1,36	0,47	Subcrítico	425,02	1,36	0,01	CUMPLE
	25	8,72	423,87	425,06	1,44	0,48	Subcrítico	425,07	1,44	0,01	CUMPLE
	50	9,48	423,87	425,10	1,50	0,49	Subcrítico	425,10	1,49	0,00	CUMPLE
	100	10,22	423,87	425,13	1,55	0,50	Subcrítico	425,13	1,55	0,00	CUMPLE
90	2	5,71	423,96	424,85	1,26	0,51	Subcrítico	424,86	1,25	0,01	CUMPLE
	5	6,92	423,96	424,93	1,36	0,52	Subcrítico	424,93	1,35	0,00	CUMPLE
	10	7,74	423,96	424,97	1,41	0,53	Subcrítico	424,97	1,41	0,00	CUMPLE
	25	8,72	423,96	425,02	1,48	0,53	Subcrítico	425,02	1,47	0,00	CUMPLE
	50	9,48	423,96	425,06	1,52	0,53	Subcrítico	425,06	1,51	0,00	CUMPLE
	100	10,22	423,96	425,09	1,56	0,54	Subcrítico	425,09	1,56	0,00	CUMPLE
80	2	5,71	424,00	424,70	1,81	0,84	Subcrítico	424,65	2,04	0,05	CUMPLE
	5	6,92	424,00	424,78	1,86	0,82	Subcrítico	424,72	2,13	0,06	CUMPLE
	10	7,74	424,00	424,83	1,89	0,81	Subcrítico	424,76	2,18	0,07	CUMPLE
	25	8,72	424,00	424,88	1,95	0,81	Subcrítico	424,80	2,23	0,08	CUMPLE
	50	9,48	424,00	424,91	1,97	0,80	Subcrítico	424,84	2,28	0,07	CUMPLE
	100	10,22	424,00	424,96	1,98	0,79	Subcrítico	424,87	2,30	0,09	CUMPLE
70	2	5,71	423,59	424,75	1,00	0,36	Subcrítico	424,71	1,06	0,04	CUMPLE
	5	6,92	423,59	424,82	1,11	0,38	Subcrítico	424,77	1,18	0,05	CUMPLE
	10	7,74	423,59	424,87	1,17	0,39	Subcrítico	424,81	1,26	0,06	CUMPLE
	25	8,72	423,59	424,91	1,25	0,41	Subcrítico	424,85	1,34	0,06	CUMPLE
	50	9,48	423,59	424,95	1,30	0,42	Subcrítico	424,89	1,40	0,06	CUMPLE
	100	10,22	423,59	424,99	1,35	0,43	Subcrítico	424,93	1,44	0,06	CUMPLE
60	2	5,71	423,95	424,54	2,05	0,94	Crítico	424,53	1,88	0,01	CUMPLE
	5	6,92	423,95	424,60	2,14	0,93	Crítico	424,59	1,95	0,01	CUMPLE
	10	7,74	423,95	424,65	2,19	0,92	Crítico	424,65	1,84	0,00	CUMPLE
	25	8,72	423,95	424,72	2,15	0,86	Subcrítico	424,74	1,72	0,02	CUMPLE
	50	9,48	423,95	424,78	2,10	0,81	Subcrítico	424,79	1,69	0,01	CUMPLE
	100	10,22	423,95	424,82	2,09	0,78	Subcrítico	424,84	1,67	0,02	CUMPLE
50	2	5,71	423,16	424,60	0,89	0,27	Subcrítico	424,57	0,96	0,03	CUMPLE

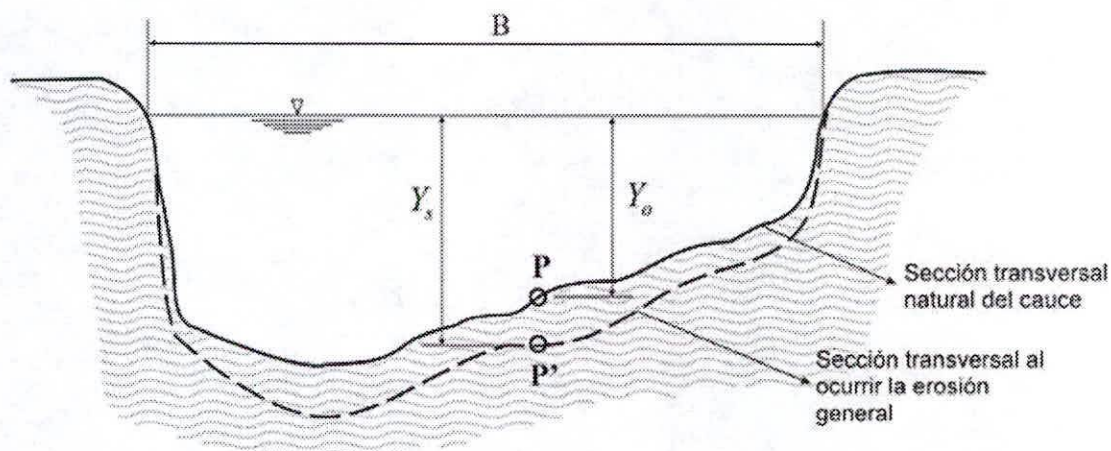
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
				m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-		
	5	6,92	423,16	424,69	0,96	0,28	Subcrítico	424,66	1,02	0,03	CUMPLE
	10	7,74	423,16	424,75	1,01	0,29	Subcrítico	424,72	1,06	0,03	CUMPLE
	25	8,72	423,16	424,81	1,06	0,29	Subcrítico	424,79	1,10	0,02	CUMPLE
	50	9,48	423,16	424,86	1,09	0,30	Subcrítico	424,84	1,13	0,02	CUMPLE
	100	10,22	423,16	424,90	1,13	0,30	Subcrítico	424,89	1,15	0,01	CUMPLE
Infraestructura											
40	2	5,71	423,54	424,53	1,26	0,50	Subcrítico	424,48	1,39	0,05	CUMPLE
	5	6,92	423,54	424,61	1,35	0,51	Subcrítico	424,56	1,46	0,05	CUMPLE
	10	7,74	423,54	424,66	1,40	0,51	Subcrítico	424,62	1,51	0,04	CUMPLE
	25	8,72	423,54	424,72	1,46	0,51	Subcrítico	424,68	1,53	0,04	CUMPLE
	50	9,48	423,54	424,76	1,50	0,51	Subcrítico	424,73	1,55	0,03	CUMPLE
	100	10,22	423,54	424,80	1,54	0,51	Subcrítico	424,77	1,54	0,03	CUMPLE
30	2	5,71	423,65	424,61	1,08	0,46	Subcrítico	424,48	1,15	0,03	CUMPLE
	5	6,92	423,65	424,60	1,13	0,45	Subcrítico	424,57	1,18	0,03	CUMPLE
	10	7,74	423,65	424,65	1,15	0,45	Subcrítico	424,63	1,21	0,02	CUMPLE
	25	8,72	423,65	424,72	1,18	0,44	Subcrítico	424,69	1,23	0,03	CUMPLE
	50	9,48	423,65	424,76	1,20	0,43	Subcrítico	424,74	1,25	0,02	CUMPLE
	100	10,22	423,65	424,81	1,22	0,43	Subcrítico	424,78	1,27	0,03	CUMPLE
20	2	5,71	423,43	424,24	2,22	1,01	Crítico	424,24	2,22	0,00	CUMPLE
	5	6,92	423,43	424,32	2,27	1,01	Crítico	424,32	2,27	0,00	CUMPLE
	10	7,74	423,43	424,37	2,33	1,00	Crítico	424,37	2,33	0,00	CUMPLE
	25	8,72	423,43	424,42	2,39	0,99	Crítico	424,42	2,40	0,00	CUMPLE
	50	9,48	423,43	424,46	2,43	0,97	Crítico	424,46	2,45	0,00	CUMPLE
	100	10,22	423,43	424,50	2,48	0,97	Crítico	424,50	2,48	0,00	CUMPLE
11,68	2	5,71	423,36	423,70	3,17	2,00	Supercrítico	423,68	3,50	0,02	CUMPLE
	5	6,92	423,36	423,74	3,36	2,00	Supercrítico	423,71	3,67	0,03	CUMPLE
	10	7,74	423,36	423,76	3,47	2,00	Supercrítico	423,74	3,77	0,02	CUMPLE
	25	8,72	423,36	423,79	3,61	2,02	Supercrítico	423,76	3,89	0,03	CUMPLE
	50	9,48	423,36	423,81	3,70	2,02	Supercrítico	423,78	3,97	0,03	CUMPLE
	100	10,22	423,36	423,83	3,78	2,02	Supercrítico	423,80	4,04	0,03	CUMPLE

Los resultados mostrados en la tabla anterior permiten concluir que, la proyección de la infraestructura para el cruce de las líneas de flujo no genera cambios en el comportamiento hidráulico del cauce, dado que, tanto la lámina de agua y la velocidad de flujo se mantienen prácticamente iguales.

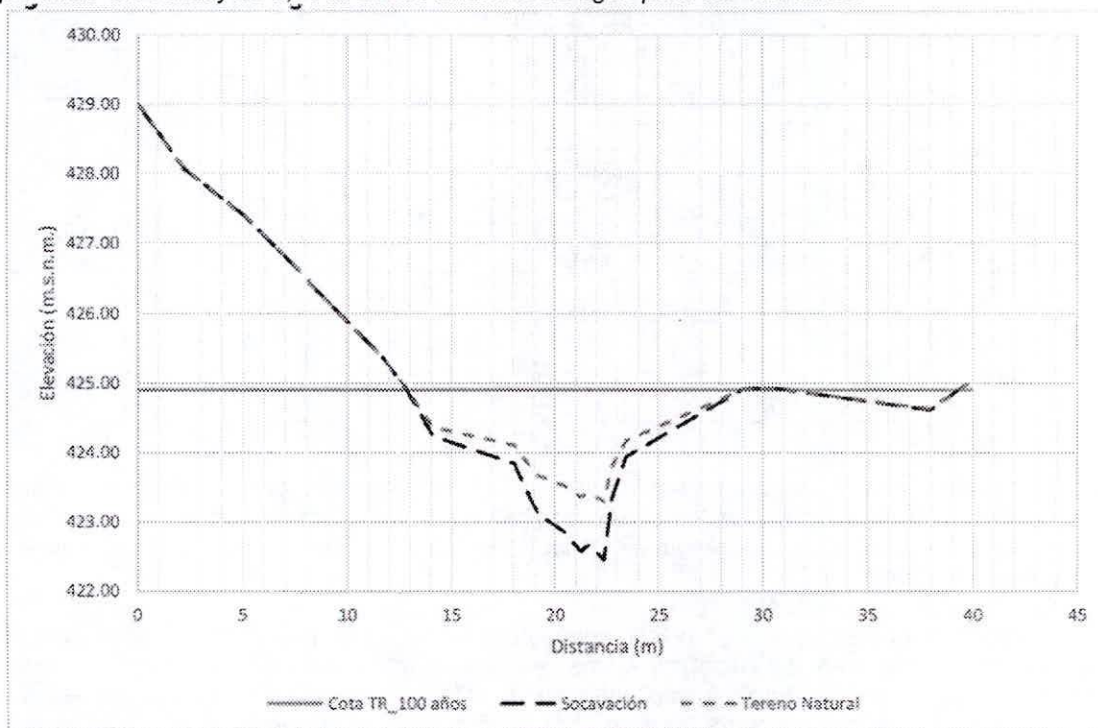
ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Para los cálculos de socavación del lecho con el paso de las crecientes extraordinarias, se aplicó la metodología propuesta por Lischtván – Lebediev, que se fundamenta en una ecuación deducida a partir de los análisis del equilibrio existente entre la velocidad media real del agua y la velocidad necesaria para el inicio del arrastre (erosión) del material del fondo, momento en el que se presenta el proceso de socavación. En la Figura 30 se presenta esquemáticamente el descenso en el lecho, producto del fenómeno de socavación general.



Cruce P9 – Quebrada El Guamal

En la Figura 156 se ilustra el perfil de socavación en la sección del cruce que se tendría sin la inclusión de obras protección geotécnica. Se observa que la profundidad máxima de socavación alcanza la cota 422,85 m.s.n.m. para una profundidad de 0,85 m medida desde el punto más profundo del canal y de 2,46 m desde la lámina de agua para TR=100 años.

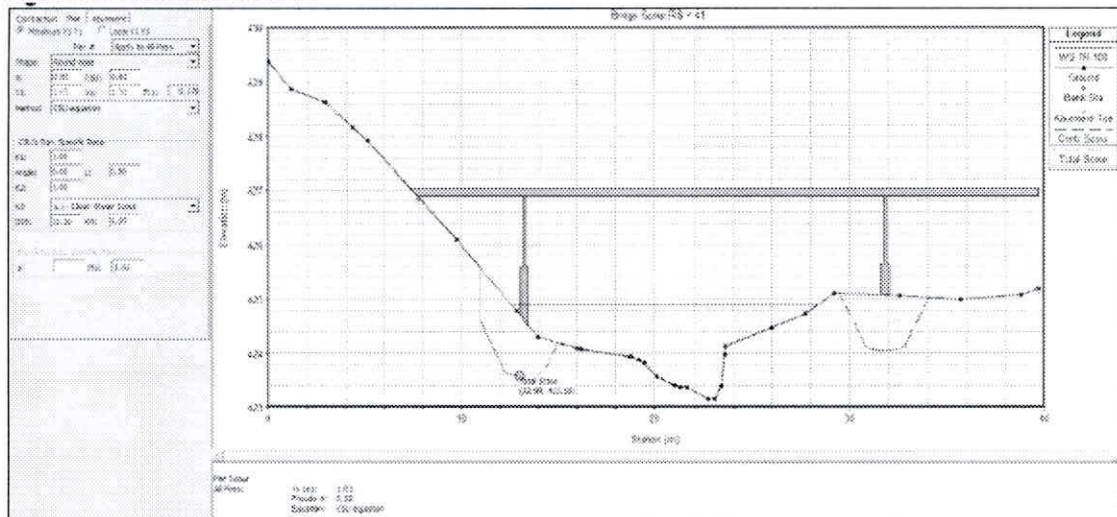


El cruce se realiza mediante una estructura metálica tipo Marcos H, los apoyos se encuentran ubicados dentro del área de influencia del nivel de aguas máximo para TR=100 años, como se verá en el numeral 8. Por lo tanto, se realiza chequeo de socavación local para estos apoyos mediante el software HEC-RAS. Como resultado, se observa que la profundidad de socavación local en los apoyos es de 1,03 m, medida tomada desde el fondo del canal en el punto de apoyo. Así mismo, el

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

nivel de socavación en el apoyo que queda en contacto con el agua alcanza la cota máxima 423,58 m.s.n.m.

Socavación localizada Cruce P9



4. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR CONFORME A LA INFORMACION ANEXA POR EL SOLICITANTE.

De acuerdo con la documentación técnica aportada mediante los radicados CAM No. 2026-E 6927 del 19 de marzo de 2026, se detallan a continuación las especificaciones técnicas de la obra a ejecutar:

OBRAS PROYECTADAS EN LOS SITIOS DE OCUPACIÓN DE CAUCE

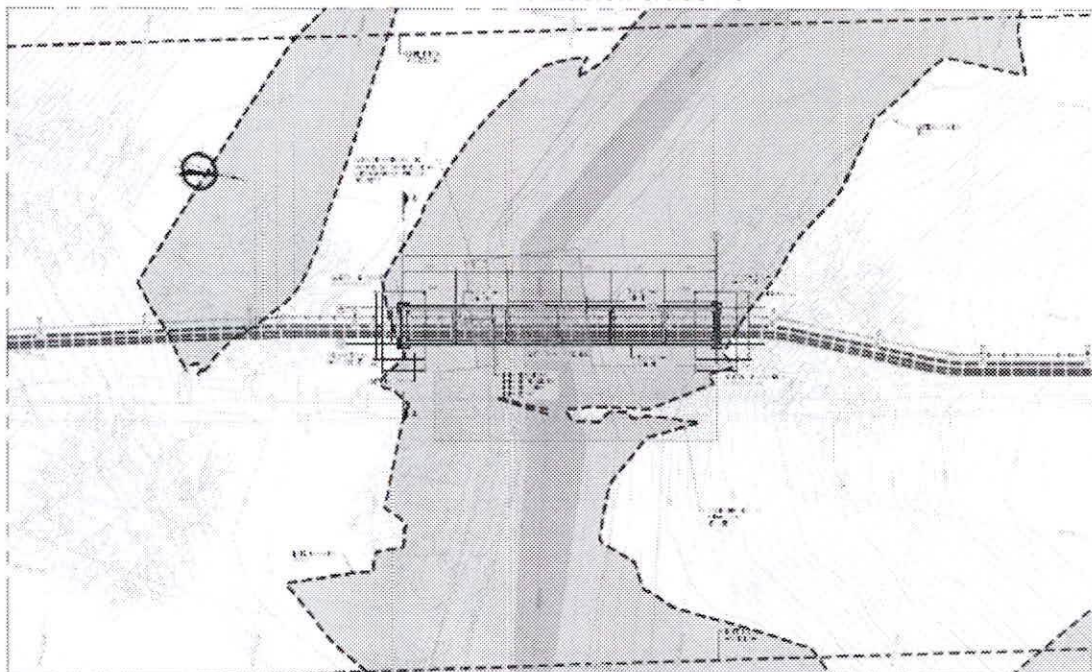
Estructura definida cruce secundario P9

El cruce se diseñó para abarcar longitudes iguales a 15,00 m entre apoyos. La superestructura corresponde a un cruce aéreo con un sistema aporticado en los dos sentidos, compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las tuberías de inyección de agua, producción, recolección y gas de anulares en los sectores de escorrentía o depresiones naturales del terreno. La cimentación de los soportes de tubería consiste en un dado en concreto reforzado con una profundidad variable y una resistencia mínima a la compresión de 21,0 MPa, la cual garantiza la estabilidad general de la estructura, esta se diseñó teniendo en cuenta el nivel del terreno sobre la zona y el perfil de socavación para el periodo de retorno de 100 años.

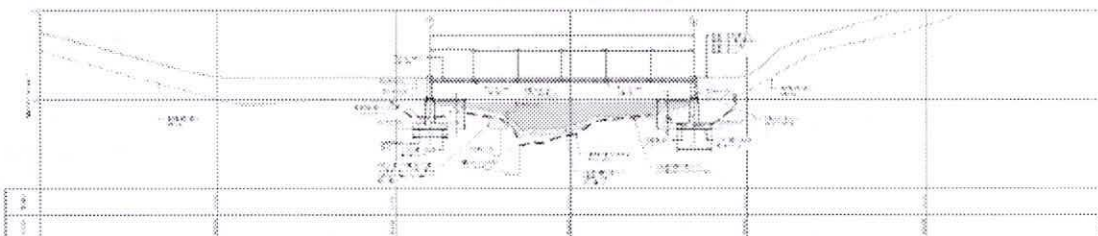
Por otra parte, se proyecta un gavión en sacos de suelo cemento por la margen derecha del cauce y una protección de fondo en colchoneta reno como obras de geotecnia definitiva cuya primera función es recuperar el lecho del cauce que se afectará durante el proceso de las labores de construcción de los marcos H y sus fundaciones y para evitar que se presente avance de socavación lateral por la margen derecha en zona de curva del cauce. Estas obras protegen lateralmente la estructura proyectada para el cruce y los soportes de las márgenes.

A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil del cruce P9.

Planta de localización cruce P9



Perfil cruce P9



5. USO DE SUELO

Conforme al uso de suelo expedido por la secretaria de Planeación Municipal el día 23 de enero de 2026, la zona en la que se ubica el proyecto a realizar esta ubicada en ZPA-E (Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente):

ZPA-E (Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente):

Están referidas a los terrenos de topografía plana de la cuenca, en pendientes entre 0 a 3% y un máximo de 7%, con suelos edafológicamente adecuados para su utilización en producción y productividad agropecuaria mediante la debida planificación y empleo de tecnologías limpias que reduzcan los riesgos de alteración de la calidad de variables medioambientales por el aprovechamiento intensivo de los recursos naturales. Por su posición geográfica y condicionamientos de los suelos y del clima son áreas que necesariamente requieren de adecuación bajo prácticas de riego y drenaje, acompañadas de acciones ambientales en cuanto a optimización en la utilización del agua, manejo de suelos y empleo de agroquímicos.

Una seria limitante de esta zona tiene que ver con la sincronía de la producción inmersa en un proceso de producción planificada que responda a requerimientos locales, regionales y nacionales; que evite bajas de precios, excesos de producción no económicamente comercializables; esto en gran parte debido a la falta de grupos cooperativos o asociaciones

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

	OFICIO	FOR-GDC-01 Versión: 01 Vigente desde: Marzo 18 del 2021	
--	---------------	--	--

ZPAE (Zona de Producción Agropecuaria Ecosostenible):

Están referidas a los terrenos de topografía plana de la cuenca, en pendientes entre 0 a 3% y un máximo de 7%, con suelos edafológicamente adecuados para su utilización en producción y productividad agropecuaria mediante la debida planificación y empleo de tecnologías limpias que reduzcan los riesgos de alteración de la calidad de variables medioambientales por el aprovechamiento intensivo de los recursos naturales. Por su posición geográfica y condicionamientos de los suelos y del clima son áreas que necesariamente requieren de adecuación bajo prácticas de riego y drenaje, acompañadas de acciones ambientales en cuanto a optimización en la utilización del agua, manejo de suelos y empleo de agroquímicos.

Una serie limitante de esta zona tiene que ver con la sincronía de la producción inmersa en un proceso de producción planificada que responde a requerimientos locales, regionales y nacionales; que evite bajas de precios, excesos de producción no económicamente comercializables, esto en gran parte debido a la falta de grupos cooperativos o asociaciones de agricultores y/o productores que participen en la determinación de políticas, e instituciones que regulen: precios del mercado regional, nacional e internacional.

En razón de su función o aptitud esencialmente agropecuaria, en estas zonas se deberán controlar y restringir los desarrollos urbanos y viales que constituyan incompatibilidad o conflicto en relación con el uso principal, lo cual demanda de los estudios de impacto ambiental respectivo.

Igualmente deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones de manejo:

En la posible estas áreas no deben superar los porcentajes de pendiente indicados en procura de evitar procesos de erosión superficial que amenacen la desestabilización de la capa arable del suelo. Evitar al máximo el uso irracional y desmedido de agroquímicos, en su defecto propender por un proceso permanente de protección natural de cultivos. Evitar el uso desmedido del riego, es decir: programar en número y tiempo las horas o períodos de riego en función de las condiciones climáticas, evitar excesos y desperdicios de agua que eventualmente conducen a pérdidas por evaporación, escorrentía, infiltración y en el peor de los casos contaminan a fenómenos de salinización. Hacer efectivo un manejo integrado de los sistemas de producción, en donde prevalezca un proceso permanente de protección natural de cultivos que incluya: labranza mínima - bajos niveles de laboreo, rotación de cultivos, incorporación de residuos de cosecha y de materias orgánicas, abonos verdes, aporte de especies fijadoras de nitrógeno al suelo, manejo integrado de plagas y control biológico.

Atentamente,

Directora Administrativa de Ordenamiento Territorial y Gestión Catastral

Proyecto: Amparo Gómez Corina
 Profesional Universitario
 Enero 19, 2026

La versión original y copia de este documento, debe estar en concordancia con el formato del sistema de información geográfica de la ciudad de Neiva, con la información geográfica y cadastral de la ciudad de Neiva.

Certificado del Uso de Suelo. Fuente: rad. 2026-E 6926 del 19 de marzo de 2026

6. INFORMACION PREDIAL

Las obras objeto de la solicitud del permiso de ocupación de cauce se localizan en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765.

De acuerdo con el Certificado de Libertad y Tradición expedido el 18 de marzo de 2026, aportado por el solicitante junto con los respectivos soportes documentales, se evidenció que el predio objeto de intervención no es de propiedad de Ecopetrol S.A. No obstante, en el citado certificado se registran las servidumbres constituidas a favor de Ecopetrol S.A. sobre el predio a intervenir. Adicionalmente, el solicitante allegó las Escrituras Públicas de Servidumbre No. 298 del 05 de febrero de 1986 y No. 2882 del 22 de diciembre de 1997, mediante las cuales se describen de manera detallada las actividades autorizadas, así como la extensión del área objeto de ocupación correspondiente a la servidumbre otorgada.

ANOTACION: Nro 602 Fecha: 21-01-2026 Radicación: 2026-203-6-1294 Doc: ESCRITURA 3935 DEL 31-12-2025 NOTARIA TERCERA DE NEIVA ESPECIFICACION: LIMITACION AL DOMINIO: 6356 SERVIDUMBRE LEGAL DE HIDROCARBUROS PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (Titular de derecho real de dominio) (Titular de dominio incompleto) DE: RAMIREZ CHARRY JOYA A: ECOPETROL S.A. NRO TOTAL DE ANOTACIONES: "2"	SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO DE NOTARIADO REGISTRO La guarda de la fe pública COG 0563016 X NITF 809990081
--	---

Soportes anexos del certificado de libertad y tradición. Fuente: Rad. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026

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

Conforme a los artículos 79 y 80 de la Constitución Política y las directrices de la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la Ley 1333 de 2009, es deber del Estado planificar el manejo de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, prevención y conservación. En este marco y bajo el principio de jerarquía de la mitigación ambiental, toda obra de ocupación de cauce implica alteraciones en los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del ecosistema que, por su naturaleza, no siempre pueden ser totalmente evitadas o corregidas en el sitio.

En consecuencia, el beneficiario del presente permiso asume la responsabilidad técnica y jurídica de implementar un plan de compensación y/o preservación ambiental orientado a resarcir, retribuir y compensar los impactos o efectos negativos residuales derivados de la ocupación. Dicho plan deberá trascender la simple mitigación o corrección, incorporando de manera imperativa medidas de preservación y manejo que aseguren la viabilidad ecosistémica y la integridad de la fuente hídrica.

Esta obligación adquiere especial relevancia en el marco de la instalación de la línea de flujo aérea sobre la fuente hídrica El Guamal, en el punto de cruce con coordenadas X:4747518,35 Y:1892696,96, para la instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, ocupación de cauce para líneas aéreas sobre marcos H, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila; obras que por su naturaleza y emplazamiento generan alteraciones que deben ser gestionadas de manera efectiva y oportuna.

7. CONCEPTO TÉCNICO

Con base en la documentación técnica allegada por el solicitante, conforme a la visita de evaluación realizada en campo y a la evaluación realizada por la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, se considera técnica y ambientalmente viable el otorgamiento del Permiso de Ocupación de Cauce Permanente en el siguiente punto:

Instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado.

En las coordenadas planas X:4747518,35 Y:1892696,96 para la instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, ocupación de cauce para líneas aéreas sobre marcos H, en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda de San Andrés de Busiraco municipio de Neiva departamento del Huila, con el propósito de realizar la instalación, operación y mantenimiento de líneas de flujo, en el marco del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado.

La intervención se desarrollará en el predio denominado "PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

El cruce aéreo se proyecta con apoyos cada 15 m, mediante marcos H en acero al carbono y cimentaciones en concreto reforzado, considerando la socavación para un periodo de retorno de 100 años. Adicionalmente, se contemplan obras de protección en gaviones y colchoneta Reno para recuperar y estabilizar el cauce y prevenir la socavación lateral.

Pg	FUENTE HÍDRICA	VEREDA	COORDENADAS	
			Este	Norte
CRUCE	Quebrada El Guamal	San Andrés de Busiraco	867154,35E	826491,37N

Coordenadas planas tomadas en campo sobre el punto de intervención.

Dichas obras de ocupación deben construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC-00021-26, realizados y presentados por la persona jurídica ECOPETROL S.A con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificada con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.

Por su parte la Corporación dentro del trámite de ocupación de cauce no evalúa la parte estructural, presupuestal, económica, de estabilidad, proceso constructivo, o de calidad de los materiales

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

utilizados, entre otros, del proyecto en mención. Así como también cualquier responsabilidad relacionada con la implantación, ejecución y estabilidad de las obras será responsabilidad exclusiva del solicitante del presente permiso de ocupación, es decir la persona jurídica ECOPETROL S.A con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificada con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 de Bogotá D.C.

Del mismo modo para la ejecución del proyecto en mención con el fin de garantizar la seguridad en el perímetro se recomienda la implementación de avisos provisionales de información y precaución, así como también de cerramientos temporales, lo anterior con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.

- El plazo de ejecución de obras de la presente autorización de permiso de ocupación de cauce es por el término de doce (12) meses contados a partir de la notificación de la resolución por medio de la cual se otorga el permiso.
- Finalizada la ejecución de obras y obteniendo una ocupación permanente sobre la fuente hídrica, la CAM realizará seguimiento doce (12) meses después, por su parte evaluará los impactos ambientales que generen las obras con ocasión al presente permiso de ocupación, más no evaluará la estabilidad de las mismas, la cual es responsabilidad del peticionario o beneficiario del permiso.
- El permiso de ocupación de cauce no implica el establecimiento de servidumbre en interés privado sobre los predios donde se ubiquen las obras, la constitución de servidumbre que sea necesaria la gestionará el beneficiario ante la autoridad competente.
- El beneficiario está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir por el proyecto.
- Los materiales pétreos para la construcción deberán provenir de fuentes autorizadas y que cuenten con los respectivos permisos de la autoridad ambiental.
- Los escombros que resulten de la construcción se les deben dar una adecuada disposición en un sitio técnicamente adecuado, no pueden ser arrojados a fuentes hídricas o drenajes.
- El material resultante de los trabajos de excavaciones y dragados no podrá ser comercializado, se recomienda disponerlo en un sitio técnicamente adecuado.
- El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2019 o la norma que le adicione, modifique o sustituya, previo proceso sancionatorio ambiental adelantado por la entidad ambiental.
- Así mismo, el presente permiso no autoriza el aprovechamiento forestal, por tanto, si se requiere intervenir alguna especie forestal del lugar, deberá realizar el respectivo trámite de Permiso de Aprovechamiento Forestal.
- Durante la ejecución de las obras autorizadas, el titular deberá recopilar y conservar el respectivo registro fotográfico y demás evidencias que permitan verificar el desarrollo de las actividades. Una vez finalizadas las obras, deberá presentar ante la Corporación un informe técnico de ejecución, el cual deberá incluir la descripción de las actividades realizadas, registro fotográfico del proceso constructivo y de la obra terminada, así como cualquier otra información que permita constatar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente acto administrativo.
- Presentar a la Corporación, dentro de los cuatro (04) meses siguientes a la ejecutoria del acto administrativo que otorga el permiso, el Programa de Compensación Ambiental orientado a establecer medidas de preservación y manejo ambiental por las obras o intervenciones a realizar sobre el cauce, con el fin de generar una retribución al medio ambiente, tomando como referencia la fuente hídrica y/o municipio en el que recae la ocupación. Dicho plan estará sujeto a la revisión y aprobación de esta Autoridad Ambiental. Una vez aprobado, sus medidas y acciones deberán ejecutarse e implementarse de manera integral dentro del término de vigencia del permiso de ocupación de cauce otorgado.

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

8. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar traslado del presente concepto junto con el expediente POC-00021-26 al área jurídica de la Dirección Territorial Norte para su respectivo trámite.
- Se programará la visita de seguimiento en el año siguiente después de quedar ejecutoriada la Resolución.

ANALISIS DEL CASO PARTICULAR

Mediante solicitud radicada bajo el consecutivo CAM No. 2026-E 6922 del 19 de marzo de 2026 (registro VITAL No. 4900089999906826003), la empresa ECOPETROL S.A. solicitó ante este Despacho Permiso de Ocupación de Cauce sobre la fuente hídrica denominada "El Guamal", en las coordenadas planas X: 4747518,35 - Y: 1892696,96, ubicadas en el predio "PD VILLA JOVITA" (Matrícula Inmobiliaria No. 200-310765), Vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del Municipio de Neiva - Huila. La solicitud tiene como objeto la instalación, operación y mantenimiento de líneas de flujo y líneas aéreas sobre marcos H, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Respecto a la legitimación en la causa, dado que el predio "PD VILLA JOVITA" es propiedad de la señora JOVA RAMÍREZ CHARRY, la empresa ECOPETROL S.A. acreditó su facultad para intervenir el área mediante la Servidumbre de Ocupación Petrolera, otorgada mediante la Escritura Pública No. 3935 del 31 de diciembre de 2025 (Anotación No. 002 del folio de matrícula). Esto, sumado a la autorización expresa, satisface a plenitud los requisitos de legitimación jurídica exigidos por la normativa ambiental vigente.

Una vez revisada la documentación, la Corporación expidió el Auto de Inicio de Trámite No. 0053 del 13 de mayo de 2026. Posteriormente, el 14 de julio de 2026, se realizó la visita de inspección ocular en el punto objeto de la solicitud, diligencia en la cual no se presentó oposición alguna.

Tras la validación del componente hidrológico e hidráulico por parte de la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la CAM, el 26 de julio de 2026 se emitió el Informe de Visita y Concepto Técnico No. 2851, el cual concluyó que resulta: "... técnica y ambientalmente viable el otorgamiento del Permiso de Ocupación de Cauce Permanente ... En las coordenadas planas X:4747518,35 Y:1892696,96 para la instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, ocupación de cauce para líneas aéreas sobre marcos H, en el predio denominado " PD VILLA JOVITA" con matrícula inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la vereda de San Andrés de Busiraco municipio de Neiva departamento del Huila, ... en el marco del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado ..."

Es preciso indicar que la Corporación dentro del trámite de Ocupación de Cauce no evalúa aspectos estructurales, presupuestales, de estabilidad, procesos constructivos, materiales utilizados, entre otros, por consiguiente, esta responsabilidad recae en los diseñadores, constructores y ejecutores del proyecto.

Se advierte igualmente que, los criterios técnicos relacionados con el diseño y el funcionamiento de la obra serán de responsabilidad exclusiva de los diseñadores, constructores, operadores e interventores, y no será responsabilidad de esta Autoridad

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

Ambiental; así mismo, cualquier responsabilidad que se derive respecto a la implantación, ejecución y estabilidad de las obras objeto del presente Permiso de Ocupación, estarán en cabeza exclusiva del titular del permiso.

El plazo para la ejecución de las obras del Permiso de Ocupación de Cauce, se concederá por el término de doce (12) meses, contados a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo.

Que de conformidad con el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena es competente para otorgar el presente Permiso de Ocupación de Cauce solicitado, y que una vez revisada la documentación y lo conceptuado por el profesional encargado, es viable autorizarlo en las condiciones descritas anteriormente, advirtiendo que el presente permiso conlleva al cumplimiento de unas obligaciones a cargo del beneficiario, las cuales se especifican en la parte resolutive del presente Acto Administrativo, cuyo incumplimiento acarrea el inicio de proceso sancionatorio ambiental, al tenor de la Ley 1333 de 2009.

En consecuencia, esta Dirección Territorial Norte en virtud de las facultades otorgadas por la Dirección General según la Resolución No. 4041 de 2017, modificada por la Resolución No. 104 de 2019, la Resolución No. 466 de 2020, la Resolución No. 2747 de 2022 y la Resolución No. 864 de 2024; de conformidad con el procedimiento establecido en el Decreto 1076 de 2015, específicamente en el artículo 2.2.3.2.12.1, y acogiendo el Informe de Visita y Concepto Técnico No. 2851 de fecha 26 de julio de 2026, emitido por el funcionario comisionado,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. OTORGAR PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE a **ECOPETROL S.A.**, identificada con NIT. **899.999.068-1**, sobre la fuente hídrica denominada "El Guamal", en el punto con coordenadas planas 867154,35E - 826491,37N, para la instalación, operación y mantenimiento de líneas de flujo y líneas aéreas sobre marcos H, obras que corresponden al proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, a ejecutarse en el predio denominado "PD VILLA JOVITA", identificado con Matrícula Inmobiliaria No. 200-310765, ubicado en la Vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del Municipio de Neiva – Huila, así:

P9	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS	
			Este	Norte
CRUCE	Quebrada El Guamal	San Andrés de Busiraco	867154,35E	826491,37N

ARTICULO SEGUNDO. El presente permiso se otorga con fundamento en las consideraciones y obligaciones enunciadas en el presente Acto Administrativo y en el **Informe de Visita y Concepto Técnico No. 2851 de fecha 26 de julio de 2026**, el cual hace parte integral de la presente Resolución.

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

ARTICULO TERCERO. Las obras de ocupación de cauce deben construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos suministrados por el solicitante, que obran en el Expediente **POC-00021-26**.

PARÁGRAFO. - La Corporación advierte que, dentro del trámite de ocupación de cauce, no se evalúa la parte estructural, presupuestal, económica, de estabilidad, proceso constructivo, o de calidad de los materiales utilizados, entre otros, de la obra objeto del presente permiso.

Igualmente se advierte que, los criterios técnicos relacionados con el diseño y el funcionamiento de la obra serán de responsabilidad exclusiva de los diseñadores, constructores, operadores e interventores, y no será responsabilidad de esta Autoridad Ambiental; así mismo, cualquier responsabilidad que se derive respecto a la implantación, ejecución y estabilidad de las obras objeto del presente permiso de ocupación, estarán en cabeza exclusiva del titular del permiso.

ARTÍCULO CUARTO. OTORGAR UN PLAZO DE DOCE (12) MESES para la ejecución de las obras descritas en el Artículo Primero del presente permiso; término que será contado a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo.

ARTICULO QUINTO. Los materiales pétreos para la construcción, deberán provenir de fuentes autorizadas, es decir, que cuenten con los respectivos permisos otorgados por la Autoridad Ambiental competente.

ARTICULO SEXTO. El material resultante de los trabajos de excavaciones y dragados no podrá ser comercializado, se deberán disponer en un sitio técnicamente adecuado. De igual manera se deberá disponer adecuadamente los escombros, sobrantes de construcción y similares, en sitios técnicamente adecuados, y no podrán ser arrojados a fuentes hídricas o drenajes.

ARTICULO SEPTIMO. El beneficiario del presente permiso deberá dar especial cumplimiento a las siguientes obligaciones:

- Garantizar la seguridad en el perímetro, implementando avisos provisionales de información y precaución, así como también cerramientos temporales, con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.
- Proteger la margen del cauce y áreas intervenidas para la ocupación, dando cumplimiento a lo siguiente:
 - a) Retirar del cauce todos los objetos extraños tras finalizar las obras.
 - b) Depositar los materiales sobrantes o de construcción en los sitios autorizados.
 - c) Disponer los residuos sólidos y líquidos en los sitios autorizados.
 - d) No lavar equipos o vehículos dentro de los cuerpos de agua.
- Evitar los procesos de erosión, socavación, arrastre y aporte de sedimentos a las corrientes, debidos a las obras de ocupación, dando cumplimiento a lo siguiente:
 - a) Realizar las obras necesarias para la estabilización de taludes, protección a la erosión, control de socavación y para controlar el arrastre y aporte de manejo de sedimentos a los cuerpos de agua a intervenir.

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

- b) Hacer seguimiento detallado a las obras y realizar las reparaciones correspondientes en caso de deterioro.

ARTICULO OCTAVO. El beneficiario del presente permiso deberá durante la ejecución de las obras autorizadas, recopilar y conservar el respectivo registro fotográfico y demás evidencias que permitan verificar el desarrollo de las actividades.

PARÁGRAFO. – Finalizadas las obras, deberá presentar ante la Corporación un informe técnico de ejecución, el cual deberá incluir la descripción de las actividades realizadas, registro fotográfico del proceso constructivo y de la obra terminada, así como cualquier otra información que permita constatar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Acto Administrativo.

ARTÍCULO NOVENO. El beneficiario deberá, dentro de los cuatro (04) meses siguientes a la ejecutoria del presente Acto Administrativo, presentar el Programa de Compensación Ambiental orientado a establecer medidas de preservación y manejo ambiental por las obras o intervenciones a realizar sobre el cauce, con el fin de generar una retribución al medio ambiente, tomando como referencia la fuente hídrica y/o el Municipio en el que recae la ocupación.

PARÁGRAFO. – El plan estará sujeto a la revisión y aprobación de esta Autoridad Ambiental. Una vez aprobado, sus medidas y acciones deberán ejecutarse e implementarse de manera integral dentro del término de vigencia del permiso de ocupación de cauce otorgado.

ARTÍCULO DECIMO. El Permiso de Ocupación de Cauce no implica el establecimiento de servidumbre en interés privado sobre los predios donde se ubiquen las obras; la constitución de servidumbre que sea necesaria la gestionará el beneficio ante la Autoridad competente.

ARTICULO DECIMO PRIMERO. El beneficiario del presente permiso está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir durante la vigencia del permiso.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO. ADVERTIR a ECOPETROL S.A., identificada con NIT. 899.999.068-1, que el presente permiso ampara únicamente la ejecución de la obra descrita en el Artículo Primero de la presente Resolución, en caso de requerir el uso o aprovechamiento de otros recursos naturales, deberá adelantarse el trámite respectivo ante esta Autoridad Ambiental.

ARTICULO DECIMO TERCERO. La Corporación realizará visita de seguimiento doce (12) meses después de quedar ejecutoriado el presente Acto Administrativo, evaluando los impactos ambientales que se generen, más no evaluará la estabilidad de las mismas, la cual es responsabilidad del peticionario o beneficiario del permiso de ocupación.

PARÁGRAFO. – Durante la visita se establecerá la pertinencia de nuevos seguimientos, por lo que el beneficiario del permiso, deberán cancelar los costos por concepto de

