

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

RESOLUCIÓN No. 2.602

22 de agosto de 2025

POR LA CUAL SE NIEGA UN PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE 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 diciembre 21 del 2017 modificada por la Resolución No. 104 de enero 21 del 2019, la Resolución No. 466 de febrero 28 del 2020, la Resolución No. 2747 de octubre 5 del 2022 y la Resolución No. 864 de 2024, proferidas por el Director General de la CAM, y atendiendo lo siguiente

ANTECEDENTES

Mediante oficio con radicado CAM No. 2024-E 33189 de fecha 12 de noviembre de 2024, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cédula de ciudadanía No. 19.451.246, solicito a la Dirección Territorial Norte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, liquidación por servicios de evaluación para el trámite del permiso de ocupación de cauce sobre la fuente hídrica Quebrada El Tigre para cruce de obra lineal del Plan de Desarrollo Dina Integrado – ID –D3.

De acuerdo a lo anterior, la Dirección Territorial Norte mediante radicado CAM No. 2024-S 34686 de fecha 22 de noviembre de 2024, dio respuesta a la solicitud de liquidación por servicio de evaluación según la solicitud radicada en la Corporación bajo el No. 2024-E 33189 de fecha 12 de noviembre de 2024. Adicionalmente se requirió hacer allegar la siguiente información y documentación dentro del trámite, los cuales se relacionan a continuación:

- Registro histórico de estaciones hidrometeorológicas (.csv.txt*. xls o *.xlsx)
- Área de drenaje al punto de cierre objeto de estudio, debidamente georreferenciada (plano de la cuenca), (.shp.kml* o *.dwg)
- Hojas electrónicas de cálculo (*.xls o *.xlsx)
- Bases de datos (.csv.txt* o *.xls)
- Modelos hidrológico e hidráulico
- Levantamiento topobatimétrico (*.dwg) con la superficie sin explotar (Civil 3D)
- Planos y escalas conforme al Artículo 2.2.3.2.19.8 del decreto 1076 de 2015
- Entre otros soportes digitales editables que permita la evaluación integral.
- Así mismo, la documentación que se presente, debe contener el cumplimiento de la guía técnica de acotamiento de rondas hídricas, con respecto a que la velocidad no debe superar el 10% y la lámina de agua no debe superar 30 cm, con respecto al cauce natural (o condiciones actuales, en caso de haber una estructura preexistente).

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

Mediante radicado CAM No. 2025-E 1787 de fecha 27 de enero de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, solicito ante este Despacho permiso de ocupación de cauce permanente sobre el punto de ocupación de cauce D3 en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado.

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

- Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauce, playas y lechos.
- Radicado VITAL.
- Certificado de tradición.
- Soporte de pago liquidación por servicio de evaluación.
- Cédula de ciudadanía
- Poder
- Certificado de existencia y representación legal
- Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 3967 de fecha 18 de febrero de 2025, esta Territorial requirió a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allegar la siguiente información dentro del trámite de solicitud de permiso de ocupación de cauce.

1. Fotocopia de la cédula de ciudadanía del representante legal
2. Presentar el formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, ajustando el punto 4, sobre calidad en que actúa, indicando si es propietario, arrendatario, poseedor u otro, sobre el predio objeto de ocupación.
3. Presentar el certificado de uso de suelo expedido por la oficina de Planeación municipal correspondiente con vigencia del año en curso.
4. Planos indicando:
 - Ubicación de la obra sobre la cuenca hidrográfica y la fuente hídrica a intervenir.
 - Topobatemetría a detalle del tramo y llanura de inundación del cauce a intervenir.
 - Detalle hidráulico con dimensiones de la obra y su implantación con vista en planta, transversal y longitudinal.
 - Detalle hidráulico del cauce y socavación (láminas de agua y profundidades de socavación en el sitio de la obra)
 - Detalle estructural de la obra

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 7098 de fecha 19 de marzo de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego respuesta al requerimiento con radicado CAM 2025-S 3967 del 18 de febrero de 2025, dentro del expediente POC-00023-25.

Como corolario de lo anterior, la Dirección Territorial Norte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, analizando y evaluando la información presentada por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, dio inicio mediante Auto No. 0068 de fecha 09 de abril de 2025, al trámite de la solicitud del permiso de ocupación de cauce, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, en el punto con coordenadas

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

X:4743206,09 Y:1900037,57 para la instalación de línea de flujo – cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado “El Tenay Vrda El Dindal” con matrícula inmobiliaria No. 200-16019 en jurisdicción del municipio de Aipe – Huila.

Que el auto de inicio del trámite dentro del expediente POC-00023-25, fue notificado de manera electrónica a través del oficio con radicado CAM No. 2025-S 10464 de fecha 21 de abril de 2025, a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, siendo recibida la notificación el día 21 de abril de 2025.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 11871 de fecha 8 de mayo de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego a esta Territorial el pago por seguimiento al trámite del permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00023-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 12940 de fecha 13 de mayo de 2025, esta Territorial remite al Municipio de Aipe – Huila, aviso al trámite de permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00023-25, con el fin de que se publique en un lugar público y visible por el termino de diez (10) días hábiles.

Con certificado de publicación web expedido el 16 de mayo de 2025, el Outsourcing del área TIC de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, certifica que se realizó la respectiva publicación web del auto inicio de trámite No. 0068 de fecha 09 de abril de 2025 para el permiso de ocupación de cauce, entre los días 30 de abril al 15 de mayo de 2025, dentro del expediente POC-00023-25.

Mediante memorando con radicado CAM No. 1026 de fecha 15 de mayo de 2025, la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental emitió concepto técnico frente a los componentes hidrológico e hidráulico dentro del expediente POC-00023-25, en el cual señalo:

“(…)

CONCEPTO:

Se considera que los componentes hidrológicos, hidráulico y de socavación No Cumplen con los requerimientos técnicos de la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA (MADS, 2018), para las modificaciones considerables en la morfología de los sistemas loticos, en el periodo de retorno de 100 años, que generaría la implementación de las obras hidráulicas indicadas en las fuentes hídricas naturales a intervenir.

(…)”

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 13463 de fecha 19 de mayo de 2025, esta Territorial emite requerimiento dentro del trámite del permiso de ocupación de cauce del expediente POC-00023-25, a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1.

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

Mediante radicado CAM No. 2025-E 13825 de fecha 29 de mayo de 2025, el municipio de Aipe – Huila, remite a esta Corporación constancia secretarial, siendo publicado el aviso en la cartelera del edificio municipal de la Alcaldía de Aipe – Huila el día 13 de mayo y desfijado el día 28 de mayo de 2025.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 14431 de fecha 5 de junio de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego respuesta al requerimiento del radicado CAM No. 2025-S 13463 de fecha 19 de mayo de 2025, dentro del expediente POC-00023-25.

En virtud de lo anterior, con memorando interno No. 1290 de fecha 11 de junio de 2025, esta Territorial solicito a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental apoyo para la evaluación de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, en los componentes hidrológico, hidráulico y de riesgos.

Mediante memorando con radicado 1290 de fecha 16 de julio de 2025, la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, remite concepto técnico al apoyo brindado en la revisión y evaluación de la documentación allegada por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, en el cual señala:

“(…)

CONCEPTO:

Se considera que los componentes hidrológico e hidráulico cumplen con los requerimientos técnicos de la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HIDRICAS EN COLOMBIA (MADS, 2018) garantizando que las modificaciones en morfología del sistema lotico asociadas a la implementación de las obras y fuentes hídricas mencionadas en la tabla 2.

(…)”

Que el día 30 de mayo de 2025, se realizó visita de inspección ocular al predio denominado “El Tenay vrda El Dindal” ubicado en jurisdicción del municipio de Aipe - 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 Sin Toponimia, para la ejecución de la obra “*Instalación de línea de flujo – cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado “EL TENAY VRDA EL DINDAL” con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila*”. Durante la práctica de la visita, y durante la elaboración del informe no se presentó ninguna oposición, por lo cual, se procedió a emitir el informe de visita y concepto técnico No. 1789 de fecha 03 de junio de 2025 – complementado el 16 de julio conforme al memorando interno No. 1290 del 16 de julio de 2025.

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

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..."*

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

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

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, 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

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

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, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra *"Instalación de línea de flujo – cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "EL TENAY VRDA EL DINDAL" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila"*.

CONCEPTO TÉCNICO

Que a fin de adoptar la determinación procedente frente a la petición elevada, se emitió concepto técnico No. 1789 de fecha 03 de junio de 2025 – complementado el 16 de julio de 2025 conforme al memorando interno No. 1290 del 16 de julio de 2025, 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 chequeo revisión de requisitos mínimos para la solicitud de permiso de concesión de aguas superficiales F-CAM-248. Versión 7 de agosto 29 de 2024:

DOCUMENTOS QUE DEBE ANEXAR	OBSERVACIONES
Formato Único Nacional de Solicitud de Concesión de Aguas Superficiales (debidamente diligenciado y firmado por cada uno de los solicitantes), adjuntando el No. del radicado del aplicativo VITAL de la solicitud del permiso.	Mediante radicado CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de febrero de 2025 y VITAL No. 4900089999906825002 del 01 del 24 enero de 2025, 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.
Anexar el soporte de pago por costos de evaluación y adjuntar el No. del radicado del aplicativo VITAL (costos de evaluación).	Con radicado CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, ECOPETROL S.A. presenta pago por servicios de evaluación, comprobante de transacción No. 2000167030 de Banco Davivienda. Se anexa Registro Vital No. 7600089999906824029 del 25/10/2024 de liquidación de costos y No. 4900089999906825002 del 01 del 24 enero de 2025 del trámite.
Fotocopia de cédula de ciudadanía de cada	Mediante los radicados CAM No. 1770 del 27 de enero de 2025 y 2025-E 7106 del 19 de

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

uno del (os) solicitantes(s).	febrero de 2025, ECOPETROL S.A. presenta la fotocopia de cedula de la señora TANIA VANESSA TORRES con No. 38.142.672 de chaparral Tolima, y del señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C como apoderados de ECOPETROL S.A.
Presentar Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA	N/A
Documentos que acrediten personería jurídica del(os) solicitante(s)	
Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio)	Con radicado CAM No. 1770 del 27 de enero de 2025 ECOPETROL S.A. presenta Certificado de Cámara de Comercio de Bogotá en donde se evidencia la razón social denominada ECOPETROL S.A. con Nit No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 expedida en Bogotá D.C, con fecha de generación del certificado de 02 de diciembre de 2024.
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio)	N/A
Personería jurídica y/o Certificación e inscripción de dignatarios (expedida por la Gobernación)	N/A
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es).	N/A
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.	Con Radicado CAM No. 2025-E 7098 del 19 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A. Presenta Poder General mediante escritura pública número 6.962 del 17 de diciembre de 2012 expedida por la Notaria Primera (1ª) del circuito de Bogotá, DC.
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).	Con radicado CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero de 2025 ECOPETROL S.A. presenta el Certificado de libertad y tradición del predio El "Tenay Vrda El Dindal" de fecha 31 de Octubre de 2024.
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.	N/A
En caso de actuar como Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad,	N/A



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

acompañada de dos declaraciones extra juicio.	
Permisos de Servidumbre (cuando se trate de proyectos lineales - líneas eléctricas, oleoductos, Vías)	N/A
Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado	Con Radicado CAM No. 2025-E 7098 del 19 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A. Presenta Poder General mediante escritura pública número 6.962 del 17 de diciembre de 2012 expedida por la Notaria Primera (1ª) del circuito de Bogotá, DC.
Documentos técnicos	
Descripción del proyecto a ejecutar y de las obras o actividades que requieren la ocupación del cauce (etapa de inicio, ejecución y abandono). En medio físico y magnético.	Mediante los radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025, 2025-E 14431 y 2025-E 14446 del 05 de junio del 2025 ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionados con las obras a ejecutar dentro del trámite de ocupación de cauce.
Planos indicando: 1. Ubicación de la obra sobre la cuenca hidrográfica y la fuente hídrica a intervenir 2. Topobatimetría a detalle del tramo y llanura de inundación del cauce a intervenir 3. Detalle hidráulico con dimensiones de la obra y su implantación con vista en planta, transversal y longitudinal 4. Detalle hidráulico del cauce y socavación (láminas de agua y profundidades de socavación en el sitio de la obra) 5. Detalle estructural de la obra Los planos aquí indicados deben presentarse conforme a lo establecido en el artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015, además firmados por el profesional idóneo (Artículo 2.2.3.2.19.15, Decreto 1076 de 2015), en digital (*pdf y *dwg o proyectos GIS en formato editable *mxd con su respectiva geodatabase) y en físico.	Mediante los radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025, 2025-E 14431 y 2025-E14446 del 05 de junio del 2025, ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionados con los planos de ubicación, topobatimetrías, detalles hidráulicos y de socavación.
Estudio hidrológico, hidráulico y de socavación (cuando aplique, ver Nota1).} Las obras hidráulicas de las vías y demás infraestructura de transporte deben dar cumplimiento a los lineamientos la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia (MADS, 2018), con respecto a que la velocidad no debe superar el 10% y la lámina de agua no debe	Mediante los radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025, 2025-E 14431 y 2025-E14446, del 05 de junio del 2025, ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionados con la topobatimetría.

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

<i>superar 30 cm, con respecto a las condiciones actuales. Los estudios aquí indicados deben presentarse con sus respectivos anexos y memorias de cálculo (ver Nota2)</i> <i>Nota1: No se requiere estudio de socavación cuando sean obras de tipo fusible tales como gaviones, bolsacretos, etc.</i> <i>Nota2: Para una correcta evaluación, el desarrollo de los componentes hidrológico e hidráulico deben soportarse documentalmente con sus respectivas memorias de cálculo y obras a construir de una manera clara, consecuente y anexar los archivos digitales correspondientes, en formato editable, tales como:</i> <i>• Registro histórico de estaciones hidrometeorológicas (. csv.txt*.xls)</i> <i>• Área de drenaje al punto de cierre objeto de estudio, debidamente georreferenciada (plano de la cuenca), (.shp .kml* o *.dwg)</i> <i>• Hojas electrónicas de cálculo (*.xls o *.xlsx)</i> <i>• Modelos hidrológico e hidráulico</i> <i>• Otros soportes digitales editables que permita la evaluación integral.</i> <i>Informe de Topobatimetría, con sus respectivos anexos que incluya el levantamiento (*.dwg) con la superficie sin explotar (Civil 3D)</i>	
<i>Informe de diseño estructural, con sus respectivos anexos y memoria de cálculo.</i>	<i>Mediante los radicados No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025, No. 2025-E 14431 y 2025-E 14446 del 5 de junio de 2025, ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionado con los diseños estructurales de la obra, incluyendo sus memorias de cálculo.</i>
<i>Informe de diseño estructural, con sus respectivos anexos y memoria de cálculo.</i>	<i>Mediante radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025, 2025-E 14431 y 2025-E 14446 del 05 de junio del 2025, ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionado con los diseños estructurales de la obra, incluyendo sus memorias de cálculo.</i>
<i>Tarjeta profesional y memorial de responsabilidad del o los profesionales que acreditan los estudios presentados.</i>	<i>Mediante radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025 y 2025-E 14446 del 05 de junio de 2025 ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionados con las</i>

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

	<i>tarjetas profesionales y memorias de responsabilidad de los profesionales que acrediten los estudios presentados.</i>
<i>Certificado de vigencia de la tarjeta profesional no mayor a tres meses de expedido, por el Concejo Profesional de Ingeniería (COPNIA)</i>	<i>Mediante radicados CAM No. 2025-E 1770 del 27 de enero del 2025, 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025 y 2025-E 14446 del 05 de junio de 2025 ECOPETROL S.A. presenta los respectivos documentos relacionados con los certificados de vigencia profesional.</i>
Otros Documentos	
<i>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.</i>	<i>Con radicado CAM No. 2025-E 7098 del 19 de marzo del 2025 ECOPETROL S.A. presenta el respectivo certificado de uso de suelo del predio en el que se realizaran las obras proyectadas.</i>

2.1 OBSERVACIÓN SOBRE EL TERRENO Y UBICACIÓN

El día 30 de mayo del 2025, tal como se había programado, se realizó el desplazamiento hasta el punto objeto de ocupación, guiado por el equipo asignado por ECOPETROL S.A., ubicado en el punto de coordenadas X:4743206,09 Y:1900037,57 de la vereda El Dindal del municipio de Aipe Huila, con el objetivo de evaluar la solicitud del permiso de ocupación de cauce para la instalación de línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado.

Durante la visita se realiza inspección ocular de la zona, observando la fuente hídrica Quebrada El Tigre objeto de intervención por al trámite de ocupación de cauce y del mismo modo se observa dónde se proyecta la construcción de la estructura mencionada en la solicitud del permiso:

En el punto de coordenadas señalado, se observa una fuente hídrica, identificada en los estudios hidrológicos para la instalación de línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado como la quebrada El Tigre, la cual separa en diferentes zonas el predio "El Tenay Vrda El Dindal" del predio "El Hotel", durante el recorrido se indicó el área correspondiente a la ocupación del cauce, donde se identificó la instalación de un cerco destinado a delimitar los predios previamente mencionados. No se observaron intervenciones, obras iniciadas ni actividades asociadas al proyecto en trámite. La quebrada conserva actualmente una cobertura vegetal adecuada, lo cual contribuye a su estabilidad ecológica.

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

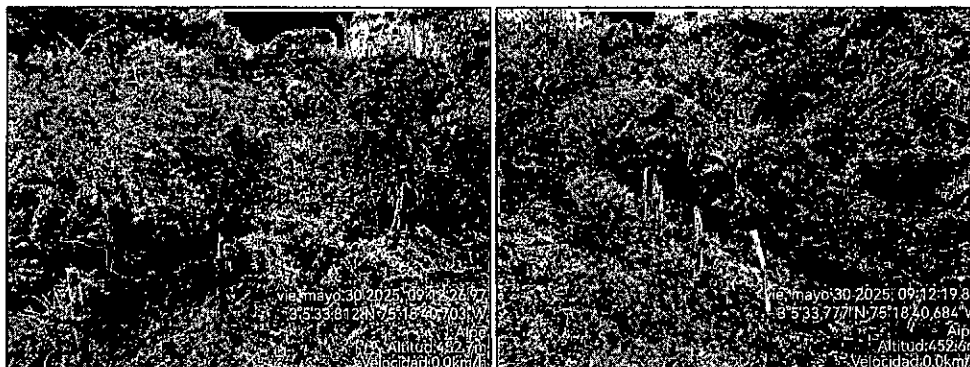


Imagen 1 y 2. Vista Quebrada El Tigre y lugar de intervención en donde se instalaría la línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.



Imagen 3. Punto para la instalación de línea de flujo Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.

Conforme a lo anterior, se observó que aún no se ha dado inicio a las obras solicitadas por la persona jurídica ECOPETROL S.A., la cual está proyectada para servir de soporte de la línea de flujo y se instalará mediante un cruce aéreo, utilizando una estructura metálica soportada sobre pedestales de concreto contruidos en ambas márgenes del cauce, la tubería será fijada a la estructura, garantizando así su estabilidad, se procedió a realizar toma de coordenadas en el sitio con el fin de verificar el punto de ocupación de cauce solicitado.

Sitio de Ocupación de cauce por Construcción de Cruce aéreo con estructura metálica y concreto sobre la Quebrada El Tigre.

Punto No.	FUENTE HIDRICA	Vereda	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	Quebrada El Tigre	Dina	862862	833817

Tabla 1. Fuente identificada en la Cuenca Dina, Municipio de Aipe Huila, coordenadas tomadas en campo.

Verificado el punto de coordenadas planas E862862 N833817 en donde está proyectada la obra de ocupación de cauce, se pudo establecer, con el apoyo de la base de datos de la Corporación y la información suministrada por la oficina de sistemas de información geográficos de la CAM, que la plancha IGAC 323-II-A a escala 1:25.000 en la que se encuentra inmerso el punto de coordenadas, se identifica la existencia de cuerpo hídrico Quebrada El Tigre.

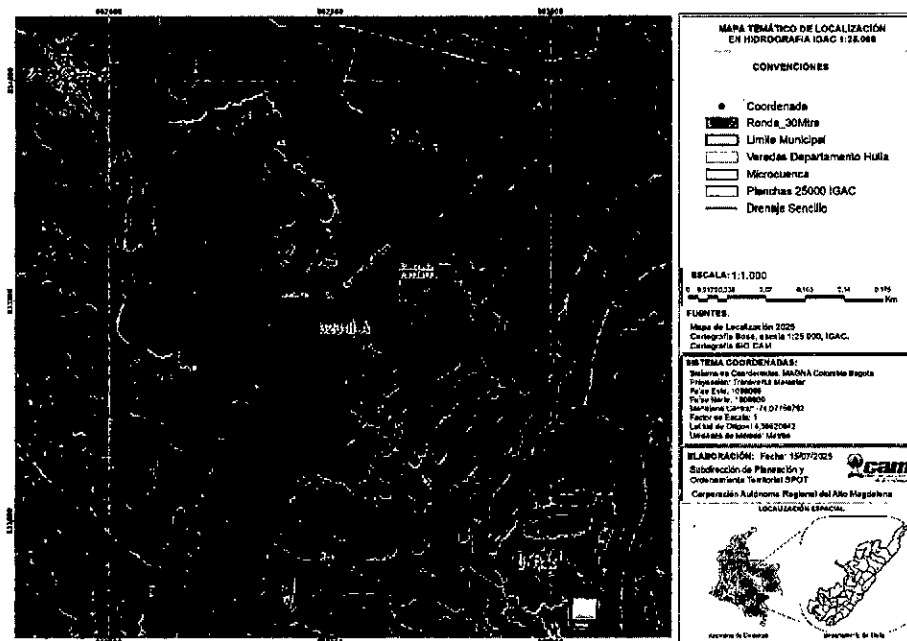


Imagen 4. Ubicación geográfica del cuerpo hídrico Quebrada El Tigre observado durante la visita técnica.

Conforme a la visita y según la información suministrada por la persona jurídica ECOPETROL S.A., 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 "para la instalación de línea de flujo Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "El Tenay Vrda El Dindal" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila"; el proyecto se realizará de la siguiente manera, teniendo en cuenta los planos de localización:

Sitios de Ocupación de cauce por soportes Marco H en la construcción de Cruce aéreo con estructura metálica y concreto sobre la Quebrada El Tigre.

Punto No.	CIMENTACION	PUNTO	Vereda	COORDENADAS	
				ESTE	NORTE
1	Cruce D3	CC-1	Dina	862838,61	833825,72

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

2	Cruce D3	CC-2	Dina	862830,94	833832,14
---	----------	------	------	-----------	-----------

Tabla 2. Puntos establecidos para los soportes Marco H.

Revisado los puntos de coordenadas planas en donde está proyectada los soportes marco H de la obra de ocupación de cauce, se pudo establecer, con el apoyo de la base de datos de la Corporación y la información suministrada por la oficina de sistemas de información geográficos de la CAM, que la plancha IGAC 323-II-A a escala 1:25.000 los cuales se encuentran localizados los puntos a lo largo de ambas márgenes, tanto la izquierda como la derecha, de la quebrada El Tigre, ocupando la ronda de protección de 30 metros de la fuente.

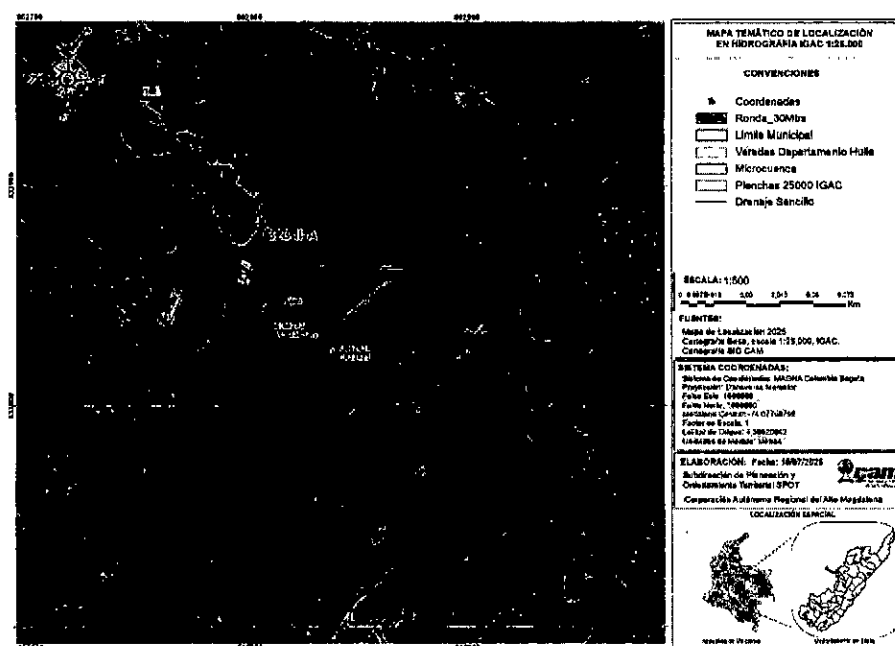


Imagen 5. Mapa temático de localización en hidrografía del IGAC de los puntos de marcos H del proyecto para la instalación de línea de flujo Cruce Aéreo D3.

Conforme a la visita técnica realizada y a la información suministrada por la persona jurídica ECOPETROL S.A., 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 "para la instalación de línea de flujo Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "El Tenay Vrda El Dindal" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila"; estarán localizadas sobre el tramo comprendido entre las coordenadas E862838,61 – N833825,72 y E862830,94 – N833832,14, se llevarán a cabo la proyección de construcción de los soportes Marcos H necesarios para implementar el denominado Cruce D3. Asimismo, en la coordenada E862850 – N833822 se proyecta la construcción del Cruce D3 sobre el cauce de la quebrada El Tigre.

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

3. LOCALIZACION DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona requerida para tramitar el permiso de ocupación de cauce se encuentra ubicada en la vereda Dina, como se presenta a continuación:

Departamento	Municipio	Vereda
HUILA	AIPE	Dina

Tabla 3. Vereda identificada en la Cuenca Dina, Municipio de Aipe Huila

Punto Ocupación de cauce	FUENTE HIDRICA	Vereda	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	Quebrada El Tigre	Dina	862850	833822

Tabla 4. Punto de ocupación de cauce, Municipio de Aipe Huila

Las obras por establecer consisten en la construcción de un cruce que se proyecta a través de soportes en tipología de Marcos H, en donde la tubería flexible de procesos ($\varnothing 6"$) es encamisada dentro de una tubería de mayor tamaño en Acero al Carbono ($\varnothing 10"$), permitiendo con ello alcanzar una separación entre apoyos (Span) de 10,00 m, siendo esta la longitud a salvar.

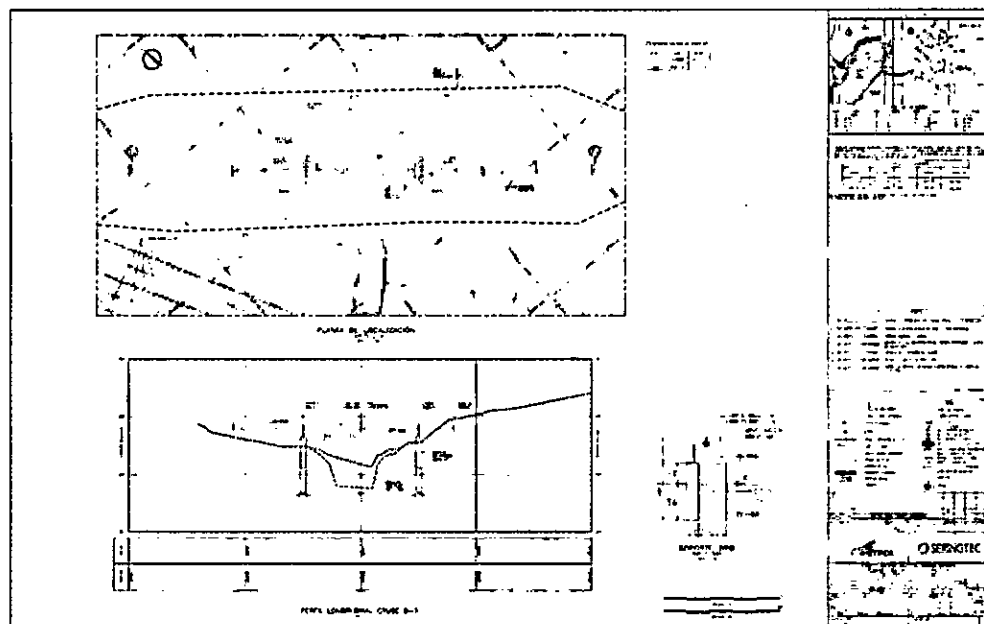


Imagen 6. Plano de localización del Cruce D-3.

Revisado la localización del Cruce D-3 y sus puntos de coordenadas planas en donde está proyectada los soportes marco H de la obra de ocupación de cauce, se pudo establecer, con el apoyo de la base de datos de la Corporación, la información suministrada por la oficina de sistemas de información geográficos de la CAM y con apoyo de la Subdirección de

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

Planeación y Ordenamiento Territorial, la identificación de los puntos establecidos, donde encuentran ubicados en dos predios, de los cuales uno no hace parte de la presente solicitud realizada por el interesado.

Información Suministrada			Consulta SIG CAM						
ID	Coordenadas		Municipio	Vereda	Ecosistema Estratégico	Área Protegida	IGAC	Hidrografía	Plancha IGAC
	X	Y							
1	862830	833832	Alpe	Dina	De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Forestal adoptado mediante Acuerdo número 010 del 25 de mayo del 2018 se establece que la Coordenada se encuentra en Áreas Misceláneas y/o de Producción Mixta, Categoría de Capacidad clase 6.		Número predial: 410160003000000010018000000000 Número predial (anterior): 41016000300010018000 Municipio: Alpe, Huila Dirección: EL HOTEL Área del terreno: 9004164.5 m2 Área de construcción: 3438.74 m2 Destino económico: Agrícola Número de construcciones: 13 Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2025	Las coordenadas de acuerdo a la Plancha IGAC a escala 1: 25.000, se encuentran en ronda hídrica con La Quebrada El Tigre. No obstante, es pertinente aclarar que por escalas de trabajo más detalladas se pueden surgir diferencias y presentar otras fuentes o cuerpos hídricos que no estén relacionadas en la plancha en mención. Por lo anterior, se debe tener en cuenta lo observado durante la visita ocular.	323-II-A
2	862838	833825					Número predial: 41016000300000000800150000000000 Número predial (anterior): 410160003000080015000 Municipio: Alpe, Huila Dirección: EL TENAY Área del terreno: 2414762.76 m2 Área de construcción: 343.59 m2 Destino económico: Minería hidrocarburos Número de construcciones: 3 Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2025		

Tabla 5. Consulta Predial de las coordenadas de los puntos de soportes marco H.

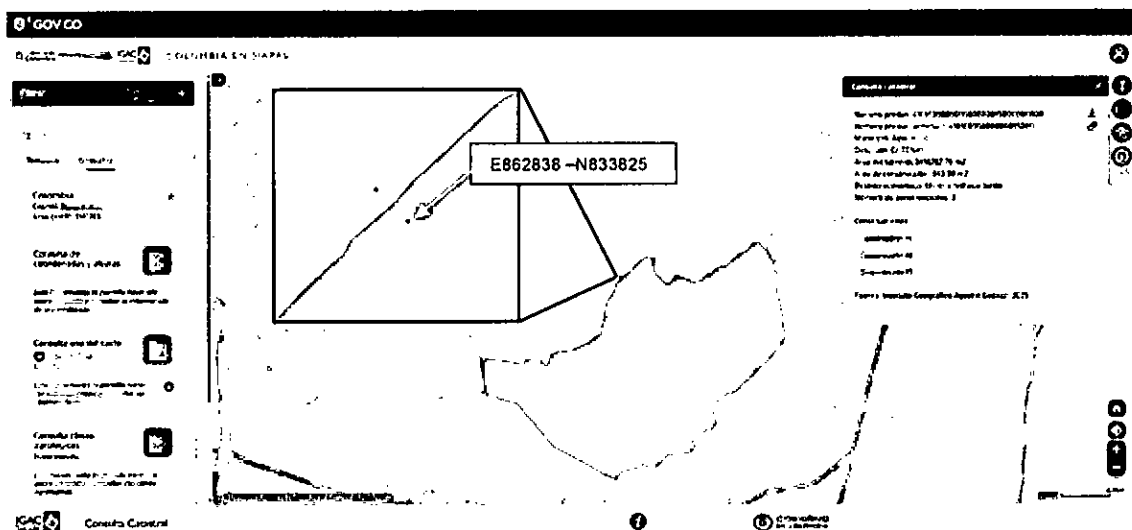


Imagen 6. Consulta catastral IGAC Coordenadas Punto CC-1 Predio "El Tenay".

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

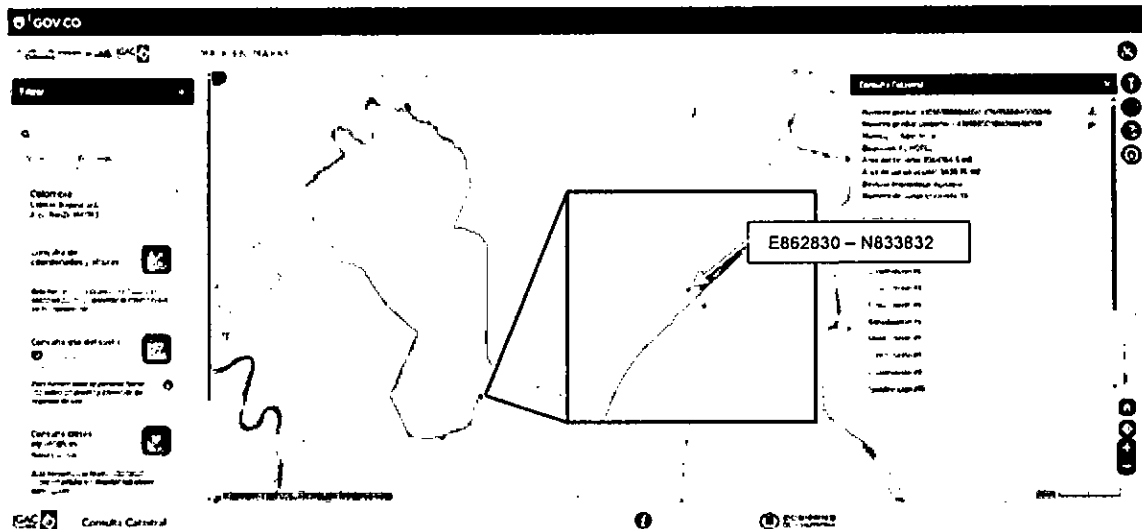


Imagen 7. Consulta catastral IGAC Coordenadas Punto CC-2 Predio "El Hotel".

Los predios en donde se adelantaría el permiso de ocupación de cauce están relacionados a continuación:

PREDIO	MUNIC IPIO	VEREDA	FMI	CEDULA CATASTRAL
El Tenay	Aipe	Dina	200-16019	410160003000000080 015000000000
El Hotel	Aipe	Dindal	200-2142	410160003000000010 018000000000

Tabla 6. Relación de los predios a intervenir.

De conformidad con el contenido de las Tablas 5 y 6, se concluye que **ECOPETROL S.A.** debe subsanar la acreditación de la calidad con la titularidad o el vínculo jurídico frente al predio "El Hotel", conforme a lo establecido en la Lista de Chequeo F-CAM-266 versión 5, vigente desde el 01 de agosto de 2023. Por lo que, el permiso de ocupación de cauce en el predio "El Hotel", no podrá ser procedente, hasta tanto se cuenten con la respectiva autorización de los propietarios o el respectivo permiso de servidumbre.

4. OBRAS PROYECTADAS

Mediante el radicado CAM No. 2025-E 14446 de fecha 05 de junio de 2025, Ecopetrol S.A. allega la documentación solicitada mediante oficio de requerimiento CAM No. 13463 2025-S del 19 de mayo de 2025 para dar continuidad con la solicitud de trámite del permiso de ocupaciones de cauce, playas y lechos en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, en formato digital y en físico, en la cual se expone lo siguiente:

4.1 CRUCE SECUNDARIO D3, CRUCES MENORES D4, D5, D8, D9 Y D10 Y RONDAS 4 Y 10 – ZANJA PARA TUBERÍA ENTERRADA

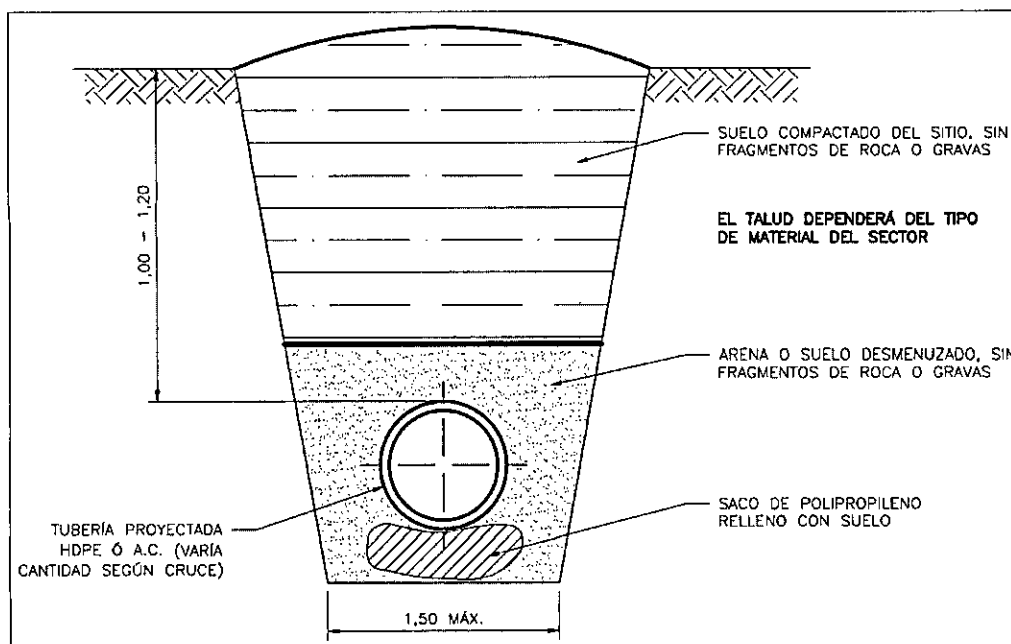
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

A continuación, se relaciona cada cruce u ocupación por ronda, de acuerdo con el drenaje que se cruzará u ocupará con las coordenadas asociadas y, a continuación, un esquema mediante el cual se construirá la obra.

Tabla 1. Coordenadas de los sitios de ocupación – Zanja para tubería enterrada

CRUCE	QUEBRADA O AFLUENTE	COORDENADA CRUCE		COORDENADA RONDA			
		ESTE	NORTE	ESTE INICIO	NORTE INICIO	ESTE FIN	NORTE FIN
D3	El Tigre	862834,35	833829,28	-	-	-	-
D4	El Tigre	863034,89	833727,31	-	-	-	-
D5	El Tigre	863169,82	833639,17	-	-	-	-
D8	El Tigre	863268,64	833668,48	-	-	-	-
D9	El Tigre	863323,34	833760,21	-	-	-	-
D10	El Tigre	863339,82	833763,86	-	-	-	-
4	El Tigre	-	-	862911,77	833626,29	862998,37	833729,57
10	El Dindal	-	-	863486,57	832634,46	863562,33	832655,71

Figura 1. Detalle típico de zanja para tubería enterrada



A continuación, se describe el paso a paso para la ejecución de la construcción de las obras en los sitios de ocupación de cauce relacionados.

4.1.1. Paso No. 1 – Reconocimiento y localización.

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

En la actividad de localización se procede a ubicar los diferentes elementos que conforman el cruce y/o ronda, los cuales son:

Zanja para tubería enterrada con sacos de polipropileno o fibra de fique relleno con suelo, tubería en material HDPE o Acero al carbón rodeada de un relleno de arena o suelo desmenuzado sobre el cual se construye un relleno en suelo compactado sin fragmentos de roca o gravas, la cota clave de la tubería quedará a una profundidad entre 1,00 y 1,20 metros.

Esta actividad se realiza con base en los planos de diseño definidos para cada corredor. Se realiza por parte de una comisión de topografía que se encarga de plasmar el diseño sobre el terreno con base en los planos y con las referencias (mojones existentes) topográficas en campo y sobre las cuales se referenció el diseño de cada corredor y de cada uno de los cruces de corrientes y/o rondas.

La localización y replanteo de los cruces de corrientes y/o rondas se debe realizar con coordenadas reales, estableciendo el corredor de las tuberías a instalar en cada caso. Es de aclarar que la red de mojones existentes tiene ubicaciones en ambas márgenes de los cauces, por fuera de las rondas de protección, por lo tanto, la ubicación y replanteo se realizará en su totalidad sin afectación del cauce para los drenajes en cuestión.

4.1.2. Paso No. 2 – Excavación manual y mecánica

Antes de iniciar la excavación, se contempla la realización de apiques y, posteriormente ya verificado que no se encuentran obras bajo superficie se procede a realizar excavación manual. Los apiques se realizarán cada 5 metros con una profundidad de 1,00 metro, aproximado, con el propósito de una mayor identificación de las líneas enterradas en el momento de realizar esta excavación, esto, por el uso del brazo de la retro llanta y/o herramientas manuales contundentes (picas, palas y barras) hasta llegar a la cota de diseño.

La excavación se realizará de forma mecánica para remover el material y, se procederá de forma manual hasta llegar a las cotas establecidas por topografía, el material excavado se retirará con la pajarita y se dispondrá en el lugar definido, mínimo a 1,00 m del borde de la excavación, se nivela y perfila la excavación.

Nota: Todo el material proveniente de la excavación será tapado con plástico para no generar exceso de límite de plasticidad por acumulación de aguas lluvias.

4.1.3. Paso No. 3 – Instalación de saco suelos

Una vez se tenga la excavación libre de troncos y sobre tamaños se procederá a instalar saco suelos de fibra de fique o polipropileno en toda la excavación, sobre la cual servirá de soporte a la tubería.

Con ayuda de dos obreros, dentro de la excavación recibirán los sacos suelos que les pasará otros dos obreros en el exterior de la excavación, el personal acomodará los sacos suelos para que queden nivelados y alineados.

Cabe notar que estos sacos de suelo previamente serán llenados y cocidos con ayuda de aguja capotera y fibra de cabuya a un lado de la zanja. Para el ingreso al fondo de la excavación se contempló escaleras perfiladas con el mismo producto de la excavación.

4.1.4. Paso No. 4 – Instalación de tubería



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Antes de iniciar esta actividad, se elaborará el respectivo plan de izaje. Se dispondrán sacos de cisco en el fondo de la zanja para soportar adecuadamente la tubería. Salvo en condiciones especiales, las tuberías de los pozos serán bajadas a la zanja inmediatamente después de aprobar el recubrimiento de las juntas y verificar el buen estado del revestimiento.

El descenso de la tubería se realizará de manera gradual y controlada, utilizando un camión grúa; en aquellos tramos donde este equipo no tenga acceso, el izaje se hará manualmente con la ayuda de cinco obreros distribuidos a lo largo del tubo, con el fin de repartir uniformemente el peso y evitar tensiones que puedan dañar el recubrimiento. En caso de que el peso de la tubería supere los 92 kg o su longitud sea de 6 metros, se bajará tubo por tubo, realizando las soldaduras dentro y fuera de la excavación, asegurando que la tubería quede completamente apoyada en el fondo.

Para tramos largos, el descenso será progresivo y se efectuarán soldaduras de empalme directamente en la zanja. Previo al descenso, se solicitará a la Gestoría la inspección y aprobación del tramo a instalar, y se limpiará manualmente el fondo de la zanja para remover troncos, piedras u otros objetos que puedan dañar la tubería o su recubrimiento. Durante la operación de bajado, se utilizarán bandas de mínimo 4 pulgadas de ancho, fabricadas con material no abrasivo, sin remaches ni protuberancias que puedan causar daños. También se podrán usar estrobos de manila, siempre que se compruebe que no afectan el recubrimiento. En ningún caso se permitirá el arrastre del tubo. Si durante el procedimiento se detecta algún daño, el tubo será retirado de la zanja, reparado y nuevamente inspeccionado con el detector de fallas.

En caso de acumulación de agua en la zanja antes del izaje, esta será desplazada utilizando material de relleno o mediante motobomba, la cual se ubicará cerca del nivel del agua si es necesario. Finalmente, se verificará que la tubería quede completamente apoyada y alineada sobre el fondo de la zanja.

4.1.5. Paso No. 5 – Relleno con arena hasta 10 cm por encima de la cota clave

Una vez se verifique la alineación de la tubería, se precederá con ayuda de la retro llanta a realizar el relleno con arena hasta superar la cota clave por encima en 10 cm aproximadamente.

4.1.6. Paso No. 6 – Relleno con material proveniente de la misma excavación

La zanja se rellena inmediatamente después de la instalación para evitar cualquier daño del recubrimiento. Antes de rellenar se separan todos los objetos que puedan dañarlo como fragmentos de roca o piedras grandes. Después de colocar sobre y alrededor de toda la tubería unos 25 centímetros de relleno con tierra suelta o arena se incluyen los objetos duros separados anteriormente.

El relleno debe terminarse dejando el material compactado, la parte superior queda de 20 a 30 centímetros por encima del nivel del terreno adyacente, apisonándolo con un mínimo de 4 pasadas del compactador saltarín, en capas no superiores a 20 cm.

4.1.7. Paso No. 7 – Orden y aseo

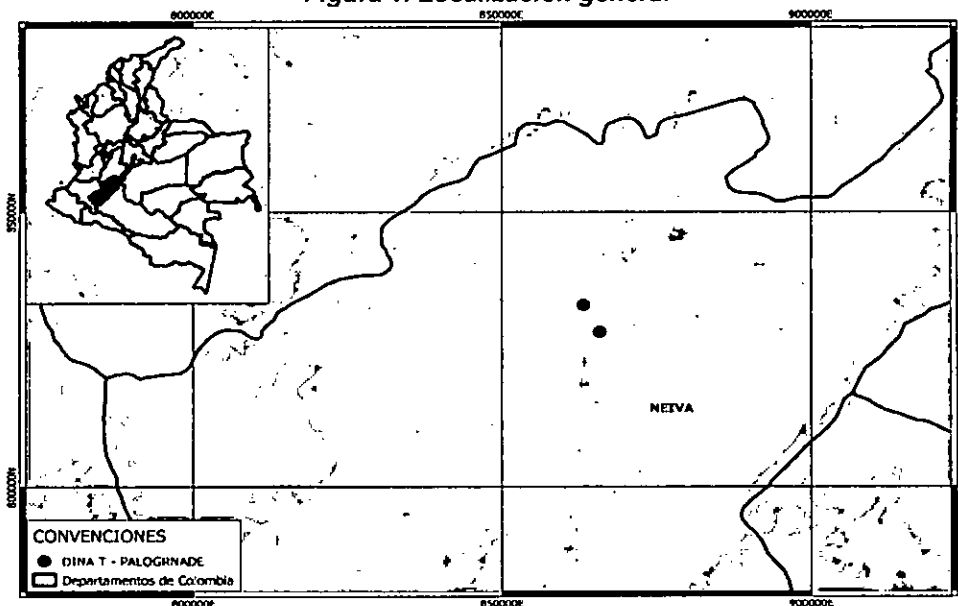
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

Al finalizar, con todo el personal se realiza la limpieza, orden y aseo del área de trabajo, realizando la recolección de basura, desperdicios y demás, para disponerlo en el acopio establecido, y de forma manual.

4.2 CONDICIONES GENERALES

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro del bloque Palermo, en el departamento del Huila. En la Figura 1 se presenta la localización geográfica del área de estudio.

Figura 1. Localización general



Generalidades del proyecto

Las ocupaciones de cauces solicitadas en el presente proyecto hacen parte de las actividades de desarrollo de los campos de producción Dina Integrado (Tempranillo, Brisas, Tenay Norte, Dina Terciarios, Dina Cretáceos, Dina Norte), y de los campos Cebú, Pijao y Palogrande, con las cuales Ecopetrol S.A. pretende incrementar la producción y sus reservas mediante la intervención de los sistemas de superficie existentes; tales como locaciones de pozos productores e inyectores, redes de recolección de fluidos, estaciones de tratamiento y procesamiento, sistemas de tratamiento e inyección de agua, plantas de tratamiento de gas, generación y distribución eléctrica, redes de producción/inyección a pozos, conexiones a sistemas de evacuación, sistemas asociados a tecnologías de recobro; para lo cual, se desarrolla la ingeniería básica con el objeto de desarrollar las actividades técnicas requeridas para manejar el incremento en los volúmenes de producción de crudo y de inyección de agua requeridos como consecuencia de las intervenciones proyectadas. Dentro de las actividades de desarrollo del proyecto se contempla; entre otras:

- *Perforación de pozos productores e inyectores en locaciones nuevas y existentes.*
- *Conversión de pozos productores a inyectores.*
- *Construcción de locaciones nuevas en el campo Palogrande.*
- *Construcción de vías de acceso a las locaciones nuevas.*

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

- Construcción de líneas de flujo que lleven los fluidos producidos en los pozos productores hacia las baterías existentes (Dina Terciarios en el campo Dina y Cebú en el campo Palogrande).

- Instalación de una red de inyección de agua que lleve fluido desde las plantas de inyección de agua de Dina Terciarios y de Palogrande hasta los pozos inyectoros.

Como producto de las actividades de construcción mencionadas anteriormente y relacionadas, específicamente con la construcción de vías de acceso y de líneas de flujo, se tendrá que intervenir mediante cruces, los cauces de algunas corrientes de agua de la zona. En el presente documento se reúne la información técnica requerida para la solicitud del correspondiente permiso de ocupación de cauces, para cada una de las corrientes intervenidas.

4.3 OCUPACIÓN DE CAUCE

La ocupación de cauces se divide en dos componentes:

- Ocupación por cruces de corrientes secundarias y menores.
- Ocupación por rondas hídricas de las corrientes.

4.3.1 Ocupación por cruce de corrientes

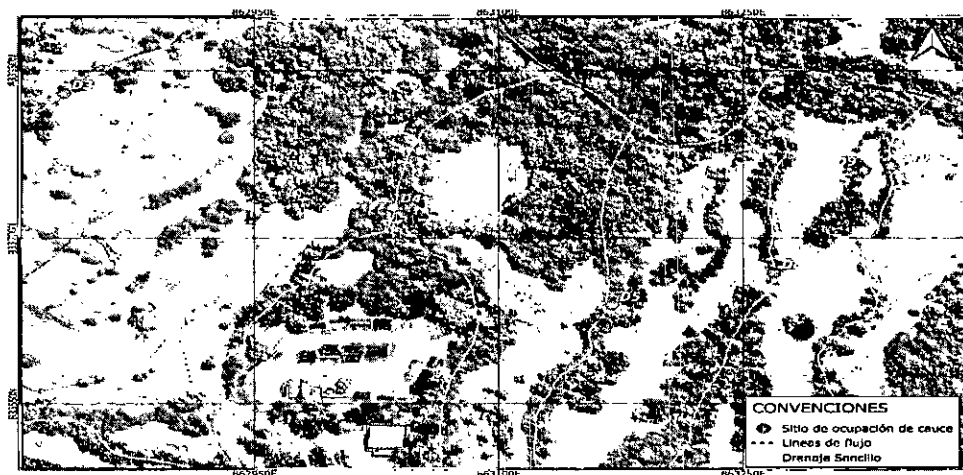
Los cruces de corrientes en la proyección y construcción de líneas de flujo y vías de acceso fueron clasificados en tres categorías: principales, secundarios y menores, con base en las características de la corriente y de los sitios seleccionados para la implantación de las tuberías.

•**Corrientes principales:** Son aquellas que presentan un ancho de cauce permanente superior a 30 m, caudal medio superior a 20 m³/s, o que por sus características se han definido así durante la etapa de estudio.

•**Corrientes secundarias:** Son aquellas que presentan un ancho de cauce que varía entre 10 m y 30 m, se encuentran relacionados con cuencas de gran área, representan altos caudales, también se caracterizan por tener un cauce con toponimia dentro de la cartografía oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

•**Corrientes menores:** Corresponden a cauces con caudal permanente o intermitente con anchos menores a 10 m y con márgenes de poca altura, presentan cuencas de menor tamaño, con caudales bajos, estos no tienen una toponimia definida.

Figura 4. Localización de los puntos de ocupación de cauce por cruce



4.4 DESCRIPCIÓN GENERAL INFRAESTRUCTURA PROYECTADA

4.4.1 Líneas de flujo

Las líneas de flujo proyectadas para los campos Dina terciarios, Palogrande y Brisas; tienen como objetivo central conectar los pozos y locaciones Nuevas proyectadas para el proyecto, con el fin de conducir la producción de hidrocarburo de estos pozos hasta las baterías Dina T, Cebú y de inyectar agua desde las plantas de inyección de los campos (PIA Cebú, PIA Dina T y Batería Brisas), hacia los pozos definidos para tal propósito.

Figura 5. Líneas de flujo campo Dina Terciario y sitios de ocupación de cauces



En la Tabla 5, se relacionan las líneas de flujo proyectadas en el campo Dina Terciarios.

Tabla 5. Líneas de flujo campo Dina Terciarios

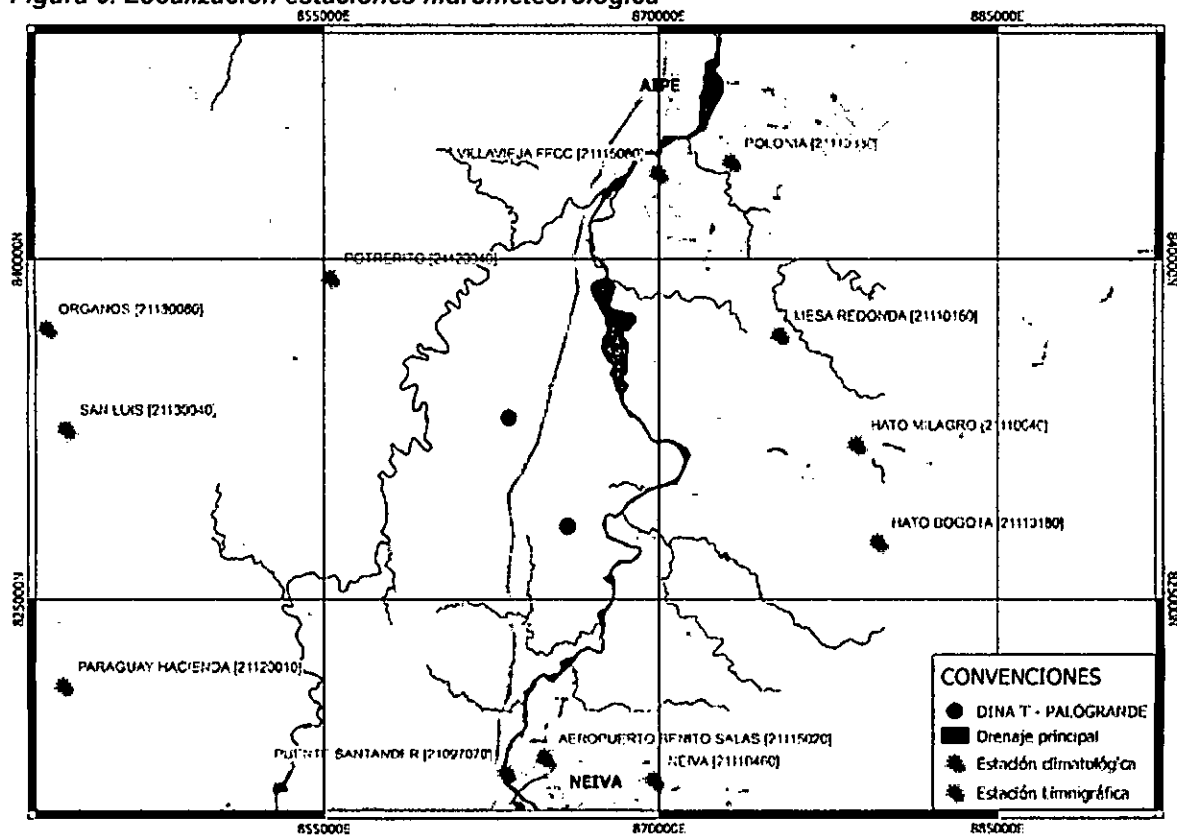
Corredores de líneas de flujo	Longitud (m)	Diámetro (pulgadas)
Troncal de inyección DT 122 - DT- 17	1050	6"
Ramal de inyección DT 26	90	4"
Ramal de inyección DT 18	220	4"
Troncal inyección de agua PIA - Batería Dina T	915	8"
Ramal de inyección Loc 59	412	4"
Ramal de inyección DT 73	1335	4"
Troncal de inyección PIA - Tenay 4	960	6"
Ramal de inyección DT 46	300	4"
Trocal de inyección PIA - Dina T 20	2150	4"
Ramal de inyección DT 39 - DT 64	560	4"
Ramal de inyección Loc 60	260	4"

Corredores de líneas de flujo	Longitud (m)	Diámetro (pulgadas)
Ramal de inyección DT 169 - DT36	785	4"
Ramal de inyección DT 32	185	4"
Ramal de inyección DT 180	70	4"
Ramal de inyección DT 87	130	4"
Ramal de producción TN5 - Colector 2	24	3"
Ramal de anulares TN5 - Colector 2	24	2"
Longitud Total	9470	

5. 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 6 se presenta la ubicación de las estaciones consultadas y en la Tabla 6 se presentan sus características principales.

Figura 6. Localización estaciones hidrometeorológica



Fuente: Adaptada información del IDEAM

Tabla 6. Estaciones hidrometeorológicas

Código	Nombre	Tipo	Depto.	Municipio	Latitud N	Longitud O	Altitud m.s.n.m	Año Inicio
21097070	PUEBLO 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

Fuente: Adaptada información del IDEAM.

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 la estación que tiene mayor influencia en la zona de estudio es la estación Potrerito (Código IDEAM: 21120040)

Tabla 13. Parámetros morfométricos 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
D3	1,540	2,08	6,78	1,75	CLASE III	0,35	Ligeramente alargada	8,03	Alta	37,66	37,66
D4	0,062	0,57	3,66	1,60	CLASE III	0,19	Muy alargada	17,10	Alta	14,57	15,00
D5	0,025	0,37	4,64	1,57	CLASE III	0,19	Muy alargada	20,80	Alta	9,73	15,00
D8	0,022	0,38	4,48	1,50	CLASE III	0,15	Muy alargada	22,27	Alta	10,07	15,00
D9	0,002	0,03	3,15	1,32	CLASE II	1,99	Rodeando el desagüe	15,87	Alta	1,88	15,00
D10	0,034	0,41	6,11	1,51	CLASE III	0,20	Muy alargada	25,59	Alta	9,82	15,00

Tabla 14. Parámetros morfométricos de las cuencas de ocupación por ronda hídrica

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
4	0,010	0,15	2,61	1,21	CLASE I	0,43	Ni alargada ni ensanchada	15,31	Alta	6,04	15,00

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

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
10	1,510	1,84	1,69	1,57	CLASE III	0,45	Ni alargada ni ensanchada	12,38	Alta	46,31	46,31

5.1 ESTIMACION DE CAUDALES

Para las cuencas de estudio no se encontró información hidrométrica, por lo tanto, se utilizó un modelo de lluvia-escorrentía para la determinación de los caudales de diseño a partir de la información de precipitación de la estación Potrerito. A continuación, se presenta la descripción de la metodología utilizada.

El coeficiente de escorrentía se determinó de acuerdo con las condiciones fisiográficas del área de estudio (cobertura vegetal, pendientes, tipo de suelo). Ver Figura 26.

Figura 26. Valores de coeficiente de escorrentía

VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA Y	TEXTURA DEL SUELO		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO LIMO ARCILLOSO	ARCILLOSO
BOSQUES			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.25	0.35	0.50
Montañoso	0.30	0.50	0.60
PASTOS			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.16	0.36	0.55
Montañoso	0.22	0.42	0.60
TIERRAS CULTIVADAS			
Plano	0.30	0.50	0.60
Ondulado	0.40	0.60	0.70
Montañoso	0.52	0.72	0.82

Nota: Plano (pendiente 0 - 5%); Ondulado (pendiente 5 - 10%); Montañoso (pendiente 10 - 30%). Para valores mayores al 30 %, a falta de datos, utilizar los valores para pendientes entre el 10 y el 30 %.

Fuente: INVIAS, 2009.

En la Tabla 15 se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por cruce.

Tabla 15. Parámetros para cuencas de ocupación de cauce por cruce

Cuenca	C	Área (km²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D3	0,35	1,540	73,91	87,96	100,34	119,42	136,24	155,41
D4	0,30	0,062	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D5	0,30	0,025	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Cuenca	C	Área (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D8	0,30	0,022	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D9	0,30	0,002	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D10	0,35	0,034	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69

En la Tabla 16 se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones por ronda hídrica.

Tabla 16. Parámetros para cuencas de ocupación por ronda hídrica

Cuenca	C	Área (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
4	0,30	0,010	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
10	0,30	1,510	64,60	76,89	87,71	104,39	119,09	135,85

Tabla 17. Caudales para cuencas de ocupación de cauce por cruce

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2.33	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D3	11,07	13,18	15,04	17,89	20,41	23,29
D4	0,70	0,83	0,94	1,12	1,28	1,46
D5	0,28	0,33	0,38	0,45	0,52	0,59
D8	0,25	0,29	0,33	0,40	0,45	0,52
D9	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
D10	0,44	0,53	0,60	0,72	0,82	0,94

Tabla 18. Caudales para cuencas de ocupación por ronda hídrica menores a 2,50 Km²

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2.33	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
4	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,24
10	8,14	9,68	11,05	13,15	15,00	17,11

6. ESTUDIO DE HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Una vez obtenidos los caudales de diseño para los diferentes períodos de retorno, se realizaron los análisis hidráulicos requeridos para verificar el comportamiento hidráulico de los cauces.

6.1 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.

6.1.1. Parámetros del modelo HEC-RAS

Para la calibración de los modelos hidráulicos se requirió la definición de parámetros de los cauces, como el coeficiente de rugosidad de Manning y las condiciones de frontera. Estos parámetros dependen de las condiciones actuales del terreno. Por lo tanto, las geometrías para la construcción de los modelos se complementaron con base en la información secundaria y recolectada en campo.

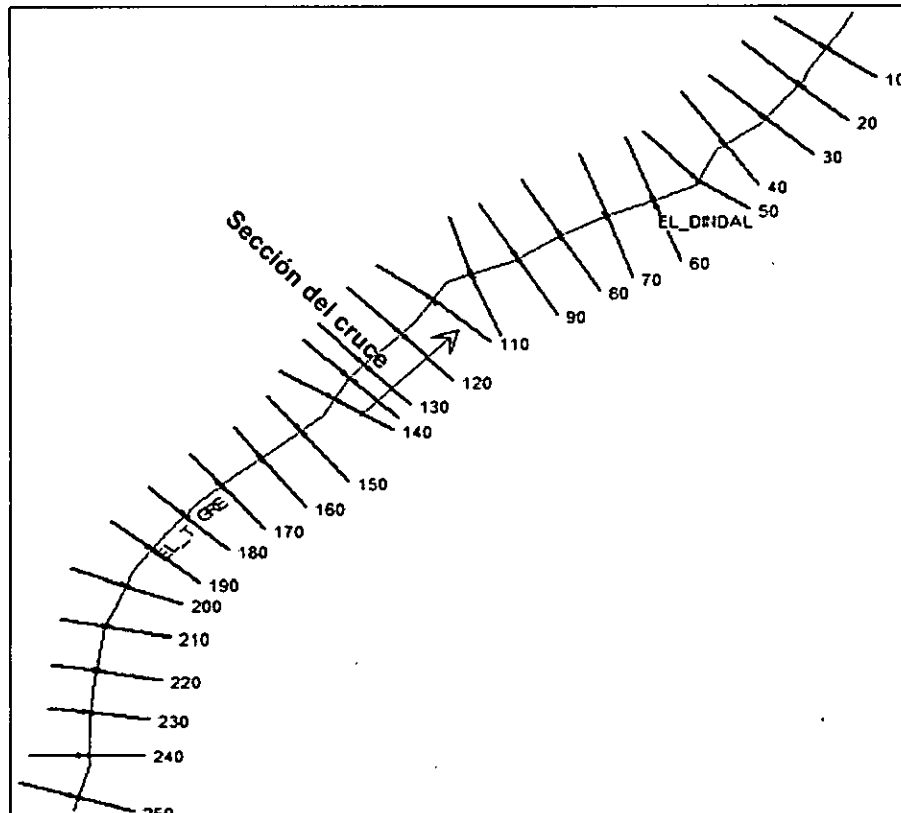
6.1.2. Modelación en HEC-RAS y resultados obtenidos

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 corrió cada uno de los modelos hidráulicos y se analizaron los resultados. A continuación, se presenta la información discriminada de los modelos desarrollados y los resultados obtenidos para cada cruce.

6.1.2.1 Cruce D3 – Quebrada El Tigre

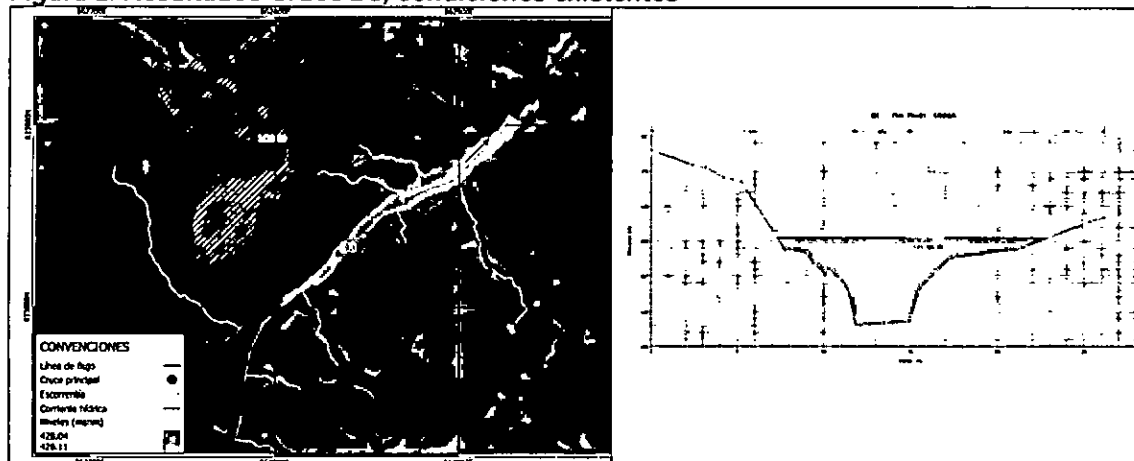
En la siguiente Figura se observa la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente en el punto del Cruce D3, en sus condiciones actuales.

Figura 1. Geometría cargada en HEC-RAS del cauce en el punto del Cruce D3, condiciones existentes



En la Figura 29 se presentan los resultados 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 134,43) alcanza la cota máxima de 428,10 m.s.n.m., la velocidad promedio en la sección es de 2,31 m/s y la profundidad máxima es de 2,48 m. En general se evidencia que en la zona no se presentan grandes desbordamientos.

Figura 2. Resultados Cruce D3, condiciones existentes

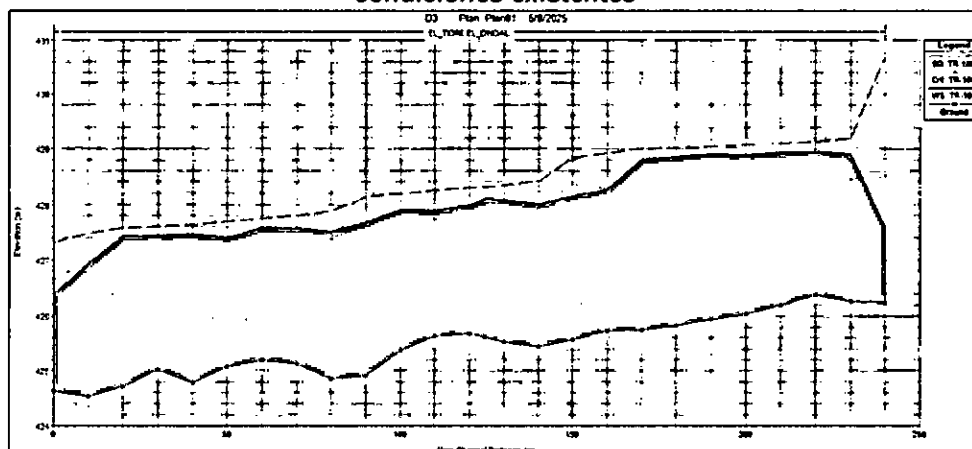


Mancha de inundación

Sección hidráulica (134,43) para $T_{R_{100}}$
Cota máxima 428,10 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, se presentan variaciones en el régimen de flujo debido a los cambios fuertes de pendiente.

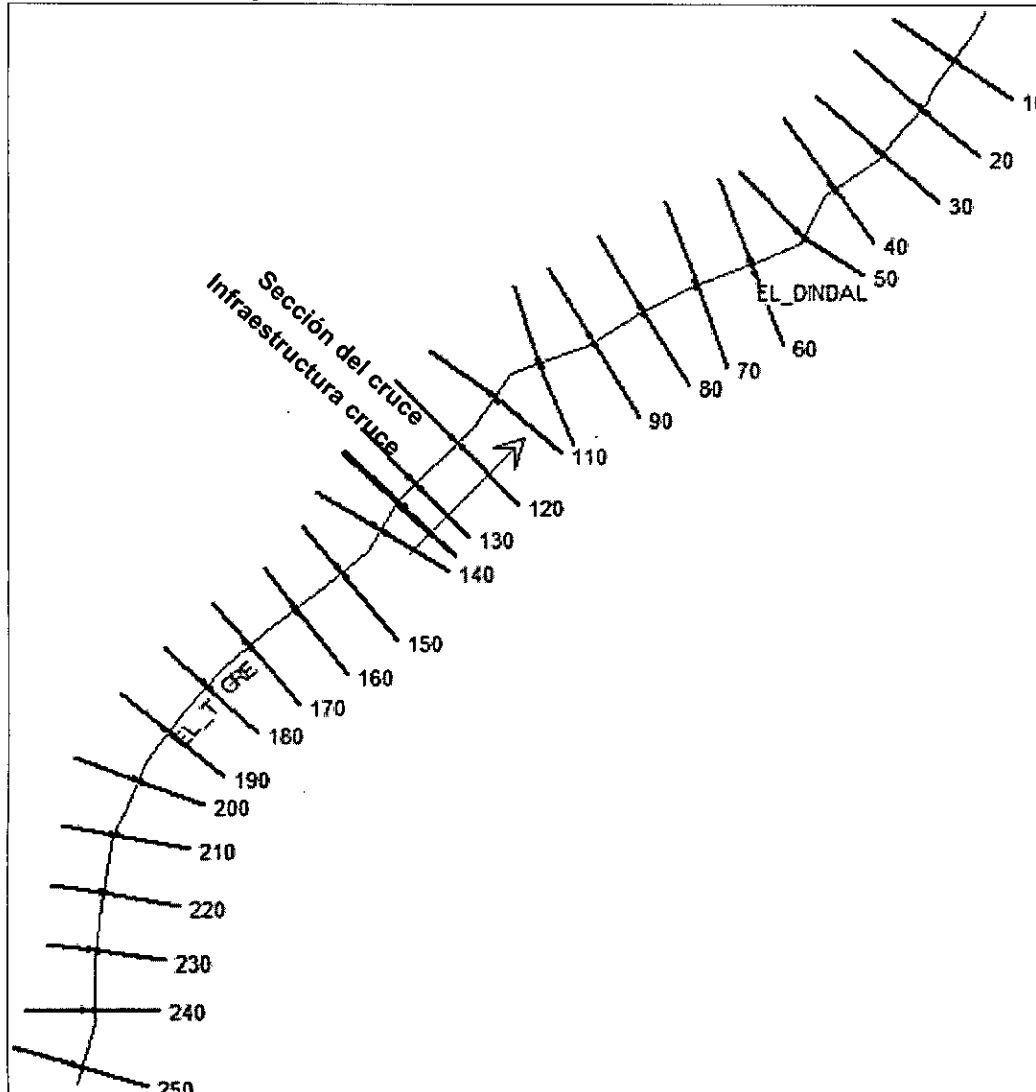
Figura 3. Perfil longitudinal del flujo para el periodo de retorno de 100 años – Cruce D3, condiciones existentes



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 naturales del cauce, se realizará un modelo hidráulico con la

implantación de esta. A continuación, se puede observar la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente y de la infraestructura del Cruce D3.

Figura 4. Geometría cargada en HEC-RAS del cauce con la infraestructura del cruce D3



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

Figura 5. Sección transversal del cauce en la zona de proyección de la infraestructura – Cruce D3 (Período de retorno 100 años)

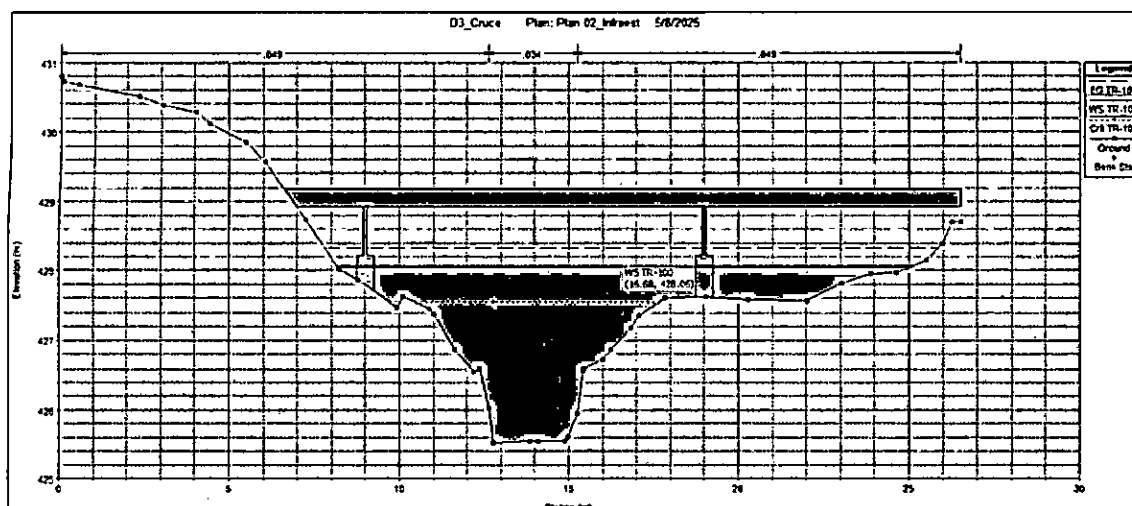
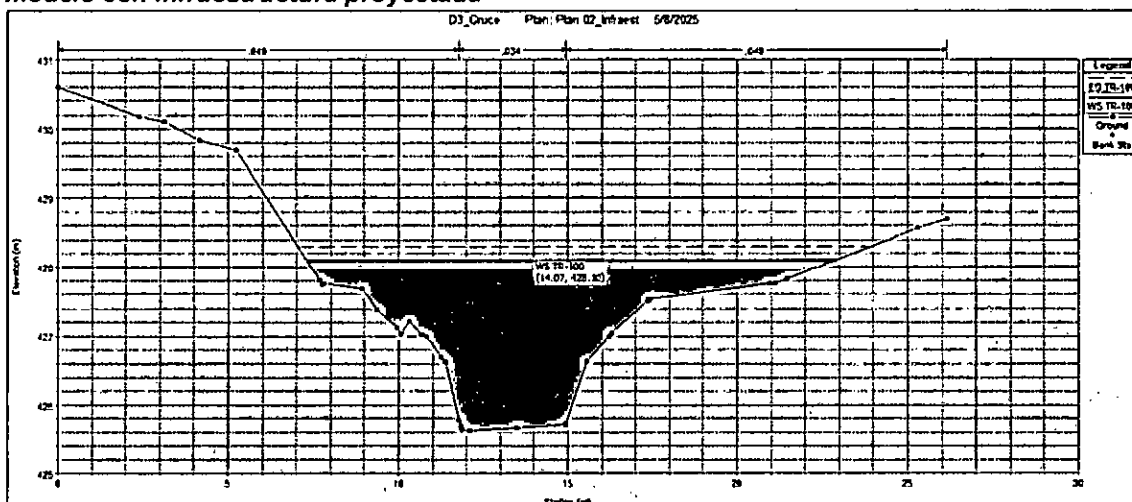


Figura 6. Sección hidráulica (134,43) para el periodo de retorno de 100 años – Cruce D3, modelo con infraestructura proyectada



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 134,43), la cota máxima de la lámina de agua, la velocidad promedio y la profundidad máxima se mantienen iguales a los valores obtenidos para las condiciones hidráulicas del cauce en sus condiciones existentes.

En la siguiente Tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos en las modelaciones hidráulicas del Cruce D3.

Tabla 20. Resumen de resultados – Cruce D3

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	
250	2	11,07	426,24	427,17	6,44	2,24	Supercrítico	427,17	6,44	0,00	CUMPLE
	5	13,18	426,24	427,25	6,86	2,28	Supercrítico	427,25	6,86	0,00	CUMPLE
	10	15,04	426,24	427,32	7,20	2,31	Supercrítico	427,32	7,20	0,00	CUMPLE
	25	17,89	426,24	427,42	7,68	2,35	Supercrítico	427,42	7,68	0,00	CUMPLE
	50	20,41	426,24	427,51	8,06	2,37	Supercrítico	427,51	8,06	0,00	CUMPLE
	100	23,29	426,24	427,59	8,46	2,40	Supercrítico	427,59	8,46	0,00	CUMPLE
240	2	11,07	426,26	428,18	2,22	0,52	Subcrítico	428,18	2,22	0,00	CUMPLE
	5	13,18	426,26	428,34	2,34	0,52	Subcrítico	428,34	2,34	0,00	CUMPLE
	10	15,04	426,26	428,45	2,46	0,54	Subcrítico	428,45	2,46	0,00	CUMPLE
	25	17,89	426,26	428,62	2,58	0,54	Subcrítico	428,62	2,58	0,00	CUMPLE
	50	20,41	426,26	428,75	2,70	0,55	Subcrítico	428,75	2,70	0,00	CUMPLE
	100	23,29	426,26	428,91	2,78	0,55	Subcrítico	428,91	2,78	0,00	CUMPLE
230	2	11,07	426,38	428,21	2,04	0,49	Subcrítico	428,21	2,04	0,00	CUMPLE
	5	13,18	426,38	428,37	2,20	0,50	Subcrítico	428,37	2,20	0,00	CUMPLE
	10	15,04	426,38	428,48	2,32	0,51	Subcrítico	428,48	2,32	0,00	CUMPLE
	25	17,89	426,38	428,65	2,45	0,52	Subcrítico	428,65	2,45	0,00	CUMPLE
	50	20,41	426,38	428,79	2,55	0,53	Subcrítico	428,79	2,55	0,00	CUMPLE
	100	23,29	426,38	428,95	2,64	0,53	Subcrítico	428,95	2,64	0,00	CUMPLE
220	2	11,07	426,20	428,15	2,55	0,59	Subcrítico	428,15	2,55	0,00	CUMPLE
	5	13,18	426,20	428,33	2,60	0,58	Subcrítico	428,33	2,60	0,00	CUMPLE
	10	15,04	426,20	428,44	2,69	0,58	Subcrítico	428,44	2,69	0,00	CUMPLE
	25	17,89	426,20	428,63	2,77	0,58	Subcrítico	428,63	2,77	0,00	CUMPLE
	50	20,41	426,20	428,77	2,84	0,57	Subcrítico	428,77	2,84	0,00	CUMPLE
	100	23,29	426,20	428,94	2,87	0,56	Subcrítico	428,94	2,87	0,00	CUMPLE
210	2	11,07	426,04	428,09	2,51	0,56	Subcrítico	428,09	2,51	0,00	CUMPLE
	5	13,18	426,04	428,26	2,59	0,56	Subcrítico	428,26	2,59	0,00	CUMPLE
	10	15,04	426,04	428,37	2,70	0,57	Subcrítico	428,37	2,70	0,00	CUMPLE
	25	17,89	426,04	428,57	2,75	0,56	Subcrítico	428,57	2,75	0,00	CUMPLE
	50	20,41	426,04	428,72	2,77	0,54	Subcrítico	428,72	2,77	0,00	CUMPLE
	100	23,29	426,04	428,90	2,77	0,53	Subcrítico	428,90	2,77	0,00	CUMPLE
200	2	11,07	425,93	428,03	2,44	0,55	Subcrítico	428,03	2,44	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,93	428,20	2,58	0,56	Subcrítico	428,20	2,58	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,93	428,35	2,51	0,52	Subcrítico	428,35	2,51	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,93	428,56	2,47	0,49	Subcrítico	428,56	2,47	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,93	428,71	2,45	0,47	Subcrítico	428,71	2,45	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,93	428,91	2,33	0,44	Subcrítico	428,91	2,33	0,00	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	-	-	msnm	m/s	m	
190	2	11,07	425,83	428,05	2,08	0,45	Subcrítico	428,05	2,08	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,83	428,22	2,16	0,45	Subcrítico	428,22	2,16	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,83	428,36	2,22	0,45	Subcrítico	428,36	2,22	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,83	428,55	2,32	0,45	Subcrítico	428,55	2,32	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,83	428,68	2,46	0,47	Subcrítico	428,68	2,46	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,83	428,85	2,51	0,46	Subcrítico	428,85	2,51	0,00	CUMPLE
180	2	11,07	425,75	428,03	2,13	0,45	Subcrítico	428,03	2,13	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,75	428,20	2,22	0,45	Subcrítico	428,20	2,22	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,75	428,33	2,30	0,46	Subcrítico	428,33	2,30	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,75	428,50	2,48	0,48	Subcrítico	428,50	2,48	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,75	428,65	2,55	0,48	Subcrítico	428,65	2,55	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,75	428,81	2,66	0,49	Subcrítico	428,81	2,66	0,00	CUMPLE
170	2	11,07	425,73	427,63	3,34	0,78	Subcrítico	427,63	3,34	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,73	427,90	3,17	0,70	Subcrítico	427,90	3,17	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,73	427,89	3,64	0,80	Subcrítico	427,89	3,64	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,73	428,05	3,81	0,81	Subcrítico	428,05	3,81	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,73	428,23	3,81	0,78	Subcrítico	428,23	3,81	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,73	428,27	4,21	0,85	Subcrítico	428,27	4,21	0,00	CUMPLE
160	2	11,07	425,57	427,20	4,17	1,07	Crítico	427,20	4,17	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,57	427,40	4,23	1,02	Crítico	427,40	4,23	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,57	427,78	3,70	0,81	Subcrítico	427,78	3,70	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,57	427,91	3,96	0,84	Subcrítico	427,91	3,96	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,57	428,27	3,39	0,67	Subcrítico	428,27	3,39	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,57	428,14	4,36	0,88	Subcrítico	428,14	4,36	0,00	CUMPLE
150	2	11,07	425,43	427,41	2,46	0,58	Subcrítico	427,42	2,44	0,01	CUMPLE
	5	13,18	425,43	427,57	2,57	0,58	Subcrítico	427,58	2,56	0,01	CUMPLE
	10	15,04	425,43	427,69	2,69	0,59	Subcrítico	427,69	2,75	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,43	427,80	3,05	0,66	Subcrítico	427,81	3,03	0,01	CUMPLE
	50	20,41	425,43	427,91	3,20	0,67	Subcrítico	427,91	3,18	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,43	428,01	3,33	0,68	Subcrítico	428,04	3,23	0,03	CUMPLE
140	2	11,07	425,52	427,43	2,01	0,47	Subcrítico	427,44	2,00	0,01	CUMPLE
	5	13,18	425,52	427,58	2,16	0,49	Subcrítico	427,59	2,15	0,01	CUMPLE
	10	15,04	425,52	427,68	2,34	0,52	Subcrítico	427,69	2,32	0,01	CUMPLE
	25	17,89	425,52	427,86	2,38	0,50	Subcrítico	427,87	2,36	0,01	CUMPLE
	50	20,41	425,52	427,97	2,49	0,51	Subcrítico	427,97	2,47	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,52	428,08	2,56	0,52	Subcrítico	428,11	2,51	0,03	CUMPLE
Infraestructura cruce											



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	-	-	msnm	m/s	m	
134	2	11.07	425,62	427,45	1,73	0,41	Subcrítico	427,45	1,73	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,62	427,61	1,86	0,43	Subcrítico	427,61	1,86	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,62	427,72	1,99	0,44	Subcrítico	427,72	1,99	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,62	427,88	2,10	0,45	Subcrítico	427,88	2,10	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,62	427,99	2,19	0,46	Subcrítico	427,99	2,19	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,62	428,10	2,31	0,47	Subcrítico	428,10	2,31	0,00	CUMPLE
130	2	11.07	425,68	427,41	1,92	0,47	Subcrítico	427,41	1,92	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,68	427,56	2,06	0,48	Subcrítico	427,56	2,06	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,68	427,66	2,23	0,51	Subcrítico	427,66	2,23	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,68	427,82	2,36	0,52	Subcrítico	427,82	2,36	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,68	427,91	2,51	0,54	Subcrítico	427,91	2,51	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,68	427,99	2,71	0,57	Subcrítico	427,99	2,71	0,00	CUMPLE
120	2	11.07	425,64	427,32	2,32	0,58	Subcrítico	427,32	2,32	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,64	427,45	2,55	0,61	Subcrítico	427,45	2,55	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,64	427,57	2,65	0,62	Subcrítico	427,57	2,65	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,64	427,70	2,85	0,64	Subcrítico	427,70	2,85	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,64	427,81	2,97	0,65	Subcrítico	427,81	2,97	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,64	427,90	3,13	0,67	Subcrítico	427,90	3,13	0,00	CUMPLE
110	2	11.07	425,37	427,30	2,36	0,55	Subcrítico	427,30	2,36	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,37	427,44	2,50	0,56	Subcrítico	427,44	2,50	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,37	427,57	2,54	0,55	Subcrítico	427,57	2,54	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,37	427,72	2,67	0,56	Subcrítico	427,72	2,67	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,37	427,83	2,77	0,57	Subcrítico	427,83	2,77	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,37	427,92	2,91	0,59	Subcrítico	427,92	2,91	0,00	CUMPLE
100	2	11.07	424,91	427,01	3,26	0,74	Subcrítico	427,01	3,26	0,00	CUMPLE
	5	13,18	424,91	427,14	3,44	0,75	Subcrítico	427,14	3,44	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,91	427,23	3,62	0,77	Subcrítico	427,23	3,62	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,91	427,42	3,66	0,75	Subcrítico	427,42	3,66	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,91	427,58	3,63	0,72	Subcrítico	427,58	3,63	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,91	427,68	3,75	0,73	Subcrítico	427,68	3,75	0,00	CUMPLE
90	2	11.07	424,84	427,17	1,99	0,42	Subcrítico	427,17	1,99	0,00	CUMPLE
	5	13,18	424,84	427,26	2,21	0,46	Subcrítico	427,26	2,21	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,84	427,33	2,39	0,48	Subcrítico	427,33	2,39	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,84	427,35	2,78	0,56	Subcrítico	427,35	2,78	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,84	427,38	3,09	0,62	Subcrítico	427,38	3,09	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,84	427,52	3,16	0,62	Subcrítico	427,52	3,16	0,00	CUMPLE

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	
80	2	11,07	425,13	426,89	3,17	0,78	Subcrítico	426,89	3,17	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,13	427,05	3,16	0,74	Subcrítico	427,05	3,16	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,13	427,16	3,18	0,72	Subcrítico	427,16	3,18	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,13	427,30	3,18	0,70	Subcrítico	427,30	3,18	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,13	427,37	3,30	0,71	Subcrítico	427,37	3,30	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,13	427,57	2,98	0,62	Subcrítico	427,57	2,98	0,00	CUMPLE
70	2	11,07	425,20	426,61	4,17	1,16	Supercrítico	426,61	4,17	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,20	426,72	4,35	1,16	Supercrítico	426,72	4,35	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,20	427,01	3,50	0,86	Subcrítico	427,01	3,50	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,20	427,23	3,14	0,72	Subcrítico	427,23	3,14	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,20	427,41	2,90	0,64	Subcrítico	427,41	2,90	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,20	427,58	2,73	0,58	Subcrítico	427,58	2,73	0,00	CUMPLE
60	2	11,07	425,07	426,78	2,34	0,58	Subcrítico	426,78	2,34	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,07	426,91	2,49	0,59	Subcrítico	426,91	2,49	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,07	427,01	2,58	0,60	Subcrítico	427,01	2,58	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,07	427,15	2,77	0,62	Subcrítico	427,15	2,77	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,07	427,27	2,86	0,62	Subcrítico	427,27	2,86	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,07	427,41	2,95	0,62	Subcrítico	427,41	2,95	0,00	CUMPLE
50	2	11,07	424,79	426,82	1,95	0,45	Subcrítico	426,82	1,95	0,00	CUMPLE
	5	13,18	424,79	426,95	2,05	0,45	Subcrítico	426,95	2,05	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,79	427,06	2,12	0,46	Subcrítico	427,06	2,12	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,79	427,21	2,24	0,47	Subcrítico	427,21	2,24	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,79	427,33	2,32	0,47	Subcrítico	427,33	2,32	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,79	427,47	2,41	0,48	Subcrítico	427,47	2,41	0,00	CUMPLE
40	2	11,07	425,02	426,74	2,49	0,63	Subcrítico	426,74	2,49	0,00	CUMPLE
	5	13,18	425,02	426,89	2,51	0,60	Subcrítico	426,89	2,51	0,00	CUMPLE
	10	15,04	425,02	427,01	2,53	0,59	Subcrítico	427,01	2,53	0,00	CUMPLE
	25	17,89	425,02	427,17	2,57	0,57	Subcrítico	427,17	2,57	0,00	CUMPLE
	50	20,41	425,02	427,30	2,61	0,56	Subcrítico	427,30	2,61	0,00	CUMPLE
	100	23,29	425,02	427,44	2,65	0,56	Subcrítico	427,44	2,65	0,00	CUMPLE
30	2	11,07	424,72	426,76	2,02	0,46	Subcrítico	426,76	2,02	0,00	CUMPLE
	5	13,18	424,72	426,90	2,11	0,46	Subcrítico	426,90	2,11	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,72	427,02	2,19	0,47	Subcrítico	427,02	2,19	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,72	427,17	2,29	0,47	Subcrítico	427,17	2,29	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,72	427,30	2,42	0,49	Subcrítico	427,30	2,42	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,72	427,44	2,54	0,50	Subcrítico	427,44	2,54	0,00	CUMPLE
20	2	11,07	424,53	426,30	3,46	0,86	Subcrítico	426,30	3,46	0,00	CUMPLE

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

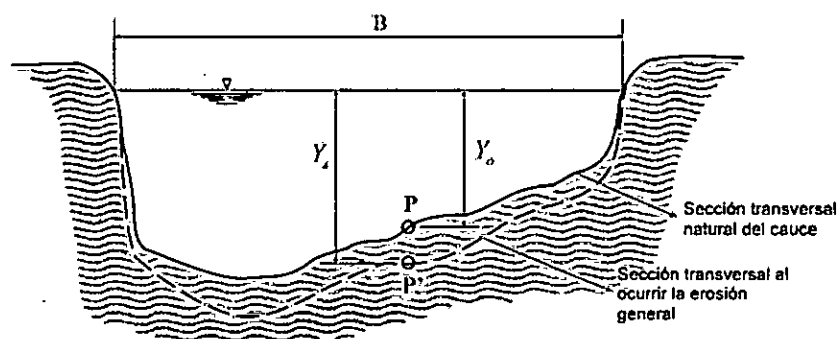
Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
	5	13,18	424,53	426,51	3,38	0,79	Subcrítico	426,51	3,38	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,53	426,60	3,55	0,81	Subcrítico	426,60	3,55	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,53	426,73	3,75	0,83	Subcrítico	426,73	3,75	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,53	426,83	3,92	0,85	Subcrítico	426,83	3,92	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,53	426,93	4,11	0,87	Subcrítico	426,93	4,11	0,00	CUMPLE
10	2	11,07	424,62	425,97	4,01	1,13	Supercrítico	425,97	4,01	0,00	CUMPLE
	5	13,18	424,62	426,05	4,28	1,17	Supercrítico	426,05	4,28	0,00	CUMPLE
	10	15,04	424,62	426,17	4,36	1,15	Supercrítico	426,17	4,36	0,00	CUMPLE
	25	17,89	424,62	426,26	4,63	1,18	Supercrítico	426,26	4,63	0,00	CUMPLE
	50	20,41	424,62	426,33	4,85	1,21	Supercrítico	426,33	4,85	0,00	CUMPLE
	100	23,29	424,62	426,40	5,08	1,24	Supercrítico	426,40	5,08	0,00	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 un aumento de la lámina de agua ni de la velocidad de flujo en las secciones aguas arriba de su ubicación.

6.2 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 52 se presenta esquemáticamente el descenso en el lecho, producto del fenómeno de socavación general.

Figura 52. Esquema de descenso del lecho por socavación general



6.2.1 Cruce D3 – Quebrada El Tigre

En la Figura 53 se ilustra el perfil de socavación en la sección del cruce. Se observa que la profundidad máxima de socavación alcanza la cota 423,67 m.s.n.m., para una profundidad

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

7. CONCLUSIONES EMITIDAS POR EL SOLICITANTE DEL PERMISO.

En general se presentan seis (6) ocupaciones por cruce con corrientes hídricas, de las cuales una (1) se localiza en una corriente hídrica secundaria y cinco (5) en corrientes hídricas menores. Adicionalmente, se cuenta con la ocupación por ronda hídrica en dos (2) zonas del proyecto, donde la infraestructura proyectada de líneas de flujo presenta una interferencia dentro la faja de 30 metros paralela al cauce que cumple una función protectora o de ronda hídrica.

Para la elaboración del estudio hidrológico se identificaron las estaciones hidrometeorológicas del IDEAM presentes en la zona de estudio, de las cuales por medio del método de polígonos de Thiessen se pudo establecer que la estación que tiene mayor influencia en la zona es la estación Potrerito.

Del análisis de precipitación se identifica un régimen de precipitaciones bimodal con un periodo lluvioso 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.

Para la caracterización climatológica de la zona, se utilizó la estación Villavieja FFCC y Aeropuerto Benito Salas, reportando temperaturas medias de temperaturas entre 27,0 a 29,0 °C, humedades relativas medias entre 60,0 y 73,2 % con una evaporación total promedio mensual de 139,9 mm y, la tendencia predominante del viento en la zona se presenta en dirección Sur (S) hacia el Norte (N).

Para la estimación de los caudales máximos para las cuencas de estudio se utilizó el método racional, dado que las características de las cuencas analizadas cumplen con los parámetros para la aplicación de este método.

De los resultados de las modelaciones hidráulicas de los cauces, se pudo establecer que no existen desbordamientos importantes en la zona de los cruces planteados, a excepción de algunos represamientos del flujo que se dan en los cruces cercanos a las estructuras hidráulicas tipo alcantarilla que existen en las vías evaluadas.

Los trazados de las líneas de flujo deben considerarse como corredores en los cuales se pueden instalar varias tuberías sobre los mismos elementos de soporte, de tal manera que las obras proyectadas para los cruces de corrientes donde se requiere ocupación están diseñadas para el paso de 1, 2 y hasta cuatro tuberías de diferentes diámetros.

El cruce de cauce secundario se proyecta sobre estructuras metálicas independientes de las existentes en las proximidades del cruce, esto, con el objeto de asegurar el cálculo y dimensionamiento de cada una de las estructuras.

Para la ocupación por ronda 4 se aplican los niveles obtenidos mediante el modelo hidráulico y de socavación del cruce D4. Por lo tanto, no se presentan análisis adicionales para esta afectación. Los resultados del modelo del cruce D4 permiten evidenciar que la línea de flujo de la ocupación por ronda 4 no generaría ninguna afectación al comportamiento hidráulico del cauce.

7.1 CONCLUSIONES CRUCE D3

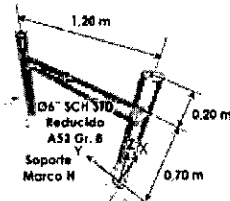
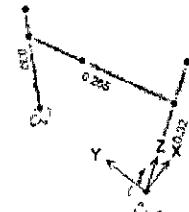
El cruce denominado D3 se proyecta través de soportes en tipología de Marcos H, en donde la tubería flexible de procesos (Ø6") es encamisada dentro de una tubería de mayor tamaño en

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

Acero al Carbono ($\varnothing 10''$), permitiendo con ello alcanzar una separación entre apoyos (Span) de 10,00 m, siendo esta la longitud a salvar.

Los Marcos H son conformados por perfiles tubulares $\varnothing 4''$ SCH STD, cimentados en pedestales de concreto reforzado ($f'c=21$ MPa) dispuestos a manera de pilastras, con sección transversal de 0,50 m x 0,50 m y enterradas a 1,50 m mínimo. El refuerzo longitudinal se proyecta mediante 8 barras #5, mientras que para el refuerzo transversal se especifican estribos y flejes #3 espaciados cada 0,05 m (los tres primeros) y los restantes son espaciados cada 0,10 m.

Tabla 22. Dimensionamiento y relaciones demanda / capacidad de perfiles.

Cruce	Dimensiones	Relación: Demanda / Capacidad
D3		

8. CONCEPTO TECNICO DE LA SUBDIRECCION DE REGULACION Y CALIDAD AMBIENTAL, RADICADO 1290 DEL 16 DE JULIO DE 2025.

Mediante memorando DTN No. 1290 de 2025, la Directora Territorial Norte, CAROLINA TRUJILLO CASANOVA, solicitó a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental (SRCA) el apoyo para continuar con la revisión y evaluación de los componentes, hidrológico, hidráulico y de riesgo, de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la persona jurídica ECOPETROL S.A. con Nit No. 899.999.068-1, para el proyecto: "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Teño del departamento del Huila"

La documentación analizada corresponde a la información recibida en formato físico y digital, compuesta por un total de veinte (20) expedientes (384 folios, 53 planos y 2 USB), derivadas de las observaciones técnicas emitidas por esta subdirección el 12 de mayo de 2025, conforme al siguiente detalle:

Expediente	Fuente Hídrica	Municipio	Proyecto
POC-00001-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 11 - Instalación línea de flujo - Tubería de 8" enterrada a 1,2 m.
POC-00002-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P17 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00003-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P18 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00004-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P22 - Construcción vía de acceso - Alcantarilla sencilla 36".
POC-00006-25	Drenaje Natural	Neiva	Ronda 1A - instalación de líneas de flujo - Tuberías de producción, inyección y anulares con diámetros variables de 2 a 8 pulgadas sobre

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

			marcos H.
POC-00008-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P3 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00009-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P1 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00011-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce 01 - Instalación línea de flujo - Tubería flexible HOPE de 6" enterrada a 1,2 m.
POC-00012-25	Quebrada Boquerón	Neiva	Cruce P4 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo colgante.
POC-00013-25	Quebrada El Dindal	Aipe	Cruce D13 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.
POC-00014-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D12 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo sobre marco H, línea enterrada.
POC-00015-25	Quebrada El Tigre	Aipe	Cruce D7 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.
POC-00023-25	Q. El Tigre	Aipe	Cruce D3 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica v concreto
POC-00024-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.
POC-00025-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada
POC-00026-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 10 - Instalación línea de flujo - tubería enterrada
POC-00027-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D10- Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00028-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D9 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00029-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D8 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00030-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D5 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.

En este contexto y de acuerdo con las orientaciones técnicas de los componentes hidrológico e hidráulico brindadas a la persona jurídica ECOPETROL S.A., en relación con el trámite del Permiso de Ocupación de Cauce (POC) del proyecto: "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Tello del departamento del Huila", se presentan las siguientes consideraciones.

La revisión del componente hidrológico comprendió el análisis de la información allegada haciendo énfasis en la verificación de la climatología, características morfométricas, curvas Intensidad-Duración-Frecuencia - IDF y las metodologías empleadas para la estimación de los caudales máximos para diferentes periodos de retorno sobre cada una de las fuentes hídricas evaluadas en cada uno de los sitios donde se proyectan las obras y cuyas magnitudes se presentan en la **Tabla 2**

Proyecto	Fuente Hídrica	Municipio	Caudales para diferentes Periodos de Retorno (Tr)			
			10 Años	25 Años	50 Años	100 Años

Ronda 11 - Instalación línea de flujo - Tubería de 8" enterrada a 1,2 m.	Drenaje Natural	Aipe	0.15	0.18	0.21	0.24
Cruce P17 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Neiva	0.64	0.72	0.78	0.83
Cruce P18 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Neiva	0.8	0.89	0.96	1.03
Cruce P22 - Construcción vía de acceso - Alcantarilla sencilla 36".	Drenaje Natural	Neiva	0.1	0.11	0.12	0.13
Ronda 1A - instalación de líneas de flujo - Tuberías de producción, inyección y anulares con diámetros variables de 2 a 8 pulgadas sobre marcos H.	Drenaje Natural	Neiva	-	-	-	-
Cruce P3 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Neiva	2.46	2.75	2.97	3.18
Cruce P1 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Neiva	2.62	2.92	3.16	3.38
Cruce D1 - Instalación línea de flujo - Tubería flexible HOPE de 6" enterrada a 1,2 m.	Drenaje Natural	Aipe	0.11	0.13	0.14	0.17
Cruce P4 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo colgante.	Quebrada Boquerón	Neiva	10.8	15.7	19.8	24.1
Cruce D13 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Quebrada El Dindal	Aipe	20.8	30.9	40.4	51.8
Cruce D12 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo sobre marco H, línea enterrada.	Drenaje Natural	Aipe	0.72	0.85	0.97	1.11
Cruce D7 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Quebrada El Tigre	Aipe	12.3	18.8	25.2	33.1
Cruce D3 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica v concreto	Q. El Tigre	Aipe	15.04	17.89	20.41	23.29
Cruce D4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.	Drenaje Natural	Aipe	0.94	1.12	1.28	1.46
Ronda 4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada	Drenaje Natural	Aipe	0.15	0.18	0.21	0.24
Ronda 10 - Instalación línea de flujo - tubería enterrada	Drenaje Natural	Aipe	11.05	13.15	15	17.11
Cruce D10- Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.	Drenaje Natural	Aipe	0.6	0.72	0.82	0.94
Cruce D9 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.	Drenaje Natural	Aipe	0.03	0.04	0.04	0.05

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

Cruce D8 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.	Drenaje Natural	Aipe	0.33	0.4	0.45	0.52
Cruce D5 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Drenaje Natural	Aipe	0.38	0.45	0.52	0.59

Tabla 2. Caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

Respecto a la evaluación del componente hidráulico, las obras hidráulicas, se verificaron las modelaciones conforme a lo mencionado por la Guía de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas (Resolución 957 de 2018), la cual exige que si el cauce es alterado, se garantice el comportamiento hidrodinámico del sistema fluvial en donde la estructura permita el Transito libre del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años, que la lámina de agua no se incremente en más de 30 cm respecto a la condición sin alteración (sin obra) y que la velocidad del flujo no se incremente en más de 10% respecto a la condición sin alteración (sin obra). Se verificaron las modelaciones respecto a la capacidad de las estructuras para el tránsito del caudal en un periodo de retorno de 100 años y otros parámetros hidráulicos de acuerdo a la **Tabla 3**.

Obra	Caudal Evaluado (m³/s)	Lámina de Agua - Aguas Arriba (msnm)	Lámina de Agua - Aguas Abajo (msnm)	Fondo del Cauce - Aguas Arriba (msnm)	Fondo del Cauce - Aguas Abajo (msnm)	Velocidad del Flujo - Aguas Arriba (m/s)	Velocidad del Flujo - Aguas Abajo (m/s)	Cota de Socavación (msnm)
Ronda 11	0.24	449.57 msnm	449.56 msnm	447.42 msnm	447.18 msnm	0.00.13 m/s	0.36 m/s	447.06 msnm
Cruce P17	0.83	466.18 msnm	463.62 msnm	465.12 msnm	463.44 msnm	0.10 m/s	4.91 m/s	-
Cruce P18	1.03	465.44 msnm	459.95 msnm	463.26 msnm	459.85 msnm	0.06 m/s	7.47 m/s	-
Cruce P22	0.13	483.37 msnm	479.54 msnm	483.17 msnm	479.46 msnm	2.31 m/s	2.69 m/s	478.73
Ronda 1A	-	-	-	-	-	-	-	447.06
Cruce P3	3.18	449.57 msnm	449.56 msnm	447.42 msnm	447.18 msnm	0.13 m/s	0.36 m/s	447.06
Cruce P1	3.38	448.0 msnm	447.43 msnm	447.72 msnm	447.13 msnm	1.20 m/s	1.56 m/s	-
Cruce D1	0.17	425.74 msnm	425.48 msnm	425.65 msnm	425.39 msnm	1.37 m/s	0.79 m/s	425.53
Cruce P4	24.1	445.87 msnm	445.49 msnm	444.34 msnm	443.85 msnm	1.63 m/s	2.58 m/s	442.7
Cruce D13	51.8	423.2 msnm	423.79 msnm	422.02 msnm	421.98 msnm	3.98 m/s	1.46 m/s	421.71
Cruce D12	1.11	424.25 msnm	424.25 msnm	423.83 msnm	423.82 msnm	0.69 m/s	0.37 m/s	423.56
Cruce D7	33.1	416.7 msnm	416.43 msnm	415.15 msnm	414.89 msnm	2.59 m/s	2.78 m/s	413.62
Cruce D3	23.29	428.08 msnm	427.99 msnm	425.52 msnm	425.68 msnm	2.51 m/s	2.71 m/s	423.67
Cruce D4	1.46	429.55 msnm	429.28 msnm	428.89 msnm	428.93 msnm	0.53 m/s	1.09 m/s	428.52

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

Ronda 4	0.24	429.55 msnm	429.28 msnm	428.89 msnm	428.93 msnm	0.53 m/s	1.09 m/s	428.52
Ronda 10	17.11	427.94 msnm	427.41 msnm	426.47 msnm	425.74 msnm	1.94 m/s	2.14 m/s	423.69
Cruce D10	0.94	423.70 msnm	423.04 msnm	423.34 msnm	422.68 msnm	2.27 m/s	2.75 m/s	421.49
Cruce D9	0.05	428.16 msnm	427.90 msnm	427.89 msnm	427.84 msnm	0.00 m/s	0.58 m/s	427.72
Cruce D8	0.52	429.39 msnm	428.02 msnm	429.15 msnm	427.55 msnm	2.46 m/s	1.36 m/s	427.72
Cruce D5	0.59	428.01 msnm	427.56 msnm	427.46 msnm	426.54 msnm	1.89 m/s	0.22 m/s	426.51

Tabla 3. Condiciones hidráulicas de la obra para el tránsito del caudal Tr 100 años

En atención a la revisión y análisis de la documentación anteriormente descrita, se establece el siguiente concepto.

8.1. CONCEPTO:

Se considera que los componentes hidrológico e hidráulico cumplen con los requerimientos Técnicos de la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA (MADS, 2018), garantizando que las modificaciones en morfología del sistema lotico asociadas a la implementación de las obras y fuentes hídricas mencionadas en la Tabla 2.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente concepto se sustenta en la información allegada en los expedientes relacionados en la Tabla 1 con memorando 1290 de 2025.
- La Corporación, en el marco del trámite de ocupación de cauce, no evalúa aspectos estructurales, presupuestales, de estabilidad, procesos constructivos, materiales utilizados, entre otros para la construcción de las obras proyectadas, por consiguiente, esta responsabilidad recae en los diseñadores, constructor y ejecutor del proyecto.
- Remitir el presente concepto técnico a la Dirección Territorial Norte para que este haga parte de los expedientes mencionados.

9. USO DEL SUELO

El certificado de uso de suelo del 12 de febrero de 2025, emitido por el Secretario de Planeación e Infraestructura del municipio de Aipe establece lo siguiente

 CC BY-SA

Imagen 8-10. Uso del suelo, fuente: radicado CAM No. 2025-E 7098 del 19 de marzo de 2025

Referencia: Respuesta a oficio con asunto "Solicitud de concepto de uso de suelo para un trámite administrativo ambiental" con numero de radicado interno 0525

Con el propósito de facilitar los procesos de desarrollo llevados a cabo en el municipio de Aipe y en aras de agilizar los procesos ambientales de la región, la secretaria de planeación municipal expide los usos de suelo solicitados mediante el radicado 2-2025-033-OT0004416, indicando que los predios que se lograron ubicar están localizados en el área denominada SUELO RURAL como lo indica el artículo 83 del decreto 068 del 2011:

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

"Artículo 83. Suelo Rural. El artículo 33 de la Ley 388 define el suelo rural así: "Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas".

Forman parte del suelo rural los terrenos e inmuebles que se encuentran localizados dentro de los perímetros comprendidos en el mapa de zonificación del territorio, y se destinara a usos agrícolas, pecuarios, forestales y no es susceptible de urbanizar durante la vigencia del plan y debe estar con concordancia con las políticas ambientales y agrícolas;

Este suelo está conformado por las veredas El Castell, Calle Real, Primavera, El Olimpo, Santa Helena, Mesitas, Praga, La Esmeralda, Agua fría, Los Cauchos, Buenos Aires, Pavas, San Diego, Santa Bárbara, San Isidro, El Callejón, Pata, Rio Aipe, La Manga, San Antonio, El Tesoro, Potreritos, Arrayan, Ventanas, Dina, Dindal, La Unión, Guayabero, Santa Rita." En (tabla 1), se relacionan los datos completos de cada predio localizado como también el tipo de uso de suelo.

Oficio No. PLA 083 - 2025

Secretaría de Planeación

N°	NOMBRE	# CEDULA	VEREDA	NOMBRE DEL PREDIO	CEDULA CATASTRAL	MÁTRICU LA INMOBILIARIA	TIPO USO DE SUELO
1	JOHN JAIRO NOVOA MOSQUERA Y OTROS	7691784	DINDAL	EL HOTEL	4101600030000000 10018000000000	200-2142	Áreas De Producción De Hidrocarburos
2	ECOPETROL EMPRESA COLOMBIANA DE P	899999068	DINA	EL TENAY	4101600030000000 80015000000000	200-18019	Áreas De Producción De Hidrocarburos
3	HELENA TAMAYO PERDOMO	36145687	DINDAL	LA BRISA	4101600030000000 10007000000000	200-93191	Áreas De Producción De Hidrocarburos
4	ANDRES FELIPE IBAGON DURAN Y OTRO	1075217439	DINDAL	BELEN 1	4101600030000000 10146000000000	200-243352	Áreas De Producción De Hidrocarburos
5	MARIA HELENA TAMAYO PERDOMO	36145687	DINDAL	LOTE 2 EL PURACE	4101600030000000 10044000000000	200-45390	Áreas De Producción De Hidrocarburos
6	JAIRO RAMIREZ RIVERA	7685995	DINA	LT 5 EL PARAISO	4101600030000000 80096000000000	200-273875	Áreas De Producción De Hidrocarburos

Este tipo de uso de suelo se describe como:

Áreas De Producción De Hidrocarburos Y Otros Recursos Mineros-APDEH/ARAE Zonas con vocación a la producción petrolera con un régimen especial en la producción forestal y pecuaria se encuentra en la zona baja con vegetación escasa Dinas y Dindal.

Uso Compatible: Adecuación de infraestructura, industrial, (transformación de materia prima) apertura de vías con plan de manejo.

Uso Restringido: Usos agrícolas y pecuarios, usos del turismo y ecoturismo.

Uso incompatible: Usos urbanos.

Es preciso mencionar que no fue posible ubicar la totalidad de los predios solicitados, puesto que el código catastral 410160003000000010014000000000 no registra en el mismo, por consiguiente, solicitamos coordenadas del predio para verificar en la base de datos y emitir una respuesta total.

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

10. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta la evaluación realizada de la documentación presentada, así como evaluación técnica realizada por la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental y la visita de campo realizada el día 30 de mayo de 2025, en la cual se llevó a cabo la verificación de la ubicación de la obra sobre el terreno, confrontado con la documentación presentada; se advierte que la obra de ocupación que se proyecta realizar, se localizaría sobre dos predios, que son el predio "El Tenay Vrda El Dindal" ubicado en la coordenada X: 862838,61 Y: 833825,72 y predio "El Hotel" ubicado en la coordenada X: 862830,94 Y: 833832,14, sin embargo, frente a este último, conforme al trámite inicial y la documentación anexada por el solicitante, se tiene que este no cuenta con autorización de los propietarios del predio, requisito indispensable para el otorgamiento del permiso de ocupación de cauce, luego no es procedente la autorización y en consecuencia no se considera viable otorgar el permiso en mención.

Por lo anterior, se considera procedente **NEGAR** la solicitud de permiso de ocupación de cauce sobre la fuente hídrica Sin Toponimia, en el punto con coordenadas X:4743206,09 Y:1900037,57 para la instalación de línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, que estaría ubicado en los predios denominados "El Tenay Vrda El Dindal" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019 y "El Hotel" con matrícula inmobiliaria No. 200-2142, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila, dado que no se cuenta con las respectivas autorizaciones emitidas por los propietarios del predio El Hotel, y/o con los permisos de servidumbre necesarios para la ejecución del proyecto.

PREDIO	MUNICIPIO	VEREDA	FMI	CEDULA CATASTRAL	PROPIETARIO
El Hotel	Aipe	Dindal	200-2142	4101600030000000 10018000000000	Luisa Charry Guzmán C.C. 36168272 Gonzalo Mosquera Sánchez C.C. 12130340 Rodrigo Arnoldo Mosquera Pascuas C.C. 1610217 Norberto Diaz Diaz C.C. 12094460 Fernando Mosquera Trujillo (QDEP) herederos determinados e indeterminado C.C. 1602310 Alicia Charry Guzman C.C. 36172132 José María Mosquera Trujillo (QDEP) herederos determinados e indeterminado C.C. 4872445 Gilma Mosquera De Diaz C.C. 26404635 John Jairo Novoa Mosquera C.C. 7691784

Tabla 1. Relación de los predios cuya autorización (y/o permiso de servidumbre) no fue aportada dentro de la evaluación del trámite.

Lo anterior, sin perjuicio de que el interesado en el trámite pueda nuevamente tramitar el permiso de ocupación de cauce cuando reúna los requisitos.

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

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar traslado del presente concepto junto con el expediente POC-00023-25 al área jurídica de la Dirección Territorial Norte para su respectivo trámite.

(...)"

CONSIDERACIONES FINALES

De conformidad con el análisis efectuado para el presente trámite en el informe de visita y concepto técnico No. 1789 del 03 de junio de 2025 – complementado el 16 de julio de 2025 con radicado No. 1290 de 2025, encuentra esta Dirección Territorial que **NO ES VIABLE** otorgar permiso de ocupación de cauce permanente a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1 representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cédula de ciudadanía No. 19.451.246, o quien haga sus veces, para la ejecución de la obra *"Instalación de línea de flujo cruce aéreo con estructura metálica y concreto en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, sobre la fuente hídrica Sin Toponimia"*, toda vez, que realizada la evaluación de la documentación presentada, así como evaluación técnica y la visita de campo realizada por el profesional encargado el día 30 de mayo de 2025, se constato que las obras estarían localizadas sobre dos predios, los cuales son "El Tenay Vrda El Dindal" identificado con número de matrícula inmobiliaria No. 200-16019, ubicado en las coordenadas planas X:862838,61 Y:833825,72 y el predio "El Hotel" identificado con número de matrícula inmobiliaria No. 200-2142, ubicado en las coordenadas planas X:862830,94 Y:833832,14.

Ahora bien, frente al predio "El Hotel", es preciso mencionar que la titularidad del inmueble no se encuentra a nombre de la sociedad ECOPETROL S.A., adicionalmente, dentro del trámite la sociedad no allego la autorización de los propietarios o poseedores del predio citado o la acreditación de la servidumbre legalmente registrada, requisito indispensable para que este despacho continuará con el trámite.

Al respecto, es pertinente hacer alusión a lo expuesto por el profesional comisionado en el informe de visita y concepto técnico No. 1789 de fecha 3 de junio de 2025 – complementado el 16 de julio de 2025 con memorando No. 1290 de 2025, el cual señala:

"(...)

12. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta la evaluación realizada de la documentación presentada, así como evaluación técnica realizada por la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental y la visita de campo realizada el día 30 de mayo de 2025, en la cual se llevó a cabo la verificación de la ubicación de la obra sobre el terreno, confrontado con la documentación presentada; se advierte que la obra de ocupación que se proyecta realizar, se localizaría sobre dos predios, que son el predio "El Tenay Vrda El Dindal" ubicado en la coordenada X: 862838,61 Y: 833825,72 y predio "El Hotel" ubicado en la coordenada X: 862830,94 Y: 833832,14, sin embargo, frente a este último, conforme al trámite inicial y la documentación anexada por el solicitante, se tiene que este no cuenta con autorización de los propietarios del predio, requisito indispensable para el otorgamiento del permiso de ocupación de cauce, luego no es procedente la autorización y en consecuencia no se considera viable otorgar el permiso en mención.

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

Por lo anterior, se considera procedente **NEGAR** la solicitud de permiso de ocupación de cauce sobre la fuente hídrica Sin Toponimia, en el punto con coordenadas X:4743206,09 Y:1900037,57 para la instalación de línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, que estaría ubicado en los predios denominados "El Tenay Vrda El Dindal" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019 y "El Hotel" con matrícula inmobiliaria No. 200-2142, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila, dado que no se cuenta con las respectivas autorizaciones emitidas por los propietarios del predio El Hotel, y/o con los permisos de servidumbre necesarios para la ejecución del proyecto.

PREDIO	MUNICIPIO	VEREDA	FMI	CEDULA CATASTRAL	PROPIETARIO
El Hotel	Aipe	Dindal	200-2142	410160003000000 010018000000000	Luisa Charry Guzmán C.C. 36168272 Gonzalo Mosquera Sánchez C.C. 12130340 Rodrigo Arnoldo Mosquera Pascuas C.C. 1610217 Norberto Diaz Diaz C.C. 12094460 Fernando Mosquera Trujillo (QDEP) herederos determinados e indeterminado C.C. 1602310 Alicia Charry Guzman C.C. 36172132 José María Mosquera Trujillo (QDEP) herederos determinados e indeterminado C.C. 4872445 Gilma Mosquera De Diaz C.C. 26404635 John Jairo Novoa Mosquera C.C. 7691784

Tabla 1. Relación de los predios cuya autorización (y/o permiso de servidumbre) no fue aportada dentro de la evaluación del trámite.

(...)"

En consecuencia, esta Dirección Territorial Norte en virtud de las facultades otorgadas por la Ley 99 de 1993, la Resolución 4041 de diciembre 21. del 2017 modificada por la Resolución No. 104 de enero 21 del 2019, la Resolución No. 466 de febrero 28 del 2020, la Resolución No. 2747 de octubre 5 del 2022 y la Resolución No. 864 de 2024, de conformidad con el procedimiento establecido en el Decreto 1076 de 2015, acogiendo el informe de visita y concepto técnico No. 2079 de 2025, emitido por los funcionarios comisionados,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: NEGAR EL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1 representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cédula de ciudadanía No. 19.451.246, o quien haga sus veces, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra "Instalación de línea de flujo cruce aéreo con estructura metálica y concreto en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo

