ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE DESARROLLO BUCARE

CAPÍTULO 3.2 MEDIO ABIÓTICO
3.2.6 Uso del agua

CONTENIDO

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO 1
3.2 MEDIO ABIÓTICO 1
3.2.6 Usos del agua 1
3.2.6.1 Identificación de los usos y usuarios actuales 1
3.2.6.1.1 Uso y usuarios para consumo humano y doméstico 2
3.2.6.1.2 Uso para preservación de flora y fauna. 4
3.2.6.1.3 Uso agrícola 5
3.2.6.1.4 Uso pecuario 5
3.2.6.1.5 Uso recreativo 6
3.2.6.1.6 Uso y usuarios industrial 7
3.2.6.1.7 Uso pesca 9
3.2.6.1.8 Usuarios identificados en Campo 9
3.2.6.2 Usuarios de información oficial 34
3.2.6.3 Concesiones de agua superficial y subterránea Reportados por CORMACARENA ... 38
3.2.6.4 Permisos de vertimiento 42
3.2.6.5 Análisis de conflictos actuales y potenciales del recurso hídrico superficial. 43
3.2.6.5.1 Demanda hídrica 43
3.2.6.5.1.1 Demanda uso doméstico 44
3.2.6.5.1.2 Demanda uso industrial 45
3.2.6.5.1.3 Demanda sector servicios 46
3.2.6.5.1.4 Demanda uso agrícola 46
3.2.6.5.1.5 Demanda uso pecuario 47
3.2.6.5.1.6 Demanda total de agua 48
3.2.6.6 Oferta hídrica 48
3.2.6.7 Cálculo del índice de uso del agua 49
3.2.6.7.1 Índice de aridez (IA) 49
3.2.6.7.2 Índice de retención y regulación hídrica (IRH) 51
3.2.6.7.3 Índice de uso de agua (IUA) 53
3.2.6.7.4 Resultados del IUA 54
3.2.6.7.5 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Usos del agua según Decreto 1076 de 2015. 1
Tabla 3-2 Usos y usuarios identificados para el proyecto. 11
Tabla 3-3 Servicio de acueducto en el área de influencia 30
Tabla 3-4 Alternativas para el suministro de agua en el área de influencia 31
Tabla 3-5 Servicio de alcantarillado en el área de influencia 32
Tabla 3-6 Tipos de sanitarios y uso del alcantarillado en el área de influencia 33
Tabla 3-7 Tipos de sanitarios y uso del alcantarillado en el área de influencia 34
Tabla 3-8 Relación de concesiones de aguas superficiales reportadas por la ANLA 35
Tabla 3-9 Relación de concesiones de aguas subterráneas reportadas por la ANLA 37
Tabla 3-10 Información sobre concesiones de aguas superficiales 39

Tabla 3-11 Información sobre concesiones de aguas subterráneas 39
Tabla 3-12 Permisos de vertimiento 42
Tabla 3-13 Demanda doméstica estimada para las unidades hidrográficas del proyecto 44
Tabla 3-14 Demanda industrial estimada para las unidades hidrográficas del proyecto 45
Tabla 3-15 Demanda agrícola estimada para las unidades hidrográficas del proyecto 47
Tabla 3-16 Demanda pecuaria estimada para las unidades hidrográficas del proyecto 47
Tabla 3-17 Demanda hídrica estimada para el proyecto 48
Tabla 3-18 *OHTS* y *OHTD* de las unidades hidrográficas del área de influencia fisicobiótica del proyecto 49
Tabla 3-19 Clasificación del índice de aridez (IA) 50
Tabla 3-20 Índice de aridez de las unidades hidrográficas en el AI 50
Tabla 3-21 Clasificación de retención y regulación hídrica (IRH) 52
Tabla 3-22 Índice de retención y regulación hídrica (IRH) de las unidades hidrográficas en el AI 52
Tabla 3-23 Clasificación del índice de uso de agua (IUA) 54
Tabla 3-24 Índice de uso del agua de las unidades hidrográficas del área de influencia 54
Tabla 3-25 Matriz índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH) 56
Tabla 3-26 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - IVH de las unidades hidrográficas del área de influencia 56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 Localización de usos y usuarios identificados en el levantamiento de información primaria 10
Figura 3–2 Fuente de captación recurso hídrico de los predios cercanos a los sitios de captación 26
Figura 3–3 Usos del recurso hídrico de los predios cercanos a los sitios de captación 27
Figura 3–4 Vertimientos de los predios cercanos a captaciones 28
Figura 3-5 Servicio de acueducto en el área de influencia 29
Figura 3-6 Servicio de alcantarillado en el área de influencia 32
Figura 3-7 Localización de concesiones de aguas superficiales reportadas por la ANLA 37
Figura 3-8 Localización de concesiones de aguas subterráneas reportadas por la ANLA 38
Figura 3-9 Localización de concesiones de aguas superficiales reportadas por Cormacarena ... 41
Figura 3-10 Localización de concesiones de aguas subterráneas reportadas por CORMACARENA 42
Figura 3-11 Índice de aridez de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica 51
Figura 3-12 Índice de retención y regulación hídrica de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica 53
Figura 3-13 Índice de uso del agua de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica 55
Figura 3-14 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico de las unidades hidrográficas en el AI fisicobiótica 57

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3-1 Almacenamiento de agua para consumo doméstico 3
Fotografía 3-2 Captación de agua para 8 viviendas de un aljibe, vereda Caño Hondo 3

Fotografía 3-3 Laguna natural para la conservación de ecosistemas 4
Fotografía 3-4 Cultivos de papaya Vereda Quebraditas 5
Fotografía 3-5 Cultivos de plátano, Vereda Quebraditas 5
Fotografía 3-6 Abrevadero para abastecimiento del Ganado bovino 6
Fotografía 3-7 Ganadería bovina Predio El Naranjal 6
Fotografía 3-8 Sitio destinado a recreación vereda San Cayetano 7
Fotografía 3-9 Sitio destinado a recreación vereda Santa Rosa 7
Fotografía 3-10 Punto de captación de agua superficial extractora Palmeras del llano 8
Fotografía 3-11 Tanque de almacenamiento agropecuaria la Loma 8
Fotografía 3-12 Valla de autorización de concesión Oleaginosas Santana S.A. 8
Fotografía 3-13 Punto de captación Oleaginosas Santana S.A. 8
Fotografía 3-14 Pesca de subsistencia artesanal, Vereda Quebraditas 9

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO

3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.6 Usos del agua

Como parte del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Desarrollo Bucare, es necesario realizar la estimación de la oferta hídrica disponible en el área de influencia del proyecto, es por ello que se realizó la identificación de los usos actuales y prospectivos de las corrientes de directa intervención por el uso y aprovechamiento del recurso, captaciones, teniendo en cuenta lo anterior se registraron los usos y usuarios presentes en las corrientes susceptibles de captación en un (1) kilómetro aguas arriba y abajo de los puntos seleccionados, igualmente cercanos a los sitios de ocupaciones de cauce y aquellos usos y usuarios, presentes en el área de influencia y que estén expuestas a los posibles impactos por el desarrollo de las actividades proyecto.

Mediante los recorridos de campo del equipo de profesionales, se recolectó la información primaria, se realizó el inventario de los usos y usuarios, con el objeto de identificar los usos indicados en el Art 2.2.3.2.1 y los usos establecidos según el artículo 2.2.3.2.7.6 del Decreto 1076 de 2015 o aquel que lo modifique o sustituya, cuantificando la demanda por uso en el área de influencia del proyecto, y utilizando información presuntiva, primaria y/o disponible por la autoridad ambiental competente, en este caso CORMACARENA.

Asimismo, mediante este análisis se determinan los posibles conflictos actuales sobre la disponibilidad y usos del agua, teniendo en cuenta el análisis de frecuencias de caudales mínimos para diferentes períodos de retorno, haciendo especial énfasis en los períodos de estío.

En el presente ítem se realiza la descripción de los usos y usuarios identificados en el área de influencia del proyecto, así como los conflictos actuales y potenciales sobre el aprovechamiento de recursos naturales, principalmente sobre las corrientes objeto de aprovechamiento por ocupaciones de cauce y captaciones, tal como se establece tanto en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (en adelante MGEPEA, 2018) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (2018), como en los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA HI-TER-1-03 ,establecidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, entidad adscrita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

3.2.6.1 Identificación de los usos y usuarios actuales

Los usos del agua identificados se basaron en la información primaria obtenida en dos etapas de campo entre el 26 de enero de 2025 y el 06 de febrero del 2025 y marzo 27 de 2025 y abril 03 del 2025, mediante recorridos realizados a lo largo de toda el área de influencia del proyecto, estos usos fueron identificados de acuerdo con lo definido en el Decreto 3930 del 2010, en su capítulo IV, artículo 9 y la regulación establecida mediante el decreto 1076 de 2015 expedido por el MADS, Los cuales se encuentran relacionados en la **Tabla 3-1**.

Tabla 3-1 Usos del agua según Decreto 1076 de 2015.

USOS DEL AGUA	DESCRIPCIÓN
Consumo humano y doméstico	Uso en actividades tales como: 1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.

USOS DEL AGUA	DESCRIPCIÓN
	2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios. 3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.
Preservación de flora y fauna.	Utilización en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas acuáticos y terrestres y de sus ecosistemas asociados, sin causar alteraciones sensibles en ellos.
Agrícola	Utilización para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias
Pecuario	Utilización para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para otras actividades conexas y complementarias.
Recreativo	Uso cuando se produce: 1. Contacto primario, como en la natación, buceo y baños medicinales. 2. Contacto secundario, como en los deportes náuticos y la pesca
Pesca	Utilización en actividades de reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas
Industrial	Uso en actividades tales como: 1. Procesos manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos y complementarios. 2. Minería. 3. Hidrocarburos.
Estético	Se entenderá por uso estético el uso del agua para la armonización y embellecimiento del paisaje.
Pesca Maricultura y Acuicultura	Se entiende por uso para pesca, maricultura y acuicultura su utilización en actividades de reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas, sin causar alteraciones en los ecosistemas en los que se desarrollan estas actividades.
Navegación y transporte acuático	Se entiende por uso del agua para transporte su utilización para la navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales por contacto directo

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

En el área de influencia, los usos del recurso hídrico son diversos y abarcan desde actividades domésticas, agrícolas e industriales, hasta la recreación y el desarrollo de iniciativas de gobernanza del agua. Los usuarios incluyen tanto individuos como entidades públicas y privadas, incluyendo Ecopetrol, Planta extractora Palmeras del llano, Planta extractora inversiones la mejorana, Planta extractora Oleaginosas Santana LTDA, Planta extractora Palmeras la Margarita Díaz Martínez, Palmeras del Llano, Palmeras Porvenir, entre otros.

Los principales usos, que la comunidad le da al recurso hídrico superficial, son el uso pecuario, agrícola, doméstico entre otros. A continuación, se realiza la descripción de los usos identificados en campo.

Así mismo, se realiza una consulta de manera formal a la Autoridad Ambiental CORMACARENA sobre la existencia de concesiones o permisos de vertimientos, captaciones de agua superficial, y ocupaciones de cauce sobre los cuerpos de agua de interés del proyecto, oficio presentado en el **Anexo/5. Anexo Abiótico/5.6 Usos del agua/5.6.2 Concesiones de aguas superficiales y subterráneas**."

3.2.6.1.1 Uso y usuarios para consumo humano y doméstico

En el artículo 2.2.3.3.2.2 del Decreto 1076 de 2015 el Uso para consumo humano y doméstico se define como:

"Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico su utilización en actividades tales como:

1. *Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.*
2. *Satisfacción de necesidades domésticas, individuales y colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.*
3. *Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a comercialización o distribución, que no requieran elaboración."*

En general en el área de influencia del proyecto, los usuarios para uso doméstico del recurso están distribuidos en todas las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia del proyecto, la mayoría toma el recurso hídrico de aljibes y pozos profundos construidos para captar el agua someramente y por medio de sistemas de bombeo que consisten en motobombas o electrobombas extraen el agua y la almacenan en tanques sin ningún tipo de tratamiento, para posteriormente consumirla.

En la caracterización del área de influencia se identificaron algunos usuarios del recurso hídrico que de manera colectiva tienen un aljibe del cual extraen el recurso acerca de 8 familias las cuales conducen hacia sus viviendas el líquido de manera individual y lo almacenan consumiéndolo posteriormente sin ningún tipo de tratamiento tal como se presenta en la vereda Caño Hondo en el Predio Los Ángeles, (Ver **Fotografía 3-1** y **Fotografía 3-2)**.



Fotografía 3-1 Almacenamiento de agua para consumo doméstico Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4942175 Norte: 1995496
Fuente: SGI S.A.S, 2025.



Fotografía 3-2 Captación de agua para 8 viviendas de un aljibe, vereda Caño Hondo Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4934814 Norte : 1995513
Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.1.2 Uso para preservación de flora y fauna.

Aunque el uso no está definido exclusivamente para la preservación del ecosistema y sus componentes (Flora y Fauna), los habitantes del área de influencia, si le dan importancia a la preservación del entorno, principalmente porque son pocos los cuerpos de agua superficial que brindan algún servicio ecosistémico, por ello, sobre las lagunas naturales y los jagüeyes que ya tienen décadas de existencia y se han incorporado al entorno, no se permite por parte de la misma comunidad, algún tipo de vertimiento o intrusión del ganado que pueda afectar la sinergia de estos espejos de agua (Ver **Fotografía 3-3**).



Fotografía 3-3 Laguna natural para la conservación de ecosistemas
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este: 4940102,303 Norte : 1987096,008
Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.1.3 Uso agrícola

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.2.3.3.2.5 del Decreto 1076 de 2015:

"*Se entiende por uso agrícola del agua, su utilización para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias*".

En el área de influencia, la agricultura es una actividad principal que depende en gran medida del uso del agua, tanto para el riego de cultivos como para otras necesidades agrícolas. El agua es un recurso vital para la producción de alimentos, especialmente para la agricultura de regadío, que representa una porción significativa de la superficie cultivada y la producción total de alimentos.

El riego consume una gran parte del agua extraída para la agricultura, a través de la evaporación, incorporación a los tejidos de las plantas y transpiración de los cultivos, entre los cultivos más comunes en el área de influencia se encuentran cítricos, plátano, yuca, patilla, papaya y el cacao, (Ver **Fotografía 3-4** y **Fotografía 3-5**).

Este uso no tiene identificado algún tipo de captación regularizada, dado que, para los moradores de los territorios, es una actividad raizal y sinérgica con el entorno y tradicionalmente para ellos, toda la vida, se ha realizado de la misma manera, que consiste en rotación de cultivos, distrito de riego mediante manguera de polietileno, riegos en horarios precisos (en la madrugada) dependiendo el tipo de cultivo, incluido riego de viveros de palma de aceite. A estas aguas, antes o después de su uso, no se le hace ningún tipo de tratamiento o control fitosanitario, dado que, para la comunidad, es un recurso natural en adecuadas condiciones.



Fotografía 3-4 Cultivos de papaya Vereda Quebraditas
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
Este : 4728629,14 Norte : 2698311,04
Fuente: SGI SAS,2023



Fotografía 3-5 Cultivos de plátano, Vereda Quebraditas
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
Este : 4728629,14 Norte : 2698311,04
Fuente: SGI SAS,2023

3.2.6.1.4 Uso pecuario

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.2.3.3.2.5 del Decreto 1076 de 2015:

"*Se entiende por uso pecuario del agua, su empleo para el consumo del ganado en sus diferentes especies y demás animales, así como para otras actividades conexas y complementarias que el Ministerio de Salud o la EMAR establezcan*".

La ganadería bovina es la actividad más destacada en el área de influencia, con la cría de ganado para la producción de leche y carne.

Dentro del uso pecuario, se resalta la actividad ganadera en el área de influencia, la cual se encuentra distribuida en toda el área esta actividad se presenta el represamiento de las aguas de escorrentía de forma artificial mediante jagüeyes, para el abastecimiento del recurso en temporada seca, conformando “huecos con terraplenes” que obstruyen el flujo natural de agua, afectando las condiciones hidrodinámicas naturales de corrientes hídricas, así como de zonas cóncavas que facilitan la acumulación del agua, otra forma es la construcción de tanques de concreto o la instalación de tanque elevados para almacenas agua y distribuir en corrales o colocar tanque plásticos en los potreros para abrevadero del ganado (Ver **Fotografía 3-6**).



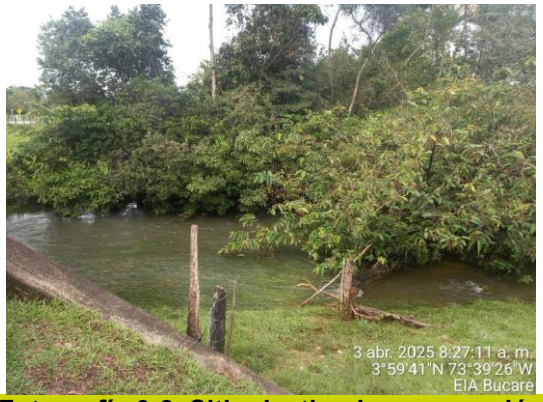
Fotografía 3-6 Abrevadero para abastecimiento del Ganado bovino
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4728820,658
Norte : 2698788,474
Fuente: SGI S.A.S, 2023



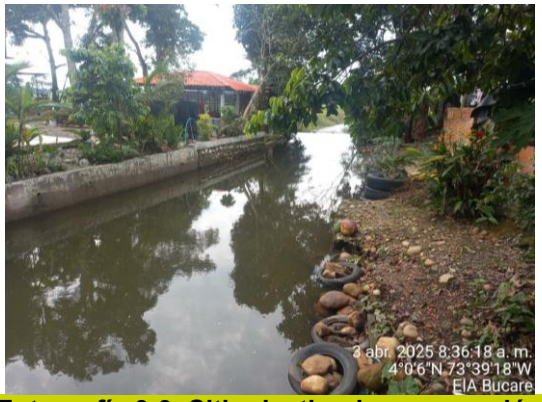
Fotografía 3-7 Ganadería bovina Predio El Naranjal
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
Este : 4929714.818
Norte: 1992791.255
Fuente: SGI SAS,2023

3.2.6.1.5 Uso recreativo

Aunque no es una actividad común, debido a que en la zona inciden las actividades agrícolas y agroindustriales, existen algunos sitios destinados al uso recreativo como balnearios dedicados a los típicos paseos familiares, esta actividad se presenta como parte de la cultura propia y asociada a los cuerpos de agua natural, en donde se reúnen los habitantes, a realizar paseo en días dominicales y festivos, generando espacios de sano esparcimiento con amigos y familiares (Ver **Fotografía 3-8** y **Fotografía 3-9**).



Fotografía 3-8 Sitio destinado a recreación vereda San Cayetano
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
Este : 1999459.33 Norte : 4927081,18
Fuente: SGI SAS,2025



Fotografía 3-9 Sitio destinado a recreación vereda Santa Rosa
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional
Este : 2000201,58 Norte : 4927310.59
Fuente: SGI SAS,2025

3.2.6.1.6 Uso y usuarios industrial

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.2.3.3.2.8 define el uso industrial de la siguiente manera:

"se entiende como agua de uso industrial, la utilizada en actividades como:

- *Procesos manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos y complementarios.*
- *Generación de energía*
- *Minería*
- *Hidrocarburos*
- *Fabricación o procesamiento de medicamentos, cosméticos, aditivos y productos similares.*
- *Elaboración de elementos en general y en especial los destinados a comercialización y distribución.*

La identificación de usos industriales que presentes en el área de influencia del Área de Desarrollo Bucare se realizó por mediante consultas para proyectos licenciados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA como también, para los licenciados o aprobados por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del área de Manejo Especial La Macarena – CORMACARENA.

Dentro de las actividades identificadas las cuales consumen agua para uso industrial se encuentran la extracción de aceite en la agroindustria de palma de aceite, la industria de hidrocarburos presente en el área de influencia entre los dos sectores el que representa más consumo es el de la agroindustria, esta industria tiene permisos otorgados por CORMACARENA (Ver **Fotografía 3-10** y **Fotografía 3-11**).



Fotografía 3-10 Punto de captación de agua superficial extractora Palmeras del llano Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4930483,47 Norte : 1995920,52
Fuente: SGI S.A.S, 2025.



Fotografía 3-11 Tanque de almacenamiento agropecuaria la Loma Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4935795,68 Norte : 1999355,54
Fuente: SGI S.A.S, 2025.



Fotografía 3-12 Valla de autorización de concesión Oleaginosas Santana S.A. Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4932138 Norte : 2000010
Fuente: SGI S.A.S, 2025.



Fotografía 3-13 Punto de captación Oleaginosas Santana S.A. Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4932138 Norte : 2000010
Fuente: SGI S.A.S, 2025.

Para la identificación y descripción de los uso del recurso hídrico se contemplaron los usos definidos en el Capítulo 3 Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos - Sección 2 Destinación Genérica de las Aguas Superficiales, Subterráneas y Marinas desde el artículo 2.2.3.3.2.1 hasta el artículo 2.2.3.3.2.10 del decreto 1076 de 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es importante destacar que para los usos , preservación de flora y fauna, pescas y

acuicultura, y navegación y transporte acuático no se identificaron usuarios en el área de influencia del proyecto.

3.2.6.1.7 Uso pesca

En el área de influencia hacia la zona de las lagunas naturales y estanques artificiales, son utilizadas para la pesca artesanal, utilizados principalmente para autoconsumo o comercio local, algunos de los estanques, son abastecido por las aguas lluvias o otras fuentes importantes para este uso es el rio Acacias y el rio Orotoy (Ver **Fotografía 3-14**).



Fotografía 3-14 Pesca de subsistencia artesanal, Vereda Quebraditas
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional:
Este : 4943934.57 Norte : 1995558.42
Fuente: SGI S.A.S, 2025.

En la identificacion de usos en campo no fue evidente el uso estético y el uso para navegación y transporte, es importante señalar que las corrientes más grandes en el área de influencia del proyecto son el Rio Acacias y el Rio Orotoy los demás corresponden a afluentes de los mismos mucho más pequeños y no permiten esta actividad.

3.2.6.1.8 Usuarios identificados en Campo

Se realizó la encuesta de usos y usuarios en los puntos de interés para el proyecto, con el fin de identificar si se puede llegar a presentar algún conflicto por las actividades que requieren las captaciones por parte del proyecto correspondiente al EIA Área de Desarrollo Bucare, los formularios de información se presentan en el **Anexo 5.6.1 Formato_Usos_Usuarios_agua,** la distribución espacial de los mismos se presenta en la **Figura 3-1**.

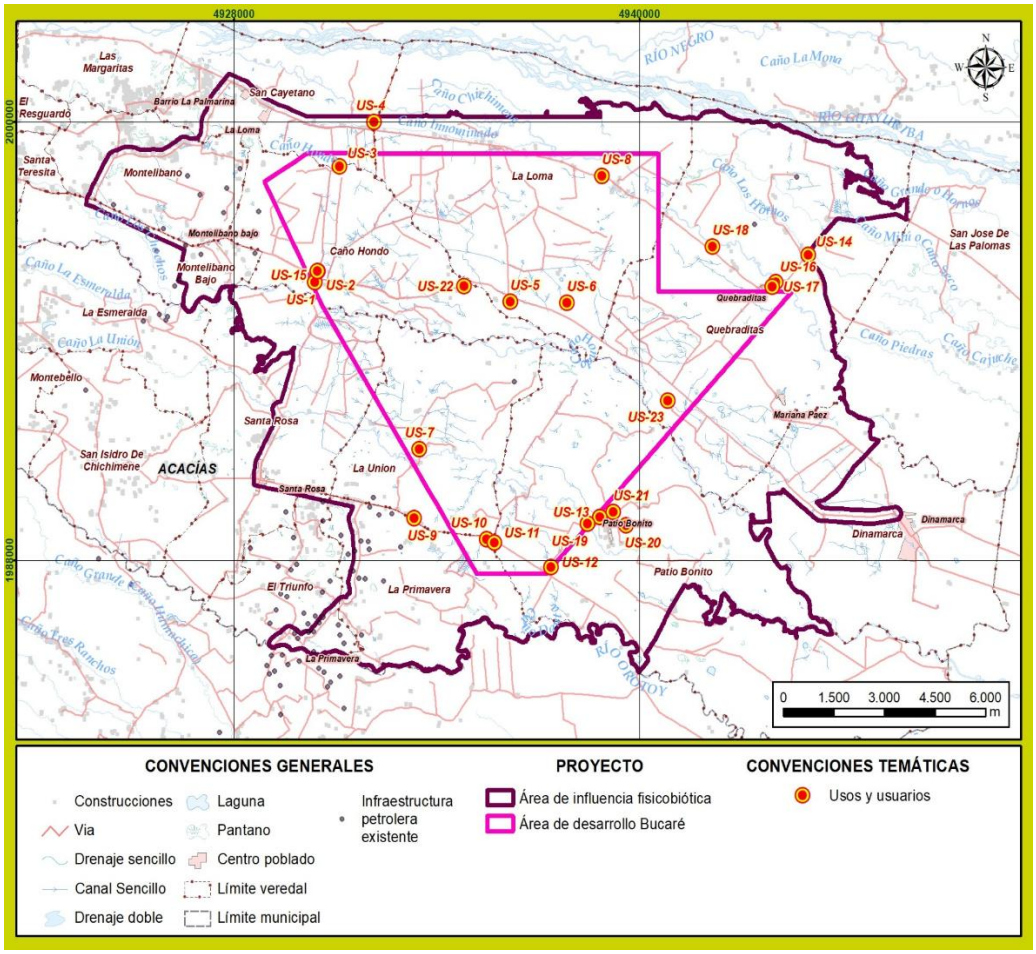
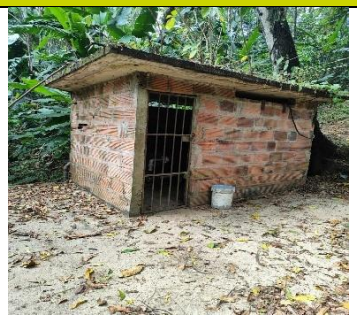


Figura 3-1 Localización de usos y usuarios identificados en el levantamiento de información primaria
Fuente: SGI S.A.S, 2025

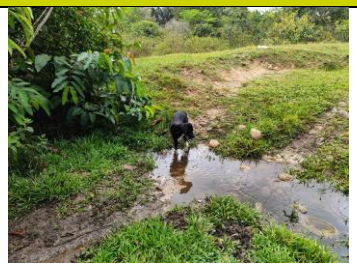
Tabla 3-2 Usos y usuarios identificados para el proyecto.

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-1	vereda Caño Hondo, empresa Palmeras del Llano S.A.	El Triángulo 1	4930385, 47	1995618, 83	 	Pozo Profundo	La empresa Palmeras del llano cuenta con las captaciones de agua: 1. punto de captación de agua subterránea en aljibe, volumen 0.6 l/s, para uso doméstico.	180	0	Se utiliza sistema de pozo séptico para los vertimientos domésticos. Para los vertimientos industriales se usa sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación para finalmente verter el agua tratada según permiso de vertimiento de la autoridad ambiental.
US-2	Caño Hondo	Predio La laguna	4930483, 46	1995920, 52		Fuente superficial -Caño nacedero	Punto de captación de agua superficial para uso industrial y doméstico, empresa palmeras del llano, se usa para la planta extractora de aceite de palma, nace en el caño nacedero, con autorización por parte de CORMACARENA. Solo se tiene permiso en época húmeda.	180	0	Para los vertimientos industriales se usa sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación para finalmente verter el agua tratada según permiso de vertimiento de la autoridad ambiental.

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-3	Caño Hondo	Predio Gallineta, vereda Caño Hondo, empresa Palmeras del Llano S.A..	4931117.84	1998794.53		Fuente Subterránea	Predio para captación ocasional, backup de las otras captaciones e incluido en el permiso de la autoridad ambiental, para uso industrial para la planta extractora de aceite, y doméstico para las instalaciones.	180	0	Se utiliza sistema de pozo séptico para los vertimientos domésticos. Para los vertimientos industriales se usa sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación para finalmente verter el agua tratada según permiso de vertimiento de la autoridad ambiental.
US-4	San Cayetano	Oleaginas Santa Ana El Paraiso	4932138	2000010		Fuente subterránea	Punto de captación de agua subterránea, uso industrial, caudal 2,8 L/s, tipo aljibe.	Sin información	Sin información	Para los vertimientos industriales se usa sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación.

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-5	La Loma	Los Linderos, subdivisión 2	4936184	1995091	 	Manantial	Los linderos subdivisión 2: Punto de captación de agua de Jaguey, afloramiento subterráneo, uso doméstico y pecuario, aproximadamente 60 L por día, 50 cabezas de ganado.	2	1	Se cuenta con sistema de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-6	La Loma	Los Linderos, subdivisión 1	4937853	1995057	 	Aljibe	Punto de captación de agua de Jaguey, agua subterránea, el predio está dividido en dos, cada parte con su vivienda, el abastecimiento es para consumo doméstico y de ganado, 200 cabezas de ganado.	3	0	Punto de disposición de agua residual en pozo séptico, solo recibe aguas de uso doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-7	La Unión	Los Corrales	4933482	1991050	 	Fuente superficial	Captación de un cuerpo de agua superficial para uso doméstico únicamente, hay 7 animales domésticos y 2 adultos, el usuario se niega a dar información sobre la cantidad de cabezas de ganado	2	0	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-8	La Unión	La Unión	4938891, 853	1998536, 437		Fuente subterránea	Captación de agua para uso doméstico de pozo profundo	2		Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico
US-9	La Unión	Villa Patricia	4933336	1989150	 	Aljibe	captación agua subterránea tipo aljibe. Uso pecuario para, 15 vacas, doméstico para 2 personas.	2	0	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-10	Patio Bonito	Scorpio	4935487	1988580		Fuente superficial	Captación de agua subterránea para uso pecuario, 100 novillos, y doméstico para 3 personas, aproximadamente se usan 4000 Litros diarios	3	0	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-11	Patio Bonito	El Porvenir	4935702	1988491	 	Aljibe	Captación agua subterránea, almacenamiento en jaguey para riego de cultivos de, plátano (uso agrícola), limón, y uso pecuario con 4 cerdos, y doméstico para 1 persona. Uso aproximado 500 l al día.	1	0	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

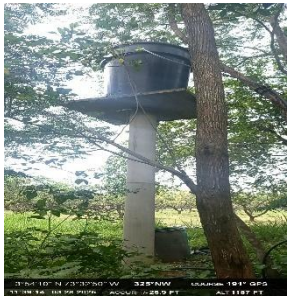
ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-12	Patio Bonito	La Esperanza	4937386	1987820		Pozo Profundo	Punto de captación de agua subterránea, usos: pecuario y uso doméstico, caudal 4l/s, aprobado por Cormacarena, 12 personas residen en la casa, 3500 cabezas de ganado que se hidratan con el agua captada, predio de empresa.	12	0	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico
US-13	Patio Bonito	Villa Daniela	4938837, 78	1989181, 73		Fuente superficial	Se cuenta con punto de captación de agua superficial y subterránea, usos: ganadería (pecuario), uso doméstico, cultivos (agrícola), viven 6 personas, tienen 10 cabezas de ganado, y 8000 m2 de cultivo, el agua superficial es tomada del caño La Unión, se usan aproximadamente 1000 L de agua al día.	6	1	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-14	Quebraditas	Villa Angélica	4945016, 16	1996362, 72	 	Aljibe	Se cuenta con punto de captación de agua subterránea para consumo doméstico (4 adultos 1 bebé), y 114 cabezas de ganado, consumo aproximado 4000 l día	4	1	Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-15	Caño Hondo	El Nacedero	4930463	1995927		Fuente superficial	Captación de agua superficial, para uso industrial y doméstico, usado por la empresa Novasenda, caudal de 1.3 L/s para uso industrial y 0,23 L/s para uso doméstico, cuentan con permiso de vertimientos de 2,3 L/s, y también permiso de emisiones.	40	0	Para los vertimientos industriales se usa sistema de tratamiento mediante lagunas de oxidación. Se hace uso de pozo séptico para los vertimientos de origen doméstico
US-16	Quebraditas	Canaima	4944049, 35	1995616, 03		Captación fuente superficial Caño Chichimene	Captación con motobomba a través de una tubería de 3" todos los días 6 horas, en el momento de la visita no estaba instalada, el recurso hídrico es utilizado para uso agrícola, en el riego del cultivo de papaya	12	1	El vertimiento es campo abierto

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-17	Quebraditas	El Progreso	4943946	1995496	 	Caño Chichimene (Uso agrícola y aljibe uso doméstico)	Captación con motobomba a través de una tubería de 1 1/2" todos los días 6 horas, para uso agrícola de la fuente superficial, para riego de cultivo de cacao y para uso doméstico del aljibe,	1	0	El vertimiento es campo abierto
US-18	Quebraditas	La Ponderosa	4942175	1996589		Aljibe	Electrobomba de 1" todos los días, el agua es captada para uso domestico	5	0	Pozo séptico

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-19	Patio Bonito	La Arcelia	4938470	1989004		Aljibe	La captación se realiza de un aljibe mediante electrobomba de 1" la cual surte un tanque de almacenamiento de 1000 L, diario para uso domestico	4	1	El vertimiento del agua residual domestica se realiza a través de un pozo séptico.
US-20	Patio Bonito	La Victoria	4938613, 35	1988960, 55		Aljibe	La captación se realiza de un aljibe mediante electrobomba de 1" la cual surte un tanque de almacenamiento de 1000 L, diario para uso domestico	6	0	El vertimiento del agua residual domestica se realiza a través de un pozo séptico.

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-21	Patio Bonito	Las Camelias	4939237	1989321	 	aljibe	El suministro de agua para consumo humano doméstico y pecuario se realiza de dos aljibes	2		El vertimiento se realiza a través de pozo séptico.
US-22	Caño Hondo	Predio Los Ángeles	4934814	1995513		Aljibe	La captación se realiza de un aljibe mediante electrobombas de 1/2" para 8 predios la cual surte tanques de almacenamiento individual para cada predio para uso domestico	40		Cada vivienda tiene su sistema individual para manejo de aguas residuales domesticas constituidas por pozos sépticos para cada una

ID	VEREDA	PREDIO			FOTOGRAFÍA	CAPTACIÓN		HABITANTES		VERTIMIENTO (Descripción)
		NOMBRE	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL			LUGAR	DESCRIPCIÓN			
			ESTE	NORTE				ADULTO	NIÑOS	
US-23	Quebraditas	Agrícola y Pecuaria del Rio (Quebrada vieja)	4940845, 65	1992376, 53		Aljibe	La captación del recurso hídrico se realiza a través de una electrobomba que capta de un aljibe de 7 m de profundidad para almacenar en un tanque de 6000 L El agua la tratan a través de un sistema individual y su uso es doméstico.	8	0	El vertimiento es con sistema séptico

Fuente: SGI S.A.S, 2025

La tendencia en la captación del recurso hídrico para los usos identificados muestra una clara predominancia de las **fuentes subterráneas** (pozos o aljibes), empleadas por el **65,22%** de los predios. Por su parte, el **26,09%** de los usuarios se abastece de **fuentes superficiales** (caños), mientras que el recurso restante se distribuye entre el uso combinado de aljibe y caño (**4,35%**) y la captación directa de manantiales (**4,35%**), tal como se detalla en la **Figura 3–2.**

En cuanto a la destinación del recurso (Figura 3–3), se establece que el **uso doméstico** es el predominante con un **34,78%**, seguido por el uso **doméstico-pecuario** con el **30,43%**. Las categorías combinadas de uso **doméstico-agrícola** representan el **13,04%**, mientras que los usos **industriales y doméstico-industriales** agrupan un **8,70%**. Finalmente, un **4,35%** de los predios destina el agua a una combinación **doméstico-agrícola-pecuaria**. Cabe destacar que la actividad industrial identificada corresponde principalmente a las plantas extractoras de aceite de palma ubicadas en el área de influencia.

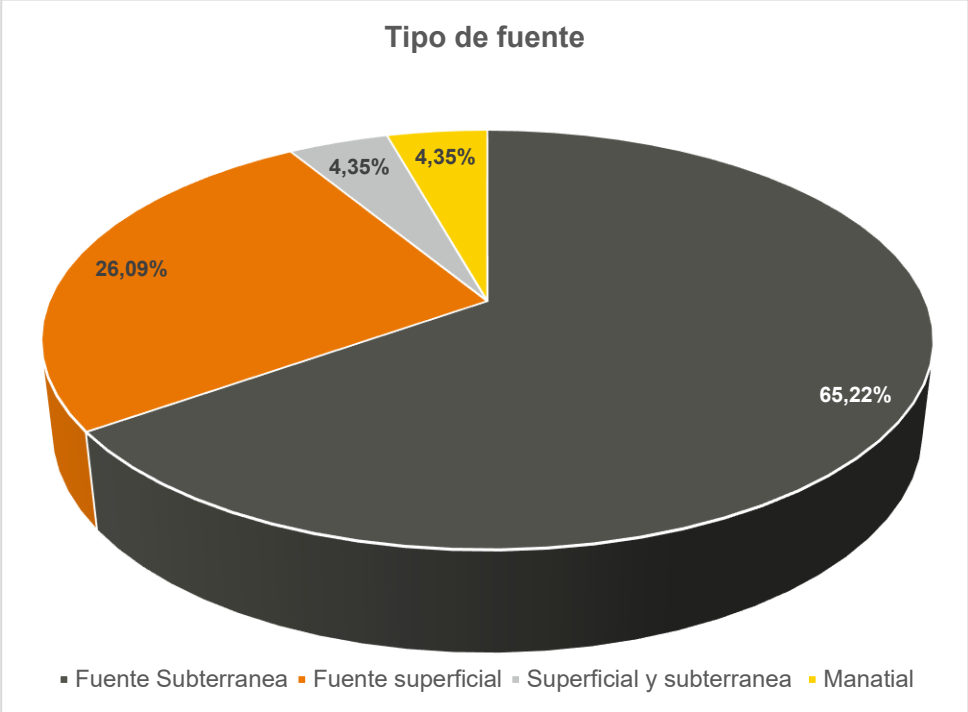


Figura 3–2 Fuente de captación recurso hídrico de los predios cercanos a los sitios de captación
Fuente: S.G.I S.A.S,2025

De acuerdo con la información de la **Tabla 3-2**, en el área de influencia los usuarios aprovechan el agua de aljibes de los cuales extraen el recurso hídrico mediante motobombas y electrobombas, y almacenan el agua en tanques o canecas y la consumen en sin ningún tipo de tratamiento, solo en algunos casos como en la Agrícola y Pecuaria del Rio tienen instalado un sistema de tratamiento a base de filtros para tratar el agua que consumen en las oficinas.

En general, en los puntos de ocupación de cauce no se realiza un uso del recurso hídrico superficial, existen aprovechamientos difusos como el ingreso de ganado a los cuerpos de agua, y para el riego de cultivos de cacao y papaya según los usuarios identificados.

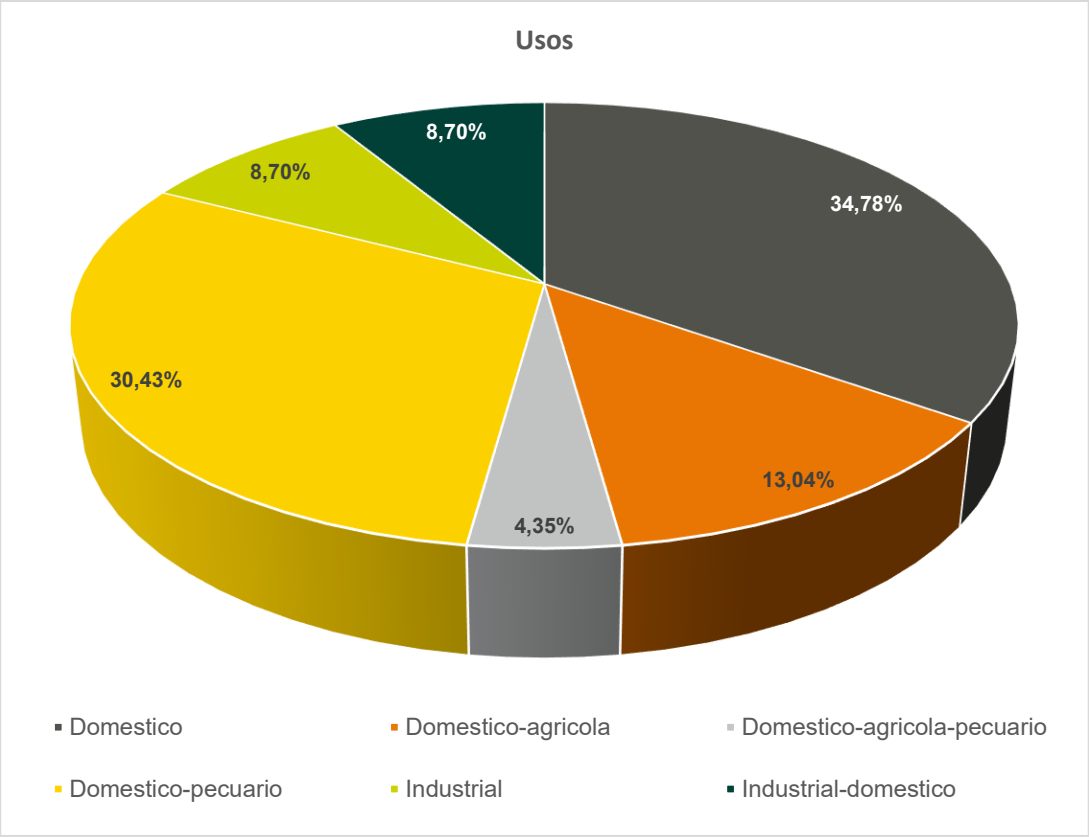


Figura 3–3 Usos del recurso hídrico de los predios cercanos a los sitios de captación
Fuente: S.G.I S.A.S,2025

Los sistemas de captación utilizados corresponden a motobombas y electrobombas y en un caso particular a molino de viento.

En la **Figura 3–4**, se describe el la forma de disposición o tipo de vertimiento en los 23 predios cercanos a los sitios de captación, donde se resalta con un 78,26 % la disposición mediante pozo séptico, especialmente para los servicios sanitarios y a campo abierto para las cocinas o limpieza de áreas o corrales, un 8,70 % de los predios encuestados cuentan con lagunas de oxidación aerobias para el tratamiento de las aguas residuales industriales producto de la extracción del aceite de palama, estos predios corresponden a la agroindustria presente en el área y un 8,70 % cuentan con sistema que combina laguna de oxidación -pozo séptico, para el tratamiento de residuos líquidos industriales y pozo séptico para los residuos líquidos domésticos y finalmente el 4,35 disponen sus residuos líquidos a campo abierto.

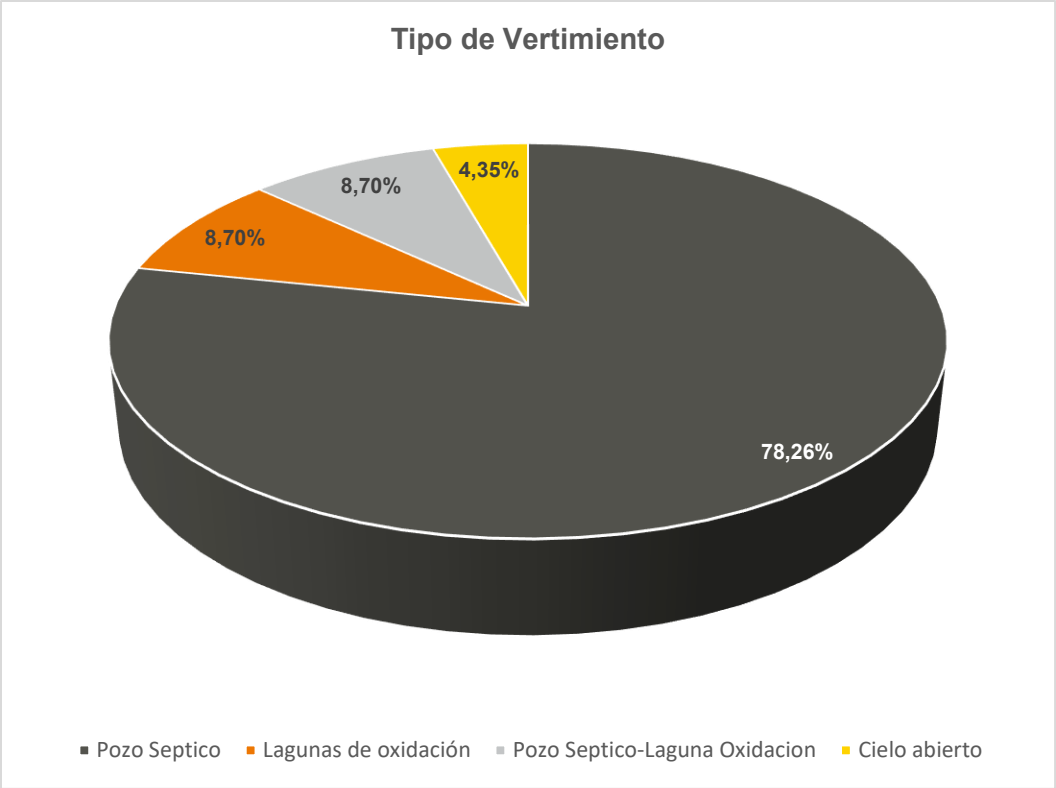


Figura 3–4 Vertimientos de los predios cercanos a captaciones
Fuente: S.G.I S.A.S,2024

Por otra parte, en el caso del área de influencia la información secundaria recaudada corresponde a la información tomada de fuentes oficiales como el SISBEN y la cual nos arroja lo siguiente:

El acceso al agua potable es una de las principales problemáticas en el área de influencia, ya que sólo se identifica la implementación de proyectos comunitarios y pequeñas obras de infraestructura social; ello hace que la mayoría de los habitantes aún no cuente con un acceso adecuado y continuo al agua.

En materia de infraestructura, los acueductos veredales existentes son básicos y están presentes en veredas como: Caño Hondo, El Triunfo, La Primavera (se surten del Acueducto Las Camelias), Montelíbano, San Cayetano (cuentan con el acueducto Albudea) y, Quebraditas.

Ahora bien, la siguiente Figura 3-5 refleja la cobertura del servicio de acueducto y el suministro de agua en distintas modalidades (24 horas y semanalmente) para el área de influencia. En términos de acceso a acueducto, solo el 26% (620 personas) reportan que cuenta con este servicio, lo que deja al 74% de las personas (1.804 personas) sin acceso a agua potable a través de esta infraestructura básica propiamente dicha. Respecto al suministro de agua las 24 horas, apenas el 23% (548 personas) de la población se beneficia de un servicio continuo, una cifra extremadamente baja que señala que el 77% (1.876 personas), depende de otras fuentes complementarias o de suministros intermitentes. Por otro lado, el suministro de agua con una frecuencia semanal alcanza el 22% (529 personas con acceso) de la población, lo que implica que el 78% (1.895 personas) tiene un acceso muy limitado al agua, reflejando la alta vulnerabilidad en cuanto al abastecimiento del recurso. (Ver **Figura 3-5**)

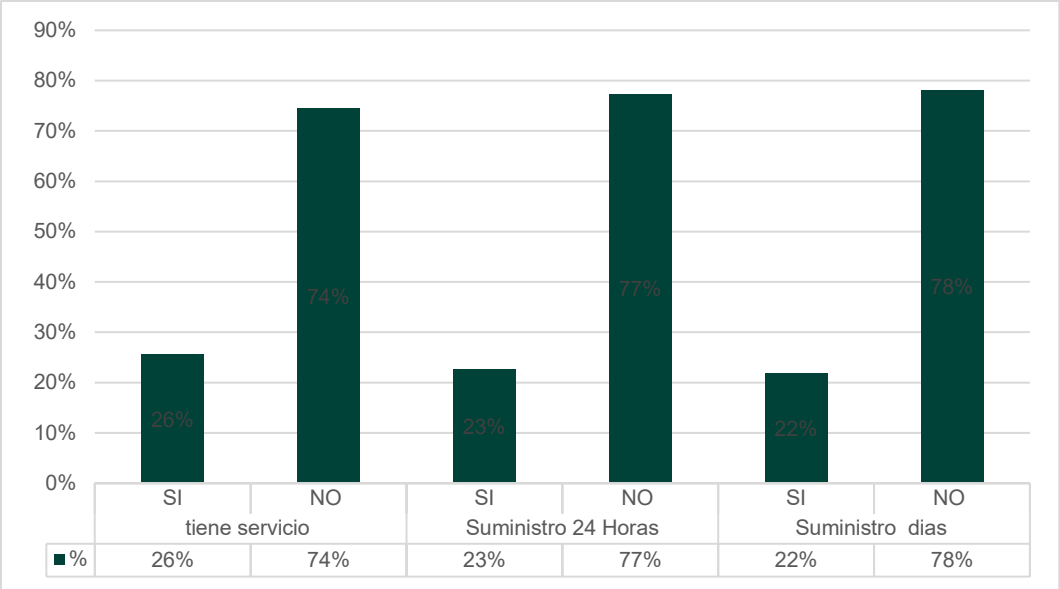


Figura 3-5 Servicio de acueducto en el área de influencia
Fuente: SISBÉN, 2024

Ahora bien, el análisis particular por vereda respecto al acceso al servicio de acueducto evidencia desigualdades entre los diferentes sectores del área de influencia.

- ✓ *Acceso al servicio de acueducto:* En las veredas Patio Bonito, Caño Hondo y La Loma no se registran personas con acceso al servicio en ninguna de las viviendas. Por su parte, en las veredas Montelibano Bajo (2,15% que equivale a 2 personas del total de residentes), Quebraditas (12,94% que equivale a 74 personas), La Primavera (14,33% que equivale a 42 personas), El Triunfo (14,75% que equivale a 32 personas), La Unión (20% que equivale a 16 personas), Santa Rosa (31,39% que equivale a 97 personas) y, Montelíbano (33,72% que equivale a 201 personas) se tiene un porcentaje de cobertura inferior a la mitad de la población que habita la unidad territorial. Sólo la vereda San Cayetano tiene un porcentaje de acceso a este servicio, superior a la mitad de la población residente, sin que este sea significativamente mayor, con el 58,56% (155 personas residentes).

- ✓ *Suministro continuo (24 horas):* Ahora bien, respecto al acceso al servicio de forma continua, solo el 22,61% (548 personas) del total de las personas del área de influencia lo reportan; siendo las veredas San Cayetano (203 personas), Montelíbano (176 personas) y, Santa Rosa (83 personas) las que reportan mayor número de registros.

- ✓ *Suministro intermitente (por días):* Así mismo, el 21,82% (529 personas) de la población del área de influencia señala contar con este servicio de forma intermitente o por días; siendo las veredas de San Cayetano (196 personas), Montelíbano (177 personas) y Santa Rosa (79 personas) las que presentan el mayor número de registros.

En resumen, se evidencia un marcado déficit en el acceso y continuidad del servicio de agua potable entre las veredas analizadas; la mayoría de las personas carece de conexión al acueducto, aun en aquellas veredas con algún nivel de cobertura; adicionalmente, un porcentaje significativo de la prestación del servicio es reportada como discontinua, lo que refleja deficiencias estructurales en la red de acueducto existente. (Ver **Tabla 3-3**).

Tabla 3-3 Servicio de acueducto en el área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	TIENE SERVICIO					SUMINISTRO 24 HORAS		SUMINISTRO POR DÍAS	
	SI	%	NO	%	TOTAL	SI	NO	SI	NO
Quebraditas	11	12,94	74	87,06	85	0	85	4	81
San Cayetano	219	58,56	155	41,44	374	203	171	196	178
La Loma	0	0,00	30	100,00	30	0	30	0	30
Montelíbano	201	33,72	395	66,28	596	176	420	177	419
Montelíbano Bajo	2	2,15	91	97,85	93	2	91	2	91
Patio Bonito	0	0,00	232	100,00	232	0	232	0	232
Caño Hondo	0	0,00	115	100,00	115	0	115	0	115
La Primavera	42	14,33	251	85,67	293	37	256	25	268
La Unión	16	20,00	64	80,00	80	16	64	16	64
El Triunfo	32	14,75	185	85,25	217	31	186	30	187
Santa Rosa	97	31,39	212	68,61	309	83	226	79	230
TOTALES	**620**	**N/A**	**1804**	**N/A**	**2424**	**548**	**1876**	**529**	**1895**

Fuente: SISBÉN, 2024

Las fuentes de abastecimiento de agua en las veredas del área de influencia evidencian una fuerte dependencia de sistemas alternativos, lo que refleja limitaciones estructurales en la cobertura y calidad del servicio. Solo el 24,34% de las personas (590 personas en total) reporta acceder al agua a través de acueductos, lo que indica que el porcentaje restante de la población depende de otras fuentes, siendo la mayoría. Adicionalmente, solo 3 de las 11 veredas concentran más del 80% del total de personas con acueducto (veredas San Cayetano, Montelíbano y Santa Rosa).

En este sentido, las principales fuentes alternativas utilizadas por las personas que no reportaron el acceso a acueducto (1.834 personas) son:

- ✓ Pozos con bomba, utilizados por el 48,31% de las personas (886 personas), siendo la fuente de consumo más frecuente, con altos valores en las veredas Montelíbano (186 personas), Patio Bonito (97 personas), y La Primavera (124 personas). Es de anotar que, aunque esta fuente permite cierta regularidad, su calidad depende del mantenimiento del sistema y de la profundidad del pozo; por cuanto, puede haber riesgos sanitarios si no hay controles técnicos permanentes.
- ✓ Pozos sin bomba o jagüeyes, utilizados por el 34,19% de las personas (627 personas), con presencia destacada en las veredas Montelíbano (142 personas), Patio Bonito (121 personas), y Santa Rosa (89 personas); esta fuente suele estar más expuesta a contaminación por escorrentía o animales. Su uso masivo en varias veredas indica una carencia crítica de alternativas más seguras.
- ✓ Ríos, quebradas, manantiales o nacimientos, utilizados en menor proporción por un 14,01% de las personas (257 personas), quienes se abastece directamente de estas fuentes naturales, especialmente en las veredas La Primavera (50 personas), Montelíbano (46 personas) y Santa Rosa (37 personas). Estas fuentes son altamente vulnerables a contaminación y su uso refleja carencia de opciones seguras.
- ✓ Agua lluvia, pilas públicas y suministro móvil, son mínimamente utilizados, apenas el 2,34% de las personas (43 personas) hacen uso de estas alternativas, distribuyéndose así: recolección de agua lluvia (30 personas), pilas públicas (5 personas), carrotanques (4 personas) y aguateros (4 personas). La distribución territorial de estas fuentes de abastecimiento es: El uso de recolección de agua lluvia se presenta principalmente en la vereda Montelibano (16 personas), El Triunfo (6 personas), San Cayetano (4 personas) y Patio Bonito, Caño Hondo, La Unión y Santa Rosa (1 persona en cada una), es de anotar que esta alternativa depende de factores climáticos. Por su

parte, el uso de la pila pública se registra en las veredas Quebraditas (1 persona) y San Cayetano (4 personas), dicha fuente podría ser una alternativa colectiva en lugares de difícil cobertura. A su vez, el uso de Carrotanque se registra en la vereda Montelíbano (4 personas) y puede deberse a emergencias o sequías. Por último, el Aguatero se reporta exclusivamente en la vereda Montelíbano (4 personas).

- ✓ Agua embotellada o en bolsa, se utiliza por el 1,15% de las personas (21 personas), especialmente reportada en las veredas Montelíbano (11), La Primavera (4 personas) y San Cayetano, El Triunfo y Santa Rosa (2 personas cada una). Esta fuente no es sostenible ni accesible para toda la población.

En síntesis, los datos reflejan una infraestructura hídrica insuficiente y desigual. La limitada cobertura del acueducto y la alta dependencia de fuentes no convencionales revelan una situación crítica en términos de acceso seguro y continuo al agua potable. Así mismo, existe una alta dependencia de fuentes alternativas: Sólo 1 de cada 5 personas accede al acueducto; el resto depende de pozos, jagüeyes y fuentes naturales, entre otros, lo que implica riesgos sanitarios y vulnerabilidad hídrica.

Es de anotar que la vereda Montelíbano concentra casi todos los tipos de fuente y aunque tiene buena cobertura de acueducto, también registra altos niveles de uso de pozos, fuentes naturales y soluciones de emergencia, lo que evidencia inequidad interna.

Las veredas críticas (mínimo acceso), son: Patio Bonito, Caño Hondo y La Loma, las cuales no tienen acceso a acueductos y poseen una fuerte dependencia de pozos. De otra parte, la vereda Montelíbano Bajo ostenta un muy bajo acceso al acueducto y presenta uso limitado de fuentes alternativas. (Ver **Tabla 3-4**).

Tabla 3-4 Alternativas para el suministro de agua en el área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	ACUEDUCTO	POZO CON BOMBA	POZO SIN BOMBA, JAGÜEY	AGUA LLUVIA	RÍO, QUEBRADA, MANANTIAL O NACIMIENTO	PILA PÚBLICA	CARROTANQUE	AGUATERO	AGUA EMBOTELLADA O EN BOLSA
Quebraditas	6	55	15	0	8	1	0	0	0
San Cayetano	212	90	48	4	14	4	0	0	2
La Loma	0	18	8	0	4	0	0	0	0
Montelíbano	187	186	142	16	46	0	4	4	11
Montelíbano Bajo	2	46	32	0	13	0	0	0	0
Patio Bonito	0	97	121	1	13	0	0	0	0
Caño Hondo	0	60	39	1	15	0	0	0	0
La Primavera	41	124	74	0	50	0	0	0	4
La Unión	16	24	8	1	31	0	0	0	0
El Triunfo	32	100	51	6	26	0	0	0	2
Santa Rosa	94	86	89	1	37	0	0	0	2
TOTALES	**590**	**886**	**627**	**30**	**257**	**5**	**4**	**4**	**21**

Fuente: SISBÉN, 2024

- **Servicio de alcantarillado o sus alternativas**

El servicio de alcantarillado en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica es deficiente, ya que solo el 1% de los registros (23 personas) señalan que cuentan con acceso a este servicio, mientras que un 99% (2.401 personas) no dispone de alcantarillado. Estos datos indican una situación preocupante en cuanto a la cobertura de infraestructura sanitaria, teniendo en cuenta que la gran mayoría de la población no tiene acceso a este servicio esencial para la salud pública y el medio ambiente. (Ver **Figura 3-6**).



Figura 3-6 Servicio de alcantarillado en el área de influencia
Fuente: SISBÉN, 2024

Ahora bien, resaltando resultados diferenciales por unidad territorial menor, se tiene que la vereda Quebraditas, es la que registra una cantidad mayor de personas que señalan tener conexión al alcantarillado (18 personas), aunque representa solo una pequeña fracción frente a las 67 que manifiestan no tener acceso al servicio. Por su parte, en la vereda Santa Rosa apenas 5 personas cuentan con alcantarillado, mientras que 304 personas reportan carecer del servicio.

Las demás veredas expresan la no existencia del servicio de alcantarillado, correspondiendo a: San Cayetano (374 personas), Montelíbano (596 personas), Montelíbano Bajo (93 personas), Patio Bonito (232 personas), Caño Hondo (115 personas), La Primavera (293 personas), La Unión (80 personas), El Triunfo (217 personas) y La Loma (30 personas).

Esta situación refleja una falta significativa de infraestructura sanitaria en casi toda el área de influencia, con potenciales consecuencias en términos de salud pública y saneamiento ambiental, lo que indica una alta vulnerabilidad sanitaria y posibles focos de contaminación que afectan la calidad de vida de la comunidad. (Ver **Tabla 3-5**)

Tabla 3-5 Servicio de alcantarillado en el área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	ALCANTARILLADO	
	SI	NO
Quebraditas	18	67
San Cayetano	0	374

UNIDAD TERRITORIAL	ALCANTARILLADO	
	SI	NO
La Loma	0	30
Montelíbano	0	596
Montelíbano Bajo	0	93
Patio Bonito	0	232
Caño Hondo	0	115
La Primavera	0	293
La Unión	0	80
El Triunfo	0	217
Santa Rosa	5	304
Totales	23	2401
TOTALES %	**1%**	**99%**

Fuente: SISBÉN, 2024

Como alternativa a esta carencia de acceso e infraestructura del servicio de alcantarillado, se tiene que 94,22% tiene conexión a pozos sépticos, una solución individual que, aunque funcional, puede representar riesgos de salubridad a largo plazo si no se realiza su mantenimiento adecuadamente. Además, un 2,76% de los pobladores reporta no tener conexión ni a alcantarillado, ni a pozo séptico; lo que expone a esta población a condiciones insalubres y riesgos para la salud pública. El uso de letrinas y bajamar reportado es tan solo del 1,20% de la población, lo que refleja la existencia de prácticas rudimentarias, especialmente presente en áreas rurales o marginadas, donde el acceso a infraestructura moderna es limitado. Por último, el 0,78% de la población no tiene ningún sistema sanitario, lo que sigue representando una necesidad crítica en el territorio (Ver **Tabla 3-6**).

Tabla 3-6 Tipos de sanitarios y uso del alcantarillado en el área de influencia

CONEXIÓN A ALCANTARILLADO	CON CONEXIÓN A POZO SÉPTICO	SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO NI A POZO SÉPTICO	LETRINA, BAJAMAR	NO TIENE
25	2284	67	29	19
1%	82%	2%	1%	1%

Fuente: SISBÉN, 2024

Ahora bien, a nivel territorial, dentro del universo de personas que hacen uso de pozos sépticos, la vereda Montelíbano tiene el mayor número de usuarios con 562 personas (24% del total de la población de la vereda), San Cayetano con 355 personas (15% del total de la población de la vereda) y Santa Rosa con 290 personas (12% del total de la población de la vereda). Esta realidad refleja cierto grado de organización comunitaria frente a la falta de alcantarillado, adoptando pozos sépticos como una alternativa viable, en algunos casos colectiva, de saneamiento básico.

De otra parte, en relación con las personas que emplean letrinas o sistemas de bajamar como alternativa sanitaria, están limitadas a pocas veredas, lo que sugiere que esta opción ha sido reemplazada en muchos casos por pozos sépticos cuando es posible. Dichas veredas son: Montelíbano con 7 personas; La Loma con 5 personas; Caño Hondo, El Triunfo y Santa Rosa con 4 casos cada uno; San Cayetano con 3 personas y; Quebraditas con 2 personas.

Por último, la falta absoluta de infraestructura sanitaria, situación que requiere atención prioritaria, ya que implica condiciones de vida insalubres, se encuentra reportada en la vereda Montelíbano con

6 personas sin acceso a ningún sistema; la vereda Santa Rosa con 4 personas en la misma situación; seguidas de San Cayetano con 3 personas; Quebraditas con 2 personas y; La Loma, Caño Hondo, La Unión y El Triunfo con una persona cada uno. Es de anotar que aunque el porcentaje de población afectada es bajo, estas condiciones contribuyen a los riesgos significativos para la salud y el ambiente del territorio. (Ver **Tabla 3-7**)

Tabla 3-7 Tipos de sanitarios y uso del alcantarillado en el área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	CONEXIÓN A ALCANTARILLADO	CON CONEXIÓN A POZO SÉPTICO	SIN CONEXIÓN A ALCANTARILLADO NI A POZO SÉPTICO	LETRINA, BAJAMAR	NO TIENE
Quebraditas	18	62	1	2	2
San Cayetano	0	355	13	3	3
La Loma	0	22	2	5	1
Montelíbano	0	562	21	7	6
Montelíbano Bajo	2	91	0	0	0
Patio Bonito	0	224	8	0	0
Caño Hondo	0	102	8	4	1
La Primavera	0	290	3	0	0
La Unión	0	77	2	0	1
El Triunfo	0	209	3	4	1
Santa Rosa	5	290	6	4	4
TOTALES	**25**	**2284**	**67**	**29**	**19**

Fuente: SISBÉN, 2024

Estos datos subrayan la necesidad urgente de mejorar las infraestructuras de saneamiento, especialmente en áreas rurales y dispersas, para garantizar condiciones de salubridad adecuadas para toda la población. El uso del pozo séptico a pesar de ser una solución relativamente común en estas áreas presenta, según lo manifestado, falta de un mantenimiento adecuado, lo que puede generar problemas ambientales y de salud pública, ya que los pozos pueden desbordarse o contaminar fuentes de agua cercanas si no se mantienen correctamente; esto pone de relieve la necesidad de implementar medidas para garantizar el buen funcionamiento y mantenimiento de estos sistemas, con el fin de proteger tanto a la población como al entorno natural.

3.2.6.2 Usuarios de información oficial

Para la definición de la demanda hídrica en el área de influencia del proyecto y los usos del recurso que se encuentren reglamentados, se consultaron diferentes entidades ambientales para conocer las concesiones de agua superficiales otorgadas; mediante radicado E – 000007876 del 19 de marzo de 2025 se realizó la consulta ante CORMACARENA, por otra parte se solicitó mediante oficio de fecha 09 de abril de 2025 con radicado 20252300233221 de 2025-04-09 se realizó consulta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, la cual entrego la información de la **Tabla 3-8** y **Figura 3-7**

Tabla 3-8 Relación de concesiones de aguas superficiales reportadas por la ANLA

Número De Expediente	Resolución De Aprobación	Caudal Concesionado (L/S)	Autoridad Ambiental	Subzona Hidrográfica	Fuente Hídrica	Municipio	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	
							ESTE	NORTE
LAM2944	0491	0,4	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	CAÑO CHICHIMENE	ACACIAS	4943979,98	1995656,74
LAM2944	0491	0,37	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	CAÑO CHICHIMENE	ACACIAS	4943979,98	1995656,74
LAM2944	0491	0,37	CORMACARENA	Río Guayuriba	RIO GUAYURIBA	ACACIAS	4944504,84	1999702,77
LAM2944	0491	0	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	CAÑO CHICHIMENE	ACACIAS	4943979,98	1995656,74
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño Chichimene	ACACIAS	4942078,98	1996778,31
LAV0089-13	491/847/948	10,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Rio Acacias	ACACIAS	1045800,00	929090,00
LAV0089-13	491/847/948	10,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Rio Acacias	ACACIAS	4926193,14	1995040,33
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño La Unión	ACACIAS	4936715,15	1989735,86
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño Chichimene	ACACIAS	4941978,11	1996820,40
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño Chichimene	ACACIAS	4942057,99	1996776,33
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño Chichimene	ACACIAS	4939472,05	1999064,88
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño Chichimene	ACACIAS	4939489,01	1999039,88
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño La Unión	ACACIAS	4936668,21	1989757,90

Número De Expediente	Resolución De Aprobación	Caudal Concesionado (L/S)	Autoridad Ambiental	Subzona Hidrográfica	Fuente Hídrica	Municipio	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	
							ESTE	NORTE
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño La Unión	ACACIAS	4936700,14	1989719,89
LAV0081-13	RES. 1369	5,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Caño La Unión	ACACIAS	4936677,22	1989769,88
LAV0089-13	491/847/948	10,3	CORMACARENA	Río Metica (Guamal - Humadea)	Rio Acacias	ACACIAS	4926192,14	4926192,14

Fuente: ANLA, 2025.

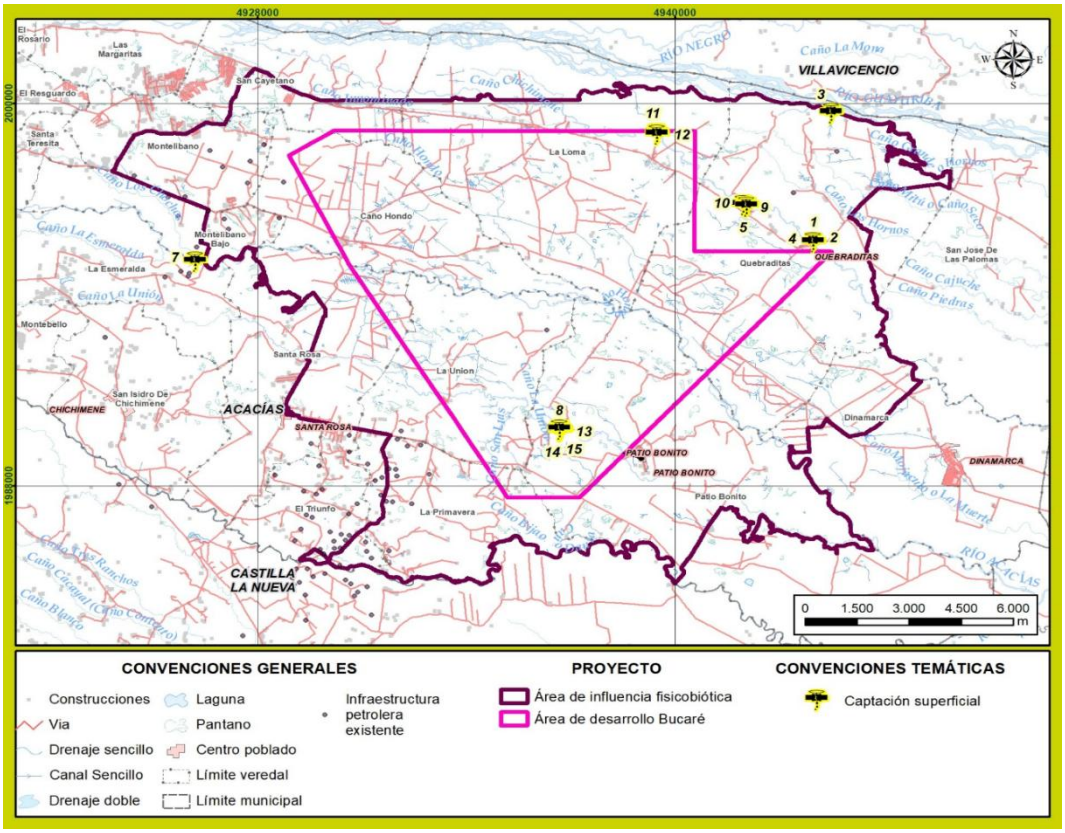


Figura 3-7 Localización de concesiones de aguas superficiales reportadas por la ANLA Fuente: SGI S.A.S, 2025

En cuanto a los usuarios del recurso hídrico reportados por la autoridad Nacional de Licencias Ambientales solo se presenta un usuario de pozos profundos con un caudal de 10L/s para utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural, en la **Tabla 3-9**, y la **Figura 3-8** se presenta esta concesión.

Tabla 3-9 Relación de concesiones de aguas subterráneas reportadas por la ANLA

Número De Expediente	Resolución De Aprobación	Caudal Concesionado (L/S)	Autoridad Ambiental	Fuente Hídrica	Municipio	Coordenadas Magna Sirgas Origen Único	
						ESTE	NORTE
LAV0089-13	491/847/948	10	CORMACARENA	Pozo de agua o pozo profundo	ACACIAS	4924430,90	1997808,95

Fuente: ANLA, 2025.

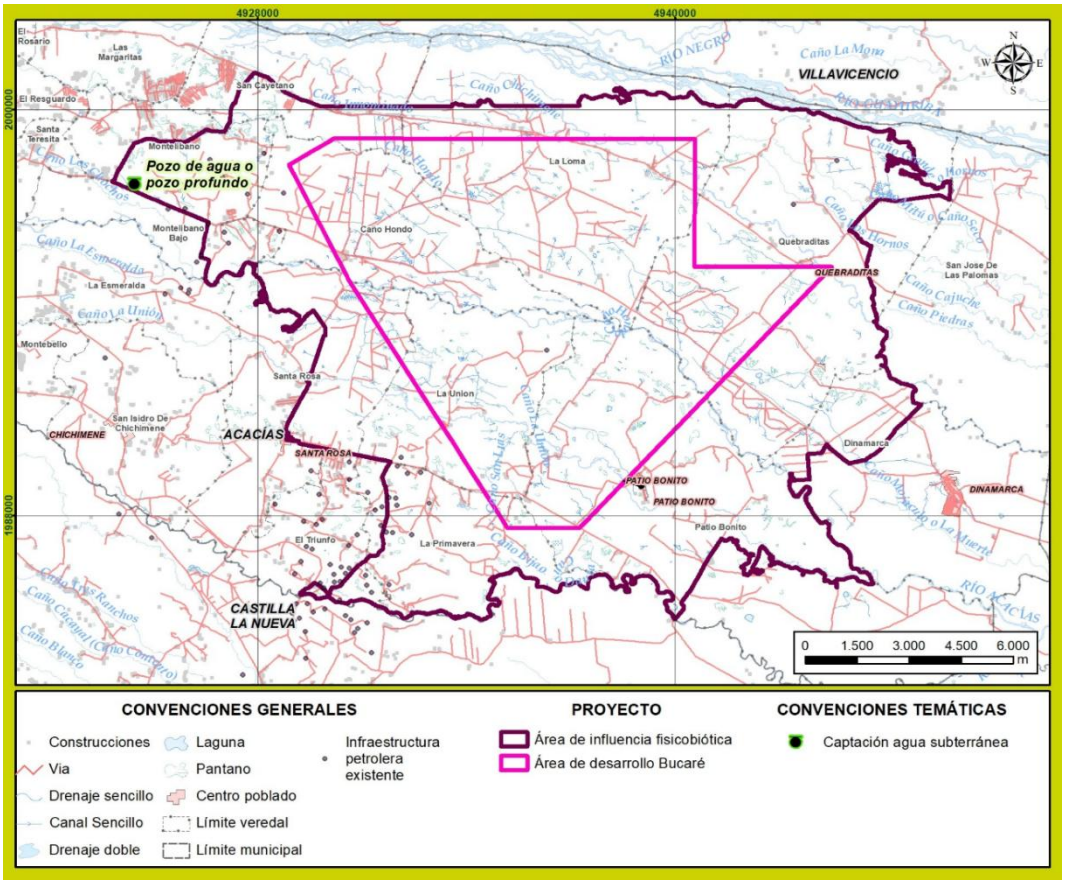


Figura 3-8 Localización de concesiones de aguas subterráneas reportadas por la ANLA Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.2.6.3 Concesiones de agua superficial y subterránea Reportados por CORMACARENA

Es importante señalar que al momento de radicado del presente documento la respuesta de CORMACARENA mediante oficio PM-GA 3.25.12646 de fecha 14 de de noviembre de 2025 señala un listado de concesiones de agua para uso doméstico e industrial identificadas en el área de influencia del proyecto Area de Desarrollo Bucare , tanto para concesión de aguas superficiales como para concesión de aguas subterráneas en las Tabla 3-10 y Tabla 3-11 se puede ver la información de las mismas y la ubican espacial se puede observar en las Figura 3-9 y Figura 3-10 , es importante señalar en el área d influencia fisico biótica se presentan coordenadas de ubicación de estas por lo que no es posible señalar las que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, dicha respuesta se puede observar en la y en el **Anexo/5. Anexo Abiótico/5.6 Usos del agua/5.6.2 Concesiones de aguas superficiales y subterráneas.**

Tabla 3-10 Información sobre concesiones de aguas superficiales

EXPEDIENTE	USUARIO	COORDENADAS		TIPO	USO	FUENTE	ACTO_ADMINISTRATIVO
		Este	Norte				
97-1615	Palmeras Del Llano Ltda	4930488,985	1995913,078	Superficial	Industrial	Caño Hondo	PM.GJ-1.2.6.10.0837
97-1615	Palmeras Del Llano Ltda	4930952,295	1998723,305	Superficial	Industrial	Caño Nacedero	PM.GJ-1.2.6.10.0837
97-0635	Inversiones La Mejorana	4930459,045	1995941,095	Superficial	Industrial	Caño Nacedero	PS-GJ.1.2.6.15.1358
97-0635	Inversiones La Mejorana	4930371,956	1995051,893	Superficial	Industrial	Caño Siete Vueltas	PS-GJ.1.2.6.15.1358
97-0749	Palmar Del Llano S.A	4945508,439	1986091,551	Superficial	Industrial	Caño Guamitos	PS-GJ 1.2.6.015.2133
97-1615	Palmeras Del Llano S.A	4930486,995	1995919,075	Superficial	Industrial	Caño Nacedero	PS-GJ1.2.6.016.0113
97-1615	Palmeras Del Llano S.A	4930920,306	1998713,354	Superficial	Industrial	Caño Hondo	PS-GJ1.2.6.016.0113
3.37.2.11.0 10.009	Alianza Oriental S.A.	4935549,713	1999486,686	Superficial	Riego	Caño La Loma	PS-GJ 1.2.6.11.1241
3.37.2.11.0 10.009	Alianza Oriental S.A.	4935549,713	1999486,686	Superficial	Riego	Caño Blanco	PS-GJ 1.2.6.11.1241
97-3083	Aceites Manuelita S.A.	4938874,144	2000294,684	Superficial	Riego	Rio Guayuriba	PS-GJ 1.2.6.012.2343 PRORROGA PS-GJ 1.2.6.18.3716
5.37.07.017	Ecopetrol S.A	4934272,427	1987670,604	Reuso	Riego Cultivos Forestales, Pastos Y Ornamentales	Reuso De Aguas Residuales	PS-GJ 1.2.6.016.0397

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

Tabla 3-11 Información sobre concesiones de aguas subterráneas

EXPEDIENTE	USUARIO	COORDENADAS		TIPO	USO	FUENTE	ACTO_ADMINISTRATIVO
		Este	Norte				
3.37.2.7.020.005	EMPRESA AGRICOLA Y PECUARIA DEL RIO S.A	4940757,00	1992406,00	AGUA SUBTERRÁNEA	DOMESTICO	ALJIBE	No reporta
3.37.2.10.016.001	SONIA JANETH HERNANDEZ - PREDIO CAMAGUAY	4934606,00	1991039,00	AGUA SUBTERRÁNEA	PECUARIO GANADERIA	POZO PROFUNDO	No reporta
3.37.2.10.016.001	SONIA JANETH HERNANDEZ - PREDIO CAMAGUAY	4934606,00	1991039,00	AGUA SUBTERRÁNEA	PECUARIO GANADERIA	POZO PROFUNDO	PM-GA.3,44,16,1225

EXPEDIENTE	USUARIO	COORDENADAS		TIPO	USO	FUENTE	ACTO_ADMINISTRATIVO
		Este	Norte				
3.37.2.7.014.001	MUNICIPIO DE ACACIAS ESPA	4947545,00	1989243,00	AGUA SUBTERRÁNEA	CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO	POZO PROFUNDO	PM-GA.3.44.22.551
3.37.2.7.018.006	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACACIAS - ESPA S.A. E.S.P.	4943595,00	1995534,00	AGUA SUBTERRÁNEA	No reporta	No reporta	PM-GA.3.44.21.1243
5.37.05.029	AGROPECUARIA SANTAMARIA	4934272,00	1987671,00	AGUA SUBTERRÁNEA	INDUSTRIAL	POZO PROFUNDO	PM-GA.3.44.21.190
97-0822	ENTREPALMAS	4930205,00	1995837,00	AGUA SUBTERRÁNEA	No reporta	POZO PROFUNDO	PM-GA.3.44.19.3698
3.37.2.7.013.048	DIOSILDA FONTECHA	4947545,00	1989243,00	AGUA SUBTERRÁNEA	No reporta	ALJIBE	3.44.19.3573
5.37.2.08.123	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILADO DE VILLAVICENCIO - EAAV ESP	4930205,00	1995837,00	AGUA SUBTERRÁNEA	No reporta	POZO PROFUNDO	3.44.25.124

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

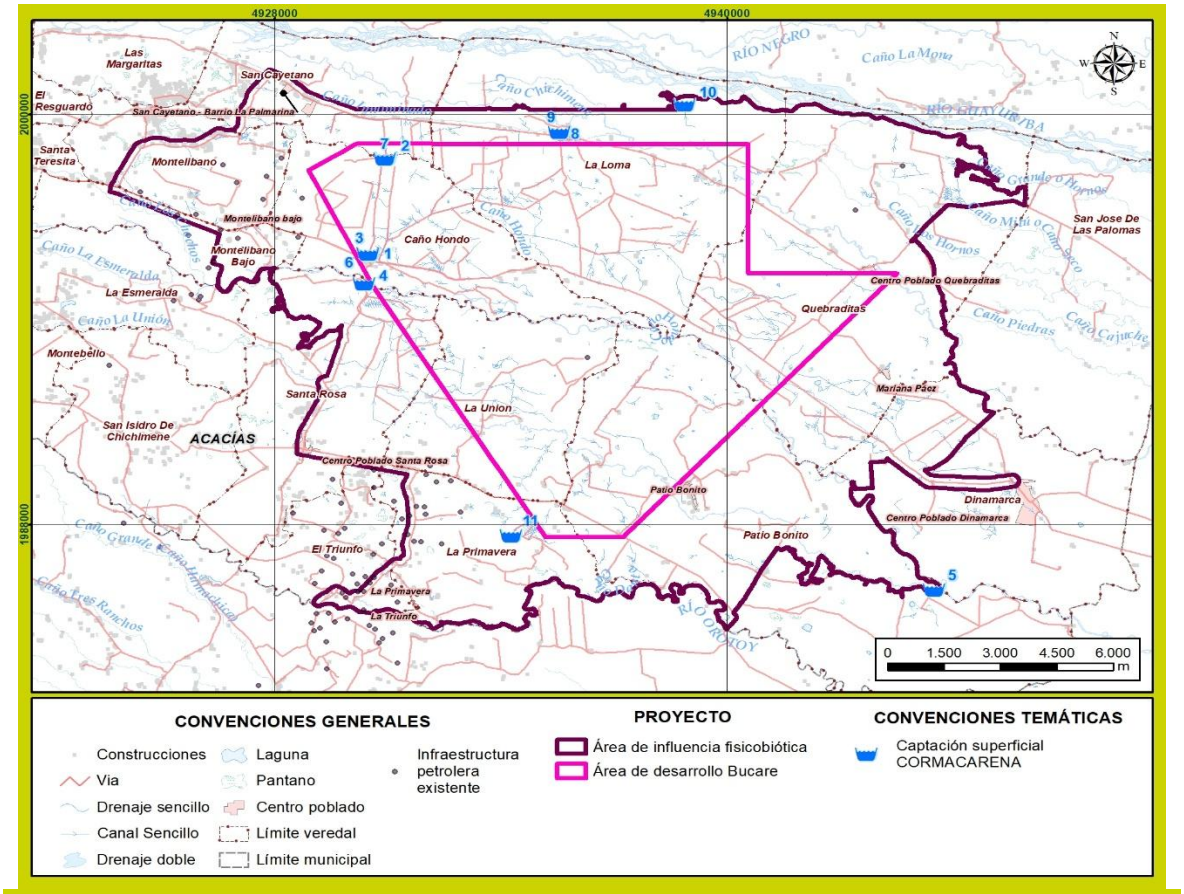


Figura 3-9 Localización de concesiones de aguas superficiales reportadas por Cormacarena
Fuente: SGI S.A.S, 2025

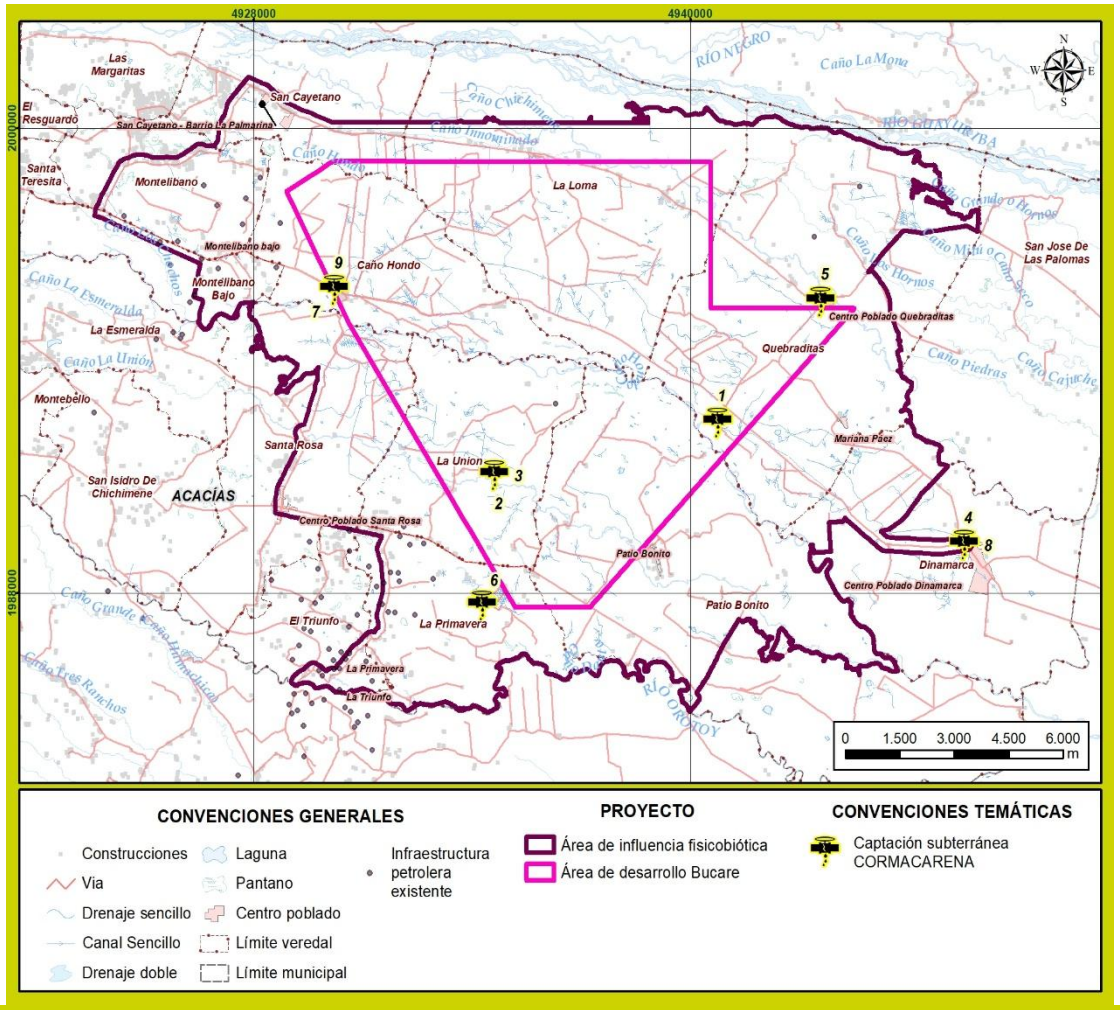


Figura 3-10 Localización de concesiones de aguas subterráneas reportadas por CORMACARENA
Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.2.6.4 Permisos de vertimiento

Igualmente mediante oficio de respuesta de CORMACAREANA al oficio PM-GA 3.25.9882 de fecha 19 de Septiembre de 2025, la corporación señala un listado de permiso de vertimiento a fuentes superficiales existentes en el área del proyecto; este se puede observar en la Tabla 3-12.

Tabla 3-12 Permisos de vertimiento

USUARIO	EXPEDIENTE	MUNICIPIO	VEREDA	USO	FUENTE
Inversiones La Mejorana	97-0635	Acacias	Montelibano	Industrial	Caño Hondo
Palmeras del llano SA	97-1615	Acacias	Km 17 Via Dinamarca	Industrial	Caño Isla de Los Monos
Alianza Oriental	3.37.211.010009	Acacias	La Loma	Riego de Palma	Caño Chichimene

Fuente : CORMACARENA , 2025

3.2.6.5 Análisis de conflictos actuales y potenciales del recurso hídrico superficial.

Con el fin de identificar cuáles son los posibles conflictos de uso del recurso, tanto actuales como potenciales, se analizó mediante la aplicación del índice de Uso de Agua (IUA), específico para cada punto de ocupación de cauce, relacionado la oferta hídrica disponible (ver numeral 3.2.4 Hidrología) con la demanda hídrica de las corrientes. Inicialmente se realizó la recopilación de las captaciones otorgadas por los diferentes entes de control ambiental tanto a nivel regional como nacional.

Para la identificación de los conflictos actuales y potenciales por disponibilidad del recurso en los puntos de captación propuestos, se realizó el análisis de índice de uso del agua, contemplando la oferta hídrica media calculada para el escenario actual y el análisis de frecuencia para caudales mínimos para el conflicto potencial.

3.2.6.5.1 Demanda hídrica

La demanda hídrica corresponde a los requerimientos del recurso que los diferentes sectores productivos y la comunidad necesitan para el desarrollo de sus actividades y satisfacer sus necesidades básicas, para esto se realiza el análisis de forma separada para las unidades productivas y domésticas identificadas en cada una de las cuencas.

La demanda hídrica es la presión que se ejerce sobre el recurso hídrico superficial en una unidad hidrológica de interés. El IDEAM define la define como la extracción hídrica del sistema natural destinada a suplir las necesidades o requerimientos del consumo humano, la producción sectorial y las demandas esenciales de los ecosistemas antrópicos (IDEAM, 2010).

En este documento se presenta el cálculo de demanda para las unidades hidrológicas delimitadas en el área de influencia fisicobiótica sobre la totalidad de las cuencas, cuyas áreas se extienden más allá del área de influencia fisicobiótica del proyecto.

Teniendo en cuenta que el POMCA del río Acacías - Pajure (CORMACARENA, 2012) es el instrumento ambiental de referencia en el área de influencia, se siguió la ecuación para el cálculo de la demanda que se muestra en el Capítulo 6, la cual se muestra a continuación:

$$DT = DUD + DUI + DUS + DUA + DUP$$

Donde:

DT: demanda total de agua [l/s]
DUD: demanda de agua para uso doméstico [l/s]
DUI: demanda de agua para uso industrial [l/s]
DUS: demanda de agua para el sector servicios [[l/s]
DUA: demanda de agua para el sector agrícola [l/s]
DUP: demanda de agua para el sector pecuario [l/s]

Se resalta que en el caso de la cuenca del río Guayuriba, se tomó la información de demanda consignada en la Tabla 9-46 del capítulo 9 del POMCA del río Guayuriba (CORPOGUAVIO, CAR, CORPORINOQUIA, & CORMACARENA, 2019), debido a que esa información es suficiente teniendo en cuenta que el proyecto no contempla captaciones en esa cuenca.

Todos los cálculos de demanda se presentan en las memorias de cálculo en la ruta Anexos\5. Anexo Abiótico\5.4 Hidrología\5.4.6 Indicadores hídricos.

3.2.6.5.1.1 Demanda uso doméstico

La demanda de uso doméstico se tomó de la Sábana de datos del RURH[1] en la jurisdicción de CORMACARENA (IDEAM & SIRH, 2025), filtrando en la hoja "USO" con el criterio "Doméstico" en la columna "TIPOUSO" y filtrando los municipios de Acacías, Castilla La Nueva, Guamal y San Carlos de Guaroa, dado que las cuencas delimitadas para el proyecto se distribuyen en esos municipios. Luego, mediante análisis SIG, se cruzaron los datos filtrados con las cuencas delimitadas para el proyecto.

Se aclara que para las concesiones en el "río El Playón", el uso estaba clasificado como "Otro", pero se asignó el uso doméstico porque se dedujo que corresponde a una de las captaciones que surten el acueducto municipal de Acacías, de acuerdo con la ubicación geográfica del punto de concesión y según la información disponible en la web de la Empresa de Servicios Públicos de Acacías ESP[2] que señala que cuenta con la Planta El Playón (de tratamiento de agua potable) que cuenta con un tanque de 1000 m^3.

Adicionalmente, en el caso de la captación del caño Cobalto clasificada con uso "Otro" cuya descripción indica "SERVICIO DE PISCINA AL PÚBLICO" se tomó como uso doméstico.

En la Tabla 3-13, se muestran los resultados obtenidos; la información de la cuenca del río Guayuriba fue tomada del POMCA (CORPOGUAVIO, CAR, CORPORINOQUIA, & CORMACARENA, 2019). Según esta información oficial disponible para consulta, se tiene la demanda doméstica en 6 de las 17 cuencas delimitadas para el proyecto.

Tabla 3-13 Demanda doméstica estimada para las unidades hidrográficas del proyecto

UNIDAD HIDROGRÁFICA	FUENTE		CONCESIÓN DE AGUA			
	TIPO	NOMBRE	No. EXPEDIENTE	No. RESOLUCIÓN	DEMANDA DOMÉSTICA	
					CAUDAL [l/s]	ANUAL [Hm^3]
Caño La Unión	Rio	Orotoy	3.37.6.09.029	PS.GJ-1.2.6.10.1950	0.023	0.001
Caño Los Chochos	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.5	0.079
Río Acacías	Caño	Buenos Aires	5.37.2.06.045	PS-GJ 1.2.6.19.0294	4.6	0.145
Río Acacías	Caño	Cobalto	3.37.2.8.013.010	PS-GJ 1.2.6.013.1047	15	0.473
Río Acacías	Caño	Cobalto	3.37.2.8.013.010	PS-GJ 1.2.6.013.1047	15	0.473
Río Acacías	Caño	Cobalto	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125	3.945
Río Acacías	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.5	0.079
Río Acacías	Caño	Nacedero-Acacias	3.37.2.8.013.020	PS-GJ 1.2.6.15.0772	0.062	0.002
Río Acacías	Caño	NN18	3.37.2.4.010.010	PS-GJ 1.2.6.16.1852	0.014	0.000
Río Acacías	Caño	San Francisco	5.37.03.074	PS-GJ 1.2.6.14.1230	4.600	0.145
Río Acacías	Quebrada	Las Blancas	3.37.6.010.002	PS-GJ 1.2.6.10.1957	0.020	0.001
Río Acacías	Rio	Acacias	5.37.04.243	PS-GJ 1.2.6.21.1635	3.970	0.125
Río Acacías	Rio	Acaciitas	5.37.04.243	PS-GJ 1.2.6.012.2378	2.500	0.079
Río Acacías	Rio	El Playón	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.000	3.945
Río Acacías	Rio	Orotoy	3.37.2.8.012.004	PS-GJ 1.2.6.13.2277	9.600	0.303
Río Acacías	Rio		3.37.6.09.029	PS.GJ-1.2.6.10.1950	0.023	0.001
Río Acacías	Rio	Pajure	20-095	PS-GJ 1.2.6.13.2345	15.020	0.474
Río Acacías	Rio		3.37.2.09.031	1.2.6.010.0364	48.000	1.515
Río Guayuriba	NA	NA	NA	NA	330.740	10.437
Río Orotoy	Caño	San Francisco	5.37.03.074	PS-GJ 1.2.6.14.1230	4.600	0.145

[1] https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Sabanas-de-datos-del-RURH
[2] https://espacacias.com/acueducto/

UNIDAD HIDROGRÁFICA	FUENTE		CONCESIÓN DE AGUA			
	TIPO	NOMBRE	No. EXPEDIENTE	No. RESOLUCIÓN	DEMANDA DOMÉSTICA	
					CAUDAL [l/s]	ANUAL [Hm^3]
Río Orotoy	Rio	Orotoy	3.37.2.8.012.004	PS-GJ 1.2.6.13.2277	9.600	0.303
Río Pajure	Caño	Buenos Aires	5.37.2.06.045	PS-GJ 1.2.6.19.0294	4.600	0.145
Río Pajure	Caño	Cobalto	3.37.2.8.013.010	PS-GJ 1.2.6.013.1047	15.000	0.473
Río Pajure	Caño	Cobalto	3.37.2.8.013.010	PS-GJ 1.2.6.013.1047	15.000	0.473
Río Pajure	Caño	Cobalto	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.000	3.945
Río Pajure	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.500	0.079
Río Pajure	Caño	Nacedero-Acacias	3.37.2.8.013.020	PS-GJ 1.2.6.15.0772	0.062	0.002
Río Pajure	Caño	NN18	3.37.2.4.010.010	PS-GJ 1.2.6.16.1852	0.014	0.000
Río Pajure	Caño	San Francisco	5.37.03.074	PS-GJ 1.2.6.14.1230	4.600	0.145
Río Pajure	Quebrada	Las Blancas	3.37.6.010.002	PS-GJ 1.2.6.10.1957	0.020	0.001
Río Pajure	Rio	Acacias	5.37.04.243	PS-GJ 1.2.6.21.1635	3.970	0.125
Río Pajure	Rio	Acaciitas	5.37.04.243	PS-GJ 1.2.6.012.2378	2.500	0.079
Río Pajure	Rio	El Playón	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.000	3.945
Río Pajure	Rio	Orotoy	3.37.2.8.012.004	PS-GJ 1.2.6.13.2277	9.600	0.303
Río Pajure	Rio	Orotoy	3.37.6.09.029	PS.GJ-1.2.6.10.1950	0.023	0.001
Río Pajure	Rio	Pajure	20-095	PS-GJ 1.2.6.13.2345	15.020	0.474
Río Pajure	Rio	Pajure	3.37.2.09.031	1.2.6.010.0364	48.000	1.515
Total general					**1089.281**	**34.375**

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.5.1.2 Demanda uso industrial

La demanda de uso industrial se tomó de la Sábana de datos del RURH[3] en la jurisdicción de CORMACARENA (IDEAM & SIRH, 2025), filtrando en la hoja “USO” con el criterio “Otro” en la columna “TIPOUSO” y filtrando los municipios de Acacías, Castilla La Nueva, Guamal y San Carlos de Guaroa, dado que las cuencas delimitadas para el proyecto se distribuyen en esos municipios.

Posteriormente, mediante análisis SIG se cruzaron los datos filtrados con las cuencas delimitadas para el proyecto y se verificó que la información vigente sobre captaciones de aguas superficiales, indicada por CORMACARENA en el oficio PM. GA 3.25.9882 del 15 de septiembre 2025, estuviera incluida dentro de los resultados. Fue necesario agregar las concesiones dadas a Inversiones La Mejorana S.A.S. en los caños Nacedero y Siete Vueltas, las demás concesiones ya se encontraban en la sábana de datos del RURH.

En la Tabla 3-14, se muestran los resultados obtenidos. Según esta información oficial disponible para consulta, se tiene la demanda industrial en 8 de las 17 cuencas delimitadas para el proyecto.

Tabla 3-14 Demanda industrial estimada para las unidades hidrográficas del proyecto

UNIDAD HIDROGRÁFICA	FUENTE		CONCESIÓN DE AGUA			
	TIPO	NOMBRE	No. EXPEDIENTE	No. RESOLUCIÓN	DEMANDA DOMÉSTICA	
					CAUDAL [l/s]	ANUAL [Hm^3]
Caño Chichimene	Caño	Perú	3.37.2.09.071	PS-GJ.1.2.6.22.0166	16.67	0.53
Caño Hondo	Caño	Hondo2	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72

[3] https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Sabanas-de-datos-del-RURH

UNIDAD HIDROGRÁFICA	FUENTE		CONCESIÓN DE AGUA			
	TIPO	NOMBRE	No. EXPEDIENTE	No. RESOLUCIÓN	DEMANDA DOMÉSTICA	
					CAUDAL [l/s]	ANUAL [Hm^3]
Caño Hondo	Caño	Nacedero	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72
Caño Innominado 1	Caño	Nacedero	97-0635	PS-GJ 1.2.6.15.1358	13.00	0.41
Caño La Unión	Caño	Guamitos	97-0749	PS-GJ 1.2.6.015.2133	5.00	0.16
Caño La Unión	Caño	NN	97-0749	PS-GJ 1.2.6.12.0055	5.17	0.16
Caño Los Chochos	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.50	0.08
Río Acacías	Caño	Cobalto	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Río Acacías	Caño	Guamitos	97-0749	PS-GJ 1.2.6.015.2133	5.00	0.16
Río Acacías	Caño	Hondo2	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72
Río Acacías	Caño	La Ermita	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Río Acacías	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.50	0.08
Río Acacías	Caño	Nacedero	97-0635	PS-GJ 1.2.6.15.1358	13.00	0.41
Río Acacías	Caño	Nacedero	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72
Río Acacías	Caño	NN	97-0749	PS-GJ 1.2.6.12.0055	5.17	0.16
Río Acacías	Pantano	Pajuil	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Río Guayuriba	Rio	Guayuriba	3.37.1.09.010	1.2.6.09.2779	3.47	0.11
Río Guayuriba	Rio	Guayuriba	3.37.2.8.013.005	PS-GJ 1.2.6.013.1012	1.00	0.03
Río Guayuriba	Rio	Guayuriba	97-1870	PS-GJ 1.2.6.19.0219	1801.75	56.86
Río Pajure	Caño	Cobalto	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Río Pajure	Caño	Guamitos	97-0749	PS-GJ 1.2.6.015.2133	5.00	0.16
Río Pajure	Caño	Hondo2	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72
Río Pajure	Caño	La Ermita	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Río Pajure	Caño	Los Chochos	97-0025	1.2.6.09.1311	2.50	0.08
Río Pajure	Caño	Nacedero	97-0635	PS-GJ 1.2.6.15.1358	13.00	0.41
Río Pajure	Caño	Nacedero	97-1615	PM-GJ 1.2.6.016.0113	22.67	0.72
Río Pajure	Caño	NN	97-0749	PS-GJ 1.2.6.12.0055	5.17	0.16
Río Pajure	Caño	Perú	3.37.2.09.071	PS-GJ.1.2.6.22.0166	16.67	0.53
Río Pajure	Caño	Siete Vueltas	97-0635	PS-GJ 1.2.6.15.1358	2.60	0.08
Río Pajure	Pantano	Pajuil	5.37.04.196	PS-GJ 1.2.6.12.0582	125.00	3.94
Total general					**2805.19**	**88.53**

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.5.1.3 Demanda sector servicios

Teniendo en cuenta que en el POMCA del río Acacías-Pajure se indica que la demanda del sector servicios corresponde al agua requerida para los servicios de hospitales, colegios, hoteles, restaurantes, estaciones de servicio, bancos, oficinas de transporte y sitios recreativos (CORMACARENA, 2012), se considera que todas estas entidades prestadoras de servicios cuentan con acueducto para surtir sus necesidades de agua, de modo que la demanda del sector servicios fue abordada en la demanda de uso doméstico anteriormente presentada.

3.2.6.5.1.4 Demanda uso agrícola

Se calculó teniendo en cuenta las áreas cultivadas en las cuencas delimitadas que cubren el área de influencia fisicobiótica. Las coberturas de la tierra usadas en este cálculo fueron las delimitadas en el presente EIA para el área de influencia fisicobiótica y para el resto de la extensión de las cuencas delimitadas, se tomaron las coberturas contenidas en el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) 2024, escala 1:100.000 (IDEAM, IAvH,

INVEMAR, SINCHI, & IIAP, 2024), por ser la información más actualizada disponible a la fecha. La premisa de cálculo fue que la cantidad de agua que demandan los cultivos es igual al déficit hídrico que tienen las unidades hidrográficas a escala mensual. Para ello se utilizó el balance hidrológico presentado en el capítulo de clima 3.2.9.1 del presente EIA.

En la Tabla **3-15**, se muestran los resultados obtenidos; la información de la cuenca del río Guayuriba fue tomada del POMCA. Se cuenta con información de demanda agrícola en las 17 cuencas delimitadas para el proyecto.

Tabla 3-15 **Demanda agrícola estimada para las unidades hidrográficas del proyecto**

UNIDAD HIDROGRÁFICA	DEMANDA AGRÍCOLA [l/s]	DEMANDA AGRÍCOLA ANUAL [Hm^3]
Caño Blanco	56.59	1.79
Caño Chichimene	1147.27	36.21
Caño Chivisnavi	119.62	3.77
Caño Colorado	53.62	1.69
Caño Danta	39.22	1.24
Caño Hondo	145.30	4.59
Caño Innominado 1	3.04	0.10
Caño La Esmeralda	0.00	0.00
Caño La Unión	92.18	2.91
Caño Los Chochos	0.00	0.00
Caño Los Hornos	82.48	2.60
Caño Seco	5.80	0.18
Caño Seco - Caño Cornetal	56.39	1.78
Río Acacías	513.22	16.20
Río Guayuriba	1177.08	37.15
Río Orotoy	105.59	3.33
Río Pajure	1257.26	39.68

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.5.1.5 Demanda uso pecuario

Se calculó con base las tablas de población bovina, porcina, aviar y equina por municipio y por departamento (INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO -ICA-, 2025) para los municipios de Acacías, Castilla La Nueva, Guamal y San Carlos de Guaroa, los cuales tienen áreas coincidentes con las unidades hidrográficas delimitadas para el proyecto.

En la Tabla 3-16 , se muestran los resultados obtenidos; la información de la cuenca del río Guayuriba fue tomada del POMCA. Se cuenta con información de demanda pecuaria en las 17 cuencas delimitadas para el proyecto.

Tabla 3-16 Demanda pecuaria estimada para las unidades hidrográficas del proyecto

UNIDAD HIDROGRÁFICA	DEMANDA BOVINA		DEMANDA OTRAS ESPECIES		TOTAL DEMANDA PECUARIA	
	[l/s]	ANUAL [Hm^3]	[l/s]	ANUAL [Hm^3]	[l/s]	ANUAL [Hm^3]
Caño Blanco	0.88	0.03	0.04	0.00	0.93	0.03
Caño Chichimene	17.10	0.54	1.24	0.04	18.34	0.58
Caño Chivisnavi	3.56	0.11	0.17	0.01	3.73	0.12
Caño Colorado	1.56	0.05	0.07	0.00	1.64	0.05
Caño Danta	4.03	0.13	0.19	0.01	4.22	0.13
Caño Hondo	5.89	0.19	0.28	0.01	6.17	0.19
Caño Innominado 1	0.35	0.01	0.02	0.00	0.37	0.01
Caño La Esmeralda	1.61	0.05	0.08	0.00	1.69	0.05

UNIDAD HIDROGRÁFICA	DEMANDA BOVINA		DEMANDA OTRAS ESPECIES		TOTAL DEMANDA PECUARIA	
	[l/s]	ANUAL [Hm^3]	[l/s]	ANUAL [Hm^3]	[l/s]	ANUAL [Hm^3]
Caño La Unión	11.15	0.35	0.53	0.02	11.69	0.37
Caño Los Chochos	2.45	0.08	0.12	0.00	2.57	0.08
Caño Los Hornos	2.03	0.06	0.10	0.00	2.13	0.07
Caño Seco	1.15	0.04	0.06	0.00	1.21	0.04
Caño Seco - Caño Cornetal	2.45	0.08	0.12	0.00	2.57	0.08
Río Acacías	57.91	1.83	3.48	0.11	61.40	1.94
Río Guayuriba	81.30	25.66	138.82	43.81	220.12	69.46
Río Orotoy	12.87	0.41	1.10	0.03	13.97	0.44
Río Pajure	77.30	2.44	5.37	0.17	82.67	2.61

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.5.1.6 Demanda total de agua

En la Tabla 3-17 se presenta la demanda hídrica de las unidades hidrográficas delimitadas en el AI fisicobiótica del proyecto.

Tabla 3-17 Demanda hídrica estimada para el proyecto

UNIDAD HIDROGRÁFICA	DEMANDA [l/s]				
	DOMÉSTICA	INDUSTRIAL	AGRÍCOLA	PECUARIA	TOTAL
Caño Blanco	0.00	0.00	56.59	0.93	57.51
Caño Chichimene	0.00	16.67	1147.27	18.34	1182.28
Caño Chivisnavi	0.00	0.00	119.62	3.73	123.35
Caño Colorado	0.00	0.00	53.62	1.64	55.25
Caño Danta	0.00	0.00	39.22	4.22	43.43
Caño Hondo	0.00	45.34	145.30	6.17	196.80
Caño Innominado 1	0.00	13.00	3.04	0.37	16.41
Caño La Esmeralda	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69
Caño La Unión	0.02	10.17	92.18	11.69	114.06
Caño Los Chochos	2.50	2.50	0.00	2.57	7.57
Caño Los Hornos	0.00	0.00	82.48	2.13	84.60
Caño Seco	0.00	0.00	5.80	1.21	7.01
Caño Seco - Caño Cornetal	0.00	0.00	56.39	2.57	58.95
Río Acacías	370.91	446.01	513.22	61.40	1391.53
Río Guayuriba	330.74	1806.22	1177.08	220.12	330.74
Río Orotoy	14.20	0.00	105.59	13.97	133.76
Río Pajure	370.91	465.28	1257.26	82.67	2176.12

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.6 Oferta hídrica

La oferta hídrica se calcula como el caudal medio de la cuenca. Ahora bien, la OHTS y OHTD se presenta en la **Tabla 3-18** para las unidades hidrográficas del área de influencia fisicobiótica del proyecto.

Tabla 3-18 *OHTS* y *OHTD* de las unidades hidrográficas del área de influencia fisicobiótica del proyecto

UNIDAD HIDROGRÁFICA	OFERTA HÍDRICA [l/s]		CAUDAL AMBIENTAL [l/s]
	TOTAL	DISPONIBLE	
Caño Blanco	533.70	408.24	125.46
Caño Chichimene	18110.27	13916.08	4194.19
Caño Chivisnavi	2147.38	1636.11	511.26
Caño Colorado	941.13	720.74	220.40
Caño Danta	2426.61	1830.30	596.32
Caño Hondo	3544.20	2661.80	882.40
Caño Innominado 1	212.41	159.38	53.03
Caño La Esmeralda	966.22	718.99	247.23
Caño La Unión	6722.77	5072.99	1649.78
Caño Los Chochos	1473.29	1097.02	376.27
Caño Los Hornos	1223.58	936.54	287.04
Caño Seco	693.90	519.64	174.26
Caño Seco - Caño Cornetal	1477.00	1123.42	353.58
Río Acacías	44423.01	33518.49	10904.53
Río Guayuriba	113248.31	63212.82	50035.49
Río Orotoy	13166.11	9973.20	3192.91
Río Pajure	73807.03	56404.97	17402.06

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

3.2.6.7 Cálculo del índice de uso del agua

De acuerdo con el Estudio Nacional de Agua de 2018 (IDEAM, 2019), *"la evaluación del sistema natural nacional se soporta en un conjunto de indicadores que evalúan, desde una fundamentación técnica, las características del clima y regulación de caudales... Los indicadores asociados al régimen hidrológico son el índice de aridez y el índice de regulación hídrica, los cuales permiten identificar zonas cuya normalidad climática es seca y la caracterización de la regulación de las cuencas".*

3.2.6.7.1 Índice de aridez (IA)

El índice de aridez (IA) es un indicador que califica cualitativamente las condiciones naturales de aridez, midiendo el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. A lo largo de la historia, el IA ha estado en constante evolución y en Colombia, se adoptó una relación entre la ETP y ETR (IDEAM, 2010) (IDEAM, 2015) con el objeto de representar la dinámica superficial del suelo, como se expresa a continuación:

$$IA = \frac{ETP - ETR}{ETP}$$

Donde:

IA: Índice de aridez
ETP: Evapotranspiración potencial anual multianual (mm)

ETR: Evapotranspiración real potencial anual multianual

En la Tabla 3-19 se presentan los rangos de clasificación del índice de aridez.

Tabla 3-19 Clasificación del índice de aridez (IA)

RANGO DE VALORES DEL INDICADOR	CLASIFICACIÓN
<0,15	Altos excedentes
0,15-0,20	Excedentes
0,20-0,30	Moderado a excedentes
0,30-0,40	Moderado
0,40-0,50	Moderado a deficitario
0,50-0,60	Deficitario
≥ 0,60	Altamente deficitario

Fuente: (IDEAM, 2019).

El cálculo del IA se realizó con base en la metodología indicada en el capítulo 1, como un proceso espacial en el que se calculó la expresión del índice con base en la ETP y ETR determinadas mediante el método Thornthwaite y luego se tomó el promedio del ráster del índice de aridez sobre el área de cada unidad hidrográfica. En la Figura 3-11 y Tabla 3-19 se presenta el índice de aridez calculado en las unidades hidrográficas del área de influencia. Las unidades hidrográficas Caño Hondo , Caño la Unión y el rio Acacias tienen un IA con excedentes.

Tabla 3-20 Índice de aridez de las unidades hidrográficas en el AI

UNIDAD HIDROGRÁFICA	ÍNDICE DE ARIDEZ	
	VALOR MEDIO	CLASIFICACIÓN
Caño Blanco	0.206	Moderado a excedentes
Caño Chichimene	0.225	Moderado a excedentes
Caño Chivisnavi	0.196	Excedentes
Caño Colorado	0.208	Moderado a excedentes
Caño Danta	0.172	Excedentes
Caño Hondo	0.163	Excedentes
Caño Innominado 1	0.155	Excedentes
Caño La Esmeralda	0.139	Altos excedentes
Caño La Unión	0.169	Excedentes
Caño Los Chochos	0.140	Altos excedentes
Caño Los Hornos	0.212	Moderado a excedentes
Caño Seco	0.155	Excedentes
Caño Seco - Caño Cornetal	0.188	Excedentes
Río Acacías	0.173	Excedentes
Río Guayuriba	0.144	Altos excedentes
Río Orotoy	0.176	Excedentes
Río Pajure	0.200	Excedentes

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

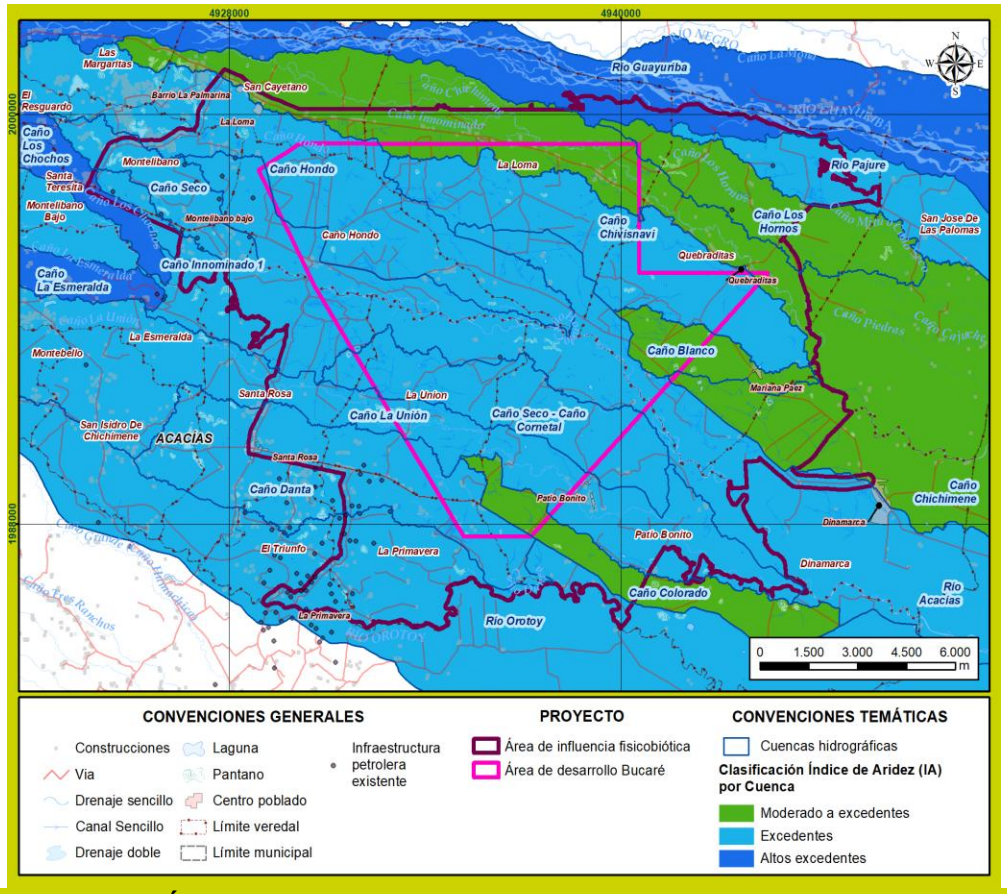


Figura 3-11 Índice de aridez de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica
Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.2.6.7.2 Índice de retención y regulación hídrica (IRH)

El Índice de retención y de regulación evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales, producto de la interacción del sistema suelos vegetación con las condiciones climáticas y con las características físicas morfométricas de la cuenca. Este índice permite evaluar la capacidad de regulación del sistema en su conjunto.

El índice se calculó con base en la curva de duración de caudales medios, esta curva permite reconocer las condiciones de regulación de la cuenca y los valores característicos medios de caudales, e interpretar, en forma general, las características del régimen hidrológico de un río, y el comportamiento de la retención y la regulación de humedad en la cuenca.

La expresión matemática de cálculo es la siguiente:

$$IRH = VP/Vt$$

Donde:

IRH: Índice de retención y regulación Hídrica.
VP: Volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea del caudal medio (Q 50%).
Vt: Volumen total representado por el área total de la curva de duración de caudales.

En la Tabla 3-21 se presenta la clasificación del IRH según el estudio nacional del agua.

Tabla 3-21 Clasificación de retención y regulación hídrica (IRH)

RANGO DE VALORES DEL INDICADOR	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
IRH > 0,85	Muy Alta	Muy alta retención y regulación de humedad
0,75 < IRH < 0,85	Alta	Alta retención y regulación de humedad
0,65 <IRH < 0,75	Moderada	Media retención y regulación de humedad
0,50 < IRH < 0,65	Baja	Baja retención y regulación de humedad
IRH < 0,50	Muy Baja	Muy Baja retención y regulación de humedad

Fuente: (IDEAM, 2010), (IDEAM, 2015) e (IDEAM, 2019)

En la Figura 3-12 y Tabla 3-22 se presenta el IRH estimado para las unidades hidrográficas en el AI fisicobiótica. Los cálculos se presentan en la ruta Anexos\5. Anexo Abiótico\5.4 Hidrología\5.4.6 Indicadores hídricos.

Tabla 3-22 Índice de retención y regulación hídrica (IRH) de las unidades hidrográficas en el AI

UNIDAD HIDROGRÁFICA	VT	VP	IRH	
			VALOR	CLASIFICACIÓN
Caño Blanco	53.38	37.81	0.71	Moderada
Caño Chichimene	1811.52	1279.96	0.71	Moderada
Caño Chivisnavi	214.79	152.49	0.71	Moderada
Caño Colorado	94.14	66.64	0.71	Moderada
Caño Danta	242.72	173.19	0.71	Moderada
Caño Hondo	354.51	253.45	0.71	Moderada
Caño Innominado 1	21.25	15.20	0.72	Moderada
Caño La Esmeralda	96.65	69.43	0.72	Moderada
Caño La Unión	672.45	479.68	0.71	Moderada
Caño Los Chochos	147.37	105.82	0.72	Moderada
Caño Los Hornos	122.39	86.66	0.71	Moderada
Caño Seco	69.41	49.69	0.72	Moderada
Caño Seco - Caño Cornetal	147.74	104.99	0.71	Moderada
Río Acacías	4443.45	3169.81	0.71	Moderada
Río Guayuriba	11326.16	8981.46	0.79	Alta
Río Orotoy	1316.95	938.11	0.71	Moderada
Río Pajure	7382.68	5232.42	0.71	Moderada

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

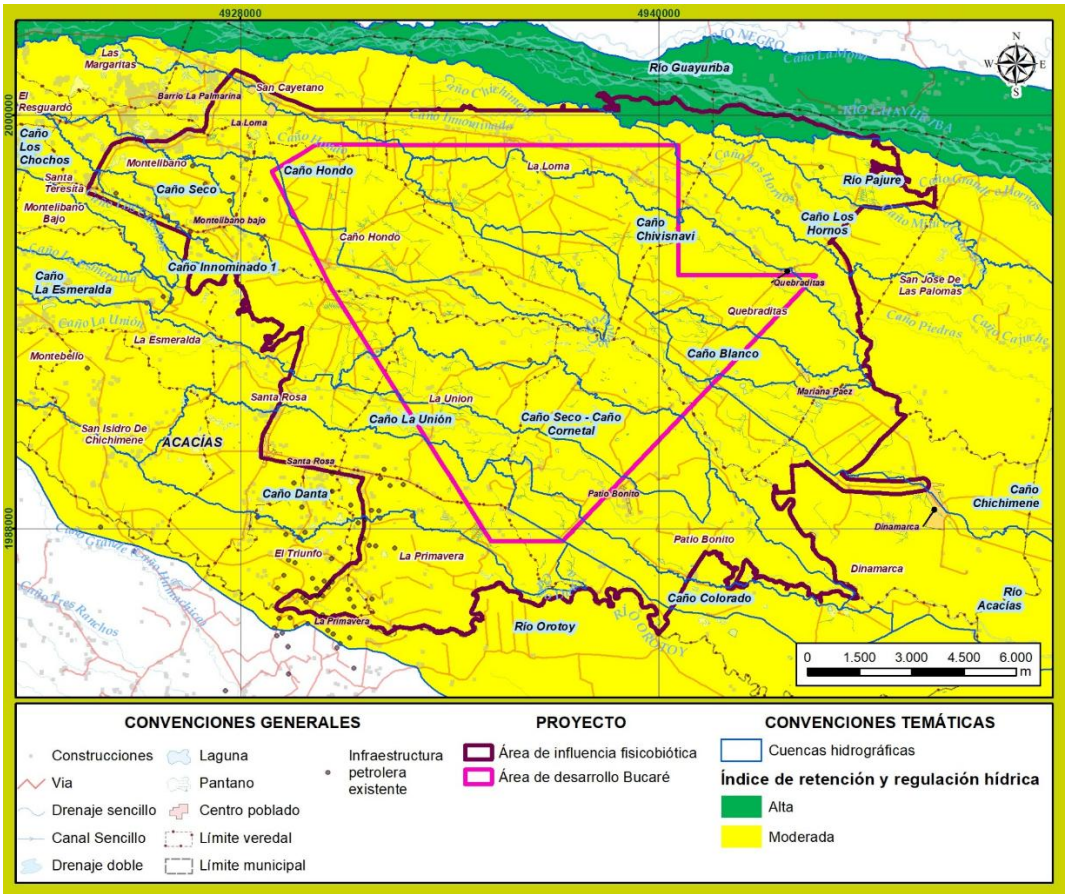


Figura 3-12 Índice de retención y regulación hídrica de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica
Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.2.6.7.3 Índice de uso de agua (IUA)

El índice se calcula únicamente para fuentes de agua superficial tales como ríos y quebradas. No incluye en la oferta la disponibilidad de aguas subterráneas o de cuerpos de agua tales como lagunas, ciénagas o lagos.

La fórmula para el cálculo del IUA es la siguiente:

$$IUA = \frac{Dh}{OHSD} \times 100$$

Donde:

Dh: es la demanda hídrica sectorial.
$OHSD$: Oferta hídrica superficial disponible

En la Tabla 3-23 se incluye la clasificación del IUA.

Tabla 3-23 Clasificación del índice de uso de agua (IUA)

RANGO DE VALORES DEL INDICADOR	CLASIFICACIÓN	SIGNIFICADO
> 100	Crítico	La presión supera las condiciones de la oferta
50,01 - 100	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20,01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10,01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1,0 - 10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
<1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible

Fuente: (IDEAM, 2015).

3.2.6.7.4 Resultados del IUA

En la **Tabla 3-24** se presenta la clasificación del índice de uso del agua de las unidades hidrográficas en el área de influencia, donde se observa que de las 17 cuencas 13 presentan una IUA bajo, 3 tienen una IUA muy bajo y 1 tiene una IUA moderado. Estos resultados son acordes con lo reportado en el Anexo 2 del Estudio Nacional de Agua de 2022 (IDEAM, 2023), en el cual el IUA de la cuenca 3501 Río Metica (Guamal - Humadea) –donde se localiza hidrográficamente el área de intervención del proyecto– para año medio tiene un IUA de 5.6 (Bajo) y para año seco tiene IUA 15.5 (Moderado). De la misma manera, la cuenca 3502 Río Guayuriba –que colinda con el área del proyecto– para año medio tiene un IUA de 5.5 (Bajo) y para año seco tiene IUA 15.5 (Moderado).

Tabla 3-24 Índice de uso del agua de las unidades hidrográficas del área de influencia

UNIDAD HIDROGRÁFICA	OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE	DEMANDA TOTAL	ÍNDICE DE USO DEL AGUA	
	[l/s]		VALOR	CLASIFICACIÓN
Caño Blanco	533.70	57.51	10.78	Moderado
Caño Chichimene	18110.27	1182.28	6.53	Bajo
Caño Chivisnavi	2147.38	123.35	5.74	Bajo
Caño Colorado	941.13	55.25	5.87	Bajo
Caño Danta	2426.61	43.43	1.79	Bajo
Caño Hondo	3544.20	196.80	5.55	Bajo
Caño Innominado 1	212.41	16.41	7.73	Bajo
Caño La Esmeralda	966.22	1.69	0.17	Muy bajo
Caño La Unión	6722.77	114.06	1.70	Bajo
Caño Los Chochos	1473.29	7.57	0.51	Muy bajo
Caño Los Hornos	1223.58	84.60	6.91	Bajo
Caño Seco	693.90	7.01	1.01	Bajo
Caño Seco - Caño Cornetal	1477.00	58.95	3.99	Bajo
Río Acacías	44423.01	1391.53	3.13	Bajo
Río Guayuriba	113248.31	330.74	0.29	Muy bajo
Río Orotoy	13166.11	133.76	1.02	Bajo
Río Pajure	73807.03	2176.12	2.95	Bajo

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

En la Figura 3-13 se tiene la representación espacial del índice de uso del agua.

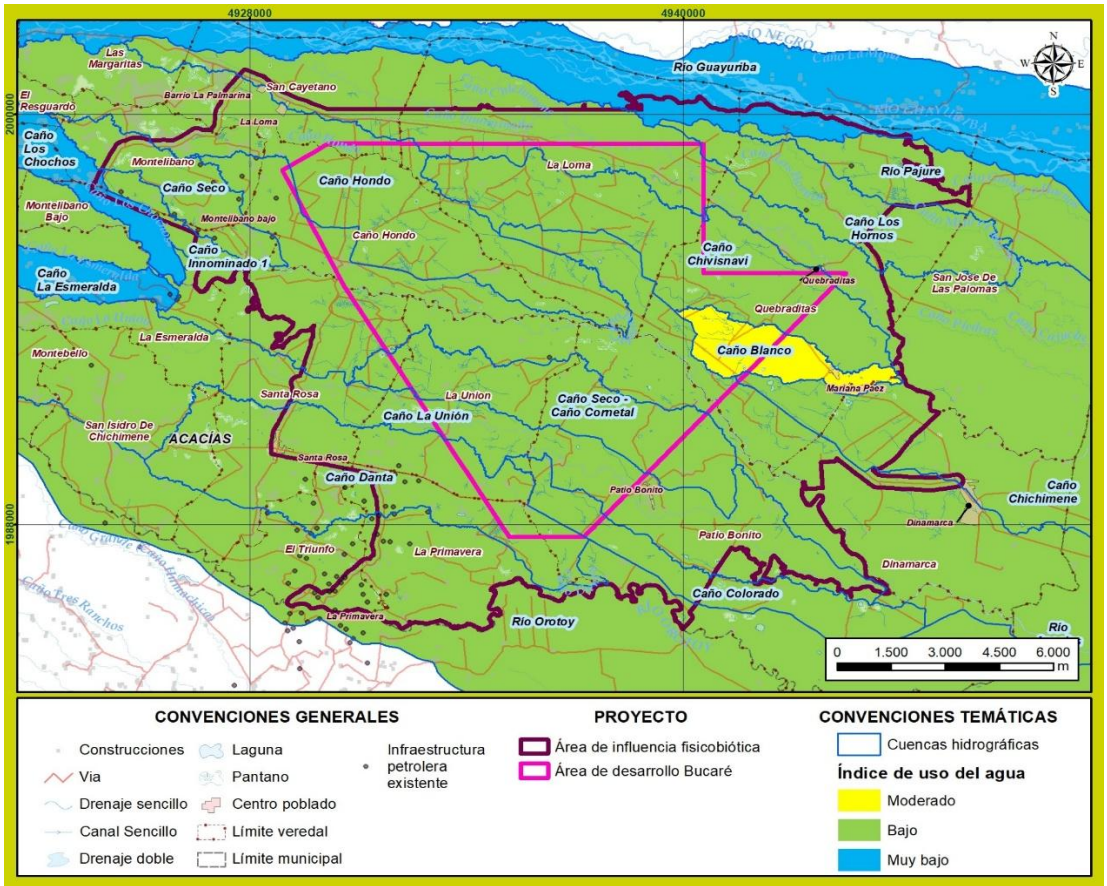


Figura 3-13 Índice de uso del agua de las unidades hidrográficas del AI fisicobiótica
Fuente: SGI S.A.S, 2025

3.2.6.7.5 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH)

La vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH), de acuerdo con el Estudio Nacional del Agua 2014 (IDEAM, 2015) mide el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta en el abastecimiento de agua, que, ante amenazas naturales como periodos largos de estiaje o periodos de alta (IDEAM, 2015). Este indicador se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de regulación hídrica (IRH) y el Índice de uso de agua (IUA) (ver **Tabla 3-25**).

Tabla 3-25 Matriz índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico (IVH)

Vulnerabilidad del recurso hídricorelación IRH – IUA					
IUA Extremo = porcentaje (Oferta/demanda)		Índice de regulación			
Rango	Categoría	Alta	Moderado	Baja	Muy baja
<1	Muy bajo	Muy baja	Baja	Media	Media
1 - 10	Bajo	Baja	Baja	Media	Media
10 - 20	Moderado	Media	Media	Alta	Alta
20 -50	Alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
50 - 100	Muy alto	Media	Alta	Alta	Muy alta
> 100	Crítico	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: (IDEAM, 2015)

En la **Tabla 3-26** se presenta la clasificación de la vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico para las unidades hidrográficas del área de influencia, como se observa en la tabla, de las 17 unidades hidrográficas delimitadas para el proyecto 15 tienen una baja vulnerabilidad, 1 tiene muy baja vulnerabilidad y 1 tiene media vulnerabilidad.

Tabla 3-26 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico - IVH de las unidades hidrográficas del área de influencia

UNIDAD HIDROGRÁFICA	IUA		IRH		CLASIFICACIÓN IVH
	VALOR	CLASIFICACIÓN	VALOR	CLASIFICACIÓN	
Caño Blanco	10.78	Moderado	0.71	Moderada	Media
Caño Chichimene	6.53	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Chivisnavi	5.74	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Colorado	5.87	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Danta	1.79	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Hondo	5.55	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Innominado 1	7.73	Bajo	0.72	Moderada	Baja
Caño La Esmeralda	0.17	Muy bajo	0.72	Moderada	Baja
Caño La Unión	1.70	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Los Chochos	0.51	Muy bajo	0.72	Moderada	Baja
Caño Los Hornos	6.91	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Caño Seco	1.01	Bajo	0.72	Moderada	Baja
Caño Seco - Caño Cornetal	3.99	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Río Acacías	3.13	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Río Guayuriba	0.29	Muy bajo	0.79	Alta	Muy baja
Río Orotoy	1.02	Bajo	0.71	Moderada	Baja
Río Pajure	2.95	Bajo	0.71	Moderada	Baja

Fuente: SGI S.A.S, 2025.

En la Figura 3-14 se tiene la representación espacial del índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico.

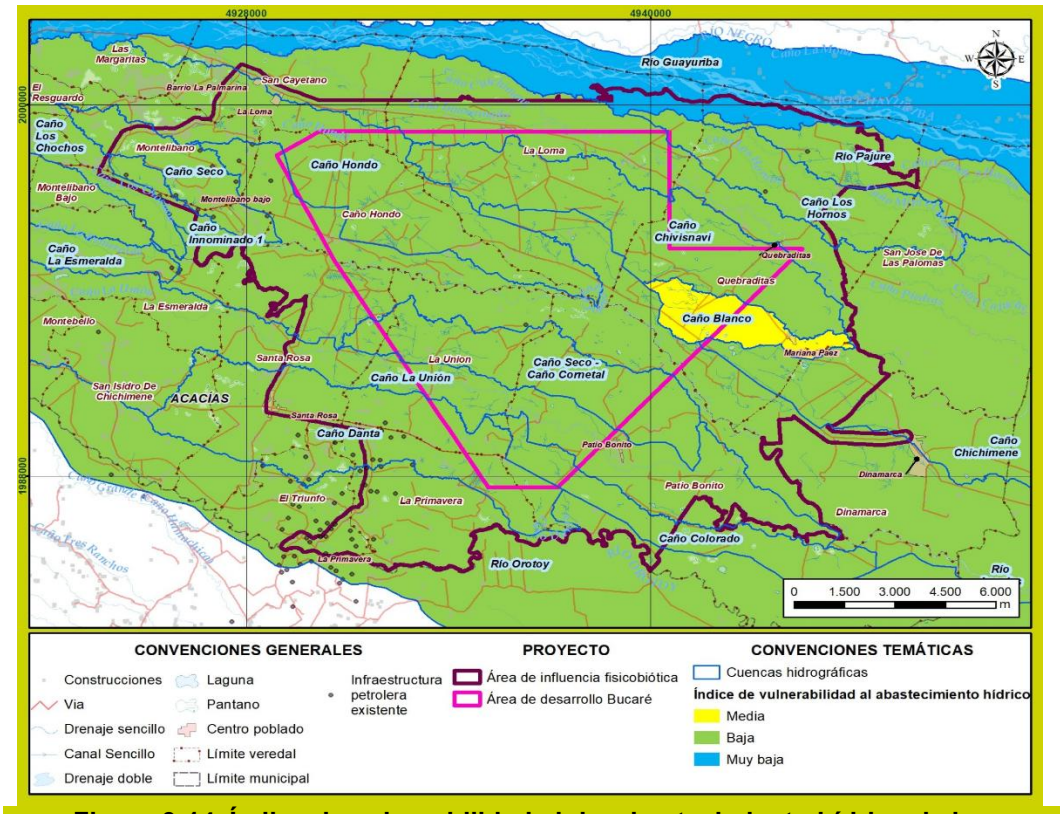


Figura 3-14 Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico de las unidades hidrográficas en el AI fisicobiótica
Fuente: SGI S.A.S, 2025

El análisis integrado de los indicadores hidrológicos (IRH, IA, IUA e IVH) en las unidades hidrográficas revela una situación de resiliencia hídrica moderada a nivel sistémico, donde el potencial de conflicto no está determinado por la escasez física general, sino por desafíos específicos de calidad, gestión localizada y distribución estacional.

1 Balance Hidrológico (IA y IRH)

La combinación de un Índice de Aridez (IA) clasificado como Excedente y un Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) clasificado como Moderado establece dos condiciones clave:

- Oferta: Existe un balance hídrico superficial positivo, lo que reduce el conflicto por falta absoluta de recurso.
- Regulación: La capacidad moderada de la cuenca para retener agua genera una vulnerabilidad estacional. El riesgo de conflicto aumenta durante los periodos de estiaje, donde el recurso disponible no es suficiente para satisfacer simultáneamente las demandas de los grandes usuarios y mantener el caudal ecológico.

2. Presión y Vulnerabilidad (IUA e IVH)

Los resultados del Índice de Uso del Agua (IUA) Bajo a Moderado y del Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH) Bajo a Medio confirman que la presión extractiva no es crítica, pero presenta riesgos focales:

- Baja Presión Sistémica: La extracción global es sostenible, lo que mitiga el riesgo de un colapso por sobreexplotación.
- Riesgo Localizado: El conflicto hídrico se manifiesta en los puntos geográficos específicos donde el IUA es Moderado y el IVH alcanza el nivel Medio. Estas zonas corresponden a los tramos de río ubicados inmediatamente aguas abajo de las principales captaciones (particularmente las industriales de palma) o donde existe una alta densidad de usos doméstico-pecuarios.