



**TGI**  
Grupo Energía Bogotá

## AMBIENTAL

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA, MEDIO ABIÓTICO

#### 03.2.6. USOS DEL AGUA

### TABLA DE CONTENIDO

3.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	1
3.2	Medio Abiótico .....	1
3.2.6	Usos del agua.....	1
	• Uso doméstico .....	1
	• Uso agrícola .....	2
	• Uso recreativo .....	2
3.2.6.1	Información primaria – Inventario de usos y usuarios.....	2
3.2.6.2	Demanda hídrica .....	10
3.2.6.2.1	Demanda hídrica doméstica.....	11
3.2.6.2.2	Demanda hídrica agrícola .....	13
3.2.6.2.3	Demanda hídrica recreativa .....	15
3.2.6.2.4	Demanda hídrica total .....	15
3.2.6.3	Conflictos por el uso del agua .....	16
3.2.6.3.1	Índice de escasez.....	16
	BIBLIOGRAFÍA.....	20

### LISTADO DE FIGURAS

Figura 3-1	Cuerpos de agua lóticos .....	5
Figura 3-2	Cuerpos de agua lénticos .....	8
Figura 3-3	Cuencas Hidrográficas del proyecto en Palestina .....	11
Figura 3-4	Demanda hídrica para uso agrícola.....	14
Figura 3-5	Escasez hídrica en el área de estudio .....	19

### LISTADO DE TABLAS

Tabla 3-1	Usos de agua establecidos en el Decreto 1076 de 2015 .....	1
Tabla 3-2	Inventario Cuerpos de Agua Lóticos .....	3
Tabla 3-3	Cuerpos de agua Lénticos .....	6
Tabla 3-4	Unidades hidrográficas objeto de análisis .....	10
Tabla 3-5	Dotación neta máxima según la altura sobre el nivel del mar .....	12
Tabla 3-6	Demanda de agua para uso domestico .....	12
Tabla 3-7	Demanda hídrica de uso agrícola .....	15
Tabla 3-8	Demanda para uso recreativo.....	15
Tabla 3-9	Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia .....	16
Tabla 3-10	Categorías e interpretación del índice de escasez como referencia .....	17
Tabla 3-11	Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia .....	18

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	I
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

## LISTADO DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 3-1 Cultivos de café .....	9
Fotografía 3-2 Zona de captación de agua .....	9

## LISTADO DE ANEXOS

### Anexos I. HIDROLOGÍA Y CLIMA

#### 2. Usos del Agua

##### Anexo 1. Hoja de cálculo de demanda hídrica

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	II
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

### 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### 3.2 Medio Abiótico

##### 3.2.6 Usos del agua

El presente capítulo se realizó con el fin de determinar las cantidades de agua utilizadas por las diferentes actividades y usuarios localizados dentro del área de influencia del estudio. La información se realizó a partir del inventario de cuerpos de agua lénticos, lóticos y de manantiales desarrollado en la fase de campo.

Como base se tomó el Decreto 1076 de 2015, donde se establecen las normas y regulaciones para el uso y aprovechamiento de agua en los diferentes sectores en el país, siendo los principales usos los que se indican en la Tabla 3-1.

**Tabla 3-1 Usos de agua establecidos en el Decreto 1076 de 2015**

USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA
Consumo humano y doméstico
Preservación de flora y fauna
Agrícola
Pecuario
Industrial
Recreativo
Estético
Pesca, Maricultura y Acuicultura
Navegación y Transporte Acuático.

Fuente: Sector Ambiente & Desarrollo Sostenible, 2015.

Los usos se atribuyen según la cuenca a la que pertenecen, para el caso del proyecto estas corresponden con las cuencas del río Chinchiná y Campoalegre. Por otra parte, conforme al análisis de campo los usos potenciales de las fuentes hídricas se dividen en uso doméstico, agrícola y recreativo. A continuación, se describe cada actividad:

- **Uso doméstico**

El consumo humano y doméstico está descrito en el Decreto 1076 de 2015 como “el empleo en actividades tales como: consumo y preparación de alimentos, satisfacción de necesidades domésticas individuales y colectivas, ya sean higiene personal y limpieza de

elementos, materiales o utensilios; y la preparación de alimentos en general, en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración”.

- Uso agrícola

El Decreto 1076 de 2015, define el uso agrícola del agua, como “su uso para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias”.

En el municipio de Palestina según el Censo Nacional Agropecuario del DANE del 2014 existen 8.483,2 hectáreas correspondientes a cultivos de café, plátano, cítricos, tomate, entre otros. Algunos de los cultivos como los cítricos, la caña de azúcar, el cacao y el plátano surgieron como una alternativa económica con el programa de diversificación cafetera.

- Uso recreativo

Según el Decreto 1076 de 2015, se define al uso de agua para fines recreativos, a las actividades referentes con ya sea natación buceo, baños medicinales y deportes relacionados a náutica o pesca.

### 3.2.6.1 Información primaria – Inventario de usos y usuarios



Durante la visita en campo se realizó un inventario de puntos de aguas superficiales en los cuáles se desarrollaron nueve (9) puntos de control en cuerpos de agua lóticos (Tabla 3-2) distribuidos como lo indica la Figura 3-1 (distribución espacial de los puntos de control).

Por otra parte, los cuerpos de agua lenticos se categorizaron como jagueyes y en el área de influencia del estudio se distribuyen cinco (5) tal como lo indica la Tabla 3-3 y la Figura 3-2.

En las tablas relacionadas anteriormente, se presentan las coordenadas, evidencia fotográfica tomadas en campo y tipo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	2
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

**Tabla 3-2 Inventario Cuerpos de Agua Lóticos**

ID	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	NOMBRE FUENTE HÍDRICA	TIPO DRENAJE	FOTOGRAFÍA
LOT-1	4.707.906,51	2.110.588,42	NA	Perenne	
LOT-2	4.707.837,67	2.110.467,61	NA	Intermitente	
LOT-3	4.707.387,92	2.110.311,81	NA	Perenne	
LOT-4	4.707.925,76	2.111.270,06	Quebrada Palmichal	Perenne	

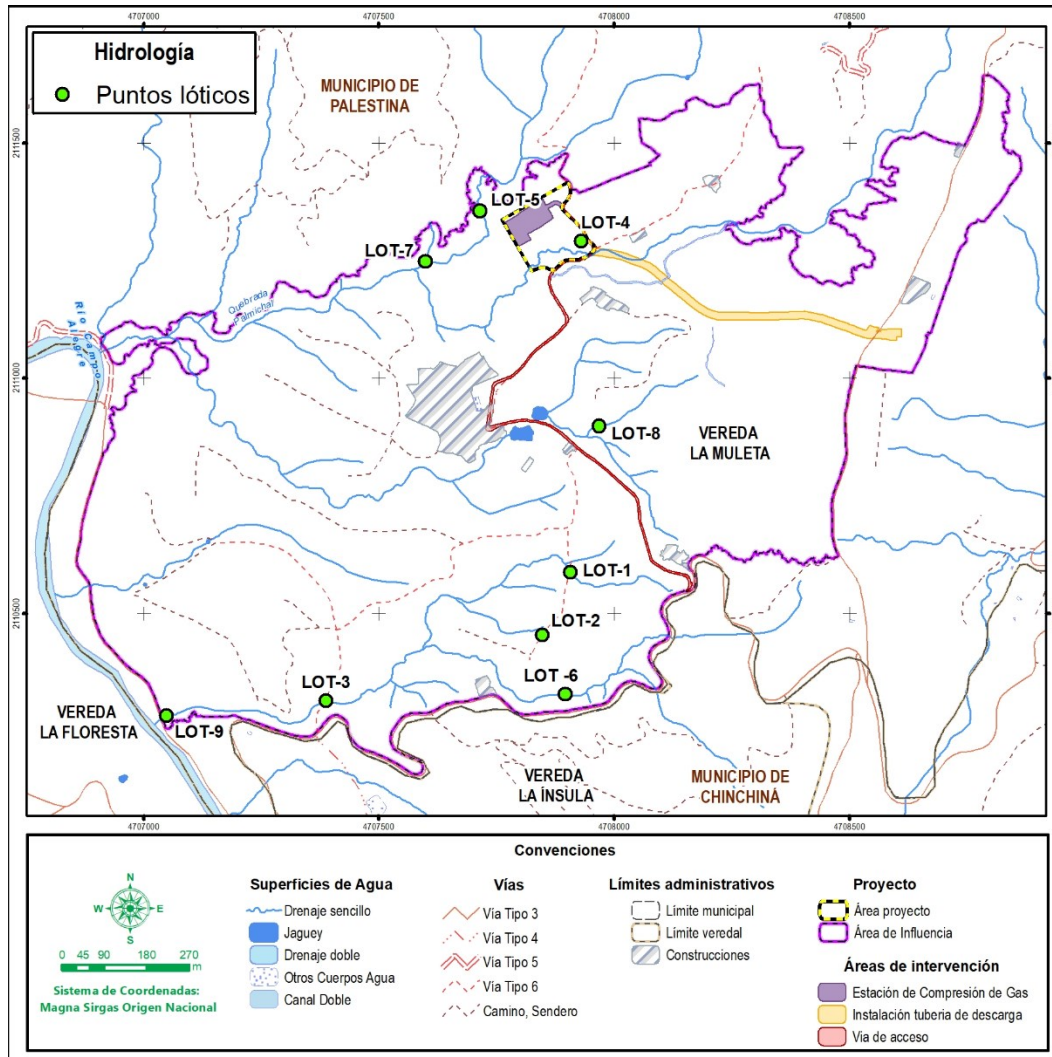
ID	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	NOMBRE FUENTE HÍDRICA	TIPO DRENAJE	FOTOGRAFÍA
LOT-5	4.707.713,21	2.111.356,77	Tributario a quebrada Palmichal	Perenne	
LOT-6	4.707.895,34	2.110.329,48	NA	Perenne	
LOT-7	4.707.598,56	2.111.248,43	Tributario a quebrada Palmichal	Perenne	
LOT-8	4.707.967,51	2.110.898,80	NA	Intermitente	

NA: No aplica, estas fuentes hídricas no tienen nombres asociados en la cartografía base del IGAC.

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	4
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---





Figura 3-1 Cuerpos de agua lóticos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	5
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

**Tabla 3-3 Cuerpos de agua Lénticos**

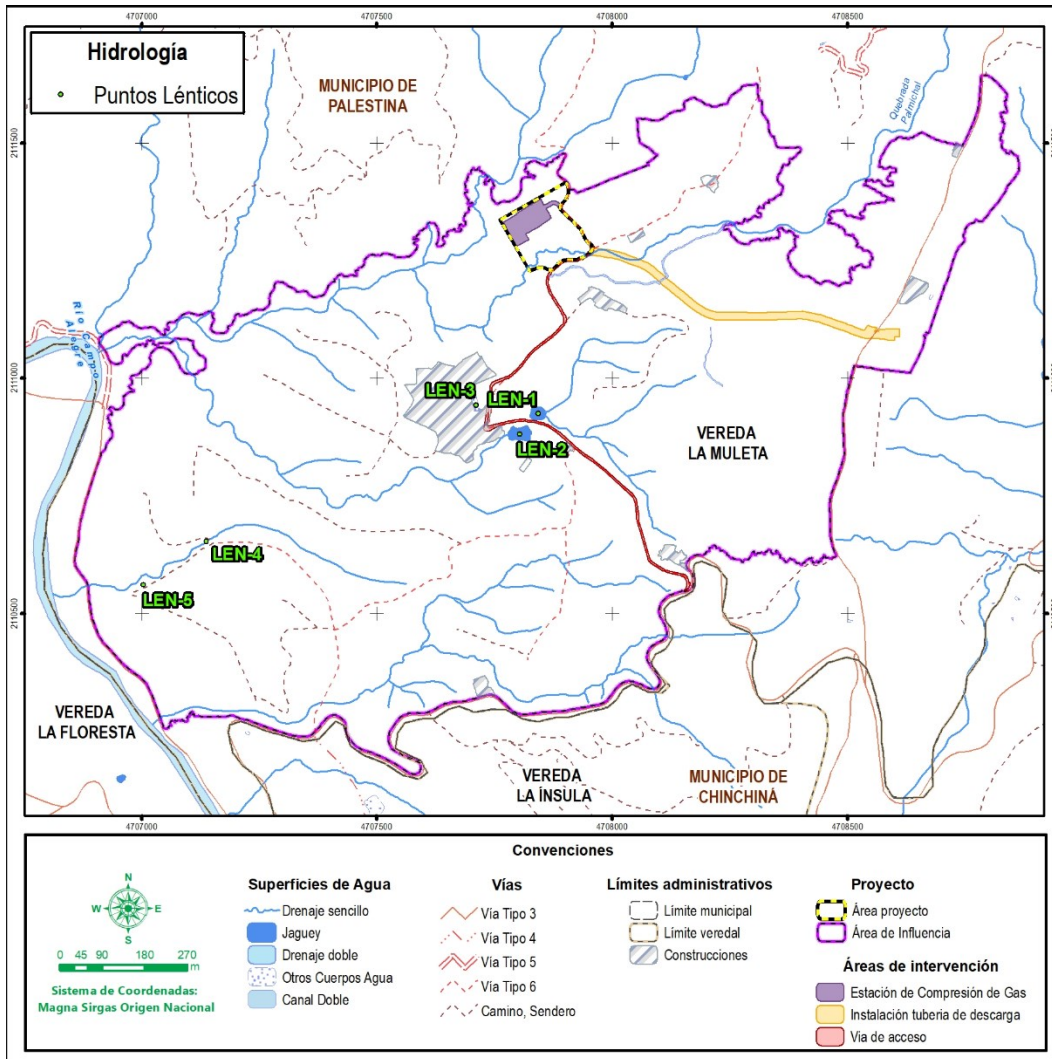
ID	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	CLASIFICACIÓN CUERPO DE AGUA	FOTOGRAFÍA
LEN-1	4.707.841,42	2.110.925,21	Jaguey	
LEN-2	4.707.802,26	2.110.881,43	Jaguey	
LEN-3	4.7.709,62	2.110.943,65	Cuerpo de agua artificial	
LEN-4	4.707.137,75	2.110.653,93	Jaguey	

ID	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	CLASIFICACIÓN CUERPO DE AGUA	FOTOGRAFÍA
LEN-5	4.707.003,32	2.110.561,85	Jaguey	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	7
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

Figura 3-2 Cuerpos de agua lénticos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

De acuerdo con la caracterización se estableció que, de los 5 cuerpos de agua lénticos, 3 son jagueyes, uno es un cuerpo de agua artificial y el otro es una laguna; ninguno de ellos tiene un uso establecido actual; sin embargo, estos presentan un uso potencial en caso de escasez y pueden abastecer los cultivos o la actividad industrial de la zona, asociada al procesamiento del café. La característica principal de la mayoría de estos cuerpos es que sirven como zona de acumulación e interconexión de los afluentes loticos de lado oriental de la zona de estudio que se unen y forman una quebrada que desemboca en el Río Campoalegre hacia el oeste del área de estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	8
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

Por otra parte, los cuerpos de agua lóticos enmarcan el área de estudio y se distribuyen principalmente en la zona central y centro – occidental, su uso actual se relaciona con el consumo doméstico por parte de las comunidades y el consumo relacionado con las actividades agrícolas (Fotografía 3-1).

La única estructura de captación de agua encontrada en el área de influencia del proyecto se asocia a la recolección de agua subterránea proveniente de un manantial, aprovechando la gravedad y la topografía de terreno, de tal manera que se genera un entrapamiento del recurso para realizar su posterior aprovechamiento (Fotografía 3-2).

Entre las actividades principales se encuentra el uso para labores cotidianas de la comunidad, riego de cultivos, riego con fungicidas, mantenimiento de bodegas en temporada de cosecha, llenado de piscina para uso recreativo en la finca La Ínsula, entre otras. En relación con el desarrollo del proyecto no se considera un uso potencial del recurso hídrico de la zona, dado que no se contempla el uso y/o aprovechamiento de aguas superficiales ni subterráneas y el suministro de agua se obtendrá a partir de la compra con terceros autorizados.



**Fotografía 3-1 Cultivos de café**

E: 4.707.468 N: 2.110.265

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.



**Fotografía 3-2 Zona de captación de agua**

E: 4.708.294 N: 2.110.994

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	9
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---

### 3.2.6.2 Demanda hídrica

La demanda hídrica corresponde a la cantidad o volumen de agua utilizada por los sectores económicos y la población para los diferentes usos: doméstico, agrícola, pecuario, industrial, entre otros y su caudal de retorno. La demanda considera el volumen de agua extraído o que se almacena y que limita otros usos (IDEAM, 2014). A continuación, se presentan las diferentes demandas hídricas para los usos identificados en el área de influencia del estudio.

Para la identificación de los conflictos actuales y potenciales por disponibilidad del recurso, en las cuencas del área, se realizó el análisis de la demanda hídrica, oferta disponible, índice del uso del agua e índice de vulnerabilidad. Los insumos requeridos para el desarrollo de demanda hídrica se tomaron del *Capítulo 03.2.4.ABIOT (HIDROL)* del presente estudio de impacto ambiental.

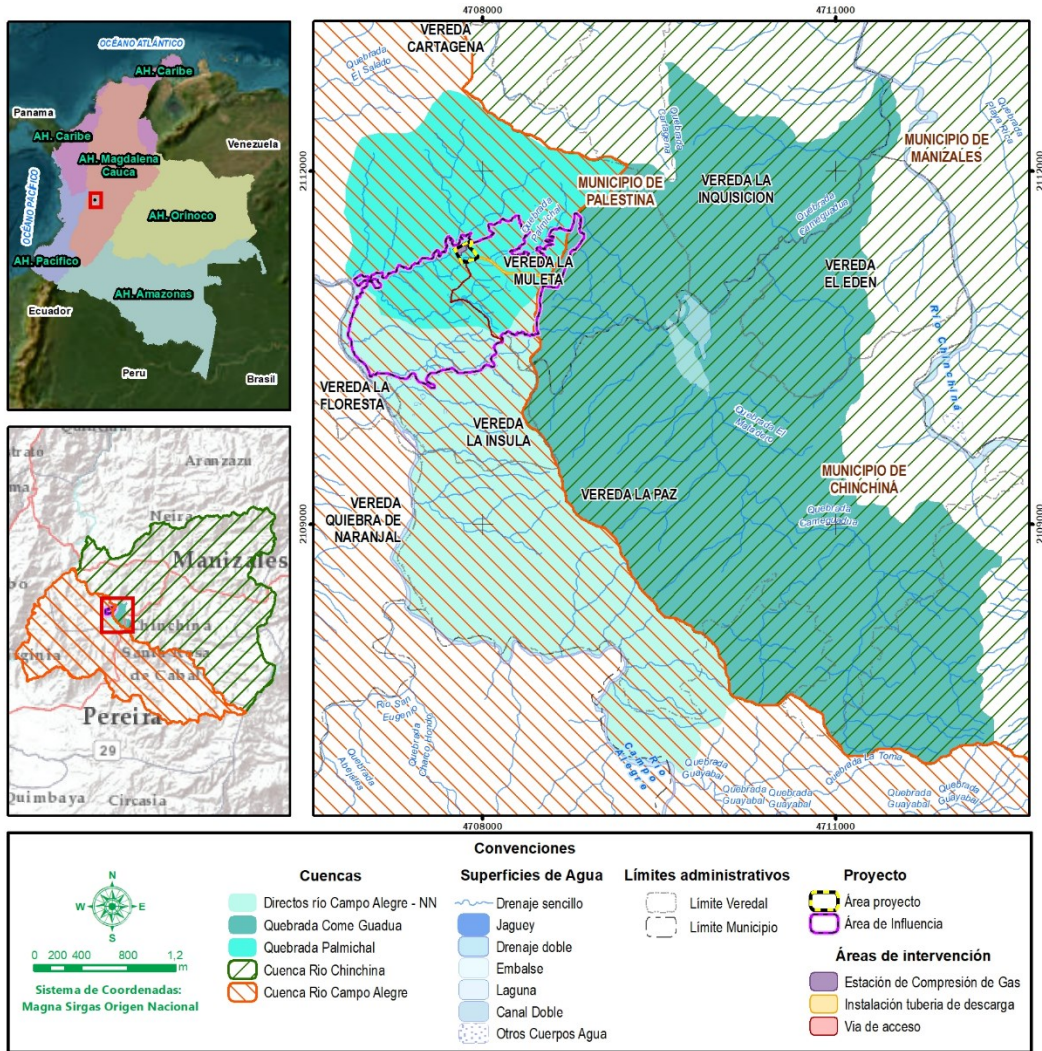
En el área de influencia se identificaron 2 unidades hidrológicas y 3 microcuencas tal como se observa en la Figura 3-3 y en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4 Unidades hidrográficas objeto de análisis**

CUENCAS	NOMBRE	ÁREA DE INFLUENCIA (%)
Rio Chinchiná	Cuenca Comeguadua	4,1
Rio Campoalegre	Quebrada Palmichal	58,9
	Directos río Campo Alegre -NN	37
Total		100

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Figura 3-3 Cuencas Hidrográficas del proyecto en Palestina



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.6.2.1 Demanda hídrica doméstica

El cálculo de la demanda hídrica doméstica se realiza teniendo en cuenta la dotación neta máxima estipulada dentro del artículo 43 de la Resolución No. 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. En la Tabla 3-10 se muestra la dotación neta máxima por habitante según la altura sobre el nivel del mar.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	11
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

**Tabla 3-5 Dotación neta máxima según la altura sobre el nivel del mar**

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
>2000 msnm	120
1000 – 2000 msnm	130
< 1000 msnm	140

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017

El valor en L/día se da a partir de la siguiente formula:

$$DUD = (DNM * Us)$$

Donde:

DUD = Demanda de agua para uso doméstico.

DNM = Dotación máxima

Us = Cantidad de usuarios

A partir de esto, el valor de dotación neta máxima en la zona de estudio es de 130 (L/Hab\*día) dado a que la altura en el área de estudio oscila entre 1.224 hasta los 1.450 m.s.n.m. El valor de cantidad de usuarios corresponde a 369; este valor se tomó a partir de la caracterización de campo que se encuentra plasmado en el *Capítulo 03.4. SOC-0* del presente Estudio de Impacto Ambiental-EIA. Por lo anterior, el cálculo para demanda hídrica doméstica es de 0,0006 m<sup>3</sup>/s, en la Tabla 3-6, se muestran los cálculos realizados donde se usa una relación de áreas con las unidades hidrográficas y el área de influencia.

**Tabla 3-6 Demanda de agua para uso domestico**

CUENCA	ÁREA INFLUENCIA (ha)	USUARIOS	DUD (L/día)	DUD (L/s)	DUD (m3/s)
Quebrada Comeguadua	6,51	15	1950	0,023	0,00002
Quebrada Palmichal	94,3	218	28340	0,328	0,00033
Directos río Campo Alegre -NN	59,18	136	17680	0,205	0,00020
Total	159,99	369	47970	0,5552	0,0006

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.6.2.2 Demanda hídrica agrícola

Para el cálculo de la demanda hídrica agrícola, se tiene en cuenta la evapotranspiración y la precipitación promedio mensual anual de la cuenca, para ello se tomaron los valores promedio de las estaciones descritas en el *Capítulo 03.2.4.ABIOT (HIDROL)*. A estos valores se les aplica un coeficiente de uso de agua característico del tipo de cultivo consignados en los documentos de “Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos” (Allen et al., 2006) y “Cuantificación de área humedecida y balance hídrico en guayaba con riego por goteo” (Cuello et al., 2015); por ejemplo, para el cultivo de café, el coeficiente de uso de agua para el cultivo ( $K_c$ ) para todo el periodo vegetativo se asume en 0,95. En la Figura 3-4 se observan las coberturas analizadas para la demanda hídrica agrícola.

La siguiente expresión indica el cálculo de la demanda agrícola:

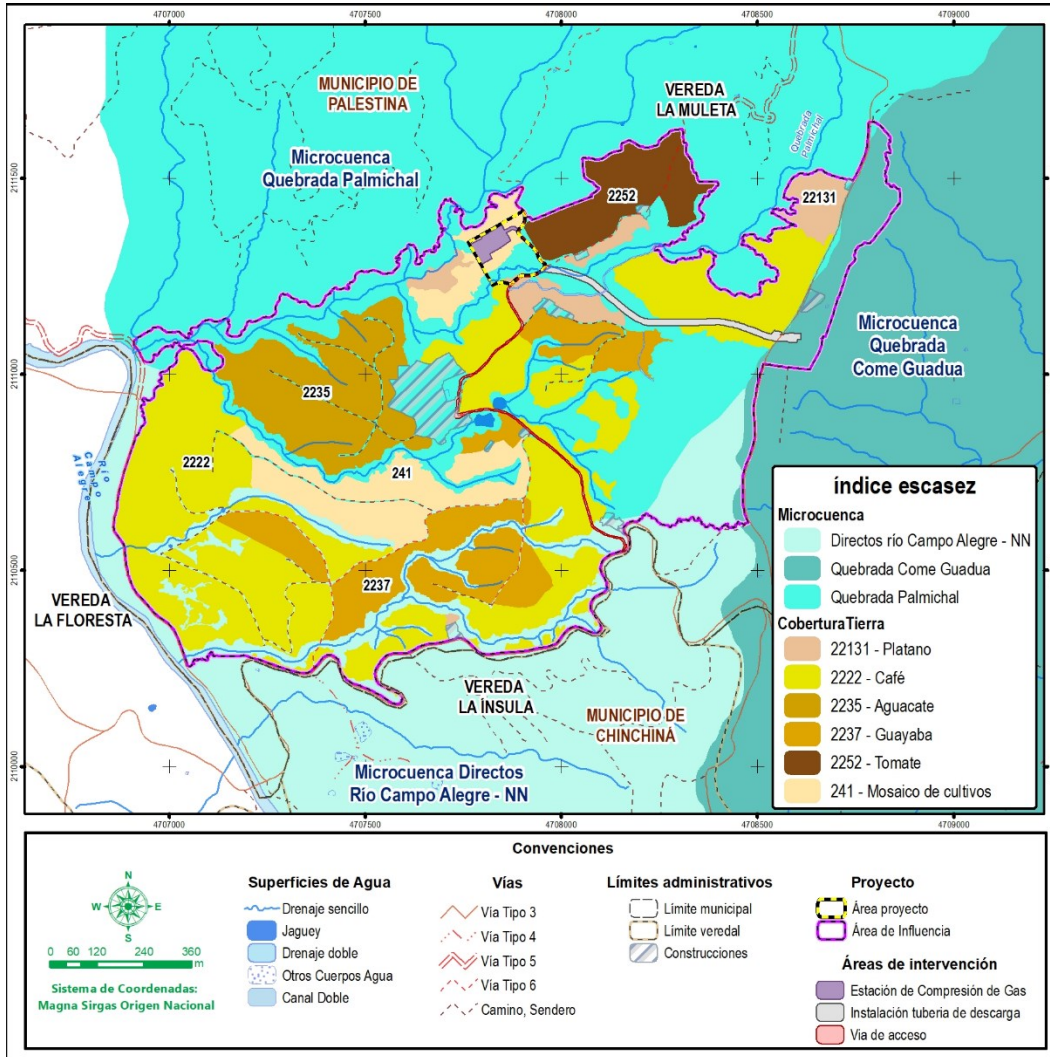
$$DUA = (P - (ETP * K_c)) * ha$$

Donde:

- DUA = Demanda Hídrica Agrícola
- P = Precipitación (mm/año)
- ETP = Evapotranspiración potencial (mm/año)
- $K_c$  = Coeficiente de uso de agua para el cultivo
- ha = Área cultivada ( $mm^2$ ).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	13
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

Figura 3-4 Demanda hídrica para uso agrícola



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

En la Tabla 3-7 se encuentra los valores para cada cultivo del área de estudio, a partir de las coberturas escala 1:2.000 realizadas para la presente modificación de licencia y presentadas en el *Capítulo 03.3.1 BIOT(ECOTER) Numeral 3.3.1.3 Coberturas de la tierra*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	14
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

**Tabla 3-7 Demanda hídrica de uso agrícola**

NOMBRE DE LA MICROCUENCA	COBERTURA	ÁREA (ha)	Kc	CONSUMO DE AGUA (l/s)	CONSUMO DE AGUA (m³/s)
Quebrada Comeguadua	Cultivo de plátano	0,024	1,1	0,010	1,3x10 <sup>-5</sup>
	Cultivo de café	0,007	0,95	0,003	
Quebrada Palmichal	Cultivo de café	19,973	0,95	10,695	0,030
	Cultivo Aguacate	13,247	0,85	6,388	
	Cultivo Tomate	7,049	0,8	3,962	
	Cultivo Plátano	5,364	1,1	2,158	
	Cultivo de Guayaba	4,008	1,29	1,207	
	Cultivo en mosaico (Yuca-Plátano)	9,053	0,7	5,571	
Directos río Campo Alegre - NN	Cultivo de café	28,707	0,95	13,843	0,019
	Cultivo Plátano	0,076	1,1	0,030	
	Cultivo de Guayaba	11,031	1,29	3,322	
	Cultivo en mosaico (Yuca-Plátano)	3,417	0,7	2,103	

Fuente: Allen et al., 2006 y Cuello et al., 2015

\*Nota: Para el mosaico de cultivos se tomó el promedio entre el cultivo de yuca (Kc= 0,3) y Plátano (Kc=1,1).

A partir de lo anterior, se determina que el valor total del consumo de agua por parte del uso agrícola es de 0,049 m³/s.

### 3.2.6.2.3 Demanda hídrica recreativa

Adicionalmente, el área de estudio presenta una piscina de uso recreativo, para el cálculo se utilizó el volumen de agua que ocupa y el tiempo en que se recarga.

**Tabla 3-8 Demanda para uso recreativo**

MICROCUENCA	VOLUMEN (m³)	TIEMPO DE USO	DEMANDA DE AGUA EN m³/s
Quebrada Palmichal	171,62	1 mes	6,4x10 <sup>-8</sup>

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.6.2.4 Demanda hídrica total

Para el cálculo de la demanda hídrica superficial, se tuvo en cuenta la metodología avalada por el IDEAM en la Resolución No. 865 de 2004, donde se plantea que, la demanda hídrica superficial total se calcula a partir del volumen en unidad de tiempo por cada una de las demandas sectoriales. Siguiendo la ecuación:

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	15
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

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

Donde:

DT = Demanda Total Hídrica (L/s)

DUD = Demanda de Agua para Uso Domestico

DUI = Demanda de Agua para Uso Industrial

DUP = Demanda de Agua para Uso Pecuario

DUA = Demanda de Agua para Uso Agrícola

DUS = Demanda de Agua para Uso del Sector de Servicios

DUR=Demanda de agua para uso recreativo

Tomando como referencia las demandas identificadas para cada una de las cuencas (DUD- DUA- DUR), la suma de los resultados de la demanda hídrica total para cada una de las microcuencas se presenta en la Tabla 3-9.

**Tabla 3-9 Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia**

CUENCA	MICROCUENCA	SUMATORIA	DEMANDA DE AGUA EN (m <sup>3</sup> /s)
Rio Chinchiná	Q Comeguadua	DUA+DUA	3,56x10 <sup>-5</sup>
Rio Campoalegre	Microcuenca Palmichal	DUD+ DUA+ DUR	0,03
	Microcuenca 2	DUD+ DUA	0,02

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

### 3.2.6.3 Conflictos por el uso del agua

Como se mencionó anteriormente, para este proyecto no se hará solicitud para la captación de aguas superficiales, por lo tanto, no se prevé la generación de conflictos por el uso de agua, ya que no se afectarán los caudales ni las condiciones físicas del recurso hídrico.

#### 3.2.6.3.1 Índice de escasez

Es la relación porcentual entre la demanda potencial de agua del conjunto de actividades sociales y económicas con la oferta hídrica disponible, luego de aplicar factores de reducción por régimen de estiaje y fuentes frágiles (IDEAM, 2008).

**Oferta Hídrica Superficial Total:** Volumen total de agua que fluye por la fuente abastecedora después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapo-transpiración e infiltración del sistema suelo-cobertura vegetal.

**Oferta Hídrica Superficial Neta:** Volumen de agua que ofrece la fuente (Villarroya et al., 2013). Los cálculos para la determinación de la oferta hídrica neta se encuentran en *Anexos\I. HIDROLOGÍA Y CLIMA\1. Hidrología\Caudales\Caudales.xls*.

El índice de escasez se estima a partir de la fórmula:

$$I_e = \frac{DEMANDA HÍDRICA}{OFERTA HÍDRICA NETA} \times 100(\%)$$

Para el análisis de resultados se emplearán las categorías e interpretación del índice de escasez presentados en la Tabla 3-10 de acuerdo con lo establecido en la Resolución No. 865 del 22 de julio de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales (MAVDT, 2004).

**Tabla 3-10 Categorías e interpretación del índice de escasez como referencia**

CATEGORÍA	RANGO	EXPLICACIÓN
Alto	>50%	Demanda alta
Medio Alto	21-50%	Demanda apreciable
Medio	11-20%	Demanda baja
Mínimo	1-10%	Demanda muy baja
No Significativo	<1%	Demanda no Significativa

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004.

La oferta hídrica neta para la cuenca y microcuencas identificadas en el área de influencia del proyecto se determinó a partir del caudal medio calculado para estas en el numeral 3.2.4.6.3. caudales medios del componente hidrológico del presente estudio de impacto ambiental.

En la Tabla 3-11 y Figura 3-5, se presentan los resultados del cálculo de índice de uso del agua para cada una de las microcuencas cuyas categorías corresponden a una demanda mínima para las microcuencas pertenecientes al Río Campoalegre y una demanda no

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	17
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----

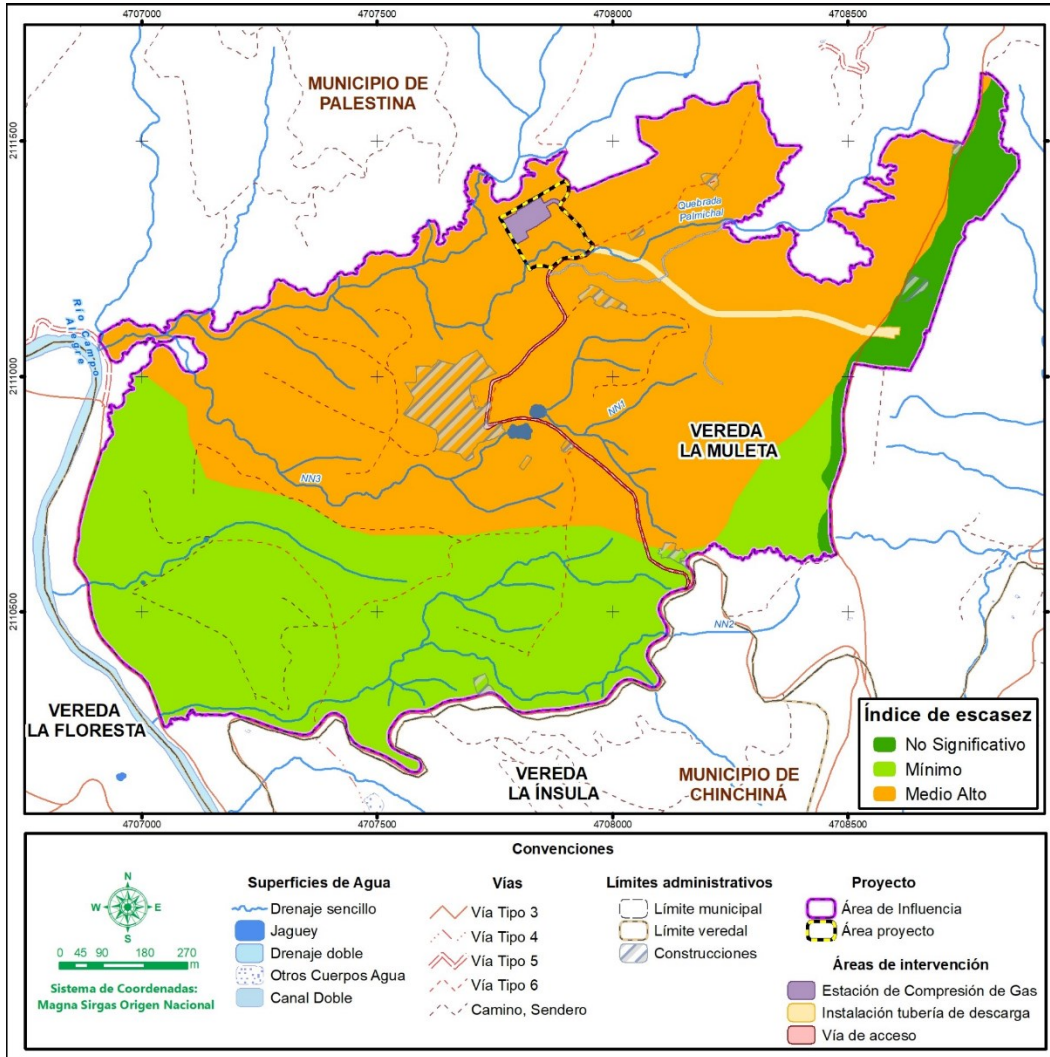
significativa para la cuenca Comeguadua. Estos índices (menores a 1,25%) indican que no hay escasez de agua en el área de influencia, lo cual concuerda con las dinámicas hídrica y socioeconómica observada durante el trabajo de campo.

**Tabla 3-11 Demanda hídrica para las cuencas en el área de influencia**

CUENCA	NOMBRE	DEMANDA HIDRICA (m <sup>3</sup> /S)	OFERTA HIDRICA NETA (m <sup>3</sup> /s)	INDICE DE ESCASEZ (%)	CATEGORIA
Rio Chinchiná	Quebrada Comeguadua	3,56x10 <sup>-5</sup>	0,58	0,01	Demanda no Significativa
Rio Campoalegre	Quebrada Palmichal	0,03	0,12	24,77	Demanda apreciable
	Directos río Campo Alegre - NN	0,02	0,90	2,22	Demanda muy baja

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Figura 3-5 Escasez hídrica en el área de estudio



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2025

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Allen, R., Pereira, L., Raes, D., & Smith, M. (2006). *Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma: FAO.
- Cuello, G., Seijas, T., Petitón, J., Varona, R., & Estrada, O. (2015). Cuantificación de área humedecida y balance hídrico en guayaba con riego por goteo. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24, 12-18.
- Gobernación de Caldas. (2023). *Gobernación de Caldas*. <https://site.caldas.gov.co/>
- IDEAM. (2008). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/021143/metodologia-calculo.pdf>
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá.
- MAVDT. (2004). *Resolución 865 de 2004*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Resolución número 0330*.
- Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076*.
- Villarroya, J., Farias, H., & Amarilla, M. (2013). Estimación del parámetro hidrológico del número de curva nc: Automatización del cálculo mediante sig y nuevas fuentes de información cartográfica. *Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 3.2.6. Usos del Agua Ver: 01	20
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----