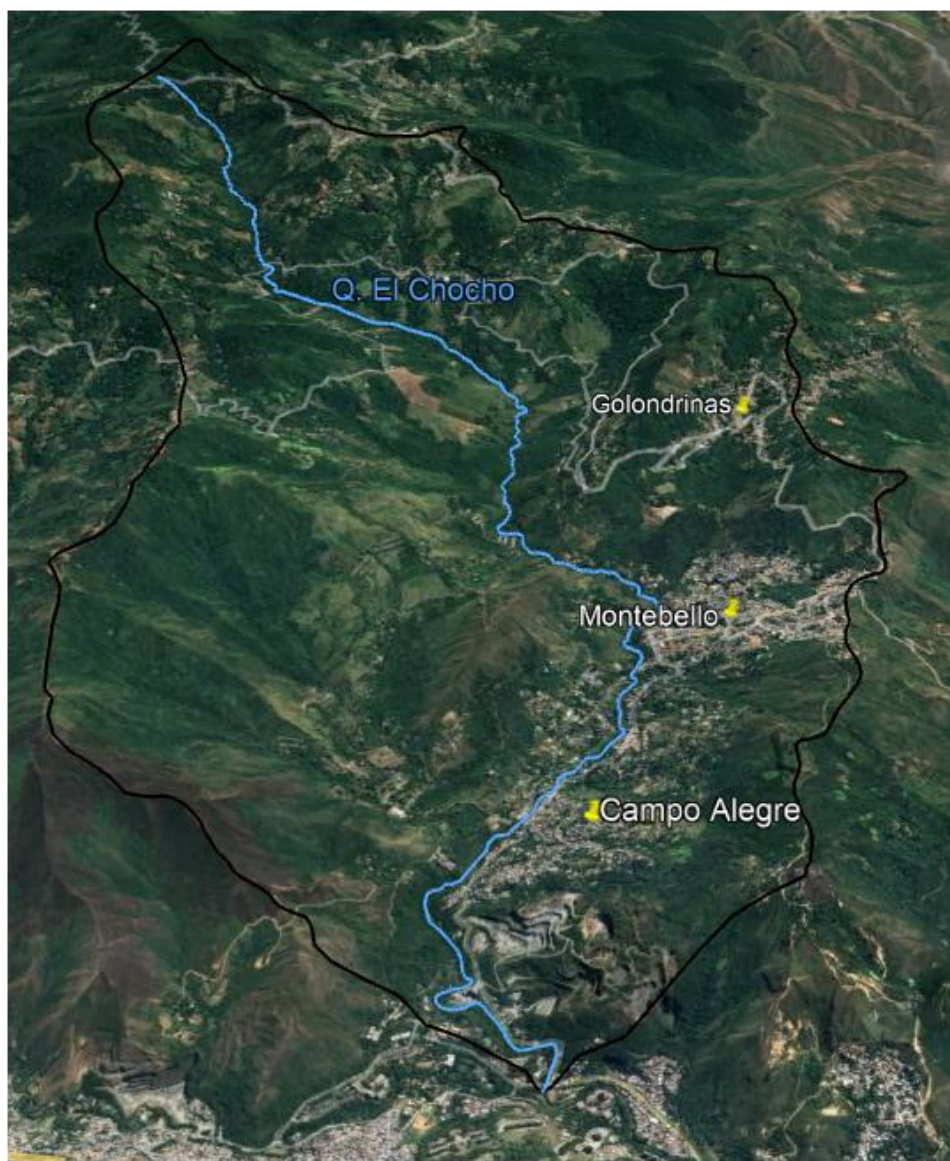


PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN

Reglamentación del uso del agua de la quebrada El Chocho



Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
Dirección Técnica Ambiental
Grupo de Recursos Hídricos
Santiago de Cali | 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ASPECTOS GENERALES	1
3. OFERTA HIDRICA	5
3.1. Oferta hídrica total	5
3.2. Caudal ambiental	7
3.3. Oferta disponible	8
4. DEMANDA HIDRICA	9
4.1. Módulos de Consumo para la estimación de la demanda.....	15
4.2. Balance Oferta – Demanda.....	18
5. CONDICIONES PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	20

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Unidades territoriales en el área de aferencia - Microcuenca Q. El Chocho	2
Tabla 2. Precipitación media mensual multianual (mm/mes) - Microcuenca Q. El Chocho. (Periodo 1991-2020).....	5
Tabla 3. Oferta hídrica total, condiciones seca, normal y húmeda - Microcuenca Q. El Chocho (l/s).....	7
Tabla 4. Curva de duración de caudales (CDC) – Quebrada El Chocho.....	7
Tabla 5. Caudales ambientales (l/s) para las condiciones hidrológicas seco, normal y húmedo	8
Tabla 6. Caudal ambiental (l/s) asociado al % de permanencia en el tiempo.....	8
Tabla 7. Oferta disponible (l/s), años seco, normal y húmedo – Microcuenca Q. El Chocho.....	8
Tabla 8. Oferta Disponible (l/s) según la curva de duración de caudales (CDC)	9
Tabla 9. Información de los acueductos con mayor cobertura en la microcuenca Q. El Chocho	11
Tabla 10. Módulos de consumo para uso doméstico.....	15
Tabla 11. Balance hídrico para el requerimiento de riego - Microcuenca Q. El Chocho	16



Tabla 12. Módulos de consumo para el uso en abrevaderos y actividades conexas.....	16
Tabla 13. Demanda de agua según el uso	17
Tabla 14. Demanda de agua según fuente	17
Tabla 15. Categorías del Índice del Uso del Agua (IUA).....	19
Tabla 16. Resultados del balance oferta - demanda de agua - Quebrada El Chocho	19
Tabla 17. Asignaciones del río Aguacatal a acueductos que operan en la microcuenca El Chocho.....	20

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Localización general - Microcuenca Q. El Chocho.....	3
Figura 2. División político-administrativa - Microcuenca Q. El Chocho.....	4
Figura 3. Precipitación mensual multianual (1991-2020).....	5
Figura 4. Isoyetas media multianual - Microcuenca Q. El Chocho (1991-2020)	6
Figura 5. Curva de duración de caudales (CDC) - Microcuenca Q. El Chocho.....	7
Figura 6. Red de drenaje y localización de captaciones - Microcuenca Q. El Chocho	10
Figura 7. Extensión del servicio de abastecimiento de los acueductos - Microcuenca Q. El Chocho ...	12
Figura 8. Distribución espacial de captaciones, predios y cobertura de los acueductos - Microcuenca Q. El Chocho	14
Figura 9. Localización de puntos estratégicos para el balance Oferta-Demanda de agua	18

1. INTRODUCCIÓN

La reglamentación de corrientes superficiales es un instrumento de administración del recurso hídrico orientado a ordenar el aprovechamiento del agua desde el enfoque de cantidad, mediante la asignación y distribución del caudal disponible entre los usuarios. Su formulación exige integrar la oferta hídrica de la fuente con las demandas de agua asociadas a los usos y usuarios de dicha corriente, propendiendo a un reparto equitativo y al sostenimiento de los ecosistemas, estableciendo un caudal ambiental en la fuente hídrica.

Dentro de las dinámicas de la planificación en el manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos, el Decreto 1541 de 1978, hoy recogido en el Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible), establece en el artículo 2.2.3.2.13.1 que la Autoridad Ambiental competente reglamentará cuando lo estime conveniente, de oficio o a petición de parte, el aprovechamiento de cualquier corriente o depósito de aguas públicas, así como las derivaciones que benefician varios predios, para lo cual ésta deberá adelantar un estudio preliminar con el fin de determinar la conveniencia de la reglamentación, teniendo en cuenta el reparto actual, las necesidades de los predios que las utilizan y las de aquellos que puedan aprovecharlas.

La microcuenca de la quebrada El Chocho viene presentando una presión creciente sobre el recurso hídrico, asociada al aumento poblacional y número de viviendas, además de la demanda de agua asociada al riego de los cultivos comerciales y actividades conexas propias de las viviendas rurales, tales como el riego de huertas caseras, cultivos de pancoger y mantenimiento de jardines, cuyos requerimientos corresponden a los meses de menor disponibilidad hídrica, lo que se traduce en el desabastecimiento de la población y empeoramiento en la calidad del agua, al no garantizar los caudales ambientales y a la falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas.

Es así como, la Empresa Administradora del Servicio Público de Acueducto y Alcantarillado de Golondrinas (ESAAG) solicitó a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) la declaratoria de agotamiento de la fuente. En este contexto, y con fundamento en lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.13.1 del Decreto 1076 de 2015, la Dirección Técnica Ambiental de la CVC ordenó adelantar el proceso de reglamentación de esta corriente mediante la Resolución 0100 No. 0600-0642 de 2021.

El presente documento describe los aspectos generales del área de aferencia de la quebrada El Chocho y se presentan los resultados de la oferta hídrica total, caudal ambiental y la estimación de la demanda a partir del censo de usuarios y la asignación de los módulos de consumo según los usos. Así también, se presenta información relevante asociada a los acueductos que operan en la microcuenca y se establecen las condiciones generales de distribución del agua, lo cual soporta en su conjunto, la adopción de la reglamentación general del uso del agua de la quebrada El Chocho.

2. ASPECTOS GENERALES

La microcuenca de la quebrada El Chocho se localiza en jurisdicción del Distrito de Santiago de Cali, sobre el flanco oriental de la cordillera Occidental, y hace parte del área de drenaje del río Aguacatal, perteneciente a la cuenca del río Cali. Presenta una extensión de 2.125,92 hectáreas y un rango altitudinal comprendido entre los 2.169 m.s.n.m. y los 1.050 m.s.n.m. en su desembocadura al río Aguacatal.

En cuanto a la administración territorial, la microcuenca está integrada por los corregimientos de La Paz, Golondrinas, La Castilla y Montebello. En la siguiente tabla se presentan los corregimientos y veredas que hacen parte de la microcuenca de la quebrada El Chocho.

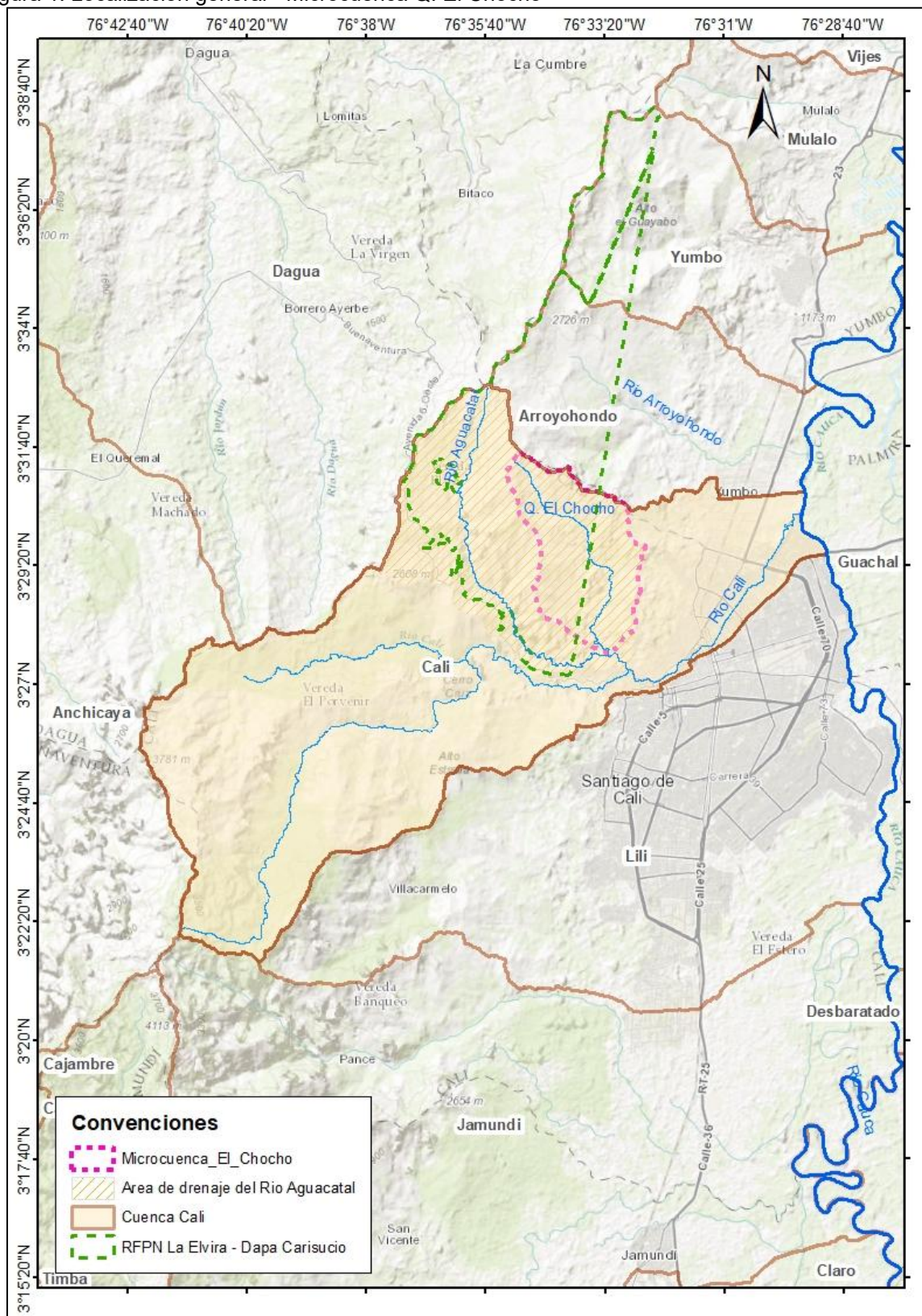
Tabla 1. Unidades territoriales en el área de aferencia - Microcuenca Q. El Chocho

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
La Paz	La Paz (Cabecera) Lomitas Villa del Rosario
La Castilla	El Futuro El Pinar Galeras Las Palmas La Castilla Limonas
Golondrinas	La María Golondrinas (cabecera)
Montebello	Montebello (cabecera) Campoalegre

Con relación a la administración de los recursos naturales y usos del suelo, cabe señalar que el 56% del área de la microcuenca El Chocho se encuentra protegida bajo la figura de la Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN) La Elvira, adoptada mediante la Resolución Ejecutiva No. 5 de 1943 del Ministerio de la Economía Nacional – Departamento de Tierras, resaltando que su declaración estuvo motivada como mecanismo para la protección de los bosques y del recurso hídrico.

En la Figura 1 se muestra la localización general de la microcuenca de la quebrada El Chocho.

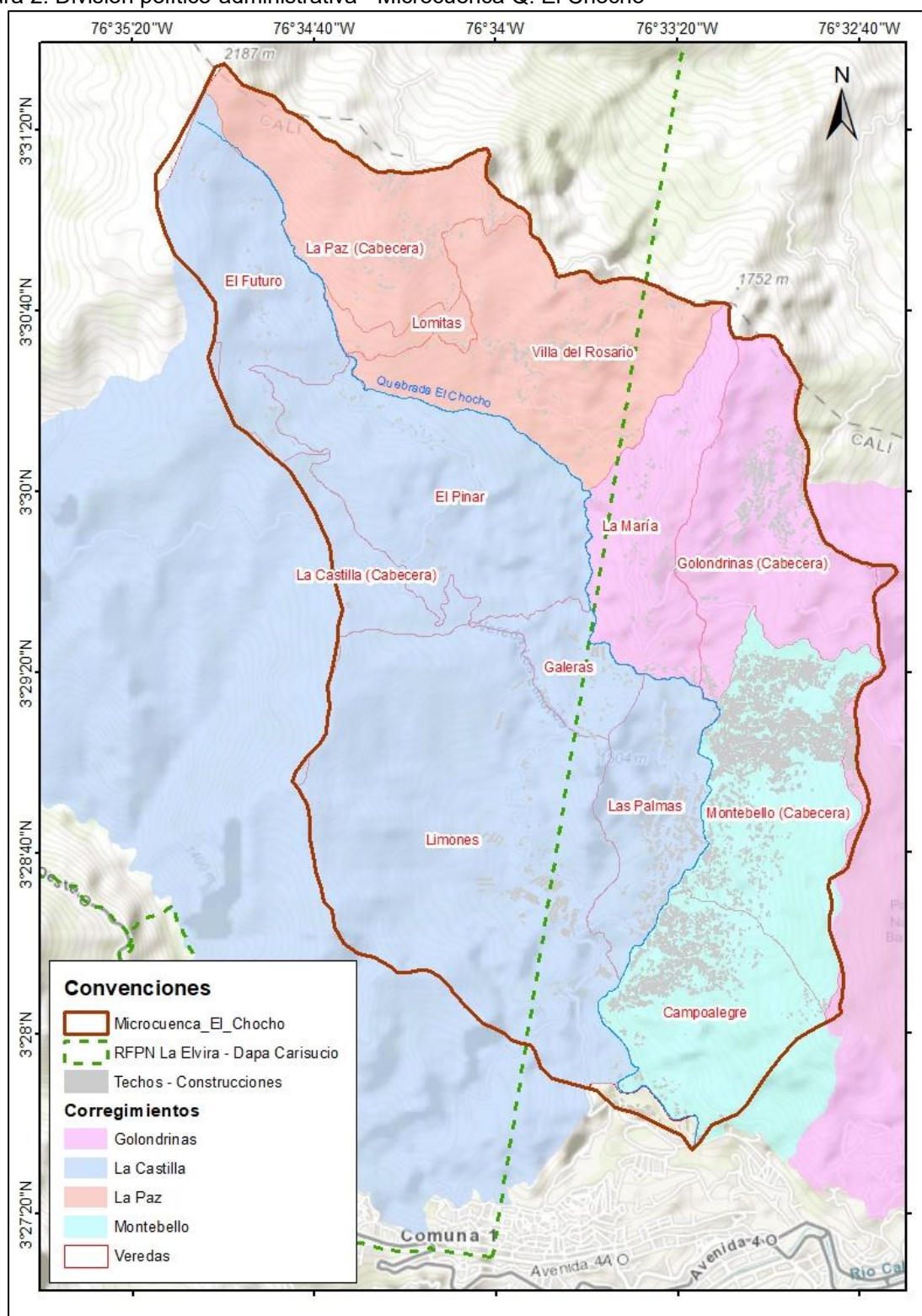
Figura 1. Localización general - Microcuenca Q. El Chocho



Fuente: Elaboración propia

La Figura 2 muestra la división político-administrativa de la microcuenca de la quebrada El Chocho.

Figura 2. División político-administrativa - Microcuenca Q. El Chocho



Fuente: Elaboración propia

3. OFERTA HIDRICA

3.1. Oferta hídrica total

La oferta hídrica total de la microcuenca de la quebrada El Chocho fue estimada a partir de los datos generados con el modelo HBV/IHMS, el cual representa el proceso lluvia-escorrentía a escala de cuenca.

La Tabla 2 resume el comportamiento mensual multianual de la precipitación media (1991-2020), a partir de las estaciones localizadas en la microcuenca y su entorno cercano.

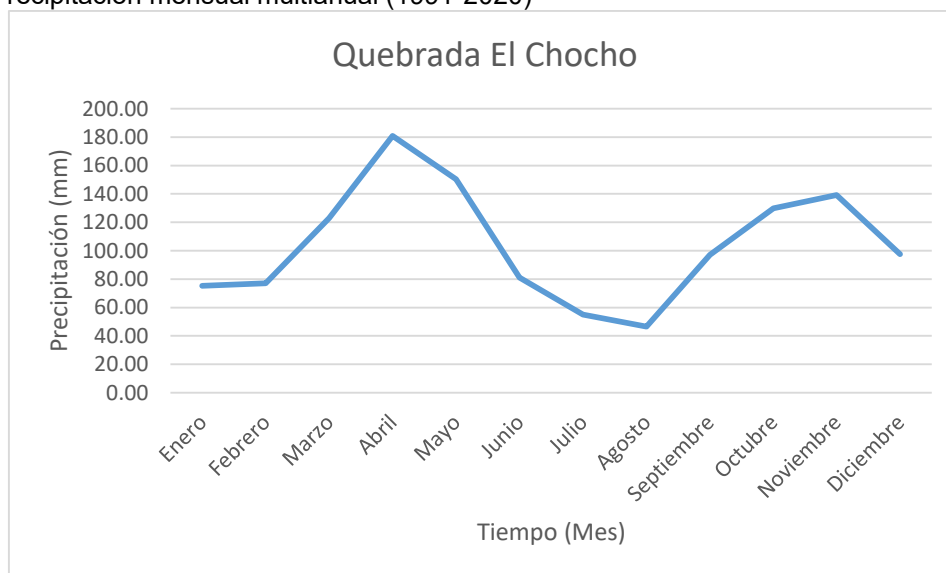
Tabla 2. Precipitación media mensual multianual (mm/mes) - Microcuenca Q. El Chocho. (Periodo 1991-2020)

Precipitación Media Mensual Multianual (mm)											
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
75,3	77,1	122,9	181,0	150,4	81,1	55,0	46,5	97,1	129,8	139,2	97,6

Fuente: CTO 0625 de 2021

En términos de distribución temporal, la microcuenca presenta un régimen bimodal, con máximos en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre, como se muestra en la Figura 3. El mayor valor medio mensual se registra en abril con 181 mm, mientras que los mínimos se presentan en julio y agosto, con 55 y 46,5 mm respectivamente.

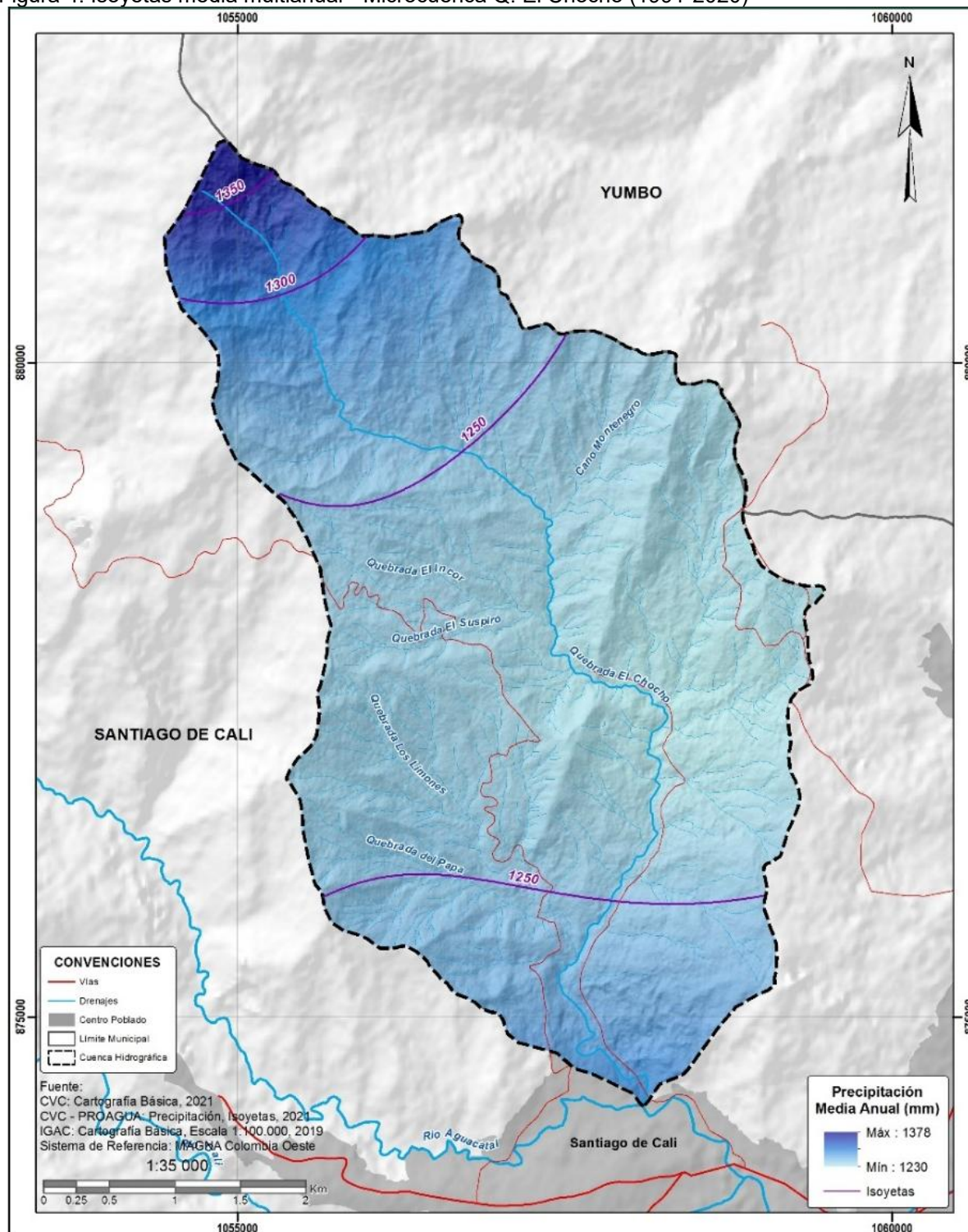
Figura 3. Precipitación mensual multianual (1991-2020)



Fuente: Elaboración propia

La Figura 4 muestra la distribución espacial de la precipitación media multianual mediante isoyetas cada 50 mm. Se observa un gradiente norte – sur, con valores máximos cercanos a 1350 mm en la parte alta (norte) y mínimos alrededor de 1.250 mm en la parte baja (sur).

Figura 4. Isoyetas media multianual - Microcuenca Q. El Chocho (1991-2020)



Fuente: CTO 0625 de 2021

Para la reglamentación se generaron los caudales para condiciones hidrológicas seca, normal y húmeda, clasificadas con base en el Índice Oceánico El Niño (ONI). Los resultados se

presentan en la Tabla 3, donde se evidencia una variación estacional consistente entre condiciones con los caudales, alcanzando los valores mínimos en agosto.

Tabla 3. Oferta hídrica total, condiciones seca, normal y húmeda - Microcuenca Q. El Chocho (l/s)

Año (ONI)	Oferta Hídrica Total (l/s) - microcuenca quebrada El Chocho											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Seco	140	167	215	633	694	377	126	88	103	407	629	348
Normal	430	287	504	849	805	461	215	134	172	409	566	519
Húmedo	587	694	542	820	878	700	453	308	385	562	1091	738

Con los caudales simulados para el periodo (1991 – 2020) se construyó la curva de duración de caudales (CDC) de la quebrada El Chocho (Figura 5), la cual relaciona el caudal con su porcentaje de permanencia (o excedencia) en el tiempo.

Figura 5. Curva de duración de caudales (CDC) - Microcuenca Q. El Chocho

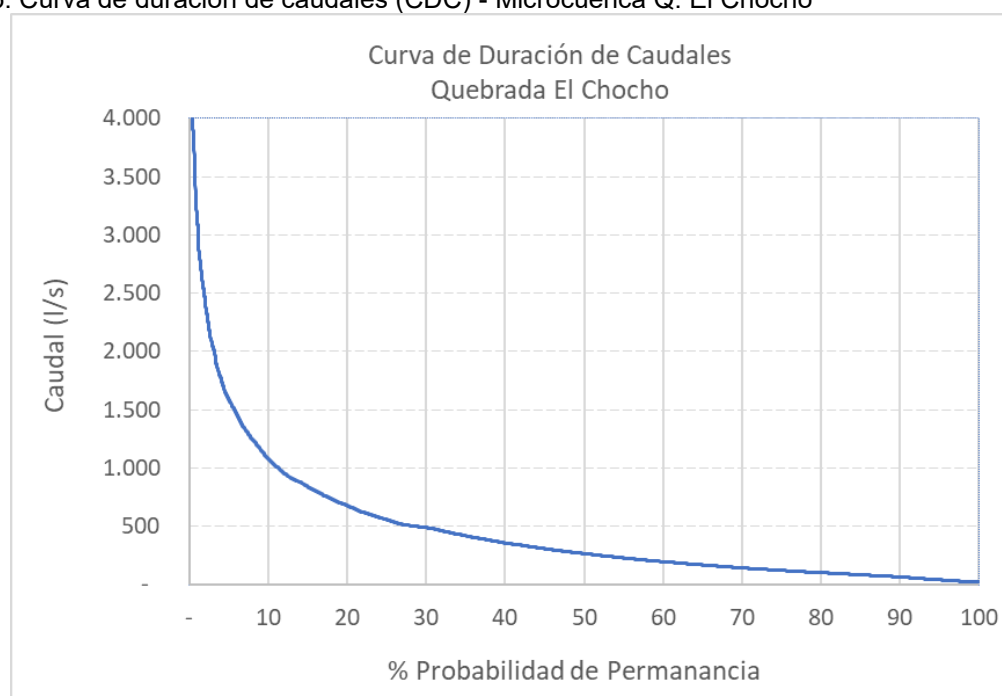


Tabla 4. Curva de duración de caudales (CDC) – Quebrada El Chocho

Caudal	Oferta Hídrica Total asociada a la CDC - microcuenca Q. El Chocho											
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
m3/s	1,08	0,68	0,49	0,36	0,27	0,20	0,14	0,12	0,10	0,08	0,07	0,04
lt/s	1080	680	485	360	270	200	140	120	100	80	70	40

Fuente: CTO 0625 de 2021

3.2. Caudal ambiental

De conformidad con el artículo 2.2.3.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015, el caudal ambiental es el volumen de agua por unidad de tiempo, en términos de régimen y calidad, requerido para

mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y la provisión de servicios ecosistémicos.

Para efectos del proceso de la reglamentación, el caudal ambiental se definió en función del comportamiento hidrológico de la fuente, adoptando el 20% del caudal medio mensual multianual más bajo, siendo este un valor que se encuentra entre el 10% y el 30%, criterio aplicado por la CVC en proyectos similares.

La Tabla 5 presenta los caudales ambientales estimados para las condiciones hidrológicas seca, normal y húmeda, donde el caudal ambiental mínimo se presenta en el mes de agosto para todas las condiciones, con un caudal ambiental mínimo de 18 l/s para un año hidrológico seco.

Tabla 5. Caudales ambientales (l/s) para las condiciones hidrológicas seco, normal y húmedo

Año Hidrológico	Caudal Ambiental (l/s) - microcuenca quebrada El Chocho											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Seco	28	33	43	127	139	75	25	18	21	81	126	70
Normal	86	57	101	170	161	92	43	27	34	82	113	104
Húmedo	117	139	108	164	176	140	91	62	77	112	218	148

En la Tabla 6 se presenta el caudal ambiental en función de la probabilidad de permanencia de la oferta hídrica total con la CDC.

Tabla 6. Caudal ambiental (l/s) asociado al % de permanencia en el tiempo

Caudal	Caudal ambiental asociado al % de permanencia en el tiempo											
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
lt/s	216	136	97	72	54	40	28	24	20	16	14	8

3.3. Oferta disponible

La oferta hídrica disponible corresponde al caudal natural (oferta total) una vez descontado el caudal ambiental, y constituye la base técnica para la asignación y distribución de caudales en el proceso de reglamentación.

La Tabla 7 muestra los resultados de la oferta disponible para las condiciones hidrológicas seca, normal y húmeda, donde el caudal mínimo disponible para la distribución entre los distintos usos y usuarios se presentaría en un año hidrológico seco durante el mes de agosto, con un valor de 71 l/s disponibles en el punto de cierre de la microcuenca de la quebrada El Chocho.

Tabla 7. Oferta disponible (l/s), años seco, normal y húmedo – Microcuenca Q. El Chocho

Año Hidrológico	Oferta Disponible (l/s) - microcuenca quebrada El Chocho											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Seco	112	134	172	506	555	302	101	71	82	326	503	278
Normal	344	229	404	679	644	369	172	107	137	327	453	415
Húmedo	470	555	434	656	702	560	362	246	308	449	873	590

Dada la variabilidad temporal, en la Tabla 8 se presenta la oferta disponible en función de la probabilidad de permanencia y el caudal específico en (l/s-ha), teniendo en cuenta que el área de la microcuenca es de 2.125,92 hectáreas.

Tabla 8. Oferta Disponible (l/s) según la curva de duración de caudales (CDC)

Q	Oferta Disponible asociada al % de permanencia en el tiempo											
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
lt/s	886	558	398	295	221	164	115	98	82	66	57	33
lt/s-ha	0,417	0,262	0,187	0,139	0,104	0,077	0,054	0,046	0,039	0,031	0,027	0,015

4. DEMANDA HIDRICA

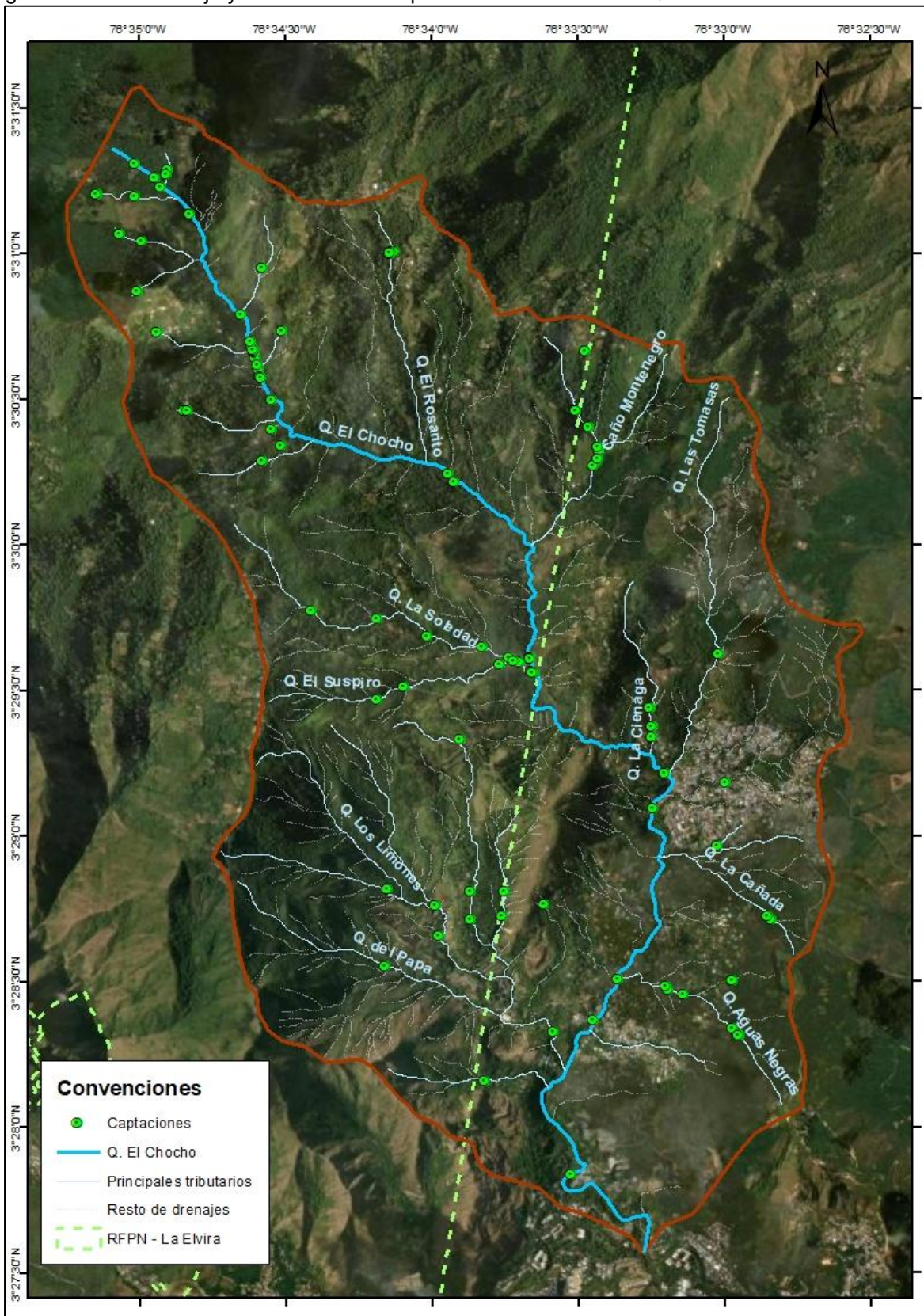
Para la reglamentación de los usos del agua en la quebrada El Chocho, es fundamental considerar tanto las demandas abastecidas por el cauce principal como aquellas suplidas por sus tributarios. El levantamiento de información de la localización de las captaciones, usos y usuarios del agua permite realizar un balance entre la oferta y la demanda más ajustado a la realidad.

La caracterización y estimación de la demanda de agua se realizó a partir de la base de datos institucional de la Corporación, la cual fue validada y complementada mediante un amplio trabajo de campo. Este proceso incluyó recorridos por las fuentes de agua, visitas oculares a los predios y talleres participativos con la comunidad.

Durante la fase de campo, la georreferenciación de las captaciones permitió optimizar la cartografía base de la red hídrica. Estos ajustes se realizaron integrando las observaciones de campo y el análisis del flujo acumulado derivado del modelo digital del terreno. Asimismo, se normalizó la toponimia de los drenajes, asignando un nombre a las corrientes sin nombre o según el reconocimiento local.

En la Figura 6 se ilustra la red de drenaje ajustada para el proceso de reglamentación, junto con la localización espacial de las captaciones identificadas.

Figura 6. Red de drenaje y localización de captaciones - Microcuenca Q. El Chocho



Fuente: Elaboración propia

Entre los usuarios del agua se destacan los acueductos que operan en la microcuenca, los cuales suministran agua a la mayor parte de la población.

En la Tabla 9 se presenta la información principal asociada a los acueductos que operan en la microcuenca.

Tabla 9. Información de los acueductos con mayor cobertura en la microcuenca Q. El Chocho

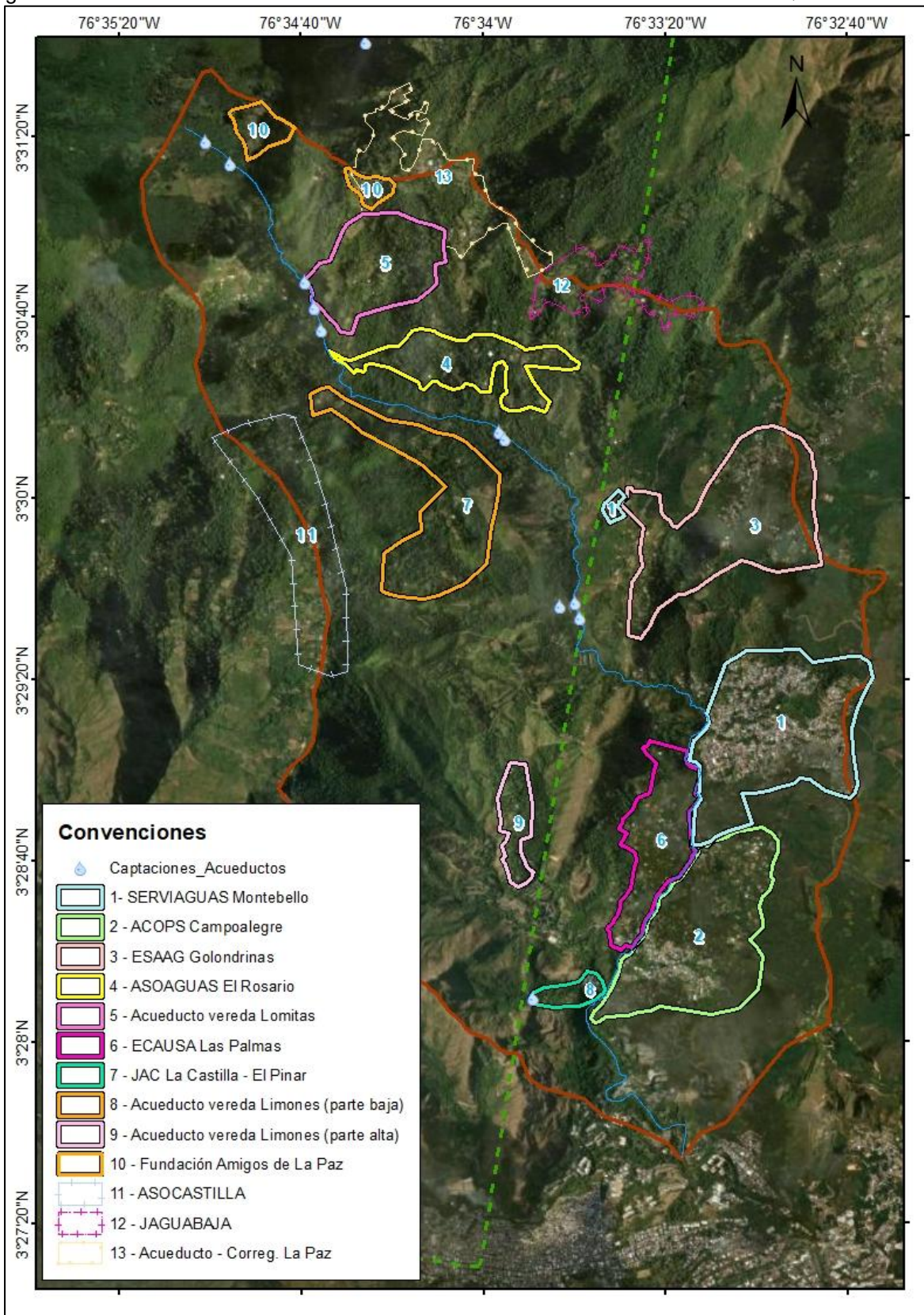
ACUEDUCTO	CAPTACIÓN (Coord. N)	CAPTACIÓN (Coord. W)	N° SUSCRIPTORES		HABITANTES (Actuales estimados)
			Actuales	Futuro a 10 años	
Fundación Amigos de La Paz	1.054.882,61	881.212,00	25	26	125
Junta Administradora - Lomitas	1.055.041,64	881.064,79	61	64	305
ESAAG - Golondrinas	1.055.556,94	880.259,53	595	800 (*)	2.975
ASOAGUAS - El Rosario	1.055.618,06	880.086,59	65	100 (*)	325
SERVIAGUAS - Montebello	1.056.868,15	879.248,40	4685	4.905	32.795
SERVIAGUAS - Montebello	1.052.837,69	880.624,35			
SERVIAGUAS - Montebello	1.057.415,59	877.988,62			
ACOPS - Campoalegre	1.056.906,89	879.199,40	1049	1.098	5.245
ACOPS - Campoalegre	1.057.281,07	878.063,72			
ACOPS - Campoalegre	1.052.837,69	880.624,35			
ECAUSA - Las Palmas	1.057.388,47	878.087,37	128	180 (*)	640
ECAUSA - Las Palmas	1.052.837,69	880.624,35			
JAC El Pinar - La Castilla	1.055.662,68	879.938,02	40	55(*)	200
Acueducto vereda Limones (parte alta)	1.052.837,69	880.624,35	25	26	125
Acueducto vereda Limones (parte baja)	1.057.102,34	875.407,32	49	51	245
TOTAL			6.722	7.306	42.980
Nota (*): En los casos donde la proyección de suscriptores a 10 años resultó inferior a las cifras reportadas por los acueductos en las encuestas, se optó por conservar la información suministrada por estos para ajustarse a la realidad del territorio. La proyección poblacional se calculó con base en el número actual de suscriptores y un índice de 5 habitantes por suscriptor, con excepción de SERVIAGUAS, donde se aplicó un promedio de 7 habitantes derivado de su propio censo de usuarios.					

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 1 se encuentra el registro fotográfico de la infraestructura hidráulica principal de los acueductos que operan en la microcuenca de la quebrada El Chocho.

En la Figura 7 se presenta la extensión del servicio de los acueductos.

Figura 7. Extensión del servicio de abastecimiento de los acueductos - Microcuenca Q. El Chocho



Fuente: Elaboración propia

La delimitación de la extensión del servicio de los acueductos se realizó a partir de un ejercicio de cartografía social desarrollado con los representantes de los acueductos y, posteriormente, fue ajustada con base en la información levantada en campo con los fontaneros e información recopilada durante las visitas oculares a los predios. Cabe precisar que dicha delimitación es de carácter aproximado, pudiendo ser ajustado con la información que posteriormente entreguen los acueductos en el trámite de concesión o respectivos Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua

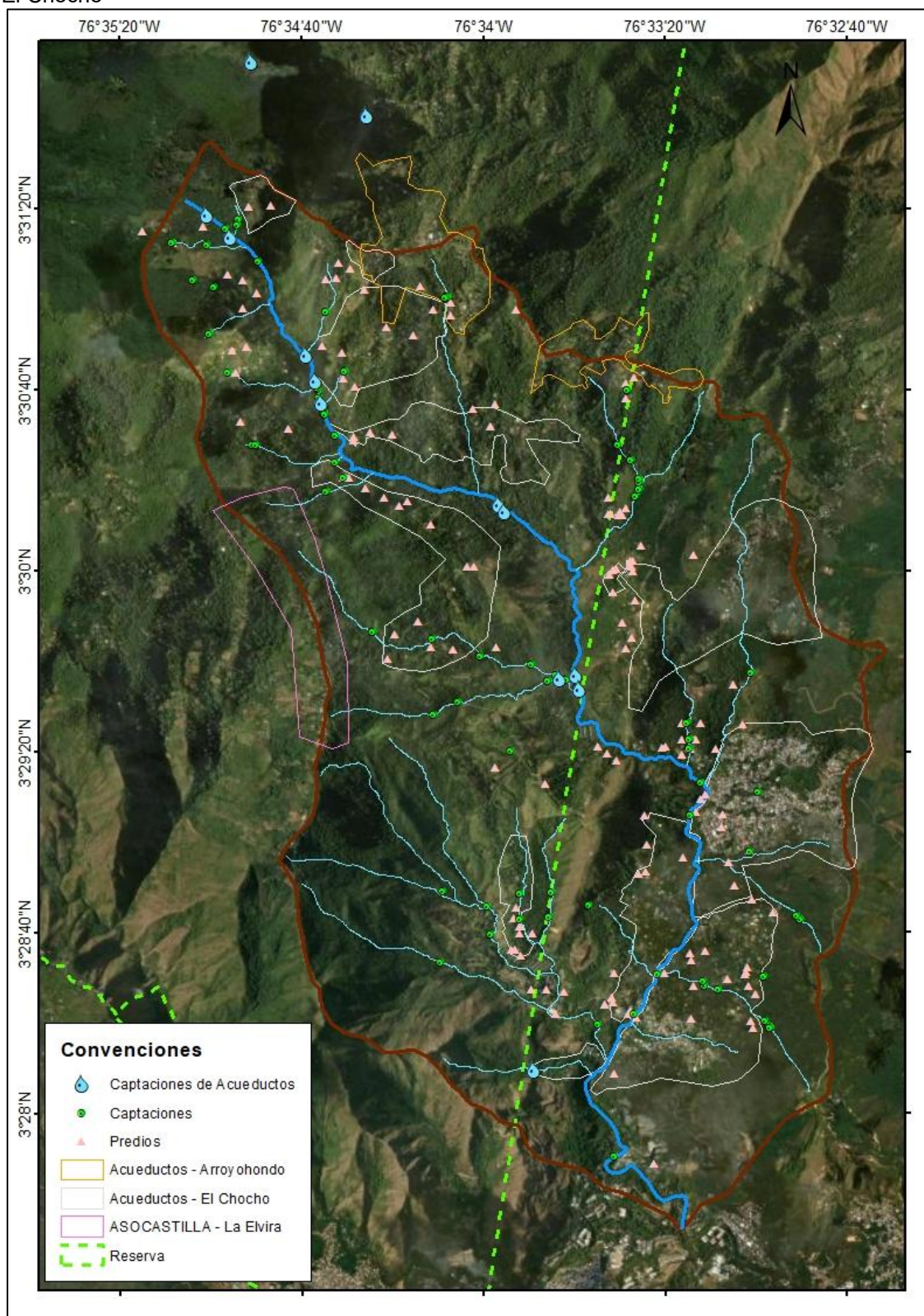
Algunos acueductos que operan en la microcuenca de la quebrada El Chocho tienen captaciones por fuera de su área de aferencia. En consecuencia, parte de las demandas de agua para el uso doméstico y demás actividades productivas dependen de fuentes externas, como ocurre con las localidades abastecidas por los acueductos de Jaguabaja y Asociación del Servicio de Agua del corregimiento de La Paz, los cuales se abastecen de fuentes localizadas en la cuenca del río Arroyohondo.

De manera similar, los acueductos de SERVIAGUAS – Montebello, ACOPS – Campoalegre, ACOPS – Campoalegre, ECAUSA – Las Palmas y la Junta Administradora de Agua de la vereda Limones del corregimiento La Castilla, comparten una captación colectiva en el río Aguacatal. Por su parte, ASUCASTILLA se abastece de las quebradas Gorgona y El Marín; todas estas fuentes se localizan fuera de la microcuenca El Chocho.

De los acueductos identificados se resalta que, los acueductos JAC vereda El Pinar – Corregimiento La Castilla y la JAC vereda Limones (parte alta), actualmente se encuentran en fase de consolidación y mejoras en su infraestructura, motivo por el cual sus suscriptores actualmente se abastecen de captaciones propias y/o de carros cisterna que les provee el municipio.

La Figura 8 presenta la distribución espacial de las captaciones, los predios y la extensión del servicio de los acueductos en la microcuenca de la quebrada El Chocho, donde se puede observar sectores abastecidos de alta densidad poblacional (Golondrinas, Montebello y Campoalegre) y otros sistemas de baja densidad habitacional. En estos últimos, la demanda de agua por suscriptor suele ser mayor que los acueductos con mayor densidad poblacional, ya que integran los requerimientos domésticos con los de actividades productivas. En los núcleos densamente poblados, el acceso a captaciones individuales por parte de algunos suscriptores lo fundamentan en contar con una fuente alterna frente a la intermitencia del acueducto. Por el contrario, en áreas sin cobertura de un acueducto los usuarios se autoabastecen mediante captaciones propias para cubrir necesidades en la vivienda y actividades agropecuarias.

Figura 8. Distribución espacial de captaciones, predios y cobertura de los acueductos - Microcuenca Q. El Chocho



Fuente: Elaboración propia

Con base en el inventario de usuarios y la caracterización de los usos del agua, se presenta la estimación de las demandas mediante la aplicación de módulos de consumo.

4.1. Módulos de Consumo para la estimación de la demanda

• Uso Doméstico

Para el uso doméstico se establecen los siguientes módulos de consumo diferenciados según el contexto del abastecimiento y las actividades conexas, tomando como criterio general un promedio de 5 personas por usuario o suscriptor y unas pérdidas técnicas del 25%.

- Uso doméstico (Tipo 1): Aplica a usuarios con demandas de agua asociadas básicamente al consumo residencial, como los acueductos con alta densidad poblacional, pese a ubicarse en suelo rural. La dotación neta en estos casos es de 130 l/hab-día, lo que equivale a una asignación de 0,01 l/s (26 m³/mes o 312 m³/año).
- Uso doméstico (Tipo 2): Aplica a acueductos en zonas de baja densidad habitacional y usuarios individuales donde coexisten las demandas domésticas y actividades agropecuarias menores de autoconsumo. En estos casos el módulo de consumo es de 200 l/hab-día, que corresponde a un caudal continuo de 0,02 l/s (40 m³/mes o 480 m³/año).
- Uso doméstico (Tipo 3): Aplica a predios donde la demanda doméstica coexiste con actividades productivas como cultivos de pancoger, cultivos permanentes o semipermanente (café, plátano, etc.), o pequeña escala pecuaria y piscícola. El módulo integrado en estos casos es de 420 l/hab-día, equivalente a 0,03 l/s (84 m³/mes o 1008 m³/año). Este valor cubre necesidades propias de la ruralidad como preparación de insumos, lavado de maquinaria, beneficio de café y post-cosecha. Si los requerimientos exceden los 0,03 l/s se deberá asignar los módulos respectivos al uso o usos del agua más representativos que tenga el predio.
- Uso doméstico (Tipo 4): Aplica a predios que, además de la cobertura de un acueducto, cuentan con una fuente complementaria para mitigar la discontinuidad del servicio. Cuando la fuente complementaria se destina a fines domésticos (consumo humano, aseo o riego de jardín), se asigna un módulo de apoyo de 50 l/hab-día, equivalente a 0,004 l/s (10 m³/mes y 120 m³/año).

Tabla 10. Módulos de consumo para uso doméstico

TIPO DE USO DEL AGUA	MODULO CONSUMO NETO	PERDIDAS %	MODULO CONSUMO BRUTO	UNIDADES
USO DOMESTICO - TIPO 1	130	25%	173,3	LT/HAB-DIA
USO DOMESTICO - TIPO 2	200	25%	266,7	LT/HAB-DIA
USO DOMESTICO - TIPO 3	420	25%	560,0	LT/HAB-DIA
USO DOMESTICO - TIPO 4	50	25%	66,7	LT/HAB-DIA

• Uso para Riego

La estimación de la demanda para riego se fundamenta en el balance hídrico, empleando la evapotranspiración y el coeficiente de cultivo (Kc), el cual varía según la especie y su etapa de desarrollo. Para este estudio, se adoptó un Kc de uno (1), valor representativo del periodo de mayor demanda hídrica para las aromáticas (cultivo predominante en la zona), así como para otros cultivos transitorios, frutales y cítricos presentes.

Los resultados del balance hídrico se presentan en la Tabla 11.

Tabla 11. Balance hídrico para el requerimiento de riego - Microcuenca Q. El Chocho

Variables	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Precipitación (mm)	75	77	123	181	150	81	55	46	97	130	139	98
Ppt Efectiva (75%)	57	58	92	136	113	61	41	35	73	97	104	73
EV real (mm)	81	75	84	80	83	82	87	90	84	79	73	78
Balance (mm)	-25	-17	8	56	30	-21	-46	-55	-11	18	31	-5

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la climatología de la microcuenca, el balance hídrico señala el mayor déficit en el mes de agosto de 55 mm, lo que determina una demanda neta por hectárea de:

$$\text{Módulo de riego neto} = 0,24 \text{ l/s-Ha}$$

Es importante precisar que la eficiencia global del sistema está sujeta a las particularidades de cada aprovechamiento, considerando las pérdidas desde la captación hasta la aplicación en el cultivo. No obstante, para efectos de la reglamentación, se adopta una eficiencia global promedio del 75%. En consecuencia, los usuarios deberán implementar medidas que aseguren, como mínimo, dicho estándar de eficiencia.

Eficiencia Global= (Efc. captación + Efc. conducción + Efc. aplicación)

$$\text{Módulo de riego bruto} = 0,24 \text{ l/s -ha} / 75\% = 0,33 \text{ l/s- ha}$$

Cabe señalar que la mayoría de cultivos de aromáticas y transitorios emplean riego por aspersión, mientras que los frutales a escala comercial suelen contar con sistemas de riego por goteo. Por su parte, los cultivos de pequeña escala (pancoger) y jardines se riegan normalmente de forma manual; estos últimos han sido integrados en los módulos de uso doméstico, debido a la naturaleza complementaria a la vivienda.

• Uso Pecuario (abrevadero)

En la microcuenca de la quebrada El Chocho, el uso pecuario es muy pequeño frente al uso doméstico y el riego. Se destaca el consumo en el predio de la avícola Los Limones para el abrevadero de gallinas ponedoras, seguido de las cabezas de ganado bovino.

En la Tabla 12 se presentan los módulos adoptados para uso pecuario.

Tabla 12. Módulos de consumo para el uso en abrevaderos y actividades conexas

TIPO DE USO DEL AGUA	MODULO CONSUMO NETO	PERDIDAS %	MODULO CONSUMO BRUTO	UNIDADES
AVICOLA	0,31	25%	0,41	LT/ANIMAL-DIA
BOVINO	50	25%	66,67	LT/ANIMAL-DIA
PORCINOS	15	25%	20,00	LT/ANIMAL-DIA
EQUINO	25	25%	33,33	LT/ANIMAL-DIA
PISCICOLA (reposición)	0,00039	25%	0,0005	LT/M2

Lo módulos de consumo se establecen a partir de información técnica secundaria identificada para cada uso identificado, sin embargo, frente a usuarios que cuentan con información de consumo del agua de su actividad que permite soportar la necesidad hídrica, se toma en

cuenta para la asignación, siempre que sea coherente y racional frente a la actividad que ejecuta.

En la Tabla 13 se detallan las demandas estimadas según el uso del agua, donde destaca el componente doméstico con aproximadamente el 68% del total. Asimismo, se consideró una demanda existente por caracterizar de acuerdo con las observaciones de campo.

Tabla 13. Demanda de agua según el uso

DEMANDA SEGÚN USO	Q (l/s)
Consumo Humano y Doméstico	41,9
Riego	15,9
Industrial	2,0
Pecuario	1,7
Demanda existente por caracterizar	10,1
TOTAL	71,5

La Tabla 14 presenta las demandas de agua estimadas por fuente y su localización frente a los puntos estratégicos definidos para el balance Oferta-Demanda de agua (ver Figura 9).

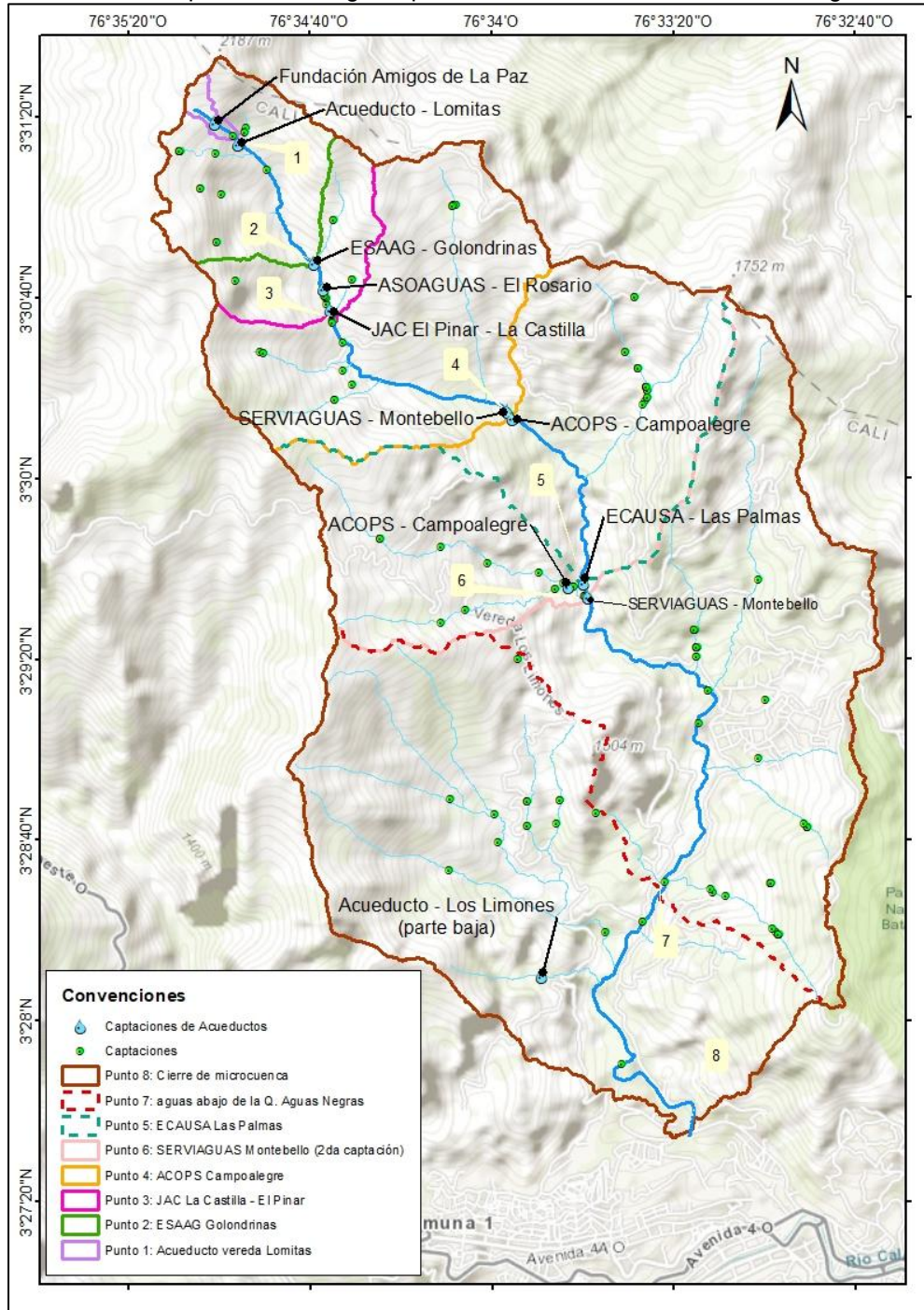
Tabla 14. Demanda de agua según fuente

Puntos del Balance	Fuentes Tributarias	Demanda (l/s)
2	El Chocho 1	0,16
	El Chocho 2	0,28
	El Chocho 5	2,15
	El Chocho 7	0,47
3	El Chocho 9	1,09
4	El Chocho 11	0,10
	La Primavera (nacimiento)	0,21
	Q. La Betulia	0,98
	El Chocho 13	0,07
	Q. El Huequito	0,66
	Q. El Rosarito	1,34
5	Q. La Rucia	1,54
6	Q. La Soledad	8,33
7	Q. La Cienaga	1,78
	El Chocho 42	0,34
	Q. Las Tomasas	0,01
	El Chocho 43	0,07
	El Balneario (nacimiento)	0,08
	Q. La Cañada	0,55
	Q. Aguas Negras	2,24
	El Chocho 49	1,03
8	La Cascada (nacimiento)	0,06
	Q. Los Ataudes	0,50
	Q. Los Limones	5,56
	Q. Las Mirlas	1,29
Demanda de agua sobre los tributarios		30,86
Demanda de agua sobre la corriente principal		40,68

4.2. Balance Oferta – Demanda

Dada la dispersión de las captaciones a lo largo del cauce principal y tributarios, se definieron ocho (8) puntos estratégicos para realizar el balance entre la oferta y la demanda de agua. Estos puntos de interés guardan relación con la localización de las captaciones de los acueductos, tal como se ilustra en la Figura 9.

Figura 9. Localización de puntos estratégicos para el balance Oferta-Demanda de agua



Fuente: Elaboración propia

El balance Oferta-Demanda se ve representado por el Índice del Uso del Agua (IUA), el cual expresa la relación entre la demanda total y la oferta disponible, cuya categorización se encuentra en la Tabla 15

Tabla 15. Categorías del Índice del Uso del Agua (IUA)

Rango de valores IUA	Categoría	Descripción
> 50	Muy alta	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	Moderada	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1 – 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 2010

Con base en la oferta hídrica estimada y una vez identificados los usuarios del agua en la quebrada El Chocho y sus tributarios, así como estimadas las demandas de agua según los usos, se presenta en la Tabla 16 los resultados del balance oferta demanda de agua en cada uno de los puntos estratégicos establecidos para el proyecto.

Tabla 16. Resultados del balance oferta - demanda de agua - Quebrada El Chocho

Puntos del Balance	OFERTA				DEMANDA		IUA (%)
	% CDC	Q Total (l/s)	Q ecológico (l/s)	Q Disponible (l/s)	Demanda acumulada aguas arriba (l/s)	Demanda relativa por tramo (%)	
1	50%	1,9	0,3	1,6	1,5	2%	93%
2	50%	15,8	2,9	13,0	13,0	16%	100%
3	50%	24,4	4,4	20,0	16,6	5%	83%
4	50%	60,8	10,9	49,9	35,2	26%	71%
5	60%	69,7	16,9	52,7	39,6	6%	75%
6	60%	87,1	21,2	65,9	54,0	20%	82%
7	70%	99,5	34,5	64,9	60,1	9%	93%
8	70%	140,0	48,6	91,4	71,5	16%	78%

Conforme a los resultados de Tabla 16 se obtiene un IUA en la categoría MUY ALTA por encima del 50%, agravado por la consideración de una oferta hídrica que se ha determinado en un rango de excedencia entre el 50% y el 70% en la curva de duración de caudales (CDC), lo que conlleva a un riesgo de desabastecimiento. Estos resultados muestran una brecha crítica frente a lo establecido en el artículo 49 de la resolución 0330 de 2017 (RAS), donde el caudal en la fuente debe corresponder al 95% de la curva de excedencia. En la actualidad esto se evidencia en una prestación intermitente en el servicio de abastecimiento por parte de los acueductos.

Cabe señalar que algunos de los acueductos presentan como fuente complementaria el río Aguacatal, con asignaciones que se presentan en la Tabla 17.

Tabla 17. Asignaciones del río Aguacatal a acueductos que operan en la microcuenca El Chocho

Caudal asignado del Río Aguacatal	
USUARIO	Q (l/s)
ACOPS - CAMPOALEGRE	8,92
SERVIAGUAS - MONTEBELLO	58
ECAUSA - LAS PALMAS	0,42
ACUEDUCTO - LOS LIMONES	0,44
TOTAL	67,78

Considerando los resultados deficitarios obtenidos en el balance Oferta - Demanda de la quebrada El Chocho, es necesario establecer unos lineamientos generales para la distribución y uso del recurso hídrico.

5. CONDICIONES PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

A continuación, se describen los lineamientos que aplican a la reglamentación general del uso del agua, además de los requerimientos específicos que la autoridad ambiental establezca en las resoluciones de concesión para los beneficiarios:

- De acuerdo con el artículo 2.2.3.2.7.6 del Decreto 1076 de 2015, la Autoridad Ambiental deberá dar prioridad absoluta al aprovechamiento de agua destinado a acueductos, sistemas de abasto y comunidades organizadas que provean agua a la población. Así también, en casos de producirse escasez crítica, que limiten los caudales útiles disponibles, la Autoridad Ambiental podrá restringir los usos o consumos temporalmente. Esto según lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.7.2 y 2.2.3.2.13.16.
- Con el fin de propender por un uso sostenible del agua, los sistemas colectivos o comunitarios que abastecen a la población deberán presentar junto con el trámite de concesión y respectivo PUEAA, el censo de suscriptores actualizado, información georreferenciada de los predios que se van a beneficiar, así como la localización y características generales de las principales infraestructuras hidráulicas. Esto se soporta en lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.9.1 y 2.2.3.2.9.6 del Decreto 1076 del 2015.
- Una vez entrada en vigor la resolución de adopción de la presente reglamentación de la quebrada El Chocho, los acueductos deberán actualizar sus Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) según las orientaciones descritas en la Circular CVC N° 006 del 2 de febrero del 2024 o la que la sustituya, incluyendo entre otras, medidas tales como: obras de almacenamiento (reservorios o tanques de gran capacidad), sistemas de cosecha de aguas lluvias por parte de sus suscriptores y estructura tarifaria que promueva el uso eficiente. En escenarios críticos, los acueductos podrán evaluar la reducción de la dotación por suscriptor, para priorizar el consumo humano y restringir usos no esenciales, como el riego de jardines, llenado de piscinas o actividades recreativas. Los acueductos deberán articular sus proyectos de infraestructura con otros instrumentos de planeación existentes,

tales como: EOT, POT, POMCAS y demás planes ambientales y sectoriales. Lo anterior se apoya en lo dispuesto en el artículo 6 de la resolución 0330 de 2017.

- Las problemáticas que evidencian los acueductos en la prestación del servicio obedecen, entre otras, a la falta de fortalecimiento para operar y gestionar de manera integral el servicio. En este sentido, se identifica la necesidad de fortalecimiento de las capacidades técnicas, operativas y administrativas por parte de las entidades competentes en materia de abastecimiento de agua potable.
- En el nivel predial, los usuarios con captaciones propias y sin cobertura de acueducto, deberán incluir en sus respectivos Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) sistemas de almacenamiento con una capacidad mínima recomendada de 3 m³, equipados con dispositivos de control de nivel mínimo y máximo, con el fin de reducir las pérdidas asociadas a reboses o excedentes. Para el uso en el riego los usuarios deberán incorporar en sus PUEAA medidas que reduzcan las pérdidas en conducciones e implementar progresivamente sistemas de aplicación eficientes. Así como valorar la implementación de reservorios para la cosecha de aguas en temporadas de lluvia, reduciendo así la presión sobre la fuente superficial durante los meses de menor oferta. En todo caso, los usuarios deberán seguir las orientaciones descritas en la Circular CVC N°006 del 2 febrero de 2024, o la que la sustituya, para la presentación del PUEAA.
- Dado que los acueductos presentan un Índice del Uso del Agua (IUA) muy alto, los usuarios que cuenten con cobertura de algún acueducto y, a su vez, tienen captaciones directas sobre la quebrada El Chocho, no podrán seguir derivando el agua para abastecer actividades asociadas al uso doméstico. Esta restricción no vulnera el derecho fundamental al agua, toda vez que el acceso al recurso se encuentra cubierto a través de la red de acueducto.
- Dadas las condiciones del balance oferta demanda de agua, NO SE OTORGARÁN CONCESIONES en el área de aferencia de los puntos 1 al 6 del balance que se encuentra en el proyecto de distribución a usuarios que a la fecha de esta resolución no se encuentren haciendo uso del agua en el territorio. Se precisa que el punto 6 corresponde al denominado Charco La Piedra con coordenadas (W 1.057.415,59 ; N 877.988,62), que es el lugar donde se encuentra la última captación de acueducto sobre la quebrada El Chocho.
- Con el fin de optimizar el reparto de agua, se deberá orientar hacia la integración de captaciones individuales en sistemas de captación colectiva, complementados con un tanque de reparto, de tal manera que se pueda distribuir equitativamente el caudal disponible entre los beneficiarios. De esta manera se realizará una distribución más eficiente, incluyendo la posible distribución por turnos, cuando así se considere necesario y garantizando un caudal ecológico. En este aspecto, se señalan como fuentes a priorizar la quebrada Aguas Negras, La Rucia y quebrada La Soledad (aguas abajo de la confluencia con la quebrada El Suspiro). Así también en tramos específicos sobre la quebrada El Chocho donde se localizan varias captaciones, como el sector entre el acueducto de la vereda El Rosario y JAC La Castilla-El Pinar. Este lineamiento se apoya en el artículo 2.2.3.2.9.12 y 2.2.3.2.9.13 del Decreto 1076 de 2015.
- Una vez se adopte el Plan de Manejo de la Reserva Forestal La Elvira, los predios localizados dentro de ésta deberán acogerse a la zonificación ambiental que le aplique y en este sentido, podrá requerirse la modificación de la concesión de agua.

- **ANEXO 1. Registro fotográfico de la infraestructura hidráulica principal de los acueductos en la microcuenca de la quebrada El Chocho**

1. Junta Administradora del Acueducto Vereda Lomitas – ACUALOMITAS

Captación (Coordenadas geográficas: 3.520509N; -76.582138W)



Cuentan con 2 Tanques de Almacenamiento (14 y 25 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.514928N; -76.572561W)



2. Empresa Administradora de Servicios Públicos, Acueducto y Alcantarillado de Golondrinas – ESAAG

Captación (Coordenadas geográficas: 3.513197N; -76.577571W)



Tanque Desarenador (Coordenadas geográficas: 3.512678N; -76.577063W)



Planta de Tratamiento de Agua Potable –PTAP (Capacidad del tanque de almacenamiento 180 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.511632N; -76.557670W)



3. Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado de Villa del Rosario – ASOAGUAS

Captación (Coordenadas geográficas: 3.511665N; -76.577028W)



Planta de Tratamiento de Agua Potable –PTAP (Capacidad del tanque de almacenamiento 18 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.510977N; -76.576599W)



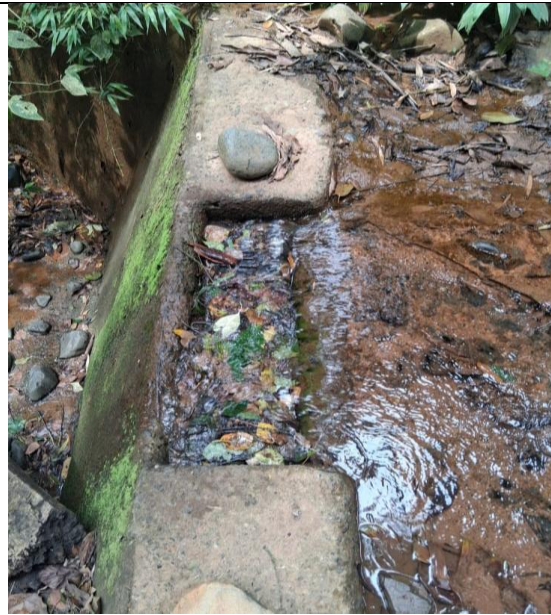
4. Junta de Acción Comunal Corregimiento La Castilla, Vereda El Pinar

Captación (Coordenadas geográficas: 3.510258N; -76.576503W)



5. SERVIAGUAS Montebello E.S.P

Captación (Coordenadas geográficas: 3.504122N; -76.565664W)



Tanque Desarenador (Coordenadas geográficas: 3.503933N; -76.565672W)



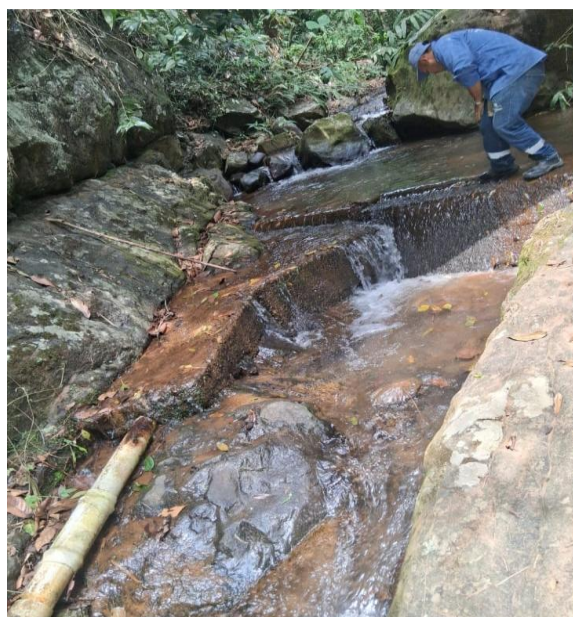
Planta de Tratamiento de Agua Potable –PTAP (Cuentan con 3 tanques de almacenamiento: 2 tanques de 131 metros cúbicos y uno de 211 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.502746N; -76.561320W)





6. Asociación Comunitaria Prestadora de Servicios Públicos, Acueducto y Alcantarillado Campoalegre – ACOPS E.S.P

Captación Quebrada El Chocho (Coordenadas geográficas: 3.503619N; -76.565420W)



Tanque Desarenador Captación Q. El Chocho (Coordenadas geográficas: 3.503430N; -76.565258W)



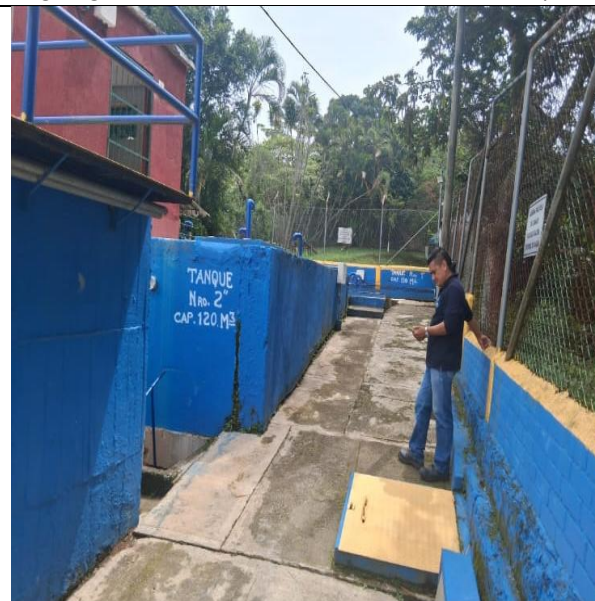
Captación Quebrada La Soledad (Coordenadas geográficas: 3.493379N; -76.561980W)



Tanque Desarenador Captación Q. La Soledad (Coordenadas geográficas: 3.493162N; -76.561695W)



Planta de Tratamiento de Agua Potable –PTAP (Cuentan con 3 tanques de almacenamiento: 120, 130 y 163 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.470024N; -76.552278W)





7. Empresa Comunitaria Asociación de Usuarios Suscriptores de Acueducto y Alcantarillado Rural de la Vereda Las Palmas – ECAUSA

Captación (Coordenadas geográficas: 3.493538N; -76.561065W)



Planta de Tratamiento de Agua Potable –PTAP (Capacidad de los tanques de almacenamiento: 36 y 140 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.484969N; -76.556740W)



8. Junta Administradora del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la Vereda Los Limones del Corregimiento La Castilla – ACUAMIRLAS (parte baja)

Captación (Coordenadas geográficas: 3.469273N; -76.563915W)



9. Sistema de Abastecimiento de Agua Vereda Limones (Parte Alta)

PTAP (Capacidad del tanque de almacenamiento: 18 metros cúbicos) (Coordenadas geográficas: 3.484939N; -76.560690W)

