

# PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)

AÑO 2021



AGUAS  
MOCOA  
SA ESP  
LO MEJOR DE NOSOTROS

Alma  
Corazón  
& Vida



## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	20
2. INFORMACION GENERAL .....	23
2.1 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA .....	23
2.1.1 Razón Social de la Empresa .....	23
2.1.2 Número de Identificación Tributaria - NIT .....	23
2.1.3 Numero Asignado en el Registro Único de Prestadores (RUPS) .....	23
2.1.4 Actividad Económica que Realiza y Código CIU .....	25
2.1.5 Tiempo que se Encuentra en Operación .....	25
2.1.6 Localización y Área de Prestación de Servicio – APS .....	25
2.1.7 Nombre del Representante Legal .....	26
2.1.8 Titular de la Concesión de Agua .....	26
2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y DEL SERVICIO .....	27
2.2.1 Etapas del Proceso .....	28
2.2.2 Estructuras Hidráulicas Existentes .....	30
2.2.3 Dimensionamientos .....	32
2.2.4 Vida Útil y Estado de Conservación .....	48
2.2.5 Sistemas y/o Dispositivos de Medición .....	49
2.2.6 Sistema de Control de Flujos Implementados .....	49
2.2.7 Materiales de Construcción .....	50
2.2.8 Tipo de Mantenimiento .....	51
2.2.9 Frecuencia de Mantenimiento .....	51
2.2.10 Descripción del Sistema de Tratamiento de Agua Implementado .....	53
2.2.11 Caudal Promedio Diario Captado para la Prestación de Servicio .....	64
2.2.12 Área de Prestación de Servicios – APS .....	69

2.2.13	Número de Suscriptores Servicio de Acueducto.....	71
2.2.14	Cobertura Actualizada del Servicio de Acueducto .....	72
2.2.15	Volumen de Agua Captada y Facturada .....	72
2.2.16	Número de Macromedidores y Ubicación en el Sistema de Abastecimiento .....	73
2.2.17	Porcentaje de Cobertura de Micromedición, Número de Micromedidores, Tipología de Usuarios que han sido Objeto de Medición y Control .....	73
2.2.18	Porcentaje de Pérdidas Totales del Sistema y Caudal de Pérdidas.....	74
2.2.19	Facturación en Pesos Corrientes .....	77
2.3	INFORMACION DE LA CONCESION DE AGUAS .....	78
2.3.1	Nombre del Titular, Número y Fecha de Acto Administrativo y Fechas de Notificación 78	
2.3.2	Fuentes de Abastecimiento de Agua .....	79
2.3.3	Caudal Concesionado .....	79
2.3.4	Uso Autorizado .....	79
2.3.5	Término por el cual se concedió la concesión y localización.....	80
2.4	INFORMACION DE LOS PUNTOS DE CAPTACION .....	81
2.4.1	Identificación de Riesgos y Amenazas Naturales .....	81
2.4.2	Localización y Nombre del predio Donde se Encuentra Ubicado la Captación.....	87
2.4.3	Sistema de medición de caudal captado y ubicación con respecto a la captación. .	88
2.4.4	Tipo de Captación .....	88
2.5	ASPECTOS LEGALES Y POLITICAS AMBIENTALES. ....	96
2.5.1	Permiso Ambientales.....	96
2.5.2	Políticas Ambientales. ....	97
2.5.3	Sistemas Integrados de Calidad. ....	97
3.	DIAGNOSTICO.....	98
3.1	DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO. ....	98
3.2	SISTEMA DE ACUEDUCTO .....	110
3.2.1	Descripción Detallada del Sistema.....	110
3.2.2	Identificación de Pérdidas de Agua y Causas.....	121

3.2.3	Registros de Caudal .....	121
3.2.4	3.2.3 Macro y Micromedición .....	122
3.2.5	Dispositivos de Bajo Consumo.....	123
3.2.6	Sistema de Reúso Implementados .....	123
3.2.7	Volumen de Lodos Generados en el Sistema de Tratamiento De Agua Potable. ..	123
3.2.8	Determinación de Consumos de Agua por Sector Atendido .....	123
3.2.9	Módulos de Consumo.....	124
3.2.10	Pérdidas del Sistema.....	126
3.2.11	Calcular el Balance de Agua del Sistema (Balance Hídrico) .....	129
3.3	VERTIMIENTOS Y LA FUENTE RECEPTORA .....	131
3.3.1	Nombre de las Fuentes Receptoras de Vertimientos y Relación de Puntos de Descargas. ....	131
3.3.2	Impactos Generados .....	141
3.3.3	Carga contaminante Promedio Generada.....	141
4.	PROSPECTIVA .....	143
4.1	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y NÚMERO DE USUARIOS .....	143
4.2	CAUDAL ANUAL DEMANDADO PARA EL ACUEDUCTO.....	145
4.3	FUENTES PROBABLES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DE VERTIMIENTOS ....	150
4.4	FUENTES ALTERNAS DE ABASTECIMIENTO FRENTE A EMERGENCIAS.....	150
5.	FORMULACION PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES DEL PUEAA.....	155
6.	CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA .....	177
7.	INDICADORES.....	193
8.	CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	203
9.	BIBLIOGRAFIA.....	219

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estructuras hidráulicas existentes.....	31
Tabla 2. Estructura bocatoma sistema palmeras.....	32
Tabla 3. Estructura Bocatoma Chontayaco .....	34
Tabla 4. Estructura bocatoma Mulatico.....	35
Tabla 5. Estructura bocatoma sistema Líbano.....	36
Tabla 6. Desarenador antiguo Sistema Palmeras .....	40
Tabla 7. Desarenador nuevo sistema palmeras .....	42
Tabla 8. Desarenador Sistema Líbano .....	42
Tabla 9. PTAP Antigua.....	43
Tabla 10. PTAP Antigua – Proceso: Mezcla rápida .....	50
Tabla 11. Materiales de construcción .....	50
Tabla 12. Registro Diario de Caudal Sistema Palmeras Año 2019 .....	65
Tabla 13. Registro Diario de Caudal Sistema Palmeras Año 2020 .....	67
Tabla 14. Caudal promedio de captación Año 2020 .....	69
Tabla 15. Número de Suscriptores de Acueducto por Estrato y Sector .....	72
Tabla 16. Volumen de agua captada y facturada .....	73
Tabla 17. Balance Hídrico 2020 .....	76
Tabla 18. Índice de Agua No Contabilizada - IANC .....	77
Tabla 19. Facturación por concepto de acueducto .....	77
Tabla 20. Área de cobertura vegetal de la cuenca del Río Mulato para el año 2015.....	103
Tabla 21. Factores de Riesgos Río Mulato .....	109
Tabla 22. Factores de Riesgos Quebrada Chontayaco .....	110
Tabla 23. Red de Distribución .....	119
Tabla 24. Registros de caudales captados y tratados .....	121
Tabla 25. Registros de caudales captados .....	122
Tabla 26. Perdidas comerciales .....	122
Tabla 27. Consumo total mensual por uso y estrato Año 2020 .....	124
Tabla 28. Módulo de Consumo .....	125
Tabla 29. Balance Hídrico 2020 .....	128
Tabla 30. Índice de Agua No Contabilizada - IANC .....	129
Tabla 31. Balance Hídrico 2020 .....	130
Tabla 32. Puntos de descargas o vertimientos del alcantarillado .....	132
Tabla 33. Red de alcantarillado Zona Suroccidental .....	136
Tabla 34. Caudales Sanitarios Zona Suroccidental .....	136
Tabla 35. Red de alcantarillado Zona Centro .....	137
Tabla 36. Caudales Sanitarios Zona Centro .....	138
Tabla 37. Red de alcantarillado Zona Norte .....	139

Tabla 38. Caudales Sanitarios Zona Norte .....	140
Tabla 39. Cargas contaminantes actuales .....	142
Tabla 40. Proyección de Población .....	144
Tabla 41. Cálculo de la Demanda del Servicio de Acueducto .....	148
Tabla 42. Programa I: Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras .....	156
Tabla 43. Programa II: Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico .....	158
Tabla 44. Programa III: Reducción de Pérdidas .....	161
Tabla 45. Programa IV: Reúso del Recurso Hídrico .....	164
Tabla 46. Programa V: Instalación de Medidores de Consumo .....	166
Tabla 47. Programa VI: Plan de Obras e Inversiones .....	169
Tabla 48. Programa VII: Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo .....	171
Tabla 49. Programa VIII: Mejoramiento de Redes, Potabilización de Agua, Manejo y Disposición de Lodos .....	174
Tabla 50. Cronograma Programa I .....	177
Tabla 43. Cronograma Programa II .....	179
Tabla 52. Cronograma Programa III .....	181
Tabla 53. Cronograma Programa IV .....	183
Tabla 54. Cronograma Programa V .....	185
Tabla 55. Cronograma Programa VI .....	187
Tabla 56. Cronograma Programa VII .....	188
Tabla 57. Cronograma Programa VIII .....	190

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Eventos del 21 de julio de 2021 .....	21
Fotografía 2. Destrucción Bocatoma Palmeras .....	33
Fotografía 3. Tubería de aducción bocatoma Sistema Palmeras al desarenador .....	38
Fotografía 4. Pasos Elevados .....	38
Fotografía 5. PTAP Nueva .....	46
Fotografía 6. Tratamiento de lodos .....	48
Fotografía 7. Desarenador Antiguo sistema Palmeras .....	54
Fotografía 8. Desarenador Sistema Líbano .....	56
Fotografía 9. PTAP Antigua .....	57
Fotografía 10. Dosificador .....	58
Fotografía 11. Mezcla rápida .....	59
Fotografía 12. Floculación y Sedimentación .....	60

Fotografía 13. Filtros .....	61
Fotografía 14. Caseta de Cloración .....	62
Fotografía 15. PTAP Nueva .....	63
Fotografía 16. Acceso a la bocatoma Sistema Palmeras .....	88
Fotografía 17. Estado actual bocatoma Sistema Palmeras .....	89
Fotografía 18. Estado de la bocatoma Sistema Libano .....	91
Fotografía 19. Estado de la bocatoma Q. Chontayaco .....	93
Fotografía 20. Estado de la bocatoma Q. Mulatico .....	94
Fotografía 21. Puntos de vertimiento .....	133

### LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Área de prestación AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. ....	26
Cuadro 2. Titular de la concesión.....	26
Cuadro 3. Estado de conservación estructuras hidráulicas .....	48
Cuadro 4. Frecuencias de mantenimiento del sistema de tratamiento de agua potable .....	51
Cuadro 5. Información de las Resoluciones de concesiones .....	78
Cuadro 6. Caudal concesionado por fuente de abastecimiento .....	79
Cuadro 7. Caracterización de las fuentes de abastecimiento.....	98
Cuadro 8. Impactos sistema de alcantarillado .....	141
Cuadro 9. Fuentes alternativas sistema de acueducto .....	150
Cuadro 10. Resumen Presupuestos Programas del PUEAA .....	192
Cuadro 11. Indicadores Programa I .....	193
Cuadro 12. Indicadores Programa II .....	194
Cuadro 13. Indicadores Programa III .....	195
Cuadro 14. Indicadores Programa IV .....	196
Cuadro 15. Indicadores Programa V .....	197
Cuadro 16. Indicadores Programa VI.....	199
Cuadro 17. Indicadores Programa VII.....	200
Cuadro 18. Indicadores Programa VIII.....	201
Cuadro 19. Control y Seguimiento Programa I .....	203
Cuadro 20. Control y Seguimiento Programa II .....	205
Cuadro 21. Control y Seguimiento Programa III .....	207
Cuadro 22. Control y Seguimiento Programa IV .....	209
Cuadro 23. Control y Seguimiento Programa V .....	211
Cuadro 24. Control y Seguimiento Programa VI .....	213
Cuadro 25. Control y Seguimiento Programa VII .....	214
Cuadro 26. Control y Seguimiento Programa VIII .....	216

## LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Estado de RUPS AGUAS MOCO S.A. E.S.P.....	24
Imagen 2. Esquema General de Abastecimiento del Municipio de Mocoa .....	71
Imagen 3. Potencial de deslizamiento para el área de la Microcuenca del Rio Mulato.....	83
Imagen 4. Áreas de inundación de la microcuenca del Rio Mulato .....	85
Imagen 5. Cobertura vegetal de la cuenca del Rio Mulato .....	104
Imagen 6. Mapa de cobertura vegetal de la cuenca del Rio Mocoa.....	105
Imagen 7. Perfil de elevación rio dorado línea proyectada hasta desarenador.....	152
Imagen 8. Perfil De Elevación Rio Rumiayaco Línea Proyectada Hasta Desarenador.....	152
Imagen 9. Perfil De Elevación Quebrada Chontayaco Línea Proyectada Hasta Desarenador.....	153
Imagen 10. Perfil De Elevación Quebrada Mulatico Línea Alterna Construida Ejercito Hasta Desarenador Actual.....	153
Imagen 11. Perfil De Elevación Quebrada Cristalina Hasta Desarenador Actual .....	154

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Zonas de prestación servicio de acueducto por AGUAS MOCO S.A. E.S.P .....	27
Ilustración 2. Componentes del sistema de acueducto AGUAS MOCO S.A. E.S.P .....	29
Ilustración 3. Zonas de distribución del sistema de acueducto.....	70
Ilustración 4. Sistema de acueducto AGUAS MOCO S.A. E.S.P.....	111
Ilustración 5. Puntos de vertimiento Zona Norte .....	133
Ilustración 6. Puntos de vertimiento Zona Centro .....	134
Ilustración 7. Puntos de vertimiento Sector Salida a Pasto - Villagarzón .....	134

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Demanda Vs Capacidad.....	149
--------------------------------------	-----

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Informe Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020
- Anexo B. Cámara de Comercio
- Anexo C. Copia Acto Administrativo Nombramiento del Gerente
- Anexo D. Área de Prestación de Servicios

Anexo E. Documento Estudio Calvache Jimmy AGUAS MOCOA S.A E.S.P. Y CORPOAMAZONIA 2016

Anexo F. IRCA 2000

Anexo G. Solicitud escrita para el trámite de aprobación de PUEAA

Anexo H Formulario de solicitud de aprobación PUEAA debidamente diligenciado

Anexo I. Formato F-LAR 036 debidamente diligenciado

Anexo J. Copia de las caracterizaciones de la captación de agua

Anexo K. Copia del acto administrativo que aprobó la concesión de aguas

Anexo L. Cartografía

Anexo M. Memorias de Cálculos

Anexo N. Registros Fotográficos

## RESUMEN EJECUTIVO

### DESCRIPCIÓN DEL USUARIO DE LA CONSECIÓN DE AGUAS

<b>Nombre del prestador</b>	<b>AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P.</b>			
<b>NIT.</b>	900.581.943-7	Matrícula Mercantil No. 47577		
<b>Dirección:</b>	Barrio. Centro Turístico LA LOMA – contiguo al parque Los Mocoanitos			
<b>Teléfono:</b>	3176591730			
<b>Página web:</b>	<a href="http://www.aquasmocoa.gov.co">www.aquasmocoa.gov.co</a>			
<b>correo electrónico</b>	<a href="mailto:aquasmocoa@aquasmocoa.gov.co">aquasmocoa@aquasmocoa.gov.co</a>	<a href="mailto:aquasmocoa@gmail.com">aquasmocoa@gmail.com</a>		
<b>Representante Legal:</b>	BRAULIO LEONEL CEBALLOS RUÍZ Gerente			
<b>Tipo societario:</b>	Sociedad anónima – Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios S.A. E.S.P. Cumple con las condiciones para ser prestador, según los artículos 15 y 19 de la Ley 142 de 1994.			
<b>Objeto social</b>	Prestación de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo, producción y de agua y obras conexas, distribución de gas combustible, y sus actividades complementarias, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión del servicio de alumbrado público en el Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo.			
<b>Duración</b>	Indefinida			
<b>CONCESIONES DE AGUAS</b>				
<b>FUENTE</b>	<b>UBICACIÓN PPREDIO</b>			
	<b>Departamento</b>	<b>Municipio</b>	<b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b>	
Río Chontayaco	PUTUMAYO	MOCOIA	01°08'33.0" N	76°41'54.4" W
Quebrada Mulatico	PUTUMAYO	MOCOIA	01°09'02.1" N	76°41'29.9" W
Río Mulato	PUTUMAYO	MOCOIA	01°09'24.0" N	76°41'27.4" W
Río Mulato	PUTUMAYO	MOCOIA	01°08'32.64" N	76°40'17.13" W

### INFORMACIÓN DE LA CONCESIÓN DE AGUAS

<b>INFORMACIÓN</b>	<b>CONCESIONES</b>			
	<b>Resolución DTO No. 0661</b>	<b>Resolución DTP No. 0577</b>	<b>Resolución DTP 0488</b>	<b>Resolución No. 037</b>
<b>No. de Resolución</b>				
<b>Fecha de Expedición</b>	12 de agosto de 2020	13 de julio de 2020	4 de diciembre de 2009	24 de enero de 2000
<b>Fecha de Notificación</b>	12 de agosto de 2020	15 de julio de 2020	4 de diciembre de 2009	24 de enero de 2000

INFORMACIÓN	CONCESIONES			
<b>Término Concesión</b>	10 años	10 años	25 años	20 años
<b>Fecha de Inicio</b>	12 de agosto de 2020	13 de julio de 2020	4 de diciembre de 2009	24 de enero de 2000
<b>Fecha de Finalización</b>	12 de agosto de 2030	13 de julio de 2030	4 de diciembre de 2034	24 de enero de 2020
<b>Fuente Abastecedora</b>	Quebrada Chontayaco	Quebrada Mulatico	Río Multo	Río Mulato
<b>Caudal Concesionado</b>	150 l/s	34 l/s	300 l/s	116 l/s
<b>Coordenadas</b>	01°08'33.0" N y 076°41'54.4" W	01°09'02.1" N y 076°41'29.9" W	01°09'24.0" N y 076°41'27.4" W	01°08'32.64" N y 76°40'17.13" W
<b>Uso</b>	Doméstico y Consumo	Doméstico y Consumo	Doméstico y Consumo	Doméstico y Consumo
<b>Número de Expediente</b>	CO-06-86-001-X-002-071-19	CO-06-86-001-X-002-011-20	-	-

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN			
Fuente Abastecedora	Quebrada Chontayaco	Quebrada Mulatico	Río Multo	Río Mulato
<b>Sistemas</b>	Palmeras			Líbano
<b>Captación</b>	Tipo Mixto: Fondo sumergida y Lateral. Concreto. No cuenta con sistema de medición.	Lateral en concreto. No cuenta con sistema de medición.	Lateral Tipo WES en Concreto. No cuenta con sistema de medición.	Lateral (Artesanal). No cuenta con sistema de medición.
<b>Desarenador</b>	Cuenta con 3 módulos de desarenación. Dos de ellos corresponde al desarenador antiguo, el cual fue construido en el año 2002, con una capacidad total de 220 l/s. El otro módulo es nuevo con, una capacidad de 110 l/s. No cuentan con sistema de medición.			Cuenta con un módulo de desarenación, el cual fue construido hace 30 años, aproximadamente, con una capacidad total de 180 l/s. No cuenta con sistema de medición
<b>Potabilización</b>	Planta de tratamiento de agua potable (Antigua y Nueva). PTAP Antigua: 20 años. Tipo Convencional. Procesos: mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Sistema de medición: Canaleta Parshall.			No cuentan con planta de tratamiento de agua potable.

INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
	PTAP Nueva: Año 2020. En pruebas. Tipo Convencional. Procesos: floculación, sedimentación, filtración y desinfección. Sistema de medición: Canaleta Parshall.
<b>Almacenamiento</b>	4 tanques de almacenamiento: Tanque Palmeras: Capacidad 576 m <sup>3</sup> . Tanque Villa Docente: Capacidad 94.69 m <sup>3</sup> . Y dos tanques más que han sido construidos recientemente: Tanques No.1 (Capacidad 927 m <sup>3</sup> ) y Tanque No. 2 (Capacidad 1,533 m <sup>3</sup> ).  Tanque La Loma: Capacidad 634 m <sup>3</sup> .
<b>Red de Distribución</b>	Es de indicar que las Zonas operadas por AGUAS MOCO S.A. E.S.P. corresponde a las zonas 1, 2 y 4, la rural y zona de expansión.  A la Zona 1 (Suroccidental) pertenecen 20 barrios la cual se abastece de la PTAP La Mulata, la Zona 4 (Norte) pertenecen 22 barrios.  De acuerdo con el catastro registrado al SUI, se cuenta con las siguientes redes de distribución: Total red primaria o matriz: 9,439 m de longitud. Total red menor: 34,675 m de longitud.  Zona 2 (Centro) le pertenecen 33 barrios y se abastece de agua cruda proveniente del Sistema Líbano.
<b>Macromedición</b>	No hay macromedidores
<b>Micromedición</b>	No hay micromedición
<b>Dispositivo de Bajo Consumo</b>	No se cuenta con dispositivos de bajo consumo
<b>Sistema de Reúso Implementados</b>	No se cuenta con sistemas de reúso del agua implementados

### INFORMACIÓN DEL PUEAA

INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
Fecha de Presentación	
Estado del PUEAA	
Vigencia Inicial	
Vigencia Final	

**PLAN DE ACCIÓN DEL PUEAA**

NOMBRE PROGRAMA 1	RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS
NOMBRE PROYECTO 1	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Microcuenca del Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y microcuencas, en donde se identificarán, seleccionaran y cuantificaran las especies a sembrar. Se realizaran las siembra gradual durante cuatro año, donde para el año 2025 se tendrán el 100% de la reforestación y se realizará seguimiento.
PRESUPUESTO	\$ 30,000,000
LÍNEA BASE	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
META DE CUMPLIMIENTO	100% especies sembradas
INDICADOR	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Año 2026
NOMBRE PROYECTO 2	Compra de Predios en la parte Alta de la Microcuenca del Río Mulato

NOMBRE PROGRAMA I	RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas y caracterización del área. Se procederá a las negociaciones y compra de los predios, para su posterior legalización.
PRESUPUESTO	\$ 90,000,000
LÍNEA BASE	Actualmente la cuenca del Río Mulato, específicamente donde se encuentra ubicado la bocatoma del Sistema Palmeras, así como, la bocatoma localizada en la Quebrada Chontayaco, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.
META DE CUMPLIMIENTO	100% de las servidumbre
INDICADOR	Copro de Predios = $\frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Año 2026

NOMBRE PROGRAMA II	CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
NOMBRE PROYECTO 1	Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se realizará la identificación de los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.
PRESUPUESTO	\$ 7,500,000
LÍNEA BASE	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente,

NOMBRE PROGRAMA II	CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
	lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de los Actores Invitados
<b>INDICADOR</b>	% de Actores Capacitados = $\frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{\# \text{ total Actores Invitados}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Anualmente
<b>NOMBRE PROYECTO 2</b>	<b>Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Se identificarán a los usuarios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la programación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 14,800,000
<b>LÍNEA BASE</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de los Usuarios Proyectados para Capacitación
<b>INDICADOR</b>	% de Usuarios Capacitados = $\frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Anualmente
<b>NOMBRE PROYECTO 3</b>	<b>Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>

NOMBRE PROGRAMA II	CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se identificarán las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.
PRESUPUESTO	\$ 4,500,000
LÍNEA BASE	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.
META DE CUMPLIMIENTO	100% de las Instituciones Proyectadas para Capacitación
INDICADOR	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Anualmente

NOMBRE PROGRAMA III	REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS
NOMBRE PROYECTO 1	Programa Gestión por Demanda
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se realizará un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. en el Municipio de Mocoa. Se establecerán los sectores hidráulicos y el consumo por uso y estrato. Se definirán las estrategias a seguir para el ahorro y consumo eficiente del agua y finalmente se implementará el programa de Gestión por Demanda.
PRESUPUESTO	\$ 400,000,000

NOMBRE PROGRAMA III	REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Programa de Gestión por Demanda
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance Programa Gestión por Demanda} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Año 2024
NOMBRE PROYECTO 2	Programa Índice de Agua No Contabilizada
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Se realizará un diagnóstico de la situación actual de las pérdidas en el sistema de acueducto, las pérdidas tanto físicas como comerciales. Se establecerán las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada. Se definirán las estrategias a seguir y finalmente se implementará el programa de índice de agua no contabilizada.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 180,000,000
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de Aguas Mocoa S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya,

NOMBRE PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS
		la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>		100% Programa de Índice de Agua No Contabilizada
<b>INDICADOR</b>		% Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>		Año 2024

NOMBRE PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO
<b>NOMBRE PROYECTO 1</b>		<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>		Se realizará la identificación de los barrios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.
<b>PRESUPUESTO</b>		\$ 15,000,000
<b>LÍNEA BASE</b>		La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>		100% de los Barrios Convocados
<b>INDICADOR</b>		% de Barrios Capacitados = $\frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$

NOMBRE PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Anualmente		
NOMBRE PROYECTO 2	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se identificarán las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.		
PRESUPUESTO	\$ 5,000,000		
LÍNEA BASE	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.		
META DE CUMPLIMIENTO	100% de las Instituciones Proyectadas para Capacitación		
INDICADOR	$\text{Indicador \% de Instituciones Educativas Capacitados} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas}} * 100\%$		
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Anualmente		

<b>NOMBRE PROGRAMA V</b>	
<b>NOMBRE PROYECTO 1</b>	<b>Instalación de medidores de consumo</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Se definirá y priorizarán los macromedidores que necesita el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los macromedidores y se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 134,000,000
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con macromedición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Mocoa. En el desarrollo de la Etapa II de las Obras para la reconstrucción del sistema de acueducto Mocoa - Putumayo, ejecutado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., se incluye este proyecto.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de los macromedidores comprados
<b>INDICADOR</b>	% Macromedidores Instalados = $\frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Año 2022
<b>NOMBRE PROYECTO 2</b>	<b>Adquisición e instalación de micromedidores</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Se realizará un estudio de mercado en donde se conozca la percepción de los usuarios sobre el programa de micromedición. Se definirá las especificaciones técnicas de los micromedidores Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los micromedidores, previa socialización y capacitación a los

NOMBRE PROGRAMA V	INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO
	usuarios. Se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 864,750,000
<b>LÍNEA BASE</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con micromedición en la red de distribución que llega a los usuarios y sectores del Municipio de Mocoa.</p> <p>Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados. El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de los usuarios con micromedición.
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Año 2025

NOMBRE PROGRAMA VI	PLAN DE OBRAS E INVERSIONES
<b>NOMBRE PROYECTO 1</b>	<b>Documento Plan de Obras e Inversiones</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	En reunión, los Jefes de área de AGUA MOCO S.A. E.S.P. definirán y priorizarán las necesidades actuales en la prestación del servicio de acueducto. Luego se procederán a formular los proyectos, determinando el tiempo de ejecución y recursos. Finalmente se procederá a realizar el Plan de Obras e Inversiones y se implementará.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 30,000,000
<b>LÍNEA BASE</b>	El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue. Debido a los eventos presentados durante el año 2017 y el más reciente, julio de 2021, AGUAS MOCO S.A. E.S.P, debe contar con un POI a corto y mediano plazo, que deberá ser revisado cada año para su ajuste y avance.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Documento Plan de Obras e Inversiones
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance POI} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Año 2023

NOMBRE PROGRAMA VII	IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO
NOMBRE PROYECTO 1	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se realizará la identificación de los barrios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizarán encuestas telefónicas o WSP para conocer qué tipo de TBC utilizan los usuarios. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.
PRESUPUESTO	\$ 15,000,000
LÍNEA BASE	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%. Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.
META DE CUMPLIMIENTO	100% de los Usuarios del servicio de Acueducto
INDICADOR	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$

NOMBRE PROGRAMA VII	IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO
	$\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados} * 100\%}{\# \text{ Usuarios Totales}}$
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Anualmente
NOMBRE PROYECTO 2	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Se definirán las instituciones educativas del municipio de Mocoa las cuales serán objeto de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizaran las capacitaciones y al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.
PRESUPUESTO	\$ 5,000,000
LÍNEA BASE	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%. Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.
META DE CUMPLIMIENTO	100% de las instituciones educativas invitadas

NOMBRE PROGRAMA VII	IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO
INDICADOR	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{100\% \times \# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$
FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META	Anualmente

NOMBRE PROGRAMA VIII	MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS
NOMBRE PROYECTO 1	<b>Etapa I de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	El 31 de marzo de 2017 se presentó en el Municipio de Mocoa deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en sus componentes de bocatoma, aducciones conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOCA, PUTUMAYO". Este proyecto se adjudicó el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.
PRESUPUESTO	\$ 8,899,000,000
LÍNEA BASE	Debido a los eventos ocurrido en el Municipio de Mocoa el 31 de marzo de 2017, donde se presentaron deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en su componentes de bocatoma, aducciones conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE

<b>NOMBRE PROGRAMA VIII</b>	<b>MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS</b>
	MOCOA, PUTUMAYO", con recursos del Gobierno Nacional, se ejecutó mediante contratación directa No PAF-ATF-025-2017, Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, Contratista Mario Germán, adjudicado el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de las obras contratadas
<b>INDICADOR</b>	% Avance de Obras = $\frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Anualmente
<b>NOMBRE PROYECTO 2</b>	<b>Etafa II de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	Como las obras de "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOA, PUTUMAYO" no se ejecutaron en un 100%, se llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto. Dichas obras serán ejecutadas por AGUAS MOCOA S.A.E.S.P.
<b>PRESUPUESTO</b>	\$ 1,950,851,000
<b>LÍNEA BASE</b>	Debido que el contratista del Contrato PAF-ATF-025-2017 "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOA, PUTUMAYO", determinó no continuar, conllevando a la terminación anormal de mismo y dejando el proyecto inconcluso, con un porcentaje de ejecución del 90.49%. Esto generó afectación a la prestación del servicio de acueducto en términos de cobertura, calidad y continuidad en algunos sectores del municipio, generando una situación de urgencia hasta no terminar las obras no se podría garantizar el suministro de agua potable en la Zona 2 del proyecto que abarca 28 barrios del Municipio de Mocoa y en la cual se encuentra la zona central, aproximadamente 3,324 usuarios entre comerciales, oficiales y residenciales, que representan el 38% de los

NOMBRE PROGRAMA VIII	MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS
	habitantes de la zona urbana del municipio. Por lo anterior el Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto, se firma contrato con AGUAS MOCO SA E.S.P., para culminar las obras pendientes por un periodo de cinco (5) meses.
<b>META DE CUMPLIMIENTO</b>	100% de las obras contratadas
<b>INDICADOR</b>	% Avance de Obras = $\frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$
<b>FECHA PROGRAMADA PARA ALCANZAR LA META</b>	Mensualmente

## **LIMITACIONES**

Entre las principales limitaciones que presenta la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado prestado por la empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., es el riesgo permanente de crecientes súbitas a que está expuesta la infraestructura del acueducto, especialmente la bocatomas y aducciones, que en temporada invernal se encuentran expuestas a estos fenómenos naturales y hacen que continuamente se presenten deterioro o destrucción de las infraestructura, lo que hace que la información de las mismas no sea permanente o de largo plazo.

Por otra parte, actualmente AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., no cuenta con los instrumentos de medición (macromedición, micromedición), debido a los retrasos en el contrato de obra PAF-ATF-O-025-2017, cuyo objeto en la “Reconstrucción del sistema de acueducto de Mocoa, Putumayo”, el cual incluye la instalación de 9 macromedidores y el suministro e instalación de 7,511 medidores domiciliarios.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) es una herramienta fundamental de gestión ambiental de recurso hídrico, en donde se definen un conjunto de programas y proyectos encaminadas a reducir la cantidad de agua utilizada desde la captación hasta su distribución a los usuarios, garantizando cantidad, calidad y sostenibilidad del recurso.

De igual manera, con el PUEAA, AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. busca reducir el consumo de agua potable fomentando la cultura del uso racional y preservación del recurso hídrico, utilizando fuentes alternas, controlando las redes de conducción y distribución, implementando sistemas de control de pérdidas y evaluando la efectividad de la implementación de control de consumos.

La Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. como entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Mocoa, y en cumplimiento con lo establecido en la Ley 373 de 1997, presenta por medio de este documento el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Para el diseño del PUEAA se tuvo en cuenta los parámetros definidos en los Términos de Referencia para la Elaboración de los Programas Para el Usos Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en la Jurisdicción de CORPOAAZONIA, para el Sector de Agua potable y Saneamiento Básico, Empresas de Servicios públicos Domiciliarios Mayores a 2.5 l/s. El programa presenta la siguiente estructura:

Primera Parte: Información general del programa, donde se describe la Empresa, el sistema de acueducto, las concesiones de aguas, de los puntos de captación, y los aspectos legales y políticas ambientales. Segunda Parte: Diagnóstico: de las fuentes de abastecimientos, del sistema de acueducto y de los vertimientos y las fuentes receptoras. Tercera Parte: Prospectiva: donde se realizan las proyecciones de población, caudal demandado, fuentes probables y alternas de abastecimiento. Cuarta Parte: Formulación de los programas y proyectos del PUEAA; Cronograma, Indicadores y los Controles y Seguimientos a los programas presentados.

La información utilizada sobre la infraestructura y operación de los servicios de acueducto y alcantarillado prestados por la empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. fueron tomadas del documento Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, ejecutado durante el año 2020 (ANEXO A).

En el desarrollo de los ajustes del presente PUEAA se presentó en la noche del 21 de julio de 2021 una creciente súbita de la fuente del Río Mulato, desencadenándose en múltiples crecientes súbitas de flujo de lodos y detritos de gran volumen y de aporte de material vegetal que afectó el sistema de acueducto operado por AGUAS MCOA S.A. E.S.P, en las siguientes infraestructuras:

- ❖ Daños graves a la Bocatoma Palmeras: Daños en los muros de la caja de derivación y pérdida de sus accesorios (válvulas, tapa de la caja, entre otros), daños en el dique de derivación y el muro lateral izquierdo perdió parte de su estructura en concreto.
- ❖ Tubería de aducción en PEAD de 12", presenta obstrucción interna.
- ❖ Estructura de pre-desarenador presenta daños en los muros de concreto y afectación total de los accesorios y estructura para el acceso.
- ❖ Línea de aducción que va del pre-desarenador al desarenador, presenta desacople de 40 ml, afectación en una válvula ventosa y obstrucción por material rocos.
- ❖ Pérdida total de la estructura de pasos elevados de las fuentes alternas Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.

Por lo anterior, algunas de las estructuras descritas en el presente documento ya no existen o tienen afectaciones severas. Las cual de indicaran posterior a su descripción inicial antes del evento presentado el 21 de julio de 2021.

**Fotografía 1. Eventos del 21 de julio de 2021**





Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

## 2. INFORMACION GENERAL

### 2.1 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

#### 2.1.1 Razón Social de la Empresa

AGUAS MOCOIA S.A E.S.P. (Ver Anexo B)

#### 2.1.2 Número de Identificación Tributaria - NIT

El NIT de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. es 900.581.943-7. (Ver Anexo B)

#### 2.1.3 Numero Asignado en el Registro Único de Prestadores (RUPS)

Los prestadores de servicios públicos domiciliarios, en cumplimiento de lo previsto en el numeral 11.8 del artículo 11 de la Ley 142 de 1994, deben informar el inicio de sus actividades a la Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios, para lo cual procederán a registrar su inscripción en el RUPS, dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de inicio de las actividades de prestación del servicio público, en el sitio dispuesto para el efecto por la Entidad, en la página web del SUI, [www.sui.gov.co](http://www.sui.gov.co). Así mismo, deberá actualizarse anualmente la información general del RUPS, según el último dígito del **ID que es 26544**

AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P., se inscribió al Registro Único de Prestadores RUPS, como una sociedad anónima, de carácter oficial, prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado y sus actividades complementarias, informando la **fecha de constitución de 13/12/2012**, y de **inicio de actividades 10/01/2013**, las cuales corresponden con el Certificado de Existencia y Representación Legal, expedido en marzo 29 de 2019, por la Cámara de Comercio del Putumayo.

La última actualización del RUPS, fue el 9 de julio de 2020, tal como se indica a continuación:

Imagen 1. Estado de RUPS AGUAS MOCO SA E.S.P.

SUI SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

General

SUI/Administración/Reporte RUPS AAA Certificación De Municipios

Para formato HTML) N° Registros en pantalla: todos

Generar reporte en formato: XLS CSV PDF HTML

Departamento: PUTUMAYO

Municipio: MOCO A

Empresa: (26544) - AGUAS MOCO A SA ESP

Servicio: sin escogencia

Estado del Registro: sin escogencia

Datos Básicos			Datos solicitud				Datos naturaleza jurídica				Datos de servicios, actividades y esquemas de prestación															
ID Empresa	Razon social	Nit	Digito de verificación	Fecha de Registro	Fecha de constitución	Fecha de inicio de operaciones	Estado del prestatador	Fecha inicio estado del prestatador	Estado de la solicitud	Fecha ultima actualización	Tipo de trámite	Tipo de prestatador	Naturaleza Jurídica de la empresa	orden	clase	Fecha de naturaleza	Servicios prestados	Clasificación	Departamento	Municipio	Actividades	Fecha de inicio de la actividad	Fecha final de la actividad	Operador especializado	Prestador supervisor	Prestador operador
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ALCANTARILLADO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	COMERCIALIZACION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	ADUCCION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ALCANTARILLADO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	CONDUCCION DE RESIDUOS LIQUIDOS	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	CONDUCCION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	DISTRIBUCION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	TRATAMIENTO	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ALCANTARILLADO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	DISPOSICION FINAL	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	ALMACENAMIENTO	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ALCANTARILLADO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	RECOLECCION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	COMERCIALIZACION	10/01/13	ND	NO	NO	SI
26544	AGUAS MOCO A SA ESP	900581943-7	7	2013-04-26	2012-12-10	2013-01-10	OPERATIVA ND		Aprobado	2020-07-09	ACTUALIZACION	SOCIEDAD ANONIMA	SOCIEDAD ANONIMA	MUNICIPAL	OFICIAL	13/12/12	ACUEDUCTO	MA 3 DE 2600 SU SCRIPTORES	PUTUMAYO	MOCO A	CAPTACION	10/01/13	ND	NO	NO	SI

Fuente: [www.sui.gov.co](http://www.sui.gov.co)

#### 2.1.4 Actividad Económica que Realiza y Código CIU

**ACTIVIDAD PRINCIPAL:** E3600 Captación tratamiento y distribución de agua

**ACTIVIDAD SECUNDARIA:** E3700 Evacuación y tratamiento de aguas residuales

**OTRAS ACTIVIDADES:** E3811 Recolección de desechos no peligrosos

#### 2.1.5 Tiempo que se Encuentra en Operación

Constitución: Documento privado No. 01 de 13 de diciembre de 2012, inscrito en el Registro Mercantil el 31 de diciembre de 2012. Rad. 3836

- 01 Reforma: Documento privado de Asamblea de Accionistas 2013-02-07- Redefinición del Objeto social
- 02 Reforma: Documento privado de Asamblea de Accionistas 2014-12-19 – Funciones de la Junta Directiva, limitaciones al representante legal, período y requisitos para ser representante legal, remuneración, y período y funciones del Revisor Fiscal.
- 03 Reforma: Documento privado de Asamblea de Accionistas 2015-06-30 – Redefinición del Objeto social
- 04 Reforma: Documento privado de Asamblea de Accionistas 2016-02-12 – El representante legal es funcionario de libre nombramiento y remoción, requisitos, y remuneración.

#### 2.1.6 Localización y Área de Prestación de Servicio – APS

El área de prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado es el Municipio de Mocoa, capital del departamento de Putumayo, se encuentra localizada en el extremo noroccidental del departamento y posee una extensión de 1.223 km<sup>2</sup>.

El municipio cuenta en el área urbano con un total de ochenta y dos (82) barrios y en el área rural se divide en cinco (5) inspecciones de policía (Mocoa, El Pepino, Puerto Limón, Yunguillo y Condagua), que suma un total de cuarenta y ocho (48) veredas; Así mismo, cuenta con cuatro (4) veredas consideradas como asentamientos informales: 15 de Mayo, Nueva Esperanza, Verdeyaco y Porvenir.

La oficina principal de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P se ubica en la calle 7 # 6 - 13 Barrio Centro Sector Urbano Municipio de Mocoa, Departamento del Putumayo, en las coordenadas 1°08'51.4" N, 76°39'10.3" W.

AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P., presta los servicios de acueducto alcantarillado en el área urbana del Municipio de Mocoa, en las siguientes zonas

**Cuadro 1. Área de prestación AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.**

PRESTADOR	SERVICIOS	ZONAS DE SERVICIOS	SISTEMA	FUENTES	COBERTURA
Aguas Mocoa S.A. E.S.P	Acueducto	Zona 1: Suroriente	Palmeras Libano	Río Mulato	58%
		Zona 2: Centro		Q. Chontayaco	
		Zona 4: Norte		Q. Mulatico	
	Alcantarillado	Todo el Municipio de Mocoa			67%

Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

### 2.1.7 Nombre del Representante Legal

BRAULIO LEONEL CEBALLOS RUÍZ

Gerente

Nombrado mediante Acta de Junta Extraordinaria No. 014 del 7 de enero de 2021. (Ver Anexo C)

### 2.1.8 Titular de la Concesión de Agua

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia CORPOAMAZONIA expidió las siguientes resoluciones, mediante las cuales otorgó concesión de aguas en el Municipio de Mocoa:

**Cuadro 2. Titular de la concesión**

RESOLUCIÓN	FECHA	FUENTE	TITULAR
<b>Resolución DTO No. 0661</b>	12 de agosto de 2020	Rio Chontayaco	Alcaldía de Mocoa
<b>Resolución DTP No. 0577</b>	13 de julio de 2020	Quebrada Mulatico	Alcaldía de Mocoa
<b>Resolución DTP 0488</b>	4 de diciembre de 2009	Rio Mulato	Empresa Municipal de Servicios Públicos de Mocoa ESMOCOCA
<b>Resolución No. 037</b>	24 de enero de 2000	Río Mulato	Junta Administradora de Acueducto y Alcantarillado

Fuente: AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.

## 2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y DEL SERVICIO

El servicio de acueducto prestado por la empresa AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P., suministra agua a los usuarios de tres zonas en el municipio de Mocoa, zona suroriente, zona centro y zona norte.

Ilustración 1. Zonas de prestación servicio de acueducto por AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P



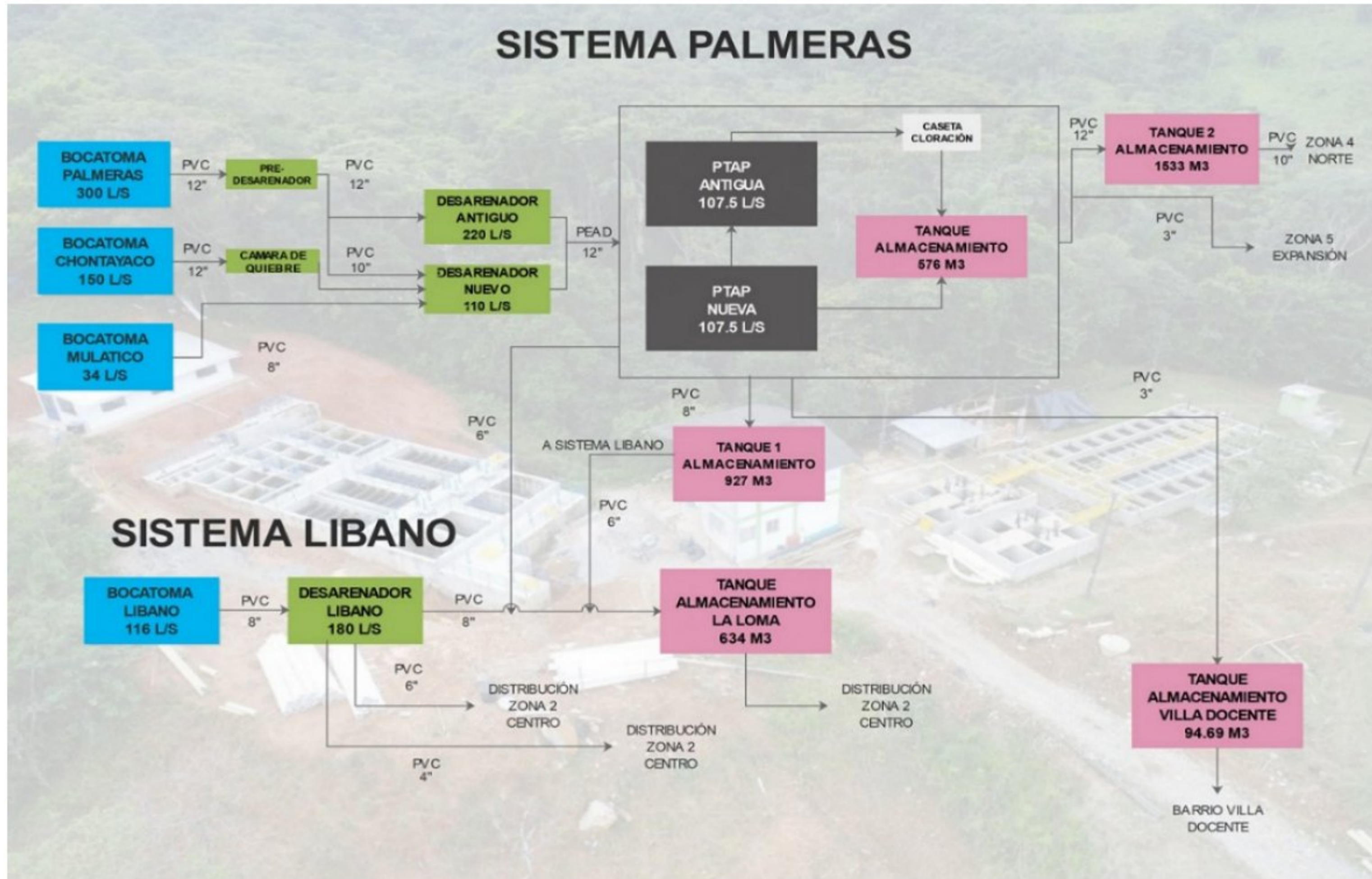
Fuente: AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.

### 2.2.1 Etapas del Proceso

AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. se encuentra conformado por los siguientes componentes: Cuatro (4) bocatomas, Dos (2) bocatomas ubicadas en el Río Mulato, Sistemas Palmeras y Líbano, una (1) bocatoma en la Quebrada Chontayaco y una (1) bocatoma en la Quebrada Mulatico, tres (3) aducciones, tres (3) desarenadores, dos (2) plantas de tratamiento de agua potable, cinco (5) tanques de almacenamiento, conducciones y red de distribución conformada por tubería en PVC y AC entre 1" a 12".

El sistema de acueducto desde las bocatomas, hasta la planta de tratamiento y tanques de almacenamiento, funciona por gravedad. En la siguiente ilustración se presenta el esquema operativo del sistema de acueducto:

Ilustración 2. Componentes del sistema de acueducto AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P



Fuente: GYR SAS.

### 2.2.2 Estructuras Hidráulicas Existentes

El Acueducto de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., presenta las siguientes coordenadas planas de acuerdo con el sistema de referencia Magna Sirgas origen Bogotá, los cuales fueron tomados del documento “Estudio para Ajustes y Actualización del Plan Maestro de Acueducto del Municipio de Mocoa, Departamento de Putumayo”, ejecutado en el Contrato No. 710 de 2011:

**Tabla 1. Estructuras hidráulicas existentes**

COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA		COORDENADAS GEOGRÁFICAS		COORDENADAS PLANAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		ALTITUD msnm
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud	
CAPTACIÓN	Bocatoma Sistema Palmeras	01°09'24.0" N	76°41'27.4" W	619799.3147	709030.9488	823
	Bocatoma Sistema Líbano	01°08'32.64" N	76°40'17.13" W	618218.158	711204.2267	764
	Bocatoma Quebrada Chontayaco	01°08'33.0" N	76°41'54.4" W	618231.9604	708193.9046	973
	Bocatoma Quebrada Mulatico	01°09'02.1" N	76°41'29.9" W	619126.0182	708952.9593	930
PRETRATAMIENTO	Desarenador S. Palmeras	01°09'21.73" N	76°41'15.45" W	619729.1778	709400.7151	926
	Desarenador S. Líbano	01°08'38.41" N	76°40'15.27" W	618395.5155	711261.95	756
PTAP	PTAP La Mulata (Antigua y Nueva)	01°08'50.56" N	76°40'32.25" W	618769.5671	710736.7936	840
TANQUES DE ALMACENAMIENTO	Palmeras	01°08'49.6" N	76°40'30.91" W	618740.0124	710778.237	835
	La Loma	01°08'51.44" N	76°39'09.7" W	618794.3129	713291.5458	659
	Tanque 1	01° 8'46.37" N	76°40'35.34" W	618640.8241	710641.0474	804
	Tanque 2	01°10'30.80" N	76°39'32.00" W	621849.9163	712604.2098	790

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### 2.2.3 Dimensionamientos

#### Bocatomas

Bocatoma Sistema Palmeras: La bocatoma es de tipo lateral, consta de muros de encausamiento, un vertedero tipo WES, rejilla y cámara de derivación, cuyas estructuras tiene las siguientes características:


**Tabla 2. Estructura bocatoma sistema palmeras**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Río Mulato</b>		
Bocatoma	Fondo	
Caudal Diseño	420	l/s
Capacidad Actual	200	l/s
<b>Muros de Encausamiento</b>		
<b>Margen izquierda</b>		
Longitud	10.6	m
Altura	2.4	m
Espesor	0.35	m
<b>Margen derecha</b>		
Longitud	18	m
Altura	2.4	m
Espesor	0.4	m
<b>Cámara de Derivación</b>		
Ventanas	2	und
Ancho	0.7	m
Altura	0.85	m
<b>Rejilla</b>		
barras	3/8	pulg
separación	0.002	m

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La bocatoma del sistema palmeras tiene una vida útil aproximada de 18 años y se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Las descripciones realizadas anteriormente eran la encontradas antes del evento del 21 de julio de 2021, debido que la bocatoma Palmeras presentó daños graves en tres componentes de su infraestructura:

-  Daños en los muros de la estructura de la caja de derivación, evidenciándose acero expuesto, pérdida de la estructura de concreto de la caja y pérdida total

- de los accesorios de control y daño total en la tapa de ingreso. Se estima una afectación estructural del 80% y 100% en los accesorios de control.
- En cuanto a los muros de contención, se presentó daño en el muro lateral izquierdo el cual perdió parte de su estructura en concreto. Se estima una afectación del 50%.

**Fotografía 2. Destrucción Bocatoma Palmeras**





Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

**Bocatoma Quebrada Chontayaco:** La bocatoma es de tipo mixto, fondo sumergida y lateral, rejillas, canal de recolección de aguas, un vertedero de rebose con capacidad para descargar el caudal medio del río (446 L/s) y un vertedero de crecida con capacidad para descargar el caudal máximo de 50 años (41,12 m<sup>3</sup>/s), cuyas estructuras tiene las siguientes características:

**Tabla 3. Estructura Bocatoma Chontayaco**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Quebrada Chontayaco</b>		
Caudal Concesionado	150	l/s
Bocatoma	Mixta	Fondo sumergido Lateral
Caudal diseño		
B. Fondo	150	l/s
B. Lateral	150	l/s
<b>Bocatoma Fondo Sumergida</b>		
Rejilla		
Material	Hierro Corrugado	
Longitud	3	m
# de Barrotes	60	und
Diámetro	3/4	pulg
espacio	0.05	m
<b>Canal Rectangular</b>		
longitud	3	m
Ancho	0.3	m
<b>Bocatoma Lateral</b>		
Rejilla		
Cantidad	2	und
Material	Hierro Corrugado	
# de Barrotes	39	und
Diámetro	3/4	pulg
espacio	0.05	m

**BOCATOMA Q.  
CHONTAYACO**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Vertedero de Rebose</b>		
Capacidad	446	l/s
<b>Vertedero de crecida</b>		
Tipo	Creaguer	
Capacidad	41.12	m <sup>3</sup> /s

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La bocatoma de la Quebrada Chontayaco tiene una vida útil aproximada de 25 años y se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Bocatoma Quebrada Mulatico: La bocatoma en concreto tipo lateral diseñado para un caudal de 68 l/s, de acuerdo a los documentos del contrato tiene las siguientes características:

**Tabla 4. Estructura bocatoma Mulatico**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Quebrada Mulatico</b>		
Caudal Concesionado	34	l/s
Bocatoma	Lateral	
Caudal diseño	68	l/s
<b>Canal Aducción</b>		
longitud	1.2	m
Ancho	0.6	m
Altura	0.8	m
<b>Rejilla</b>		
Material	Hierro Corrugado	
Longitud	0.9	m
Ancho	0.27	m
# de Barrotes	18	und
Diámetro	1	pulg
espacio	0.025	m
<b>Cámara de Recolección</b>		
longitud	3.7	m
Ancho	0.6	m
Altura	0.42	m
Ancho muro	0.3	m
<b>Cámara de Derivación</b>		
longitud	0.6	m
Ancho	1.5	m
Altura	3	m
Ancho muro	0.3	m
<b>Muros de Contención</b>		
Altura	3.1	m
Largo	3.65	m

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
Ancho muro	0.35	m
<b>Vertedero de Excesos</b>		
Ancho	1.1	m
Base	1.5	m
<b>Tubería de Desagüe</b>		
PVC	10	pulg

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La bocatoma de la Quebrada Mulatico tiene una vida útil aproximada de 25 años y se encuentra en buen estado de funcionamiento.

Bocatoma Sistema Líbano: La bocatoma es de tipo lateral (artesanal), consta de muros de encausamiento, rejilla y cámara de derivación, cuyas estructuras tiene las siguientes características:

**Tabla 5. Estructura bocatoma sistema Líbano**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Río Mulato</b>		
Bocatoma		Lateral
<b>Canales</b>		
Ancho entrada	2.81	m
Ancho zona de captación	1.34	m
<b>Muro longitudinal</b>		
Material		Concreto
longitud	10	m
Espesor	0.25	m
Altura	1	m
<b>Presa Artesanal</b>		
Material		Tablones en madera
Ancho	1.34	m
Altura	0.5	m
<b>Cámara de derivación</b>		
Material		Concreto Reforzado
Ancho	2.8	m
longitud	2	m
Altura	1.42	m
Espesor	0.3	m
No. Cámaras	2	und
<b>Cámara 1</b>		
Ancho	0.9	m
longitud	2	m
<b>Cámara 2</b>		

36

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
Ancho	1.7	m
longitud	2	m
<b>Rejilla Metálica en U</b>		
Altura	0.5	m
Angulo	2	pulg
# varillad	22	und
Diámetro	1	pulg
<b>Tuberías de Salida</b>		
2 tuberías PVC	8	pulg
1 tubería PVC	6	pulg

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La bocatoma del sistema Líbano tiene una vida útil de más de 30 años, aproximadamente y se encuentra en mal estado de funcionamiento.

### **Aducción y Conducción de Agua**

Aducción Bocatoma Sistema Palmeras – Desarenador: El tramo de aducción desde la bocatoma en el Río Mulato hasta el desarenador (antiguo y nuevo) está compuesto por una tubería en PVC RDE 41 de 12", de aproximadamente 365.89 m de longitud. La línea cuenta con una cámara de purga y una cámara de ventosa, con válvulas de 3" de diámetro. Las cámaras donde se encuentran las válvulas fueron rehabilitadas dentro de las obras de reconstrucción del sistema de acueducto. Es de indicar que la aducción presenta varios pasos elevados y viaducto que conducen el agua captada al desarenador.

La descripción realizada anteriormente eran la encontradas antes del evento del 21 de julio de 2021, debido que la tubería de aducción de 12", a pesar de no haber presentado afectaciones externas, el flujo del agua se encuentra limitado por afectaciones internas como obstrucción de material que ingresó a la caja de captación en la creciente súbita. Se estima una afectación de operación del 100%.

Así mismo, la línea de aducción presenta afectación en una válvula de ventosa y desacople de la tubería en aproximadamente 40 metros, adicionalmente, se evidencia construcción por material rocoso en la tubería. Se estima una afectación estructura del 30% y afectación en la válvula ventosa del 100%.

**Fotografía 3. Tubería de aducción bocatoma Sistema Palmeras al desarenador**



Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

**Fotografía 4. Pasos Elevados**



Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

Conducción Agua Cruda Desarenador Sistema Palmeras – PTAP La Mulata: El tramo de conducción de agua cruda del desarenador del Sistema Palmeras a la PTAP La Mulata está compuesto por una tubería en PEAD PN 12”, de aproximadamente 2160 m de longitud, la cual fue instalada después de la calamidad del 31 de marzo y 1 de abril de 2017. Para esta línea se tiene proyectado la instalación de siete (7) válvulas de purga de 4” y siete (7) ventosas de 3” de diámetro.

Aducción Bocatoma Q. Chontayaco – Desarenador Sistema Palmeras: El tramo de aducción desde la bocatoma en la Quebrada Chontayaco hasta el desarenador del Sistema palmeras está compuesto por una tubería de aproximadamente 3,400 m de longitud.

El primer tramo de la línea va desde la captación hasta una cámara de quiebre en una tubería PVC RDE41 de 12” a una longitud de 2,790.76 m.

El segundo tramo de esta línea va desde la cámara de quiebre hasta el desarenador del Sistema Palmeras, con una longitud total de 726.75 m. De la longitud total, los primeros 268.12 m son en tubería PVC RDE41 de 12”, seguido por 458.63 m en tuberías PVC RDE41 de 10”. Este tramo cuenta con una (1) válvula de compuerta de 10”.

En total la línea de aducción cuenta con diez (10) ventosas de 3” y once (11) purgas de 4”

Aducción Bocatoma Q. Mulatico – Desarenador Sistema Palmeras: El tramo de aducción desde la bocatoma en la Quebrada Mulatico hasta el desarenador del Sistema palmeras está compuesto por una tubería en PVC de 8” que cuenta con cuatro (4) válvulas de purga de 3” y cuatro (4) válvulas ventosas de 2”.

La aducción de las Quebradas Chontayaco y Quebrada Mulatico presentaban tramos con pasos elevados, que soportaban las tuberías de aducción, los cuales, con la creciente súbita del 21 de julio de 2021, se perdieron en su totalidad, impidiendo el transporte del agua cruda hasta el desarenados Palmeras.

Aducción Bocatoma Sistema Líbano – Desarenador El Líbano: La red de aducción del Sistema Líbano está conformada por 3 tuberías en PVC RDE 26, dos (2) de 8” y una (1) de 6”, cada una con una longitud de 250 m aproximadamente. Esta línea está conformada por cárcamos y pasos elevados, a los cuales no se les realiza mantenimiento. Esta información es tomada del Documento de diagnóstico del sistema de acueducto del Contrato 710 de 2011, en donde no se indica si la línea cuenta con válvulas de purga o ventosas.

Conducción Agua Cruda Desarenador Líbano – Tanque de Almacenamiento Sistema Líbano: El Sistema Líbano no cuenta con planta de tratamiento de agua potable, por tanto, el agua cruda es conducida hasta el tanque de almacenamiento de dicho sistema en una tubería en PVC de 8”. Así mismo, se realiza conducción de

agua cruda desde el desarenador para distribución en la Zona 2 (Centro), la cual se realiza por dos (2) tuberías en PVC RDE 26, dispuesta en paralelo de 8" y 4", con una longitud de 2,149.38 m.

**Pre Tratamiento**

Desarenador Antigo Sistema Palmeras: Este sistema cuenta como pretratamiento con 3 módulos de desarenación. Dos de ellos corresponde al desarenador antiguo, el cual fue construido en el año 2002 para una vida útil de 18 años y una capacidad total de 220 l/s. Con la construcción del tercer módulo y en la evaluación de los módulos antiguos se vio la necesidad de su optimización para su buen funcionamiento.

**Tabla 6. Desarenador antiguo Sistema Palmeras**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Desarenador Antigo</b>		
Capacidad Total	220	l/s
No. Compartimientos	2	und
<b>Cámara de Aquietamiento</b>		
Tubería de llegada PVC	12	pulg
Ancho	1.6	m
Largo	2.5	m
Profundidad	1.35	m
<b>Tapas</b>		
Cantidad	4	und
Material	Concreto Reforzado	
Ancho	1.59	m
Largo	0.6	m
Espesor	0.07	m
<b>Pantalla con un Orificio</b>		
Largo	1.6	m
Ancho	0.3	m
<b>Canal</b>		
Ancho	1.6	m
Largo	1.62	m
Profundidad	1	m
<b>Canal transversal</b>		
Ancho	1.2	m
Largo	6.8	m
Profundidad	1.2	m
<b>Vertedero de Excesos</b>		
Ancho	1.2	m
Largo	1.21	m
Profundidad	1.02	m
Tubería PVC	12	pulg

**DESARENADOR S. PALMERAS**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Área de Sedimentación</b>		
Ancho Total	16.69	m
Largo Total	7.3	m
Espesor	0.2	m
Ancho Muro divisor	0.2	m
<b>Profundidad Variable</b>		
llegada	3.15	m
Final	3.5	m
<b>Compuertas Laterales</b>		
No. Compuertas	2	und
No. Orificios	5	und
Ancho	0.4	m
Largo	0.2	m
Largo	2.4	m
<b>Canal Recolección Lateral-agua sedimentada</b>		
Ancho	6.43	m
Largo	0.7	m
Profundidad	1.28	m
<b>Tolva de lodos</b>		
Sección vertical	2.22 - 070	m
Altura	1.36 - 1.63	m
<b>Compuerta de desagüe</b>		
Tubería	10	pulg
<b>Tipo de Sedimentación alta tasa</b>		
Material	Asbesto Cemento	
Ancho	2.4	m
Largo	1.2	m
Espesor	0.006	m
Ángulo de inclinación	63	grados
separación placas	0.1	m
No. Placas	58	und
<b>Cámara Agua Sedimentada</b>		
Ancho	1.6	m
Largo	1.2	m
Profundidad	2.6	m
Tubería PVC	12	pulg

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Desarenador Nuevo Sistema Palmeras:** Consta de un modulo que fue construido en el proyecto de "Rehabilitación del Sistema de Acueducto del Municipio de Mocoa". Tiene una capacidad de 110 l/s, lo cual facilitaría el mantenimiento de cada una de las unidades existentes. Actualmente se encuentra en operación y funciona únicamente con la bocatoma del Río Mulato del Sistema Palmeras. Se encuentra pendiente de integrar el desarenador nuevo con las bocatomas de la Quebrada Chontayaco y Mulatico. La estructura del desarenador nuevo tiene las siguientes especificaciones:

**Tabla 7. Desarenador nuevo sistema palmeras**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Desarenador Nuevo</b>		
Tipo	Alta tasa	
Capacidad	110	l/s
Ancho	14.73	m
Largo	2.4	m
Profundidad Máx.	4.2	m
<b>Llegada</b>		
Altura	0.8	m
Ancho	2.4	m
<b>Área de desarenación</b>		
Ancho	12.2	m
Largo	2.4	m
Área	29.28	m <sup>2</sup>
Pendiente	5	%
<b>Canaleta Agua Sedimentada</b>		
longitud	12.1	m
Ancho	0.5	m
Altura	0.55	m

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

El desarenador nuevo se construyó en concreto para un periodo de diseño de 30 años.

Desarenador Sistema Líbano: Este sistema cuenta como pretratamiento con un módulo de desarenación, el cual fue construido hace 30 años, aproximadamente, se encuentra en regular estado de funcionamiento, y tiene una capacidad total de 180 l/s, según se indica en el documento Informe Diagnóstico CDMSmith, debido que esta infraestructura no cuenta con sistema de medición.

**Tabla 8. Desarenador Sistema Líbano**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>Desarenador Líbano</b>		
Material	Concreto Reforzado	
Capacidad Aproximada	180	l/s
<b>Ductos de Entrada</b>		
2 tuberías PVC	8	pulg
1 tubería PVC	6	pulg
<b>Tanque Entrada</b>		
Ancho	3.6	m
longitud	14.07	m

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
Altura	2.47 - 2.28	m
Espesor	0.35	m
<b>Compartimiento</b>		
Ancho	0.47	m
Altura	1.34	m
<b>Placa de Fondo</b>		
No. Orificios	45	und
<b>Zona de desarenación</b>		
Ancho	11.89	m
Largo	3.6	m
Área	42.4	m <sup>2</sup>
<b>Canal Agua Sedimentada</b>		
Ancho	0.45	m
longitud	3.6	m
Altura	0.48	m
<b>Tuberías de Salida</b>		
2 tuberías	6	pulg
1 tubería	4	pulg
1 tubería	3	pulg

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### 💧 Tratamiento de Agua Potable

Planta de Tratamiento de Agua potable La Mulata (Antigua): Esta planta tiene 20 años, aproximadamente, de estar en operación, es de tipo convencional, se encuentra en buen estado de funcionamiento y tiene una capacidad media de 107.5 l/s.

Los procesos de operación de la PTAP Antigua comprende mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, las cuales tienen las siguientes medidas:

Tabla 9. PTAP Antigua

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>PTAP La Mulata</b>		
Capacidad media	107.5	l/s
Tipo	Convencional	
<b>Mezcla rápida</b>		
Largo	1	m
Ancho	1.01	m
Profundidad	5.2	m
Canaleta Parshall W	9	pulg
<b>Cámara</b>		
Largo	1.01	m
Ancho	1.32	m

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
Altura	3.36	m
Tubería Salida PVC	10	pulg
<b>Floculación</b>		
Unidades	2	und
cámaras	8	und c/u
Largo	1.82	m
Ancho	1.8	m
Profundidad	3.3	m
Volumen útil	76	m <sup>3</sup>
Profundidad media	2.9	m
<b>Sedimentación</b>		
Tipo	Alta tasa	
Unidades	2	und
Área efectiva útil	27.96	m <sup>2</sup>
Largo	11.65	m
Ancho	1.18	m
<b>Placas</b>		
Material	Asbesto Cemento	
# placas	120	und
Largo	2.4	m
Grosor	0.006	m
Profundidad	1.2	m
Separación	0.8	m
Inclinación	60	grados
<b>Recolección Agua Sedimentada</b>		
No. de ductos	8	und c/u
Tubería PVC	8	pulg
No. Orificios	12	und
Diámetro	1	pulg
<b>Canal Central</b>		
Largo	15.61	m
Ancho	0.85	m
Altura	1.57	m
<b>Filtración</b>		
Tipo	Tasa declinante	
No. Filtros	8	und
Módulos	2	und
Tubería PVC	10	pulg
Entrada	3.2	m
<b>Dimensiones</b>		
Largo	2.25	m
Ancho	2.25	m
Profundidad	4.6	m

PTAP ANTIGUA

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
Altura Cresta del Vertedero	2.16	m
<b>Lechos Filtrantes</b>		
Soporte	Grava	
Lechos	Arena	
	Antracita	
<b>Agua Filtrada</b>		
Largo	1	m
Ancho	0.7	m
Altura	1.65	m
Tubos	10	pulg
<b>Canaletas de lavado</b>		
Ancho	0.5	m
Altura	0.36	m
Válvula de desagüe	12	pulg
<b>Cámara Agua de Lavado</b>		
Largo	1.48	m
Ancho	1.2	m
Profundidad	1.51	m
<b>Cámaras de Interconexión</b>		
Largo	4.7	m
Ancho	0.7	m
Altura	2.75	m
<b>Desinfección</b>		
Tanque de contacto	Cloro Gaseoso	
	24.2	m <sup>2</sup>
Caseta de cloración	8	cilindros
	68	kg
2 motobomba de dosificación de cloro	1 - 2	HP
	3450	rpm

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

Planta de Tratamiento de Agua potable La Mulata (Nueva): Esta planta de potabilización se encuentra en operación, es de tipo convencional y tiene una capacidad de 107.5 l/s, lo que significa que cuando que la capacidad total de tratamiento es de 215 l/s. La PTAP Nueva se construyó en concreto para un periodo de diseño de 30 años.

Cuenta con una mezcla rápida, procesos de floculación, sedimentación y filtración y finalmente el agua filtrada en cada planta se unirán en una cámara común para efectuar el proceso de desinfección en tanque de contacto existente, el cual será ampliado integrando una parte del tanque de almacenamiento de la planta antigua.

**Fotografía 5. PTAP Nueva**



Fuente: GyR SAS.

La mezcla rápida cuenta con un vertedero rectangular, con caída libre para la formación del resalto aguas abajo. Se mantendrá la mezcla rápida de la PTAP antigua como medida provisional en caso que la PTAP nueva salga de servicio temporalmente.

El agua que entra a los floculadores se realizará por medio de una cámara de distribución que cuenta con cuatro (4) vertederos rectangulares, de 53.75 l/s cada uno.

La floculación se compone de cuatro (4) floculadores hidráulicos tipo Alabama modificado. Cada floculador cuenta con nueve (9) cámaras con flujo ascendente – descendente cruzado. El paso entre cámaras se realizará mediante orificios de base con sección variable.

Se cuenta con dos unidades de sedimentación de tipo alta tasa, compuestas por módulos de ABS de alto impacto, de tubos hexagonales con sección media de 5 cm x 5 cm, de 1.04 m de altura y una inclinación de 60° con la horizontal.

La planta cuenta con cuatro (4) filtros de tasa declinante y lavado mutuo o autolavado, con lechos filtrantes dual de arena y antracita y grava como lecho de soporte, con tamaño variable de 1 ½" a 1/12". El drenaje se hará mediante una vigueta tipo V invertida con orificios de ¾" y una cámara de recolección final.

Para la desinfección se prevé una nueva caseta de cloración cerca al tanque de contacto de cloro, en donde llegará el agua filtrada de las dos plantas. Se seguirá utilizando el cloro gaseoso. Es de indicar que actualmente la planta no se encuentra conectada al sistema de desinfección, por tanto, el agua de los filtros pasa directamente al tanque de almacenamiento, donde se mezcla con el agua tratada de la Planta Antigua.

La nueva PTAP cuenta con una caseta de operación que incluye un cuarto para almacenamiento de los insumos químicos.

Dentro del proyecto denominado "Reconstrucción del sistema de Acueducto de Mocoa" (Contrato de Obra No. PAF-ATF-0-2017) se encuentra el sistema de tratamiento de lodos provenientes de las PTAP antigua y Nueva. En la visita realizada a dicha obra se evidenció que este sistema de tratamiento consta de 4 piscinas para depositar los lodos:

Fotografía 6. Tratamiento de lodos



Fuente: GyR SAS.

### 2.2.4 Vida Útil y Estado de Conservación

No se cuenta con una valoración de activos propia, pero de acuerdo con información secundaria de proyectos externos, se cuenta con la siguiente información:

Cuadro 3. Estado de conservación estructuras hidráulicas

COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA		VIDA UTIL Años	ESTADO CONSTRUCCIÓN		
			Malo	Regular	Bueno
CAPTACIÓN	Bocatoma Sistema Palmeras	18			X
	Bocatoma Sistema Líbano	> 30	X		
	Bocatoma Quebrada Chontayaco	25			X

COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA		VIDA UTIL	ESTADO CONSTRUCCIÓN		
		Años	Malo	Regular	Bueno
PRETRATAMIENTO	Bocatoma Quebrada Mulatico	25			X
	Desarenador Antiguo S. Palmeras	18			X
	Desarenador Nuevo S. Palmeras	30			X
	Desarenador S. Líbano	> 30		X	
PTAP	PTAP Antigua La Mulata	> 20			X
	PTAP Nueva La Mulata	30			X
TANQUES DE ALMACENAMIENTO	La Loma	> 30			X
	La Mulata	> 20			
	Tanque 1	30			X
	Tanque 2	30			X

Fuente: Informe Diagnóstico Contrato 710/2011. Informe Diagnóstico CDMSmith.

Es de aclarar, que debido al evento presentado el día 21 de julio de 2021, en donde se presentaron crecientes súbitas, estas afectaron gravemente tres componentes de la bocatoma Palmera, dejándola totalmente inoperativa. Aun no se prevé su reconstrucción.

### 2.2.5 Sistemas y/o Dispositivos de Medición

Actualmente no se cuenta con un sistema y/o dispositivo de medición como macromedidores o micromedidores, sin embargo, se cuenta con una canaleta Parshall que mide el caudal de entrada a la planta de tratamiento de agua potable.

### 2.2.6 Sistema de Control de Flujos Implementados

El sistema implementado para el control de flujos únicamente hace referencia a la canaleta parshall ubicada en la entrada de la PTAP en el proceso de mezcla rápida, con las siguientes especificaciones:

**Tabla 10. PTAP Antigua – Proceso: Mezcla rápida**

ESTRUCTURA	VALOR	UNIDAD
<b>PTAP La Mulata</b>		
Capacidad media	107.5	l/s
Tipo	Convencional	
<b>Mezcla rápida</b>		
Largo	1	m
Ancho	1.01	m
Profundidad	5.2	m
Canaleta Parshall W	9	pulg
<b>Cámara</b>		
Largo	1.01	m
Ancho	1.32	m
Altura	3.36	m
Tubería Salida PVC	10	pulg

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### 2.2.7 Materiales de Construcción

Los materiales utilizados en la infraestructura para el sistema de tratamiento de agua potable del Municipio de Mocoa, se tiene:

**Tabla 11. Materiales de construcción**

COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA		MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
		Concreto	Artesanal
<b>CAPTACIÓN</b>	Bocatoma Sistema Palmeras	X	
	Bocatoma Sistema Libano		X
	Bocatoma Quebrada Chontayaco	X	
	Bocatoma Quebrada Mulatico	X	
<b>PRETRATAMIENTO</b>	Desarenador S. Palmeras	X	
	Desarenador S. Libano	X	
<b>PTAP</b>	PTAP La Mulata (Nueva y Antigua)	X	
<b>TANQUES DE ALMACENAMIENTO</b>	La Loma	X	
	La Mulata	X	
	Tanque 1	X	
	Tanque 2	X	

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

Se reitera, que debido al evento presentado el día 21 de julio de 2021, en donde se presentaron crecientes súbitas, estas afectaron gravemente tres componentes de la bocatoma Palmera, dejándola totalmente inoperativa. Aun no se prevé su reconstrucción.

### 2.2.8 Tipo de Mantenimiento

Se cuenta con un programa de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de agua potable, así con un manual de operación de la planta de tratamiento de agua potable.

El programa de operación y mantenimiento incluye el mantenimiento preventivo, las capacitaciones al personal operativo, inventario y clasificación de las instalaciones y los equipos, así como las frecuencias de mantenimiento.

En el manual de operación y mantenimiento de la PTAP se describen los procesos de tratamiento, los equipos y herramientas utilizadas, los registros diarios y periódicos de operación, así como las normas de cumplimiento.

### 2.2.9 Frecuencia de Mantenimiento

**Cuadro 4. Frecuencias de mantenimiento del sistema de tratamiento de agua potable**

COMPONENTES DEL SISTEMA	FRECUENCIA	OPERACIÓN
<b>BOCATOMA</b>	Anualmente	Se debe drenar, hacer una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las paredes, válvulas y demás accesorios y efectuar las correcciones que sean necesarias.
<b>DESARENADOR</b>	Quincenalmente	Se debe drenar, hacer una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las paredes, válvulas y demás accesorios y efectuar las correcciones que sean necesarias.
<b>ADUCCIONES Y CONDUCCIONES</b>	Cuando se vacíe la tubería	- Prevención de Riesgos Durante el Llenado de la Tubería  Deben evacuarse grandes cantidades de aire; hay interés en no alargar demasiado el tiempo de operación; existe la posibilidad de un golpe

COMPONENTES DEL SISTEMA	FRECUENCIA	OPERACIÓN
		<p>de ariete al final del llenado; tanto más peligroso cuanto mayor es el orificio de salida.</p> <p>Evitar el golpe de ariete final o, dicho de otro modo, sustituir en el momento oportuno el orificio grande por uno de pequeño calibre.</p> <p>Las válvulas de aire de doble cámara efectúan esta operación automáticamente.</p> <p>Adicional a la operación de las ventosas para el llenado de la tubería y evitar riesgos, se aconseja llenar lentamente la conducción.</p>
<b>PTAP: FILTROS</b>	Periódicamente	<p>Es una labor que se realiza cuidadosamente para no producir daños en el filtro y/o en el agua tratada.</p> <p>El lavado de un filtro se determina en base a uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El tiempo de trabajo del filtro.</li> <li>✓ La calidad del agua filtrada.</li> <li>✓ El nivel del agua dentro del filtro.</li> </ul> <p>La purga de lodos se realiza en las unidades de sedimentación, periódicamente para evitar acumulación exagerada que pueda afectar la eficiencia de esta operación.</p>
<b>PTAP: FLOCULADORES Y SEDIMENTADORES</b>	Periódicamente	<p>Esta operación dependerá de las características del agua cruda, y serán más frecuentes en épocas de invierno cuando el agua presenta mayor incremento de turbiedad.</p> <p>Los lodos que se depositan en las diferentes unidades se evacuarán inicialmente el sistema de tratamiento de lodos. Para tal fin se cerrará la admisión de la unidad en proceso de potabilización, seguidamente cuando se clarifique el agua de desagüe se desviarán al emisario final. Posteriormente, se cerrará la compuerta o válvula de desagüe y con la unidad en proceso de lavado aislada se realizará una limpieza detallada con una hidrolavadora de flujo a presión. Finalmente, el lodo resultante de</p>

COMPONENTES DEL SISTEMA	FRECUENCIA	OPERACIÓN
		esta labor se conducirá a su sistema de tratamiento.
<b>TANQUES DE ALMACENAMIENTO</b>	Anualmente	Se debe drenar, hacer una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las paredes, válvulas y demás accesorios y efectuar las correcciones que sean necesarias. Para la galería de conductos y las diferentes conducciones hidráulicas, se deben hacer permanentemente, inspecciones con el fin de detectar y corregir posibles fugas en las uniones, pasamuros, etc. Las tuberías deben estar correctamente pintadas y no deben presentar signos de corrosión.

Fuente: Informe Diagnóstico Contrato 710/2011.

## 2.2.10 Descripción del Sistema de Tratamiento de Agua Implementado

### Pre Tratamiento

Sistema Palmeras: Este sistema cuenta como pretratamiento con 3 módulos de desarenación. Dos de ellos corresponde al desarenador antiguo, el cual fue construido en el año 2002, con una capacidad total de 220 l/s. Con la construcción del tercer módulo y en la evaluación de los módulos antiguos se vio la necesidad de su optimización para su buen funcionamiento. Actualmente se encuentran pendientes por ejecutar.

La estructura del desarenador antiguo se encuentra localizado 926 msnm a los 01°09'21.73" N y los 76°41'15.45" W y el agua llega en una tubería en PVC de 12”.

El otro módulo de desarenación fue construido en el proyecto de “Rehabilitación del Sistema de Acueducto del Municipio de Mocoa”. Tiene una capacidad de 110 l/s, lo cual facilitaría el mantenimiento de cada una de las unidades existentes. Actualmente se encuentra en operación y funciona únicamente con la bocatoma del Río Mulato del Sistema Palmeras. Se encuentra pendiente de integrar el desarenador nuevo con las bocatomas de la Quebrada Chontayaco y Mulatico.

Fotografía 7. Desarenador Antigo sistema Palmeras





Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

Sistema Líbano: Este sistema cuenta como pretratamiento con un módulo de desarenación, el cual fue construido hace 30 años, aproximadamente, con una capacidad total de 180 l/s, según se indica en el documento Informe Diagnóstico CDMSmith, debido que esta infraestructura no cuenta con sistema de medición.

La estructura del desarenador Líbano se encuentra localizado 756 msnm a los 01°08'38.41" N y los 76°40'15.27" W y el agua llega en tres tuberías en PVC de 8" y 6":

Cabe indicar que, a partir del año 2020, AGUAS MOCO S.A. E.S.P. inició la aplicación de cloro gaseoso, la cual se hace desde una línea en PVC de 6" que sale del tanque de almacenamiento de la PTAP La Mulata, que a su vez es alimentada por una línea de exceso ubicada en un by pass antes de ingresar a la PTAP. La aplicación del cloro se realiza en un ducto que sale de la caseta de cloración PVC de ½" y se aplica a la tubería que va al Desarenador Líbano. Es de indicar que la habilitación de la línea que va a desarenador Líbano dependerá de las condiciones del agua que viene del desarenador Palmeras, especialmente cuando las turbiedades son muy bajas, de lo contrario se cierra el sistema que suministra agua.

En promedio mes el consumo de cloro gaseoso fue de 555.07 kg, para un promedio de horas de aplicación de 280 horas/mes.

**Fotografía 8. Desarenador Sistema Líbano**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### **Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)**

PTAP Antigua: Esta planta tiene 20 años, aproximadamente, de estar en operación, es de tipo convencional y tiene una capacidad media de 107.5 l/s.

Fotografía 9. PTAP Antigua



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

Los procesos de operación de la PTAP Antigua comprende mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección. A continuación, se describe la operación por cada proceso:

**Entrada a la PTAP:** El ingreso del agua a la PTAP se realiza por medio de una tubería PVC de 12" que viene de los desarenadores, la cual llega a una cámara en donde se encuentra una válvula tipo cortina de 12". No cuenta con macromedidor a la entrada de la PTAP, el caudal que ingresa se mide con la regleta de la canaleta Parshall.

**Mezcla rápida:** este proceso se encuentra unificado con la PTAP Nueva de tal manera que el proceso de coagulación se realiza en una sola unidad, a través de un vertedero donde se dosifica el coagulante y el alcalinizante.

AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., cuenta con equipo para dosificar el coagulante, hidroxiclورو de aluminio que tiene un buen desempeño como coagulante inorgánico para la potabilización del agua, y se complementa con un ayudante de coagulación (Cal). Para el año 2019, en promedio mes se utilizó 582.72 litros de coagulante, el cual varía de acuerdo a las condiciones de turbiedad del agua que ingresa a la planta. Entre los meses de enero a julio de 2020 el promedio de coagulante utilizado fue de 414.93 l/mes.

El consumo del alcalinizante, entre los meses de enero a julio de 2020, fue en promedio de 380.15 l/mes.

**Fotografía 10. Dosificador**



Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

Fotografía 11. Mezcla rápida



Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

**Floculación:** Son dos unidades de floculación, con ocho (8) cámaras cada uno, las cuales se comunican mediante orificios ubicados de manera alterna en zigzag. El ancho de los orificios varía entre 0.50 m – 0.60 m y su altura varía entre 0.31 m – 0.98 m.

**Sedimentación:** Son dos unidades de sedimentación, que funcionan en modalidad de alta tasa, con placas en asbesto cemento y cuentan con una válvula de cortina de 8". El área útil de cada sedimentador es de 27.96 m<sup>2</sup>.

El agua sedimentada se reparte en ocho (8) ductos en PVC de 8", por cada unidad de sedimentación, con orificios de 1", donde posteriormente se entrega a un canal ubicado entre las unidades de sedimentación el que a su vez se comunica a un canal transversal para llevar el agua sedimentada a los filtros.

### Fotografía 12. Floculación y Sedimentación



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Filtración:** Son ocho (8) unidades de filtración, repartidas en dos (2) módulos de cuatro (4) filtros. Los filtros operan como tasa declinante y lavado mutuo, con lechos filtrantes de arena y antracita, soporte de grava y vigueta de drenaje en forma de V invertida.

El agua filtrada entra a unas cámaras con tubos de 10" que posteriormente se entrega a un canal de interconexión, para luego pasar el agua filtrada por un vertedero de control que cuenta con una compuerta lateral tipo guillotina. La estructura de filtración tiene las siguientes especificaciones:

Las unidades de filtración requieren ser optimizadas, debido que se ha perdido parte del lecho filtrante, no cuentan con desagüe para labores de inspección y mantenimiento.

Fotografía 13. Filtros



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Desinfección:** El agua filtrada se transporta en un ducto de 14" al tanque de contacto donde se adiciona el desinfectante cloro gaseoso en solución, que se encuentran en la caseta de cloración que tiene un área de 24.4 m<sup>2</sup>.

En la caseta de cloración se dispone de ocho (8) cilindros de 68 kg los cuales se rotan de 4 en 4, es decir 4 en servicio y 4 se envían para recargarse. El cloro se aplica en dilución por medio de dos motobombas de dosificación de cloro.

El consumo del cloro, entre los meses de enero a julio de 2020, fue en promedio de 336.96 kg/mes.

Fotografía 14. Caseta de Cloración



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con la visita realizada a la PTAP antigua, la caseta de cloración no cuenta con suficiente ventilación y no cuenta con detector de escape de cloro.

Dentro del proyecto de reconstrucción del sistema de acueducto del municipio de Mocoa, se tiene previsto realizar optimización los proceso de la PTAP Antigua, así como sus edificaciones.

PTAP Nueva: La planta de potabilización se encuentra en operación, es de tipo convencional y tiene una capacidad de 107.5 l/s, esto significa que la capacidad total de tratamiento es de 215 l/s.

**Fotografía 15. PTAP Nueva**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La mezcla rápida cuenta con un vertedero rectangular, con caída libre para la formación del resalto aguas abajo.

El agua que entra a los floculadores se realiza por medio de una cámara de distribución que cuenta con cuatro (4) vertederos rectangulares, de 53.75 l/s cada uno.

La floculación se compone de cuatro (4) floculadores hidráulicos tipo Alabama modificado. Cada floculador cuenta con nueve (9) cámaras con flujo ascendente – descendente cruzado. El paso entre cámaras se realiza mediante orificios de base con sección variable.

Se cuenta con dos unidades de sedimentación de tipo alta tasa, compuestas por módulos de ABS de alto impacto, de tubos hexagonales con sección media de 5 cm x 5 cm, de 1.04 m de altura y una inclinación de 60° con la horizontal.

La planta cuenta con cuatro (4) filtros de tasa declinante y lavado mutuo o autolavado, con lechos filtrantes dual de arena y antracita y grava como lecho de soporte, con tamaño variable de 1 ½" a 1/12". El drenaje se hace mediante una vigueta tipo V invertida con orificios de ¾" y una cámara de recolección final.

Para la desinfección se prevé una nueva caseta de cloración cerca al tanque de contacto de cloro, en donde llegara el agua filtrada de las dos plantas. Se seguirá utilizando el cloro gaseoso.


### 2.2.11 Caudal Promedio Diario Captado para la Prestación de Servicio

AGUAS MOCO S.A. E.SP., lleva registro de los caudales diarios captados en el Sistema Palmeras: Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico, de acuerdo a las mediciones realizadas en la PTAP, por medio de una canaleta Parshal.

Los resultados de las mediciones diarias de caudal para los años 2019 y 2020, se presentan a continuación:

Tabla 12. Registro Diario de Caudal Sistema Palmeras Año 2019


ÁREA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO												
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE "LA MULATA"												
REGISTRO DIARIO DE CAUDAL												
CONSOLIDADO REGISTRO CAUDAL		AÑO:	2019									
Día	REGISTRO DIARIO DE CAUDAL 2019 l/s											
	FUENTES MULATO, CHONTAYACO Y MULATICO											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	190.96	116.87	190.96	64.15	190.96	118.49	116.87	102.7	105.02	190.96	146.83	146.83
2	190.96	153.92	132.11	64.15	190.96	87.87	98.10	98.1	127.21	190.96	190.96	144.53
3	190.96	190.96	190.96	68.12	190.96	91.60	107.34	93.6	147.08	127.08	146.83	190.96
4	190.96	98.69	98.10	64.15	190.96	80.50	91.96	83.2	110.59	190.96	154.14	190.96
5	109.31	153.92	98.10	64.59	190.96	98.10	116.87	82.1	102.69	190.96	130.58	190.96
6	88.91	112.14	49.12	64.15	190.96	69.46	107.34	98.1	107.34	146.83	144.53	155.66
7	190.96	132.11	55.80	56.89	190.96	98.10	107.34	98.1	91.82	146.83	130.58	144.53
8	146.83	146.83	60.13	80.50	125.62	80.50	60.27	98.1	81.19	129.05	154.14	190.96
9	190.96	190.96	68.16	64.15	124.72	61.33	98.10	98.1	80.50	190.96	190.96	190.96
10	190.96	190.96	64.15	80.50	190.96	91.55	89.15	95.9	95.31	140.06	190.96	123.19
11	190.96	190.96	64.15	80.50	190.96	98.10	89.15	98.1	102.72	190.96	190.96	158.62
12	190.96	190.96	72.17	135.73	190.96	89.15	98.10	98.1	112.22	146.83	190.96	190.96
13	190.96	190.96	87.11	163.09	123.32	89.25	98.10	69.4	79.25	190.96	127.56	190.96
14	190.96	190.96	64.15	135.73	161.54	102.69	98.10	98.1	83.10	190.96	134.12	145.68
15	190.96	102.69	64.15	98.10	161.54	102.69	98.10	74.7	102.69	190.96	151.31	62.18
16	190.96	190.96	64.15	89.30	168.89	102.69	87.02	68.9	100.40	190.96	114.88	148.03
17	190.96	190.96	64.15	89.15	175.18	72.42	102.69	84.2	114.22	190.96	130.58	123.19
18	190.96	80.50	64.15	89.15	144.53	100.40	98.10	84.2	146.83	108.12	90.88	190.96
19	190.96	80.50	64.15	89.15	190.96	98.10	85.49	56.1	190.96	190.96	190.96	161.54
20	153.92	89.15	64.15	89.15	190.96	75.43	98.10	76.3	190.96	79.84	142.28	161.54
21	135.73	98.10	64.15	89.15	190.96	81.13	89.15	98.3	190.96	138.04	48.28	190.96
22	190.96	80.50	64.15	89.15	190.96	72.17	79.45	98.1	102.69	190.96	161.54	126.57
23	131.07	102.72	64.15	89.15	190.96	79.62	102.69	98.1	100.40	190.96	190.96	99.63
24	129.44	102.69	64.15	89.15	146.83	98.10	60.27	98.1	114.24	124.72	137.88	190.96
25	118.43	102.69	64.15	56.37	190.96	89.30	67.06	89.3	111.77	190.96	190.96	190.96


ÁREA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO												
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE "LA MULATA"												
REGISTRO DIARIO DE CAUDAL												
CONSOLIDADO REGISTRO CAUDAL	AÑO:	2019										
Día	REGISTRO DIARIO DE CAUDAL 2019 l/s											
	FUENTES MULATO, CHONTAYACO Y MULATICO											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
26	135.73	154.14	84.99	65.36	102.69	74.79	87.07	78.3	190.96	146.83	190.96	190.96
27	190.96	80.50	64.15	68.12	146.83	98.10	54.70	76.9	132.11	190.96	190.96	137.08
28	166.26	190.96	72.33	90.48	146.83	61.18	73.62	81.5	190.96	190.96	190.96	190.96
29	190.96		80.50	98.10	190.96	98.10	98.10	98.4	128.78	190.96	190.96	114.85
30	141.57		42.15	98.10	174.89	109.61	98.10	107.3	161.54	190.96	131.75	163.35
31	190.96		80.50	91.55	190.96		98.10	107.3	123.22	149.15	155.67	190.96
<b>PROMEDIO (l/s)</b>	<b>170.21</b>	<b>139.22</b>	<b>86.62</b>	<b>91.55</b>	<b>172.28</b>	<b>86.14</b>	<b>92.08</b>	<b>89.9</b>	<b>123.22</b>	<b>168.12</b>	<b>155.67</b>	<b>160.98</b>
<b>PROMEDIO (m3/mes)</b>	<b>441184.32</b>	<b>360858.24</b>	<b>224519.04</b>	<b>237297.60</b>	<b>446549.76</b>	<b>223274.88</b>	<b>238671.36</b>	<b>233020.8</b>	<b>319386.24</b>	<b>435767.04</b>	<b>403496.64</b>	<b>417260.16</b>

Fuente: AGUAS MOCO SA. E.S.P.

Para el año 2019, el caudal promedio diario de las fuentes Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico medido en la PTAP fue de 128 l/s, es decir, 331,773.84 m<sup>3</sup>/mes.

Tabla 13. Registro Diario de Caudal Sistema Palmeras Año 2020

ÁREA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO												
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE "LA MULATA"												
REGISTRO DIARIO DE CAUDAL												
CONSOLIDADO REGISTRO CAUDAL		AÑO:	2020									
Dia	REGISTRO DIARIO DE CAUDAL 2020 l/s											
	FUENTES MULATO, CHONTAYACO Y MULATICO											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1	190.96	146.83	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	177.25	181.60	173.09	173.39
2	146.83	190.96	158.65	123.09	190.96	173.31	190.96	190.96	177.12	153.49	173.09	173.39
3	190.96	190.96	190.96	139.20	190.96	190.96	190.96	190.96	170.84	158.00	159.16	135.75
4	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	132.11	154.14	162.65	163.29	130.32	172.10
5	190.96	190.96	190.96	164.66	190.96	161.54	190.96	190.96	162.65	173.30	101.30	173.09
6	190.96	190.96	130.58	167.75	190.96	190.96	190.96	190.96	169.27	174.72	74.86	151.89
7	190.96	190.96	144.53	123.61	190.96	190.96	190.96	168.88	169.27	128.79	174.02	173.09
8	190.96	190.96	190.96	190.96	125.62	190.96	190.96	190.96	121.58	114.16	173.09	173.09
9	190.96	190.96	190.96	130.58	124.72	190.96	190.96	190.96	162.65	172.27	109.13	196.60
10	190.96	120.28	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	190.96	169.27	173.09	174.80	189.00
11	190.96	161.63	151.82	146.83	190.96	162.31	146.83	190.96	169.27	173.09	132.34	160.17
12	190.96	144.53	190.96	172.44	190.96	168.89	190.96	190.96	169.27	173.09	151.02	172.31
13	190.96	145.68	139.04	190.96	123.32	146.83	133.63	190.96	169.27	89.15	182.90	172.80
14	190.96	144.53	140.06	144.53	161.54	162.31	76.455	129.79	143.49	171.64	182.90	172.80
15	190.96	160.01	168.89	138.00	161.54	190.96	68.12	167.00	172.04	152.13	182.90	172.80
16	161.54	160.01	190.96	190.96	168.89	190.96	111.79	184.00	169.27	173.09	182.90	172.80
17	144.53	190.96	190.96	198.77	175.18	190.96	190.96	184.00	169.27	135.60	182.90	172.80
18	190.96	190.96	190.96	190.96	144.53	190.96	190.96	184.00	157.28	139.76	170.67	172.80
19	146.83	190.96	190.96	190.96	190.96	146.87	190.96	167.00	140.42	125.07	173.29	172.80
20	190.96	126.58	190.96	190.96	190.96	138.00	190.96	184.00	169.27	146.56	173.16	180.73

ÁREA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO													
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE "LA MULATA"													
REGISTRO DIARIO DE CAUDAL													
CONSOLIDADO REGISTRO CAUDAL			AÑO:	2020									
21	144.53	190.96	190.96	161.54	190.96	190.96	190.96	163.67	168.27	70.39	141.64	172.80	
22	190.96	138.51	142.29	190.96	190.96	190.96	144.55	153.86	177.45	169.33	172.03	172.80	
23	144.53	179.87	126.07	190.96	190.96	161.54	190.96	184.00	169.27	134.54	173.39	172.80	
24	98.10	84.95	190.96	190.96	146.83	190.96	160.01	167.00	161.74	173.09	173.39	168.53	
25	144.53	140.06	160.01	190.96	190.96	146.83	168.89	184.00	191.66	173.09	173.39	142.52	
26	190.96	190.96	190.96	190.96	102.69	146.83	154.14	184.00	177.45	168.55	135.85	172.80	
27	135.24	171.63	129.05	170.06	146.83	180.48	80.5	184.00	172.44	173.09	122.96	172.80	
28	190.96	190.96	190.96	190.96	146.83	190.96	135.73	184.00	152.09	173.09	173.39	172.80	
29	146.83	140.06	155.65	190.96	190.96	190.96	161.54	184.00	176.15	163.23	173.39	172.80	
30	161.54		190.96	190.96	174.89	190.96	161.54	184.00	171.86	173.09	173.39	172.80	
31	168.89		190.96		190.96		190.96	153.86		173.09		172.80	
<b>PROMEDIO (l/s)</b>	<b>173.29</b>	<b>166.85</b>	<b>173.38</b>	<b>174.25</b>	<b>172.28</b>	<b>177.77</b>	<b>163.94</b>	<b>179.02</b>	<b>166.33</b>	<b>155.37</b>	<b>159.02</b>	<b>170.98</b>	
<b>PROMEDIO (m3/mes)</b>	<b>448,960.32</b>	<b>432,475.20</b>	<b>449,400.96</b>	<b>451,656.00</b>	<b>446,549.76</b>	<b>460,779.84</b>	<b>424,932.48</b>	<b>464,019.84</b>	<b>431,127.36</b>	<b>402,719.04</b>	<b>412,179.84</b>	<b>443,180.16</b>	

Fuente: AGUAS MOCOYA S.A. E.S.P.

Para el año 2020, el caudal promedio diario de las fuentes Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico medido en la PTAP fue de 169.37 l/s, es decir, 438,998.4 m<sup>3</sup>/mes.

En resumen, los cuatro puntos de captación actual, para los años 2020 y 2019, tienen los siguientes caudales promedio de captación:

**Tabla 14. Caudal promedio de captación Año 2020**

PROMEDIO OPERACIÓN BOCATOMAS				
FUENTE	AÑO 2019		AÑO 2020	
	DÍAS	Caudal Promedio (l/s)	DÍAS	Caudal Promedio (l/s)
MULATO	336	89.17	292	81.75
CHONTAYACO	152	69.2	348	78.75
MULATICO	126	13.33	36	28.66

Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

### 2.2.12 Área de Prestación de Servicios – APS

La red de distribución de agua potable a la cabecera municipal de Mocoa se encuentra divididas por zonas, cuatro (4) zonas en el área urbana (Ver Anexo D).

Es de indicar que las Zonas operadas por AGUAS MOCO SA. E.S.P. corresponde a las zonas 1, 2 y 4 y zona de expansión. La Zona 3 se encuentra a cargo de Acueducto Comunitario de Barrios Unidos (ACBUMMOCO)

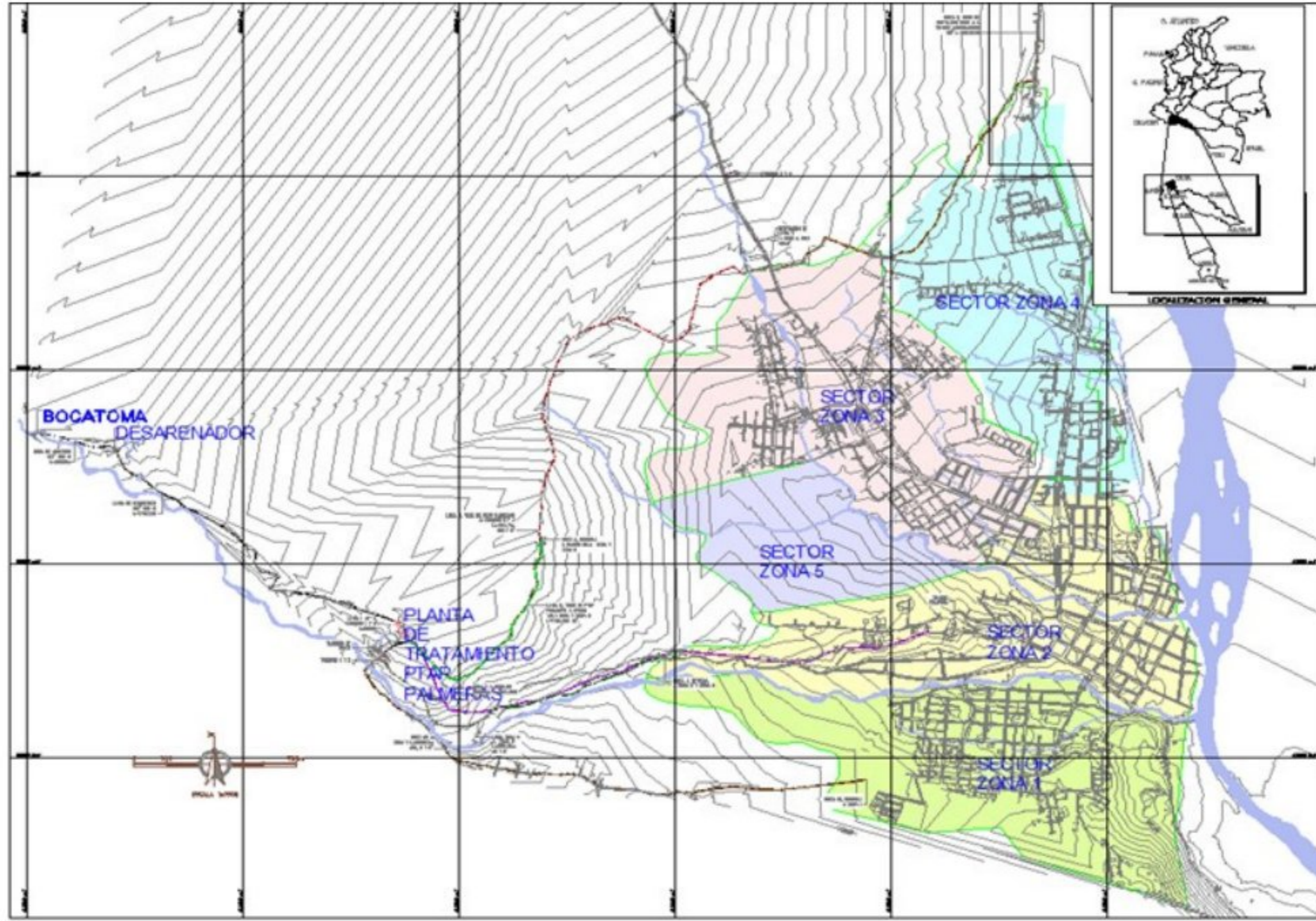
A la Zona 1 (Suroccidental) pertenecen 20 barrios la cual se abastece de la PTAP La Mulata, a la Zona 2 (Centro) le pertenecen 33 barrios y se abastece de agua cruda proveniente del Sistema Líbano y la Zona 4 (Norte) pertenecen 22 barrios.

**Ilustración 3. Zonas de distribución del sistema de acueducto**



Fuente: AGUAS MOCO SA. E.S.P

Imagen 2. Esquema General de Abastecimiento del Municipio de Mocoa



Fuente PUEAA 2019.

### 2.2.13 Número de Suscriptores Servicio de Acueducto

La empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P. atiende aproximadamente el 75% de los usuarios de acueducto del municipio de Mocoa.

A diciembre de 2020 contó con 7,252 suscriptores, donde al sector residencial le corresponde el 90.54% (6,566 suscriptores) y al sector no residencial el 9.46% (686 suscriptores), tal como se indica a continuación:

**Tabla 15. Número de Suscriptores de Acueducto por Estrato y Sector**

Sectorización	Estrato Socioeconómico	No. de Suscriptores	Población Atendida
Sector Residencial	Estrato 1	5,187	21,734
	Estrato 2	1,045	4,379
	Estrato 3	334	1,399
Sector No Residencial	Comercial	632	2,648
	Oficial	54	226
<b>Total</b>		<b>7,252</b>	<b>30,386</b>

Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

El sector no residencial se encuentra conformado por los estratos 1, 2 y 3, donde al estrato 1 representa el 71.53%, el estrato 2, el 14.51% y el estrato 3, el 4.61%. El sector no residencial se conforma por los suscriptores comerciales y no oficial. Al sector comercial le corresponde el 8.71% de los suscriptores y al sector oficial el 0.74%.

#### 2.2.14 Cobertura Actualizada del Servicio de Acueducto

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, la cobertura del servicio fue tomada teniendo en cuenta la proyección de población realizado por el Censo del DANE (2018-2035), la cual para el año 2020 fue de 40,689 habitantes para la cabecera Municipal de Mocoa. Así mismo, se tendrá en cuenta el número de suscriptores del servicio con que finalizó el año 2020, de 7,252 suscriptores o viviendas y teniendo como densidad poblacional de 3.24 Hab/vivienda, lo que da como resultado:

$$\% \text{ Cobertura} = \frac{(40,689 \text{ habitantes} / 3.24 \text{ Hab/vivienda})}{7,252 \text{ viviendas}}$$

$$\% \text{ Cobertura} = 58\%$$

La cobertura del servicio de acueducto para el año 2020 fue del 58%, de acuerdo con la Resolución 315 de 2005.

#### 2.2.15 Volumen de Agua Captada y Facturada

El cálculo del volumen de agua que ingresa al sistema se debe realizar con base en las mediciones anuales desde el macro medidor instalado después de la planta de tratamiento. En los casos que no hay medición la teoría indica que se puede realizar

una estimación de los volúmenes de ingreso al sistema con los caudales captados o concesionados.

En el caso de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. se realizó con base en la información entregada para el periodo 2020, la cual coincide con la información reportada al SUI, sobre un volumen total de agua suministrado del Sistema Palmeras y Sistema Líbano, el cuál fue de 5,477,388 m<sup>3</sup> al año.

Debido que la empresa no cuenta con medición el consumo facturado medido (CFM) es cero. Y los consumos facturados no medidos (CFNM) se calcularon como el porcentaje de consumos no medidos del 100% por el consumo facturado.

El consumo facturado autorizado anual se debe realizar con base en los consumos de las lecturas de los medidores y los clientes facturados sin medición estimando los consumos promedios y el porcentaje de cobertura de medición. Para el caso de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. se realizó teniendo en cuenta los consumos de agua facturados con base en la tarifa aplicada multiplicada por el número de usuarios, obteniéndose que para el periodo 2020, un consumo facturado de 1,988,292 m<sup>3</sup> al año.

**Tabla 16. Volumen de agua captada y facturada**

PTAP	Volumen de agua captado	Volumen de agua facturado
La Mulata	5,477,388 m <sup>3</sup>	1,988,292 m <sup>3</sup>

Fuente: AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.

### 2.2.16 Número de Macromedidores y Ubicación en el Sistema de Abastecimiento

Actualmente AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. no cuenta con macromedidores instalados en su sistema de acueducto.

### 2.2.17 Porcentaje de Cobertura de Micromedición, Número de Micromedidores, Tipología de Usuarios que han sido Objeto de Medición y Control

Los indicadores de cobertura de micromedición se calculan y definen conforme a lo establecido en el artículo 146 de la Ley 142 de 1994, el referente es que los niveles de macro y micro medición deben llegar a un 95% de total de los usuarios.

Para el caso de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., este indicador es 0% para las coberturas nominal, real y efectiva, debido que no se cuenta con macromedidores y micromedidores en el sistema de acueducto.

### 2.2.18 Porcentaje de Pérdidas Totales del Sistema y Caudal de Pérdidas

De acuerdo con lo indicado anteriormente, AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. no cuenta con macro ni micro medición, razón por la cual se realizó el balance hídrico con base en la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), que busca que las personas prestadoras clasifiquen las pérdidas totales, en técnicas y comerciales. De conformidad con lo descrito en el anexo 1 de la Resolución 688 de 2014, la exactitud para la determinación de los volúmenes de agua depende de la precisión y calidad de los datos utilizados. Una medición confiable de todos los volúmenes de agua que ingresan y salen del sistema del sistema de abastecimiento es primordial.

El procedimiento para la determinación del Balance Hídrico se realizó teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: El volumen de agua que ingresa al sistema se debe realizar con base en las mediciones anuales desde el macro medidor instalado después de la planta de tratamiento. En los casos que no hay medición la teoría indica que se puede realizar una estimación de los volúmenes de ingreso al sistema con los caudales captados o concesionados.

En el caso de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. se realizó con base en la información entregada para el periodo 2020, sobre un volumen total de agua suministrado del Sistema Palmeras y Sistema Líbano, el cuál fue de 5,477,388 m<sup>3</sup> al año.

Debido que la empresa no cuenta con medición el consumo facturado medido (CFM) es cero. Y los consumos facturados no medidos (CFNM) se calcularon como el porcentaje de consumos no medidos del 100% por el consumo facturado.

Paso 2: El consumo facturado autorizado anual se debe realizar con base en los consumos de las lecturas de los medidores y los clientes facturados sin medición estimando los consumos promedios y el porcentaje de cobertura de medición.

Para el caso de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. se realizó con base en los consumos de agua facturados con base en la tarifa aplicada multiplicada por el número de

usuarios, obteniéndose que para el periodo 2020, un consumo facturado de 1,988,292 m<sup>3</sup> al año.

Paso 3: El consumo autorizado no facturado, debe estimarse teniendo en cuenta que se deben identificar todos los consumidores, los cuales pueden ser hogares, edificios de entidades oficiales, fuentes, parques, hidrantes, tanques de agua o de barrios marginales, se estima en un 1,5% del caudal de entrada, para el caso de AGUAS MOCOYA S.A. E.S.P. este valor es 0%. Así mismo, se debe hacer una estimación anual para cada grupo de consumidores. Así mismo, se debe identificar el volumen de agua utilizado por la empresa para propósitos operativos (purga de redes troncales, lavados de tanques, etc.), conocidos como los consumos no facturados no medidos, el cual se estima en 1,3% del caudal de entrada, los consumos no facturados medidos

Paso 4: El consumo autorizado facturado se calculó como la suma del consumo autorizado medido más el consumo facturado no medido

Paso 5: La estimación de las pérdidas aparentes comerciales está sujeta a un alto grado de incertidumbre. Se tomó como referencia el estudio de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA, denominado "Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulador ". En dicho estudio se indica que para Índices de Agua No Contabilizada (IANC) cercanas al 20% las pérdidas comerciales son aproximadamente del 45%, es decir 11% técnicas y 9% comerciales. Y para Índices de Agua No Contabilizada (IANC) cercanas al 70% se estiman pérdidas comerciales del 65%, es decir 25% técnicas y 45% comerciales. Para nuestro caso usaremos el criterio de eficiencia del 30% establecido por la regulación, es decir para IANC menores o iguales al 30% las pérdidas comerciales serán del 45% y para IANC mayores al 30% las pérdidas comerciales serán del 65%.

Luego se procederá a estimar el número de conexiones ilegales o consumo no autorizado que conforme a lo estipulado por la IWA se asume en un 0,25% del caudal de entrada, para el caso no se realiza una estimación debido que no existe medición de los consumos. La inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura se calcula como la diferencia entre las pérdidas aparentes y el consumo no autorizado.

Paso 6: las pérdidas reales o técnicas se calcularon restando las pérdidas comerciales o aparentes de las pérdidas de aguas totales, las cuales se pueden

obtener de la diferencia entre el volumen de entrada al sistema y el consumo autorizado.

La distribución de las pérdidas técnicas se realizó teniendo en cuenta el estudio de la comisión la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA, denominado “Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulator” citado como pie de página tres, de la siguiente manera:

- Fugas en tubería de conducción y en redes principales de distribución 20%.
- Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento 5%.
- Fugas en acometidas 75%.

De acuerdo con lo anterior se presenta el cuadro del balance hídrico así:

**Tabla 17. Balance Hídrico 2020**

Volumen de Entrada al Sistema (m <sup>3</sup> ) (VE)	5,477,388	Consumo Autorizado	Agua Facturada (m <sup>3</sup> )			
			Consumo autorizado facturado	1,988,292	Consumo facturado medido (CFM)	-
			Consumo facturado no medido (CFNM)	1,988,292		
Agua No Facturada (m <sup>3</sup> )						
		Consumo autorizado no facturado	71,206	Consumo no facturado medido	-	
				Consumo no facturado no medido	71,206	
Pérdidas de Agua						
		Pérdidas Aparentes (Comerciales)	2,221,628	Consumo no autorizado	2,221,628	
				Inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura de medidores		3,489,096
		Perdidas reales (Físicas)	1,196,261	Fugas en tuberías de conducción y en redes principales de distribución	239,252	
				Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento	59,813	
				Fugas en acometidas	897,196	

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con el Balance Hídrico se estimó un IANC del 63.7% que equivale a una pérdida anual de agua de 3,489,096 m<sup>3</sup>.

**Tabla 18. Índice de Agua No Contabilizada - IANC**

PERDIDA DE AGUA	IANC
3,489,096 m <sup>3</sup>	63.7%

Fuente: AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P. Año 2020

### 2.2.19 Facturación en Pesos Corrientes

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, se presenta la facturación por concepto de acueducto desde el año 2019 hasta el año 2020:

**Tabla 19. Facturación por concepto de acueducto**

2.019	Valor Facturado sin Cartera	Valor Facturado con Cartera	Recaudo sin cartera	Recaudo con cartera	Eficiencia de Recaudo sin Cartera	Eficiencia de Recaudo Total	Subsidios Acueducto	Total Ingreso 2019
ene	81.426.153	237.603.119	52.107.107	66.223.012	64,0%	27,9%	30.894.036	97.117.048
feb	80.973.134	250.735.930	46.552.271	60.774.363	57,5%	24,2%	30.451.528	91.225.891
mar	80.812.471	272.087.497	48.363.481	68.207.718	59,8%	25,1%	30.502.354	98.710.072
abr	80.667.379	285.560.845	50.984.023	72.648.570	63,2%	25,4%	30.519.281	103.167.851
may	80.496.264	294.807.507	51.850.548	73.610.531	64,4%	25,0%	30.526.854	104.137.385
jun	80.637.478	302.956.717	58.719.581	105.078.808	72,8%	34,7%	30.637.460	135.716.268
jul	77.436.965	280.909.267	55.626.253	103.323.561	71,8%	36,8%	29.858.781	133.182.342
ago	77.430.201	258.362.866	52.276.826	77.401.360	67,5%	30,0%	29.753.186	107.154.546
sep	78.357.642	266.270.633	55.027.155	79.722.903	70,2%	29,9%	29.827.369	109.550.272
oct	79.111.716	271.200.626	59.390.915	107.116.914	75,1%	39,5%	30.415.260	137.532.174
nov	79.686.705	249.418.515	56.092.540	81.280.774	70,4%	32,6%	30.969.662	112.250.436
dic	79.980.359	255.136.501	56.217.395	77.905.570	70,3%	30,5%	31.128.674	109.034.244
Total	957.016.467	3.225.050.023	643.208.095	973.294.084	67,2%	30,2%	365.484.445	1.338.778.529

2.020	Valor Facturado sin Cartera	Valor Facturado con Cartera	Recaudo sin cartera	Recaudo con cartera	Eficiencia de Recaudo sin Cartera	Eficiencia de Recaudo Total	Subsidios Acueducto	Total Ingreso 2020
ene	83.191.876	268.866.137	61.506.171	100.941.814	73,9%	37,5%	32.507.154	133.448.968
feb	83.364.074	257.790.152	54.341.865	73.006.152	65,2%	28,3%	32.755.133	105.761.285
mar	83.249.805	275.240.217	47.255.851	62.535.228	56,8%	22,7%	32.816.699	95.351.927
abr	81.571.875	300.441.258	49.835.917	73.106.680	61,1%	24,3%	33.419.448	106.526.128
may	80.775.637	314.455.723	32.828.226	50.676.476	40,6%	16,1%	33.615.439	84.291.915
jun	80.391.091	322.463.716	51.110.898	77.455.564	63,6%	24,0%	33.813.079	111.268.643

2.020	Valor Facturado sin Cartera	Valor Facturado con Cartera	Recaudo sin cartera	Recaudo con cartera	Eficiencia de Recaudo sin Cartera	Eficiencia de Recaudo Total	Subsidios Acueducto	Total Ingreso 2020
jul	82,336,834	334,098,513	52,957,338	79,503,950	64.3%	23.8%	33,520,296	113,024,246
ago	82,106,423	341,654,864	52,567,856	81,441,579	64.0%	23.8%	33,573,012	115,014,591
sep	82,879,214	350,532,140	4,240,170	6,484,827	5.1%	1.8%	33,800,708	40,285,535
oct	87,996,948	361,517,991	55,499,265	80,471,365	63.1%	22.3%	35,877,866	116,349,231
nov	87,734,515	375,706,694	58,344,084	113,985,797	66.5%	30.3%	35,936,690	149,922,487
dic	87,663,397	354,213,065	56,136,748	86,498,046	64.0%	24.4%	35,808,952	122,306,998
Total	1,003,261,689	3,856,980,470	576,624,389	886,107,478	57.5%	23.0%	407,444,476	1,293,551,954

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De conformidad con la tabla anterior, la facturación del servicio de acueducto sin la cartera entre el 2018 y el 2019 se incrementó un 1,8%, mientras que la facturación incluida la cartera tuvo un crecimiento de 59,6%. Al comparar los 5 primeros meses de 2019 con los 5 primeros meses de mayo la facturación sin cartera se incrementó 4.8% mientras que la facturación con cartera se incrementó 19.6%.

Así mismo el recaudo del servicio de acueducto sin la cartera tuvo una disminución de 2018 al 2019 del 2,8%, y el recaudo con cartera se incrementó un 11,8%. Al comparar los 5 primeros meses de 2019 con los del 2020 el recaudo sin cartera se disminuyó 10.4% y el recaudo con cartera se disminuyó en 9%. En recaudo (con y sin cartera) disminuyó, debido a la baja recuperación de las misma por lo que se deben tomar los correctivos necesarios y plantear estrategias que impacten en su recuperación, así mismo se plantea un estudio técnico de la cartera para castigar aquella que se considere irrecuperable ya que afecta los indicadores de gestión y los estados financieros de la empresa.

## 2.3 INFORMACION DE LA CONCESION DE AGUAS

### 2.3.1 Nombre del Titular, Número y Fecha de Acto Administrativo y Fechas de Notificación

Cuadro 5. Información de las Resoluciones de concesiones

ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA CUMPLIMIENTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TITULAR	FECHA NOTIFICACIÓN
Resolución DTO No. 0661	12 de agosto de 2020	Rio Chontayaco	Alcaldía de Mocoa	12 de agosto de 2020
Resolución DTP No. 0577	13 de julio de 2020	Quebrada Mulatico	Alcaldía de Mocoa	15 de julio de 2020

ACTO ADMINISTRATIVO	FECHA CUMPLIMIENTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	TITULAR	FECHA NOTIFICACIÓN
Resolución DTP 0488	4 de diciembre de 2009	Río Mulato	Empresa Municipal de Servicios Públicos de Mocoa ESMOCOCA	4 de diciembre de 2009
Resolución No. 037	24 de enero de 2000	Río Mulato	Junta Administradora de Acueducto y Alcantarillado	24 de enero de 2000

Fuente: AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.

### 2.3.2 Fuentes de Abastecimiento de Agua

La empresa AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P. se abastece de tres (3) fuentes: el Río Mulato como fuente principal, y fuentes secundarias la Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.

### 2.3.3 Caudal Concesionado

Los caudales concesionados por CORPOAMAZONIA, para las tres (3) fuentes autorizadas, en cuatro puntos de captación, se relacionan a continuación:

Cuadro 6. Caudal concesionado por fuente de abastecimiento

Fuentes de abastecimiento	Caudal Concesionado L/s
Río Mulato – Sistema Palmeras	300
Río Mulato - Sistema Libano	116
Q.Chontayaco	150
Q. Mulatico	34

Fuente: AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.

### 2.3.4 Uso Autorizado

Las concesiones otorgadas por CORPOAMAZONÍA para las tres (3) fuentes son para uso doméstico y consumo.

### 2.3.5 Término por el cual se concedió la concesión y localización

La concesión del Sistema Palmeras se encuentra ubicado en el punto con coordenadas geográficas 01°09'24.0" N y 076°41'27.4" W, con las siguientes indicaciones:

Resolución DTP No 0488 del 4 de diciembre de 2009.

Caudal total concesionado: 300 l/s.

Vigencia de la Concesión: 25 años.

Vencimiento de la Concesión: 4 de diciembre de 2034.

Estado Actual: Vigente.

La concesión del Sistema Líbano se encuentra ubicado en el punto con coordenadas geográficas 01°08'32.64" N y 76°40'17.13" W. Actualmente la concesión se encuentra vencida y de acuerdo esta Resolución cuenta con las siguientes indicaciones:

Resolución Corpoamazonía No 0037 del 24 de enero de 2000.

Caudal total concesionado: 116 l/s.

Vigencia de la Concesión: 20 años

Vencimiento de la Concesión: 24 de enero de 2020.

Estado Actual: Vencida.

La empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P durante el año 2020 realizó la solicitud, a CORPOAMAZONIA, para la renovación de la concesión de aguas sobre el Río Mulato en el punto de captación del Sistema Líbano, sobre la cual no ha habido pronunciamiento, por tal razón AGUAS MOCO S.A. E.S.P. ha seguido realizando la captación en dicha fuente, amparados en el Decreto Nacional No. 465 del 23 de marzo de 2020, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la adopción de disposiciones transitorias en materia de concesiones de agua para la prestación del servicio público esencial de acueducto, y se toman otras determinaciones en el marco de la emergencia sanitaria declarada por el Gobierno Nacional a causa de la Pandemia COVID-19".

La concesión de la Quebrada Chontayaco se encuentra ubicado en el punto con coordenadas geográficas 01°08'33.0" N y 076°41'54.4" W, con las siguientes indicaciones:

Resolución DTP No 0661 del 12 de agosto de 2020.  
Caudal total concesionado: 150 l/s.  
Vigencia de la Concesión: 10 años  
Vencimiento de la Concesión: 12 de agosto de 2030.  
Estado Actual: Vigente.

La concesión de la Quebrada Mulatico se encuentra ubicado en el punto con coordenadas geográficas 01°09'02.1" N y 076°41'29.9" W, con las siguientes indicaciones:

Resolución DTP No 0577 del 13 de julio de 2020.  
Caudal total concesionado: 34 l/s.  
Vigencia de la Concesión: 10 años  
Vencimiento de la Concesión: 13 de julio de 2030.  
Estado Actual: Vigente.

## 2.4 INFORMACION DE LOS PUNTOS DE CAPTACION

### 2.4.1 Identificación de Riesgos y Amenazas Naturales

#### Río Mulato

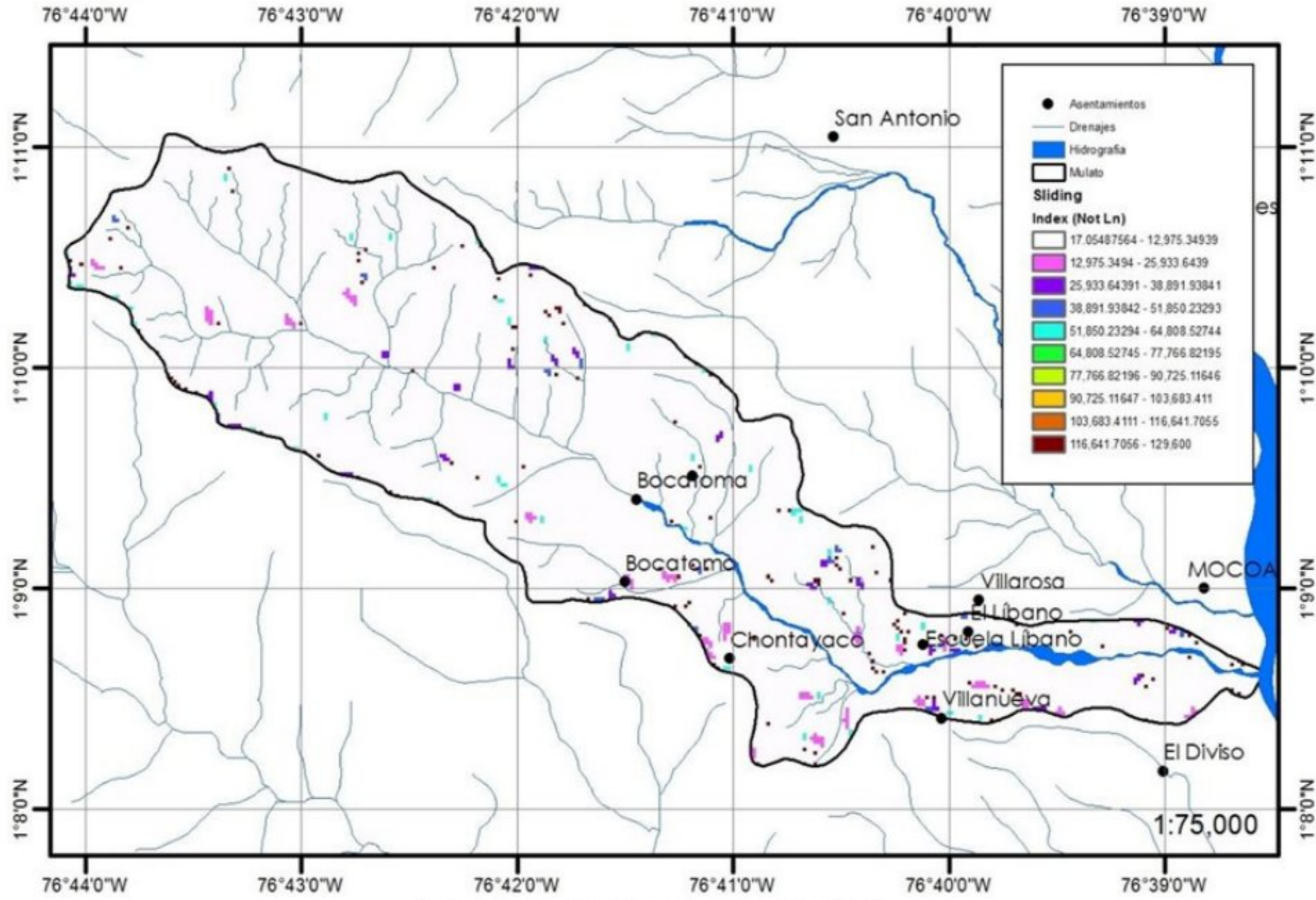
De acuerdo al estudio Calvache Jimmy AGUAS MOCOA S.A E.S.P. y CORPOAMAZONIA 2016 (Ver Anexo E) se pudo establecer que el sistema de tratamiento presenta vulnerabilidad a diferentes fenómenos naturales tales como inundaciones, deslizamientos y el fenómeno de subsidencia y antrópicos como lo es el evidente cambio de coberturas en el uso del suelo.

### *Riesgo de deslizamiento.*

En la imagen que se presenta a continuación, se indica el escenario en términos de magnitud que podría presentarse en la microcuenca del Río Mulato, el mapa indica que los índices de mayor intensidad se dan en el área de nacimiento del drenaje izquierdo (frontal), con intercalaciones sobre la primera zona de descarga y formación del drenaje principal, con orientación en sentido de las pendientes sobre las áreas actualmente degradadas. Posteriormente, la zona [2] que se encuentra en la ladera izquierda donde en el año 2015 se presentó el suceso de deslizamiento ya documentado por la empresa de servicios públicos; se presenta una red continua de potenciales de deslizamiento, principalmente en la zona donde el tributario realiza cambio del patrón de drenaje dendrítico a meándrico (pequeña escala), ésta zona en la validación de volumen de los dos modelos es la que genera las pérdidas de mayor material superficial y recibe los aportes de las zonas altas que se proyectan con pendientes en sentido del escurrimiento.

La zona [3] corresponde a los tributarios menores que se encuentran sobre el talud anterior a los drenajes que desembocan posterior a la unidad de captación. Aunque en extensión no tienen la misma cobertura que las zonas anteriores la posibilidad que se llegase a ejecutar el evento es sobre la red de drenaje, lo que complicaría de manera inminente la contribución de sedimentos, material arcilloso y en consecuencia turbiedad en el agua para consumo.

**Imagen 3. Potencial de deslizamiento para el área de la Microcuenca del Río Mulato.**



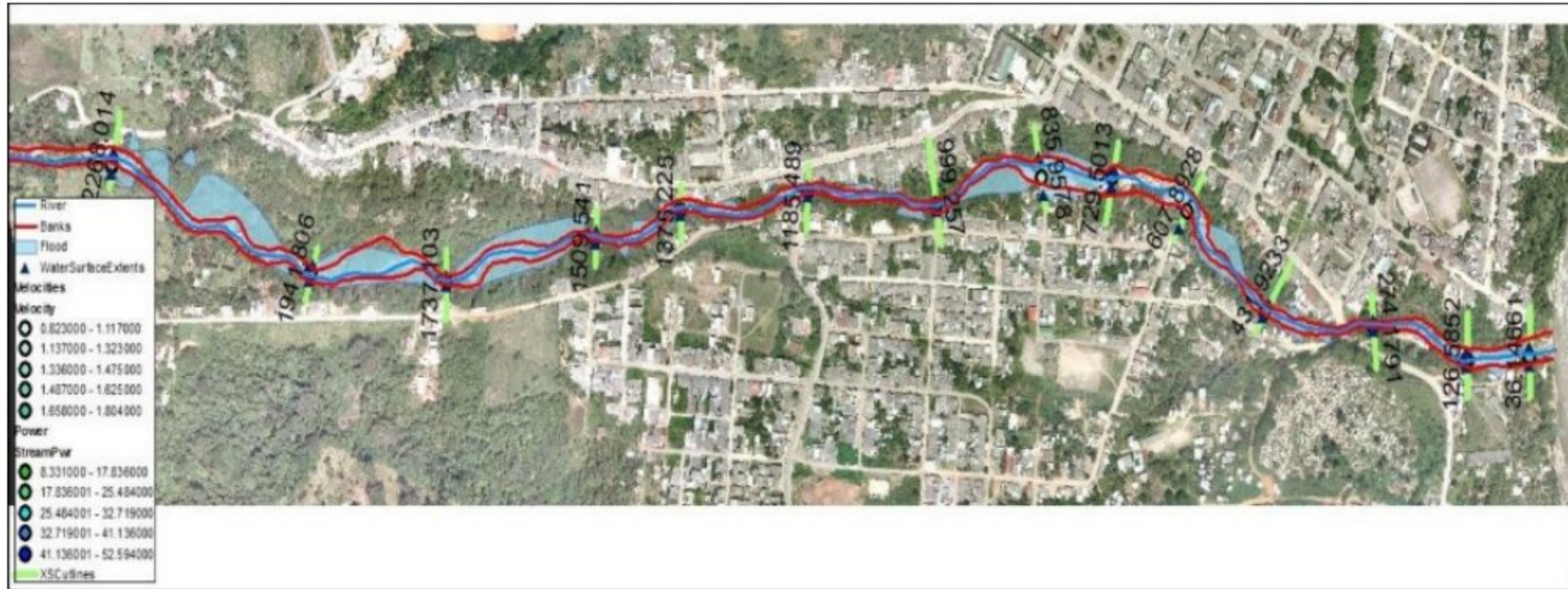
Fuente: PEC Actualizado Año 2020.

La zona [4] se presenta sobre la quebrada Mulatico, aguas arriba y aguas abajo de la captación rural, los valores de intensidad presentes corresponden a los topos superiores en el índice estimado, y su localización es variada; entre el cauce y los hombros. Por su parte, la quebrada el Líbano [5] de drenaje ramificado presenta unas pequeñas áreas de deslizamiento sobre la zona de divorcio con el río Rumi yaco –sección Quebrada Los Ceballos-, la magnitud es de escala representativa en el índice para un área que presenta subsidencia generalizada y que desemboca en el único meandro del cauce principal. La zona [6] que representa el núcleo posterior del asentamiento Villa Rosa II presenta áreas dispersas con potencial de deslizamiento, cuyas áreas probables se localizan sobre el cauce conformado de terrazas medias de material superficial poco cohesivo. Aunque ésta última zona no adquiere importancia desde el contexto de las unidades del sistema, es por aquí donde se encuentra parte de las redes de conducción y, además la zona de influencia de la escuela El Líbano.

Adicionalmente, se puede destacar que las áreas de inundación tienen un área total 43866.24 m<sup>2</sup> (0.043866 Km<sup>2</sup>) que se describen a continuación:

- a) Barrio Miraflores (Parte Alta). A la margen izquierda aguas abajo se logra observar una longitud entre 80 y 50 metros de ronda de protección, lo que deja por fuera de las áreas de inundación generados a esta población; caso contrario con la margen derecha, ya que, en este los elementos expuestos se encuentran en el área de influencia directa de la fuente a menos de 10 metros.
- b) Barrios 17 de julio (izquierda) y Pablo VI bajo (Derecha). Este es uno de los sectores que mayormente se vería afectado debido a la cercanía que tienen las construcciones y bienes del barrio al río, como se puede verificar en la figura 9, las zonas de inundación son representativas, lo que incrementa debido al problema de ordenamiento territorial que sufre el municipio. Para el caso del barrio Pablo VI bajo, la problemática se repite, pero con mayor impacto en la zona donde colinda con el barrio 5 de septiembre.
- c) Barrio 5 de septiembre. En la sección 835.9578, se presenta un área de inundación mayor a 50 metros de ancho, afectando notoriamente los elementos expuestos del lugar, debido a que la población ha hecho uso del bajo inundable del río para construcciones habitacionales.
- d) Barrios José Homero y Naranjito. Se logra percibir una zona de anegamiento con un área de 3228.63 m<sup>2</sup>, donde actualmente se encuentra construido el puente nuevo sobre el río Mulato.
- e) Barrio La Peña. La ronda del río en este lugar tiene una distancia menor a 10 metros, afectando de manera directa las construcciones del lugar, además, teniendo en cuenta que la población del lugar es de bajos recursos, el nivel de afectación aumenta considerablemente

Imagen 4. Áreas de inundación de la microcuenca del Río Mulato



Fuente PUEAA Año 2019.

### Riesgo de Contaminación

En el Documento Mapa de Riesgo de la Fuente Superficial Río Mulato, realizado por la Secretaría de Salud Departamental en el año 2014, se identifican, aguas arriba de las bocatomas, actividades comerciales de tipo agrícolas, pecuarias, ganadera y mineras, las cuales son mejoradas y controladas con la aplicación de químicos para el control de plagas y maleza. Así mismo, se identificaron distintos puntos de vertimientos de aguas residuales de viviendas y centros educativos.

En la Zona alta y media de la cuenca del Río Mulato, se identificaron actividades económicas como cultivos de café, caña, ganadería y extracción de material de arrastre, o cuales se desarrollan en baja intensidad, por lo cual el uso de químicos para las cosechas es bajo, a pesar de ello, se identificó el uso de Metil Paration.

Por lo anterior, entre las recomendaciones indicadas en el mapa de riesgo del Río Mulato se tienen:

- ✓ Realizar seguimiento y monitoreo anual al plaguicida Metil Paration en el punto de la bocatoma del Sistema Líbano y la red de distribución que es abastecida por esta bocatoma.
- ✓ Monitorear en el punto de la bocatoma del Sistema Palmeras, la presencia de Metil Paration y de identificar dicha sustancia avisar de manera inmediata a la Secretaria de Salud Departamental.

- ✓ Realizar análisis para organofosforado con el fin de identificar sustancias nocivas para la salud humana.

#### **Quebrada Chontayaco**

##### *Riesgo de deslizamiento.*

De acuerdo con el Documento Mapa de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano realizado al Río Chontayaco por la Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. y bajo la supervisión de la Secretaría de Salud Departamental, se indica que el punto de captación en dicha fuente, se caracteriza por tener un sistema montañoso y boscoso, cuyas características geomorfológicas son pendientes mayores a 75%, valles en V y suelos superficiales. Dicho cuerpo de agua nace en una zona boscosa la cual es declarada como área de conservación y protección forestal, en la que no se permite la implementación de ningún tipo de actividad productiva, pecuaria ni minera.

Debido a las altas pendientes predominantes y a la saturación del suelo, el invierno o altas precipitaciones pueden contribuir a la generación de represamientos, inundaciones, desbordamientos y socavación debido al arrastre de sólidos y transporte de sedimentos desde la parte alta de la cordillera, las cuales pueden ocasionar daño en la infraestructura del sistema (bocatoma y línea de aducción), como también la alteración fisicoquímicas de las aguas, lo que puede conllevar a a suspensión del servicio.

##### *Riesgo de Contaminación*

De acuerdo con la evaluación fisicoquímicas y microbiológica realizada al agua cruda, tomando como referencia la Resolución 2115 de 2007, se determinó que la fuente presenta concentraciones de hierro superiores a los valores permisible por la norma, también se evidenció la presencia de Coliformes Totales y E. Coli, indicado que el agua cruda no es apta para consumo humano y por tanto requiere tratamiento para su distribución a la población.

## 2.4.2 Localización y Nombre del predio Donde se Encuentra Ubicado la Captación

### Bocatoma Sistema Palmeras

La bocatoma del sistema Las Palmeras se ubica en el Río Multo en la Vereda Las Palmeras en las coordenadas geográficas 01°09'24.0" N y 076°41'27.4" W, y a una altura de 823 msnm, en el predio denominado El Provenir, propiedad de la Sra. Luz Fanny Huelgas Garreta. En el cauce del río se evidencia grandes rocas, que durante las crecientes afecta la infraestructura de la bocatoma.

### Bocatoma Sistema Líbano

Esta estructura se encuentra localizada en el Río Mulato, sobre la margen izquierda, en las coordenadas geográficas 01°08'32.64" N y 76°40'17.13" W, y a una altura de 764 msnm. Al igual que la bocatoma del sistema Palmeras, en su cauce se encuentran grandes rocas, que hacen vulnerable a la infraestructura.

### Bocatoma Quebrada Chontayaco

Esta estructura hace parte del Sistema Palmeras, se encuentra localizada en la Quebrada Chontayaco, al suroriente del municipio de Mocoa y hace parte de la cuenca del Río Rumiayaco, en las coordenadas geográficas 01°08'33.0" N y 076°41'54.4" W, y a una altura de 973 msnm. El predio se encuentra a nombre de Emerita Gómez.

### Bocatoma Quebrada Mulatico

Esta estructura hace parte del Sistema Palmeras, se encuentra localizada en la Quebrada Mulatico, a 770 m del desarenador del Sistema Palmeras, en las coordenadas geográficas 01°09'02.1" N y 076°41'29.9" W, y a una altura de 930 msnm.

El predio se encuentra en Vereda Chontayaco y el nombre del propietario es Segundo Eduardo Obando Gómez, pero actualmente se encuentra con servidumbre a nombre de la Alcaldía de Mocoa.

Esta captación fue habilitada en los eventos de la calamidad pública del 20 de febrero de 2019, mediante Resolución DTP 0497 del 9 de abril de 2019, por un periodo de 6 meses, con un caudal inicial de 34 l/s. Actualmente la concesión fue

otorgada el 13 de julio de 2020, con el mismo caudal, como se mencionó en la descripción de la fuente.

### 2.4.3 Sistema de medición de caudal captado y ubicación con respecto a la captación.

No existe una estructura de medición ni equipos en las diferentes captaciones, la medición se da en la planta de tratamiento a través de la canaleta Parshall.

### 2.4.4 Tipo de Captación

#### Bocatoma Sistema Palmeras

La bocatoma del Sistema Palmeras se encuentra en la parte media de la cuenca del Río Mulato, Vereda Las Palmeras del Municipio de Mocoa. Está construida en concreto, es de tipo lateral, consta de muros de encausamiento, un vertedero tipo WES, rejilla y cámara de derivación.

**Fotografía 16. Acceso a la bocatoma Sistema Palmeras**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

La infraestructura tiene una vida útil de aproximadamente 18 años, cuya infraestructura ha sido afectada a través de tiempo, debido a las avalanchas

ocurridas en marzo y abril del año 2017 y a los deslizamientos de tierra ocurridos en febrero del año 2019, este último ocasionó daños en el vertedero.

Las obras de rehabilitación de la bocatoma (después de la avalancha de 2017) fueron concluidas en mayo de 2018, fecha en la cual la estructura entró en operación

La bocatoma del Sistema Palmeras se encuentra operando, pero tiene muchos inconvenientes debido a que el comportamiento hidráulico ha dificultado su funcionalidad, y solo funciona en turbiedades bajas.

**Fotografía 17. Estado actual bocatoma Sistema Palmeras**



Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

El mantenimiento de la bocatoma se realiza anualmente, en donde se drena, se realiza una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las

paredes, válvulas y demás accesorios y se efectúan las correcciones que sean necesarias.

Lo descrito anteriormente eran las condiciones encontradas antes del evento del 21 de julio de 2021, debido que las crecientes súbitas presentada ocasionaron daños graves en la infraestructura de la bocatoma Palmeras:

- ❖ Daños en los muros de la estructura de la caja de derivación, evidenciándose acero expuesto, pérdida de la estructura de concreto de la caja y pérdida total de los accesorios de control y daño total en la tapa de ingreso. Se estima una afectación estructural del 80% y 100% en los accesorios de control.
- ❖ En cuanto a los muros de contención, se presentó daño en E muro lateral izquierdo el cual perdió parte de su estructura en concreto. Se estima una afectación del 50%.

#### ❖ **Bocatoma Sistema Líbano**

La bocatoma es de tipo lateral (artesanal), consta de muros de encausamiento, rejilla y cámara de derivación. De acuerdo con lo indicado en la concesión del Río Mulato (Resolución DTP No 0488 de 2009).

La estructura de la bocatoma el sistema Líbano se encuentra en mal estado (aproximadamente 30 años de construida), debido a las continuas creciente que aumentan el material de arrastre y por ende la turbiedad del agua. De acuerdo con lo informado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. esta estructura saldrá de operación una vez se entreguen las obras de la “Reconstrucción del Sistema de Acueducto de Mocoa”.

Debido que esta infraestructura saldrá de operación, no se realizan mantenimientos.

Fotografía 18. Estado de la bocatoma Sistema Líbano





Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### **Bocatoma Quebrada Chontayaco**

Esta bocatoma hace parte del Sistema palmeras, es de tipo mixto, fondo sumergida y lateral, rejillas, canal de recolección de aguas, un vertedero de rebose con capacidad para descargar el caudal medio del río (446 L/s) y un vertedero de crecida con capacidad para descargar el caudal máximo de 50 años (41,12 m<sup>3</sup>/s).

Esta captación fue habilitada en los eventos de la calamidad pública del 20 de febrero de 2019, mediante Resolución DTP 0497 del 9 de abril de 2019, por un periodo de 6 meses, con un caudal inicial de 250 l/s. Actualmente la concesión fue otorgada el 12 de agosto de 2020, para un caudal de 150 l/s, como se mencionó en la descripción de la fuente.

La bocatoma es de tipo mixto, fondo sumergida y lateral, rejillas, canal de recolección de aguas, un vertedero de rebose con capacidad para descargar el caudal medio del río (446 L/s) y un vertedero de crecida con capacidad para descargar el caudal máximo de 50 años (41,12 m<sup>3</sup>/s).

Fotografía 19. Estado de la bocatoma Q. Chontayaco



Fuente: Aguas Mocoa S.A. E.S.P.

El mantenimiento de la bocatoma en la quebrada Chontayaco se realiza mensualmente, en donde se drena, se realiza una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las paredes, válvulas y demás accesorios y se efectúan las correcciones que sean necesarias.

#### **Bocatoma Quebrada Mulatico**

Esta estructura hace parte del Sistema Palmeras, fue habilitada en los eventos de la calamidad pública del 20 de febrero de 2019, mediante Resolución DTP 0497 del 9 de abril de 2019, por un periodo de 6 meses, con un caudal inicial de 34 l/s. Actualmente la concesión fue otorgada el 13 de julio de 2020, con el mismo caudal, como se mencionó en la descripción de la fuente.

La construcción de la bocatoma se ejecutó mediante contrato No. 249 de septiembre de 2019, cuyo objeto fue el “Mejoramiento de presas provisionales mediante la construcción de bocatoma sobre la quebrada Mulatico, construcción de purgas y ventosas en la línea de conducción desde la Quebrada Mulatico al Desarenador en la Vereda Las Palmeras en el Municipio de Mocoa, en el marco de la calamidad pública municipal declarada mediante Decreto No. 034 del 20 de febrero de 2019, prorrogado mediante Decreto 0147 de agosto de 2019”.

Esta bocatoma se encuentra operando en su totalidad, fue construido en concreto y se encuentra en buen estado de funcionamiento.

**Fotografía 20. Estado de la bocatoma Q. Mulatico**







Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

El mantenimiento de la bocatoma en la Quebrada Mulatico se realiza mensualmente, en donde se drena, se realiza una limpieza manual, lavado del fondo, paredes interiores, revisión de las paredes, válvulas y demás accesorios y se efectúan las correcciones que sean necesarias.

## **2.5 ASPECTOS LEGALES Y POLITICAS AMBIENTALES.**

### **2.5.1 Permiso Ambientales**

En cuanto al permiso de vertimientos, actualmente el municipio de Mocoa en cabeza de la Administración Municipal y la empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P. no cuentan con permiso de vertimientos otorgado por la CORPOAMAZONIA, debido a que no existe en el municipio una planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR que garantice mejorar la calidad de las aguas vertidas a las fuentes de aguas en el casco urbano. Sin embargo, existe un diagnóstico de la red de alcantarillado, una identificación de puntos de vertimientos urbanos y una proyección de la construcción de la PTAR, esto se plasma en el PSMV de Aguas Mocoa, por lo cual se encuentra amparado los vertimientos actuales.

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), en este documento se presentan los programas, proyectos y actividades con el objetivo de reducir la carga contaminante, estos se aprueban por medio de la Resolución 901 del 01 de diciembre de 2009 con vigencia de 10 años.

La actualización del PSMV está sujeta al desarrollo del proyecto de Plan Maestro de Alcantarillado, el cual se encuentra en ejecución.

### **2.5.2 Políticas Ambientales.**

AGUAS MOCO S.A E.S.P. no cuenta con documentos donde se establezca la adopción de políticas ambientales para la prestación de sus servicios.

### **2.5.3 Sistemas Integrados de Calidad.**

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, en entrevista con el jefe de control interno, manifestó, algunas deficiencias en la incorporación del sistema de control interno en la empresa, entre ellas, la falta de planeación, inexistencia de manuales de proceso, de procedimientos, no implementación del Modelo Integrado de Planeación y Gestión -MIPG, expedido mediante el Decreto Nacional No. 1499 de 2017, el cual, debe articularse con el sistema de control interno, el Modelo Estándar de Control Interno-MECI, el Sistema de desarrollo administrativo y gestión de la calidad, dificultando el ejercicio de control y seguimiento.

### 3. DIAGNOSTICO

#### 3.1 DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

Cuadro 7. Caracterización de las fuentes de abastecimiento

Condiciones actuales de las fuentes hídricas				
Nombre de la fuente abastecedora	Río Mulato			
Tipo de fuente abastecedora	Río	X		
	Laguna			
	Quebrada			
	Embalse			
	Nacimiento			
	Pozo			
Subzona hidrográfica	Río Mocoa			
Sistema que abastece	Palmeras	X		
	Libano	X		
Estado de la fuente abastecedora	El predio denominado "El Provenir" se encuentra a nombre de LUZ FANNY HUELGAS GARRETA. Se han firmado actas a fin de constituir servidumbre sobre el predio de su propiedad para el proyecto de AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL PLAN MAESTRO PARA ABASTECIMIENTO DEL SECTOR NORTE DEL CASCO URBANO DE MOCOCA, no obstante, no se evidenció la escritura pública de constitución de la servidumbre.			
Puntos de captación	Sistema Palmeras	01°09'24.0" N 76°41'27.4" W	Caudal Concesionado	300 l/s
	Sistema Libano	01°08'32.64" N 76°40'17.13" W	Caudal Concesionado	116 l/s
Área de Influencia	Aún no se cuenta con esta información			
Información dentro del área de influencia	Sistema palmeras	Zona Norte	1,631	Suscriptores
		Zona Suroccidente	2,707	Suscriptores
	Sistema Libano	Zona Centro	3,203	Suscriptores
Análisis de Calidad de Agua	Tipo de análisis	Físico	X	
		Químicos	X	
		Bacteriológicos	X	

Condiciones actuales de las fuentes hídricas			
	Cuáles Análisis?	PH, Temperatura, Sólidos Totales, Conductividad, Turbiedad, Color Real, Coliformes Totales, E. Coli, DBO, DQO, OD, Sodio, Cloruros, Fluoruros, Hierro, Manganeso, Fenoles, Amoniaco, Nitritos, Nitratos, Dureza, Cianuros, Sulfatos, Fósforo soluble.	
	Frecuencias de los análisis (ingreso a PTAP)	Turbiedad, Color Aparente, pH, Cloro Residual Libre o Residual del Desinfectante Usado	2 muestras diarias
		Alcalinidad, Dureza Total, Hierro Total, Cloruros, Residual del Coagulante	2 muestras mensuales
		COT, Fluoruros	1 muestras año
		Coliformes Totales y E. Coli	2 muestras mensuales
	IRCA 2020 (Ver Anexo F)	Sistema Palmeras	19.03%
Sistema Líbano		71.68%	
Sistema de medición	No hay medición		
Caudales de la fuente abastecedora	Caudal promedio	1446.42	(l/s)
	Caudal de estiaje	1084.815	(l/s)
	Caudal ecológico	271.203	(l/s)
	Caudal disponible	646.612	(l/s)
Nombre de la fuente abastecedora	Quebrada Chontayaco		
Tipo de fuente abastecedora	Río		
	Laguna		
	Quebrada		X
	Embalse		
	Nacimiento		
	Pozo		
Subzona hidrográfica	Río Rumiayaco		
Sistema que abastece	Palmeras		X

Condiciones actuales de las fuentes hídricas				
Estado de la fuente abastecedora	El predio se encuentra a nombre de EMERITA GÓMES. Aún no se cuenta con servidumbre			
Puntos de captación	Sistema Palmeras	01°08'33.0" N	Caudal Concesionado	150 l/s
		76°41'54.4" W		
Área de Influencia	Aún no se cuenta con esta información			
Información dentro del área de influencia	Sistema palmeras	Zona Norte	1,631	Suscriptores
		Zona Suroccidente	2,707	Suscriptores
Análisis de Calidad de Agua	Tipo de análisis	No cuenta con esta información		
	Cuáles Análisis?			
	Frecuencias de los análisis (ingreso a PTAP)			
	IRCA 2020			
Sistema de medición	No hay medición			
Caudales de la fuente abastecedora	Caudal promedio	840	(l/s)	
	Caudal de estiaje	210	(l/s)	
	Caudal ecológico	189	(l/s)	
	Caudal disponible	441	(l/s)	
Nombre de la fuente abastecedora	Quebrada Mulatico			
Tipo de fuente abastecedora	Río			
	Laguna			
	Quebrada	X		
	Embalse			
	Nacimiento			
	Pozo			
Subzona hidrográfica	Río Mulato			
Sistema que abastece	Palmeras	X		
Estado de la fuente abastecedora	Mediante Acta de Autorización y reconocimiento expreso e irrevocable, previa intervención del predio privado para la constitución de servidumbre del proyecto denominado Reconstrucción del Sistema de Acueducto de Mocoa, con fecha del 6 de septiembre de 2019, el predio de propiedad de SEGUNDO EDUARDO OBANDO GÓMEZ con matrícula inmobiliaria 440-26620 ubicado en la Vereda Chontayaco, con escritura pública 353 del 19 de marzo de 2019, con un área total del predio de 760 m <sup>2</sup> y donde se autorizó la servidumbre permanente de 559.02 m <sup>2</sup> para las obras de excavación, construcción e instalación y posterior mantenimiento de la			

Condiciones actuales de las fuentes hídricas				
	bocatoma sobre la Quebrada Mulatica y tubería de la línea de conducción desde el Río Chontayaco hasta el Desarenador ubicado en la Vereda Palmeras al Municipio a través del contratista y al Empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P (operadora).			
Puntos de captación	Sistema Palmeras	01°09'02.1" N 76°41'29.9" W	Caudal Concesionado	34 l/s
Área de Influencia	559.02 m <sup>2</sup>			
Información dentro del área de influencia	Sistema palmeras	Zona Norte	1,631	Suscriptores
		Zona Suroccidente	2,707	Suscriptores
Análisis de Calidad de Agua	Tipo de análisis	No cuenta con esta información		
	Cuáles Análisis?			
	Frecuencias de los análisis (ingreso a PTAP)			
	IRCA 2020			
Sistema de medición	No hay medición			
Caudales de la fuente abastecedora	Caudal promedio	303.78	(l/s)	
	Caudal de estiaje	75	(l/s)	
	Caudal ecológico	68.63	(l/s)	
	Caudal disponible	228.78	(l/s)	

Fuente: AGUAS MOCO S.A. E.S.P.

### 🔹 Información Dentro del Área de Influencia Directa

#### Río Mulato

De acuerdo con el Documento "Caracterización de la estabilidad del recurso hídrico del Río Mulato como elemento compuesto de la estructura principal de ordenamiento ambiental del Municipio de Mocoa", el área de influencia de la microcuenca le pertenece alrededor de 10,059 personas, donde la población se concentra principalmente en los barrios José Homero, Pablo Vi, las Américas, el Libertador y en la zona rural las veredas El Líbano y Villa Nueva.

La microcuenca cuenta con un área de 17,467 Km<sup>2</sup> y sustenta una presencia poblacional aproximada de 10,069 habitantes, para una densidad poblacional de 710 hab/km<sup>2</sup>.

Entre la infraestructura y equipamiento, el Río Mulato tiene construido para el área urbana dos bocatomas, una en la Vereda Palmeras y la otra en la Vereda Líbano. Esta última necesita mantenimiento y adecuación inmediata. También se cuenta con acueductos que por sistema de gravedad suministran agua al sector rural.

El documento indica que para los sistemas Palmera y Líbano cuenta con 3,671 suscriptores del servicio de acueducto, de los cuales el 36.10% toman agua de la bocatoma Palmeras y el 63.90% del sistema Líbano. El número de usuario para el área rural es de 700 usuarios. En cuanto al consumo real, teniendo en cuenta una densidad de población de 4 habitante/vivienda, se tiene que los sistemas Palmera y Líbano consumen 2,202,600 L/día y los acueductos rurales consumen 420,000 L/día, para un consumo total de 2,622,600 l/día (Año 2008).

Por otra parte, el consumo de agua en bovinos en el área de estudio es de 1,495 litros /unidad/día, equivalente en metros cúbicos a 14,495, la mayor demanda de agua está en ganado mayor de 24 meses, hembras, el mínimo consumo está representado en los machos menores de un año.

En la microcuenca del Río Mulato existen 11 estanques y son manejados por productores de la zona, esta actividad se realiza con fines de subsistencia familiar, el espejo de agua para el Municipio de Mocoa es 110,000<sup>15</sup>m<sup>2</sup>, y para el área de estudio corresponde a 325 m<sup>2</sup>, que se encuentran ubicados en las veredas San Luis de Chontayaco, El Líbano y Las Palmeras los cuales no poseen permisos de concesión de aguas y vertimientos, los datos inventariados fueron recolectados por medio de encuestas realizadas a miembros de las Juntas de acción comunal. Para establecer el consumo de agua de estos estanques se tuvo en cuenta la profundidad de los mismos (1.5 m), por lo tanto, el consumo de agua es de 487.5 m<sup>3</sup> correspondiente a 487,500 L para la producción diaria. Los pobladores de la zona utilizan diferentes sistemas para la conducción del agua.

De acuerdo con las concesiones de agua otorgadas por CORPOAMAZONIA en la microcuenca del Río Mulato no existen aprovechamiento de tipo Industrial, sin embargo, en el Municipio de Mocoa existen dos empresas industriales (transformadoras y empacadoras del recurso hídrico), las cuales comercializan el líquido que toman del acueducto Municipal estas son:

- Asociación Comunidad en acción AUNCOA-marca Agua Pura del Putumayo, consumo 2200 l/día.
- Licores de la Selva LDA-marca Agua Indiyaco, consumo 2500 l/día.

El total de consumo en litros por día es de 4,700, equivalentes a 4.7 m<sup>3</sup>.

De lo anterior se precisa que el 83.57% del consumo de la microcuenca es de humano, el de bovinos es de 0.46%, para la actividad piscícola el 15.81% y para la actividad industrial el 0.15%.

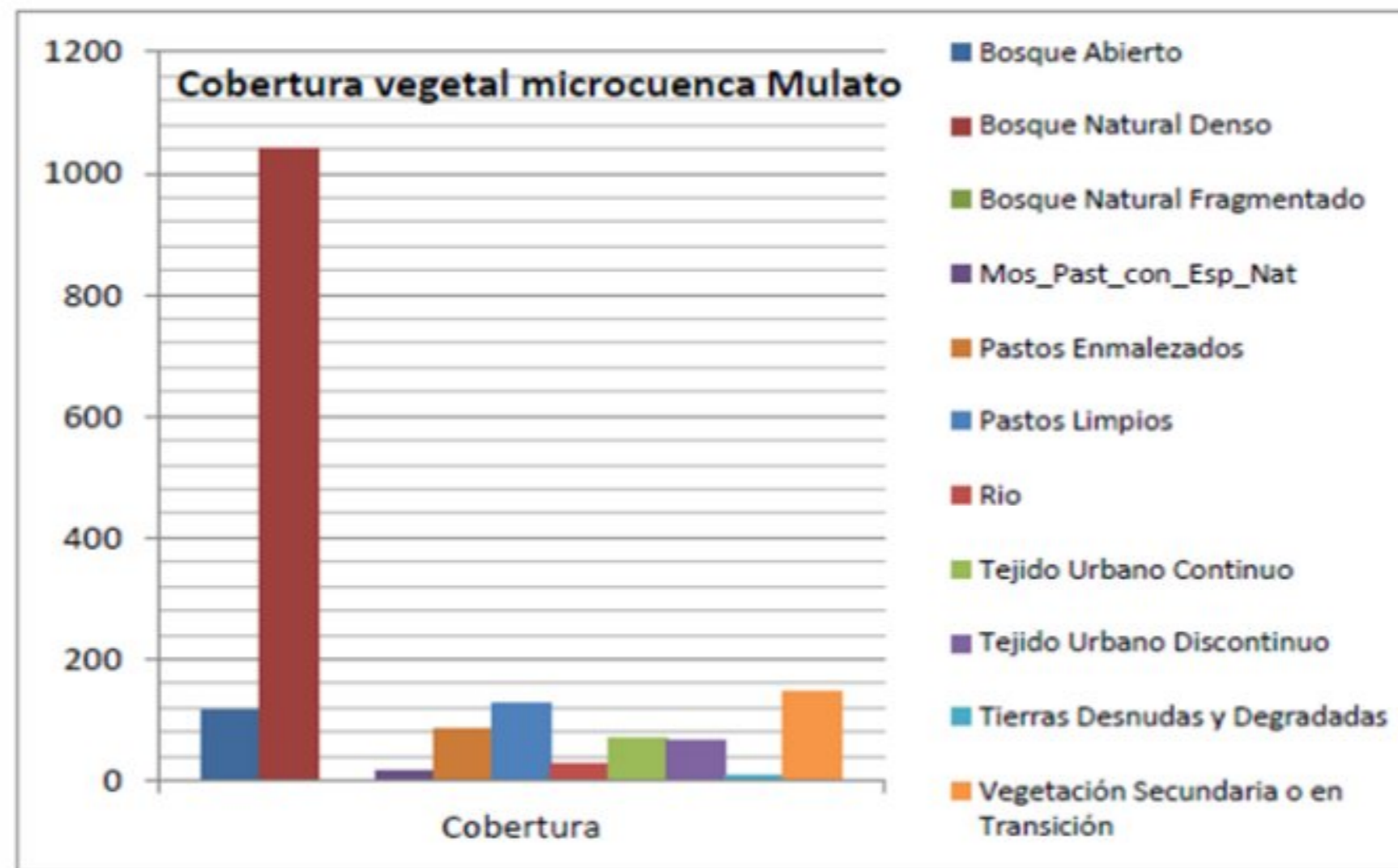
Por otra parte, de acuerdo con una consultoría Realizada por Calvache Jimmy 2015 contratada por AGUAS MOCOA S.A.E.S.P y CORPOAMAZONIA se presentan los siguientes porcentajes de cobertura para la cuenca del Rio Mulato:

**Tabla 20. Área de cobertura vegetal de la cuenca del Rio Mulato para el año 2015.**

Cobertura	Área (Ha)	Porcentaje (%)
Bosque Abierto	115,82	6,63
Bosque Natural Denso	1041,67	59,63
Bosque Natural Fragmentado	1,008	0,06
Bosque Ripario	52,61	3,01
Mosaico de pastos con Esp.Naturales	13,77	0,79
Pasto Enmalezados	85,86	4,92
Pastos Limpios	125,5	7,18
Rio	25,94	1,49
Tejido Urbano Continuo	68,64	3,93
Tejido Urbano Discontinuo	66,08	3,78
Tierras desnudas	5,8	0,33
Vegetación secundaria en Transición	144,08	8,25
TOTAL	1746,778	100

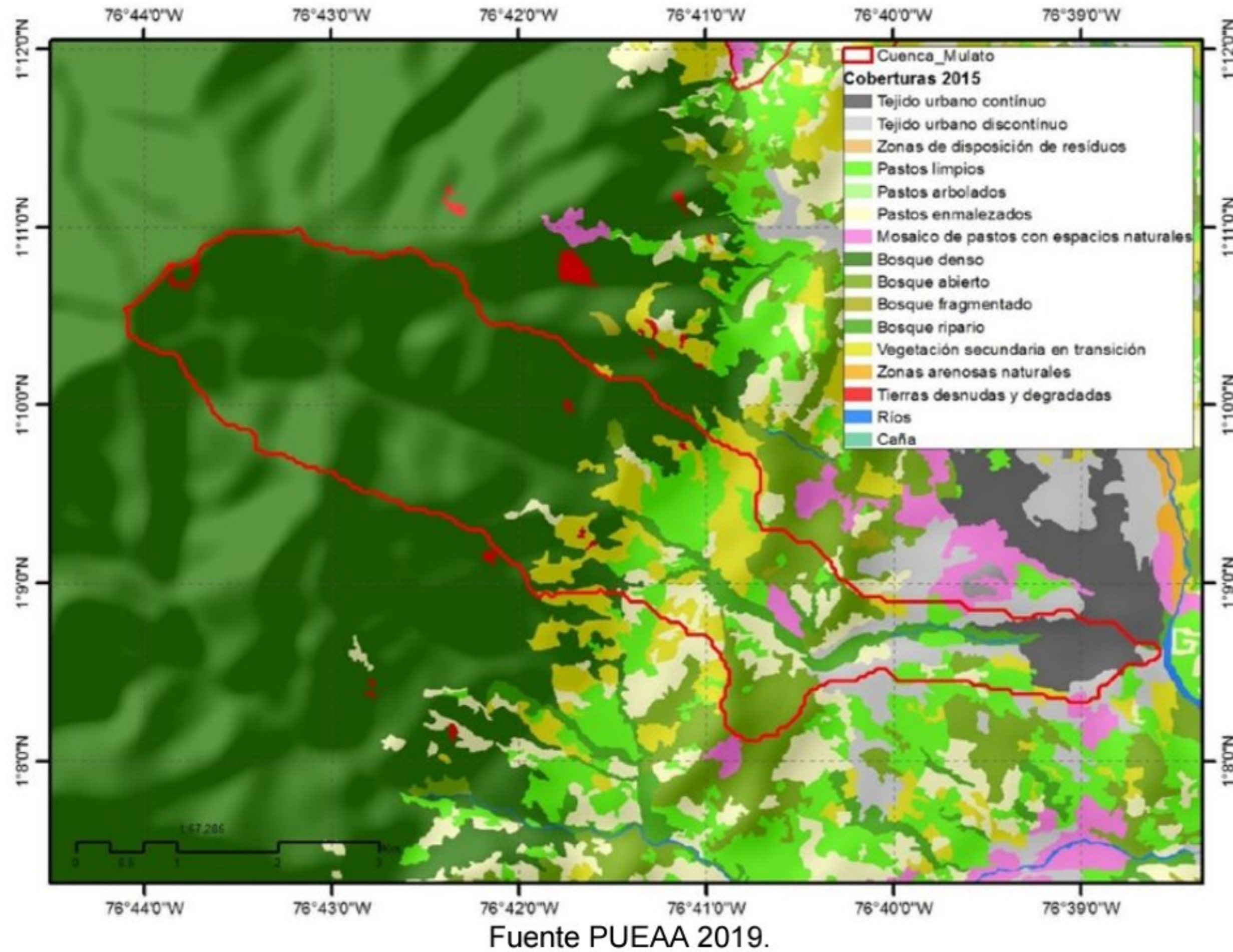
Fuente PUEAA 2019.

Imagen 5. Cobertura vegetal de la cuenca del Rio Mulato



Fuente PUEAA 2019.

**Imagen 6. Mapa de cobertura vegetal de la cuenca del Rio Mulato**



La cuenca aguas arriba de la captación Palmeras de acuerdo a las visitas desarrolladas con el equipo de trabajo de Aguas Mocoa S.A.E.S.P, se encuentra en buen estado de saneamiento puesto que presenta cobertura vegetal, no existen actividades agropecuarias, ni viviendas. Fundamentalmente esto se debe a las condiciones geomorfológicas agrestes del terreno.

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, la cobertura del servicio de acueducto para el año 2019, se tuvo en cuenta el Censo del DANE (2005-2020), para 38,152 habitantes en la cabecera Municipal de Mocoa. Así mismo, teniendo en cuenta el número de suscriptores del servicio con que finalizó el año 2019, de 6,725 suscriptores o viviendas se presentó una cobertura del 74%.

En cuanto al servicio de alcantarillado, este a finales del año 2019 contó con 8,323 suscriptores o viviendas, para una cobertura del servicio del 91%.

### *Quebrada Chontayaco*

Conforme se indica en el Documento “Mapa de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano Fuente Río Chontayaco”, la fuente hace parte de la microcuenca del Río Rumiyaco, el cual está ubicado al Noroccidente del departamento del Putumayo y al sur occidente del municipio de Mocoa y de la cuenca del río Mocoa; entre los meridianos 076°37’ 50”, 076°45’42” y los paralelos 01°5’30”, 01°10’27” comprende una área de 5,921 Ha y está conformado por las veredas: Caliyaco, Rumiyaco, Andes, San Luis de Chontayaco y partes de las veredas El Diviso, Villa nueva, Planadas y Tebaida. (Castillo 2007).

Esta micro cuenca se encuentra drenada por una serie de fuentes superficiales que permitan clasificarlos internamente en los siguientes ordenes: primer orden: representado por el río Rumiyaco, en segundo orden se encuentran las quebradas Palmachica, el Bálsamo, Lagarto y Río Chontayaco. Teniendo en cuenta las postulaciones de Holdrige y las condiciones climáticas del área de estudio se clasifica como: bosque muy húmedo premontano (bmh-Pm), el que localiza entre 1,000 y 2,000 m.s.n.m. con precipitaciones anuales de 4979 mm y una temperatura promedio de 27 °C.

Se pueden identificar las zonas de laderas de baja cordillera, correspondientes a superficies de transición entre las zonas de alta montaña y la región de piedemonte. Estas zonas se caracterizan por tener pendientes entre 50 y 75 % y drenajes con valles moderadamente profundos. Además, su altura varía entre los 1.200 y 2.000 metros sobre el nivel del mar. (Contraloría General de la República, 1995) en el municipio de Mocoa se han asignado las siguientes áreas de usos del suelo: áreas de conservación, protección y aprovechamiento forestal – crf, el área de estudio se encuentra incluida en las áreas protectoras de los ríos, quebradas y humedales CRF-P, son consideradas de protección absoluta, debido a que la microcuenca es una fuente abastecedora de agua para acueducto.

Sin embargo, en la microcuenca Rumiyaco la intervención antrópica y deterioro en la cobertura vegetal se hacen evidentes con la presencia de pequeños parches que aceleran los procesos de fragmentación del paisaje, el 47% de la cobertura vegetal se encuentra en su estado natural, el cual corresponde a bosque natural denso, el

resto de coberturas ya están con algún grado de intervención antrópica, donde los pastos limpios ocupan el 16%, el bosque abierto un 11%, pastos enmalezados un 9.27 y vegetación secundaria en transición un 5.55 %, la existencia de este tipo de coberturas no son un buen indicador para el paisaje puesto que la conectividad del mismo se ve afectada interrumpiendo los corredores biológicos que antiguamente la fauna utilizaba. (Corpoamazonia 2015).

Cabe resaltar que el lugar donde se lleva a cabo la captación sobre el Rio Chontayaco es un baldío nacional donde no existen viviendas; puesto que el asentamiento más cercano al sitio de captación se encuentra a 1 kilómetro de distancia aproximadamente. El cual corresponde a la población residente de la Vereda San Luis de Chontayaco donde residen 40 familias. De manera que esta fuente no se ve afectada por contaminación de tipo antrópica, sin embargo, El sector donde se establece la bocatoma es un sector de baldío nacional del municipio de Mocoa que no ha sido afectado por la intervención antrópica, es de difícil acceso por el entorno topográfico y bosque natural denso, al cual únicamente se puede acceder caminando.

La zona donde se lleva a cabo la captación del agua, está comprendida por una variada gama de geoformas que van desde laderas altas de las cordilleras hasta planicies ligeramente onduladas, donde se resalta un sistema montañoso cuyas características geomorfológicas son pendientes mayores al 75%, valles en V y suelos superficiales. Razón por la cual, el cuerpo de agua nace en una zona boscosa la cual es declarada como área de conservación y protección forestal, en la que no se permite la implementación de ningún tipo de actividad productiva, pecuaria ni minera.

En el terreno se encuentran presentes varias fallas geológicas, entre ellas la Falla Acevedo y la Falla Mocoa, razón por la cual el nivel de amenaza sísmica es alta para el municipio de Mocoa, existe una captación provisional construida de manera artesanal localizada en las coordenadas geográficas 01°8'32.64" al norte y 076°41'53.70" al este, con presencia de una cobertura vegetal densa, representada con especies forestales.

### *Quebrada Mulatico*

De acuerdo con lo indicado en el Documento "ESTUDIO ECOLÓGICO Y AMBIENTAL PARA SOLICITAR LA OCUPACIÓN DEL CAUCE DE LA QUEBRADA MULATICO", la cuenca aguas arriba de la captación se encuentra en buen estado

de saneamiento puesto que presenta cobertura vegetal, no existen actividades agropecuarias, ni viviendas. Fundamentalmente esto se debe a las condiciones geomorfológicas agrestes del terreno. Aguas abajo del sitio de captación tampoco hay construcciones. Es importante precisar que sobre las riberas de la quebrada no se evidenció presencia de residuos sólidos ni vertimientos de aguas negras o residuales.

Visualmente la fuente de captación aguas arriba se encuentra en buen estado de conservación, no hay intervenciones de tipo antrópico y la vegetación es diversa y abundante.

De acuerdo con la clasificación de bosques del IDEAM (1996) el proyecto a ejecutar se observó directamente corresponde a la Selva húmeda tropical o también conocido como Bosque basal amazónico. Este tipo de bosque constituye el 29.3% de la superficie del país. Tiene composición florística heterogénea y se caracteriza por la presencia de numerosas especies de palmas y de plantas con hojas gigantes (megáfilas) y grandes (macrófilas). Además de su función como regulador climático, su complejidad y su diversidad, lo convierten en una rica fuente de biodiversidad, germoplasma y recursos genéticos.

Por las condiciones del terreno las formaciones vegetales en la parte más cercana al cauce de la fuente hídrica están constituidas por arbustos y plantas no vasculares como musgos, selaginellas y helechos, las especies vegetales de mayor envergadura se hallan en su mayoría sobre las partes altas. Según el concepto técnico emitido por Corpoamazonia (sf), la vegetación arbórea de esta zona es abundante en Leguminosas, Bombacáceas, Miristicáceas, Solanáceas, Rubiáceas, Compuestas y Lauráceas, entre otras. Existe alta presencia de palmeras en especial palma bombona (*Iriartea deltoidea*), y de familias higrófilas como las Musáceas, epífitas, orquídeas y especies del género *Strychno*.

Especies de fauna nativas durante el estudio solamente se evidenciaron especies animales de invertebrados como coleópteros (escarabajos), lepidópteros (mariposas), himenópteros (hormigas) y dípteros (zancudos). La presencia de insectos como las mariposas en la zona revela un buen equilibrio ecológico y estabilidad ambiental. Sin embargo, no se pudo evidenciar en la zona donde se ejecutará el proyecto la presencia de mamíferos, reptiles, anfibios o peces. Pero de acuerdo con testimonios del personal que ha frecuentado el área en la parte alta de la cuenca si se encuentran algunas especies de mamíferos, de aves y peces.

Número de habitantes en la zona de estudio donde se halla el sitio de captación provisional sobre la cuenca de la Quebrada Mulatico no se presentan viviendas ni habitantes permanentes. La población más cercana al área de influencia del proyecto es población rural perteneciente a Segundo Eduardo Obando Gómez de la vereda San Luis de Chontayaco y sus predios no serán afectados de manera directa por la construcción del proyecto, de acuerdo a esto el señor propietario da la previa autorización permanente de servidumbre para las obras de excavaciones, construcción, instalación y posterior mantenimiento de la bocatoma sobre la quebrada la Mulatica.

### Identificación y Descripción de los Factores de Riesgo

Para la fuente Río Mulato, se identificaron los siguientes riesgos:

Tabla 21. Factores de Riesgos Río Mulato

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO LAS PALMERAS	RIESGO	AFECTACIÓN SERVICIO DE ACUEDUCTO
<b>Bocatoma</b>	Presencia de Metil Paration aguas arriba, por la actividad de cultivos de café, contaminando la fuente hídrica. Daño total o parcial a la infraestructura por las avenida torrencial, o las inundaciones presentadas en temporada de invierno.	Cierre de la captación y suspensión del servicio de acueducto.
<b>Aducción</b>	Afectación a la infraestructura por las inundaciones (Avenida Torrencial). Obstrucción en la tubería de aducción.	Suspensión del Servicio de acueducto
<b>Desarenador</b>	Deficiencia en el pre tratamiento por obstrucción, debido a que el caudal captado arrastre de materiales (sólidos pequeños)	Obstrucción en el pre tratamiento.
<b>PTAP</b>	El tipo de tratamiento no elimine el Metil Paration, distribuyendo agua con sustancias toxicas. Suspender el tratamiento por altas turbiedades.	Turbiedades altas. Deficiencias en el tratamiento. Suspensión del servicio de acueducto. Calidad del Agua no apta para consumo humano
<b>Red de distribución</b>	Taponamientos y daños en la infraestructura por Avenida Torrencial	Suspensión del Servicio

Fuente: Mapa de Riesgos de la Fuente Superficial Río Mulato. Año 2014

Así mismo se identificaron riegos en la Quebrada Chontayaco:

**Tabla 22. Factores de Riesgos Quebrada Chontayaco**

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO LAS PALMERAS	RIESGO	AFECCIÓN SERVICIO DE ACUEDUCTO
<b>Bocatoma</b>	Presencia de Hierro, Coliformes Totales y E. Coli, aguas arriba, indicando que no es apta para consumo humano sino se realiza tratamiento. Daño total o parcial a la infraestructura por derrumbes y/o inundaciones presentadas en temporada de invierno.	Cierre de la captación y suspensión del servicio de acueducto.
<b>Aducción</b>	Afectación a la infraestructura por las inundaciones (Avenida Torrencial). Obstrucción en la tubería de aducción.	Suspensión del Servicio de acueducto
<b>Desarenador</b>	Deficiencia en el pre tratamiento por obstrucción, debido a que el caudal captado arrastre de materiales (sólidos pequeños)	Obstrucción en el pre tratamiento.
<b>PTAP</b>	Deficiencia en el tratamiento por no contar con los insumos químicos necesarios, distribuyendo agua no apta para consumo humano. Suspender el tratamiento por altas turbiedades.	Turbiedades altas. Deficiencias en el tratamiento. Suspensión del servicio de acueducto. Calidad del Agua no apta para consumo humano
<b>Red de distribución</b>	Taponamientos y daños en la infraestructura por Avenida Torrencial	Suspensión del Servicio

Fuente: Mapa de Riesgos de la Calidad de Agua Para Consumo Humano Fuente Río Chontayaco.

La Quebrada Mulatico no cuenta con mapa de riesgos.

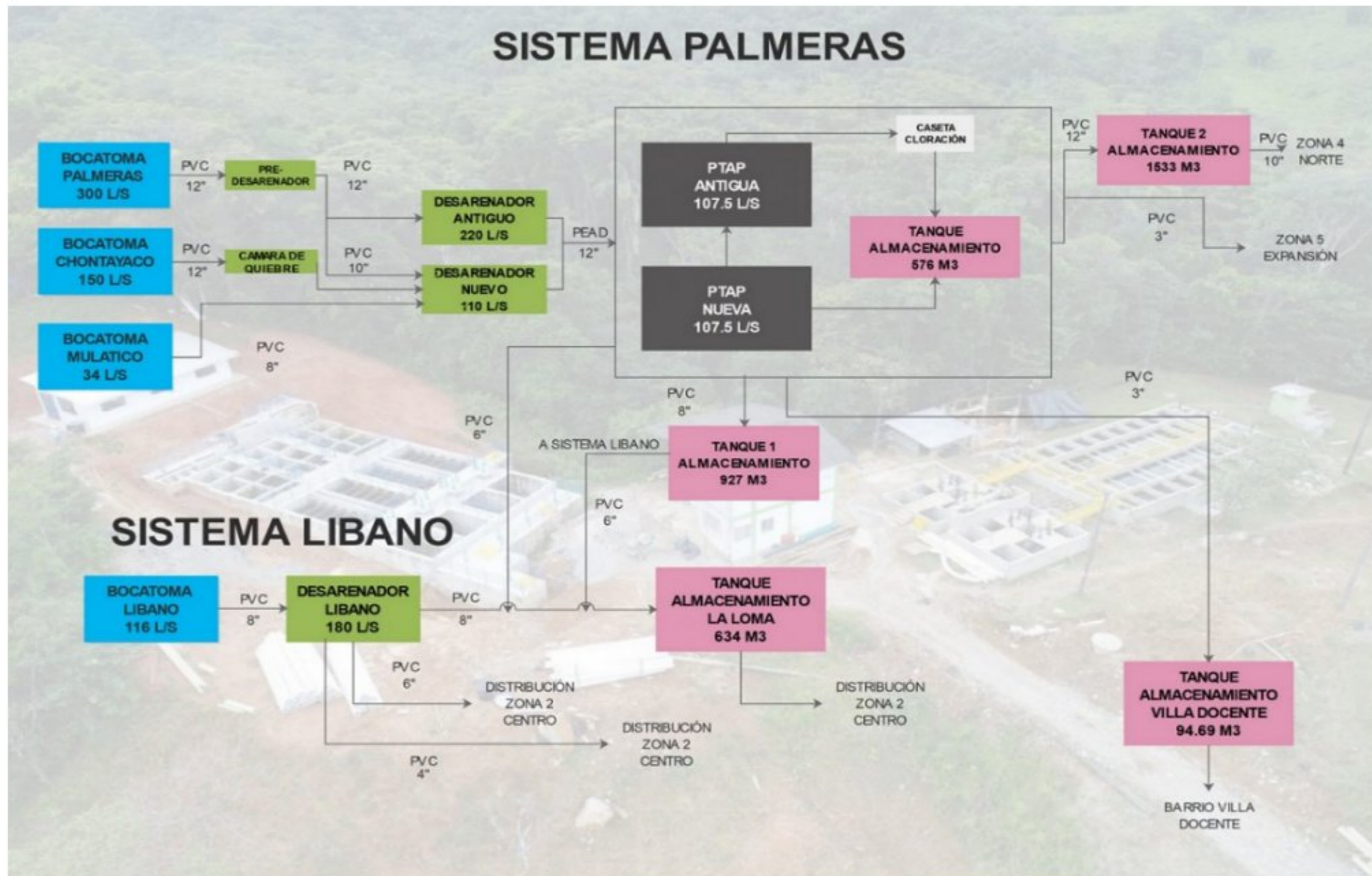
## 3.2 SISTEMA DE ACUEDUCTO

### 3.2.1 Descripción Detallada del Sistema

AGUAS MOCO S.A. E.S.P. se encuentra conformado por los siguientes componentes: Cuatro (4) bocatoma, Dos (2) bocatoma ubicadas en el Río Mulato, Sistemas Palmeras y Líbano, una (1) bocatoma en la Quebrada Chontayaco y una (1) bocatoma en la Quebrada Mulatico, tres (3) aducciones, tres (3) desarenadores, una (1) planta de tratamiento, cinco (5) tanques de almacenamiento, conducciones y red de distribución conformada por tubería en PVC y AC entre 1” a 12”.

El sistema de acueducto desde las bocatomas, hasta la planta de tratamiento y tanques de almacenamiento, funciona por gravedad. En la siguiente ilustración se presenta el esquema operativo del sistema de acueducto:

**Ilustración 4.** Sistema de acueducto AGUAS MOCO SA. E.S.P



Fuente: GYR SAS.

### 🔹 Descripción del Sistema Palmeras

#### Captación:

#### Bocatoma Sistema Palmeras

La bocatoma del sistema Las Palmeras se ubica en el Río Multo en la Vereda Las Palmeras en las coordenadas geográficas 01°09'24.0" N y 076°41'27.4" W, y a una altura de 823 msnm. La bocatoma es de tipo lateral, consta de muros de encausamiento, un vertedero tipo WES, rejilla y cámara de derivación.

Es de indicar que la ubicación de la Bocatoma Palmeras, corresponde antes del evento del 21 de julio de 2021, donde se presentaron crecientes súbitas que dañaron grava su infraestructura.

#### Bocatoma Quebrada Chontayaco

Esta estructura hace parte del Sistema Palmeras, se encuentra localizada en la Quebrada Chontayaco, al suroriente del municipio de Mocoa y hace parte de la cuenca del Río Rumiayaco, en las coordenadas geográficas 01°08'33.0" N y 076°41'54.4" W, y a una altura de 973 msnm. La bocatoma es de tipo mixto, fondo sumergida y lateral, rejillas, canal de recolección de aguas, un vertedero de rebose con capacidad para descargar el caudal medio del río (446 L/s) y un vertedero de crecida con capacidad para descargar el caudal máximo de 50 años (41,12 m<sup>3</sup>/s)

#### Bocatoma Quebrada Mulatico

Esta estructura hace parte del Sistema Palmeras, se encuentra localizada en la Quebrada Mulatico, a 770 m del desarenador del Sistema Palmeras, en las coordenadas geográficas 01°09'02.1" N y 076°41'29.9" W, y a una altura de 930 msnm.

Esta captación fue habilitada en los eventos de la calamidad pública del 20 de febrero de 2019, mediante Resolución DTP 0497 del 9 de abril de 2019, por un periodo de 6 meses, con un caudal inicial de 34 l/s. Actualmente la concesión fue otorgada el 13 de julio de 2020, con el mismo caudal, como se mencionó en la descripción de la fuente.

La bocatoma está construida en concreto tipo lateral diseñado para un caudal de 68 l/s

#### Aducción:

Aducción Bocatoma Sistema Palmeras – Desarenador: El tramo de aducción desde la bocatoma en el Río Mulato hasta el desarenador (antiguo y nuevo) está compuesto por una tubería en PVC RDE 41 de 12", de aproximadamente 365.89 m de longitud. La línea cuenta con una cámara de purga y una cámara de ventosa, con válvulas de 3" de diámetro. Las cámaras donde se encuentran las válvulas fueron rehabilitadas dentro de las obras de reconstrucción del sistema de

acueducto. Es de indicar que la aducción presenta varios pasos elevados y viaducto que conducen el agua captada al desarenador.

La descripción realizada anteriormente eran la encontradas antes del evento del 21 de julio de 2021 (Crecientes súbitas), debido que la tubería de aducción de 12", a pesar de no haber presentado afectaciones externas, el flujo del agua se encuentra limitado por afectaciones internas como obstrucción de material que ingresó a la caja de captación en la creciente súbita. Se estima una afectación de operación del 100%.

Así mismo, la línea de aducción presenta afectación en una válvula de ventosa y desacople de la tubería en aproximadamente 40 metros, adicionalmente, se evidencia construcción por material rocoso en la tubería. Se estima una afectación estructura del 30% y afectación en la válvula ventosa del 100%.

Aducción Bocatoma Q. Chontayaco – Desarenador Sistema Palmeras: El tramo de aducción desde la bocatoma en la Quebrada Chontayaco hasta el desarenador del Sistema palmeras está compuesto por una tubería de aproximadamente 3,400 m de longitud.

El primer tramo de la línea va desde la captación hasta una cámara de quiebre en una tubería PVC RDE41 de 12" a una longitud de 2,790.76 m.

El segundo tramo de esta línea va desde la cámara de quiebre hasta el desarenador del Sistema Palmeras, con una longitud total de 726.75 m. De la longitud total, los primeros 268.12 m son en tubería PVC RDE41 de 12", seguido por 458.63 m en tuberías PVC RDE41 de 10". Este tramo cuenta con una (1) válvula de compuerta de 10".

En total la línea de aducción cuenta con diez (10) ventosas de 3" y once (11) purgas de 4"

Aducción Bocatoma Q. Mulatico – Desarenador Sistema Palmeras: El tramo de aducción desde la bocatoma en la Quebrada Mulatico hasta el desarenador del Sistema palmeras está compuesto por una tubería en PVC de 8" que cuenta con cuatro (4) válvulas de purga de 3" y cuatro (4) válvulas ventosas de 2 ".

La aducción de las Quebradas Chontayaco y Quebrada Mulatico presentaban tramos con pasos elevados, que soportaban las tuberías de aducción, los cuales,

con la creciente súbita del 21 de julio de 2021, se perdieron en su totalidad, impidiendo el transporte del agua cruda hasta el desarenados Palmeras.

Conducción Agua Cruda Desarenador Sistema Palmeras – PTAP La Mulata: El tramo de conducción de agua cruda del desarenador del Sistema Palmeras a la PTAP La Mulata está compuesto por una tubería en PEAD PN 12”, de aproximadamente 2160 m de longitud, la cual fue instalada después de la calamidad del 31 de marzo y 1 de abril de 2017. Para esta línea se tiene proyectado la instalación de siete (7) válvulas de purga de 4” y siete (7) ventosas de 3” de diámetro.

### **Pretratamiento:**

Desarenador Antiguo Sistema Palmeras: Este sistema cuenta como pretratamiento con 3 módulos de desarenación. Dos de ellos corresponde al desarenador antiguo, el cual fue construido en el año 2002 para una vida útil de 18 años y una capacidad total de 220 l/s. Con la construcción del tercer módulo y en la evaluación de los módulos antiguos se vio la necesidad de su optimización para su buen funcionamiento.

Desarenador Nuevo Sistema Palmeras: Consta de un modulo que fue construido en el proyecto de “Rehabilitación del Sistema de Acueducto del Municipio de Mocoa”. Tiene una capacidad de 110 l/s, lo cual facilitaría el mantenimiento de cada una de las unidades existentes. Actualmente se encuentra en operación y funciona únicamente con la bocatoma del Río Mulato del Sistema Palmeras. Se encuentra pendiente de integrar el desarenador nuevo con las bocatomas de la Quebrada Chontayaco y Mulatico.

### **Tratamiento:**

Planta de Tratamiento de Agua potable La Mulata (Antigua): Esta planta tiene 20 años, aproximadamente, de estar en operación, es de tipo convencional, se encuentra en buen estado de funcionamiento y tiene una capacidad media de 107.5 l/s.

Los procesos de operación de la PTAP Antigua comprende mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

**Entrada a la PTAP:** El ingreso del agua a la PTAP se realiza por medio de una tubería PVC de 12" que viene de los desarenadores, la cual llega a una cámara en donde se encuentra una válvula tipo cortina de 12". No cuenta con macromedidor a la entrada de la PTAP, el caudal que ingresa se mide con la regleta de la canaleta Parshall.

**Mezcla rápida:** este proceso se encuentra unificado con la PTAP Nueva de tal manera que el proceso de coagulación se realiza en una sola unidad, a través de un vertedero donde se dosifica el coagulante y el alcalinizante.

AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., cuenta con equipo para dosificar el coagulante, hidroxiclورو de aluminio que tiene un buen desempeño como coagulante inorgánico para la potabilización del agua, y se complementa con un ayudante de coagulación (Cal). Para el año 2019, en promedio mes se utilizó 582.72 litros de coagulante, el cual varía de acuerdo a las condiciones de turbiedad del agua que ingresa a la planta. Entre los meses de enero a julio de 2020 el promedio de coagulante utilizado fue de 414.93 l/mes.

El consumo del alcalinizante, entre los meses de enero a julio de 2020, fue en promedio de 380.15 l/mes.

**Floculación:** Son dos unidades de floculación, con ocho (8) cámaras cada uno, las cuales se comunican mediante orificios ubicados de manera alterna en zigzag. El ancho de los orificios varía entre 0.50 m – 0.60 m y su altura varía entre 0.31 m – 0.98 m.

**Sedimentación:** Son dos unidades de sedimentación, que funcionan en modalidad de alta tasa, con placas en asbesto cemento y cuentan con una válvula de cortina de 8". El área útil de cada sedimentador es de 27.96 m<sup>2</sup>.

El agua sedimentada se reparte en ocho (8) ductos en PVC de 8", por cada unidad de sedimentación, con orificios de 1", donde posteriormente se entrega a un canal ubicado entre las unidades de sedimentación el que a su vez se comunica a un canal transversal para llevar el agua sedimentada a los filtros.

**Filtración:** Son ocho (8) unidades de filtración, repartidas en dos (2) módulos de cuatro (4) filtros. Los filtros operan como tasa declinante y lavado mutuo, con lechos filtrantes de arena y antracita, soporte de grava y vigueta de drenaje en forma de V invertida.

El agua filtrada entra a unas cámaras con tubos de 10" que posteriormente se entrega a un canal de interconexión, para luego pasar el agua filtrada por un vertedero de control que cuenta con una compuerta lateral tipo guillotina. La estructura de filtración tiene las siguientes especificaciones:

Las unidades de filtración requieren ser optimizadas, debido que se ha perdido parte del lecho filtrante, no cuentan con desagüe para labores de inspección y mantenimiento.

*Desinfección:* El agua filtrada se transporta en un ducto de 14" al tanque de contacto donde se adiciona el desinfectante cloro gaseoso en solución, que se encuentran en la caseta de cloración que tiene un área de 24.4 m<sup>2</sup>.

En la caseta de cloración se dispone de ocho (8) cilindros de 68 kg los cuales se rotan de 4 en 4, es decir 4 en servicio y 4 se envían para recargarse. El cloro se aplica en dilución por medio de dos motobombas de dosificación de cloro.

El consumo del cloro, entre los meses de enero a julio de 2020, fue en promedio de 336.96 kg/mes.

Planta de Tratamiento de Agua potable La Mulata (Nueva): Esta planta de potabilización se encuentra en operación, es de tipo convencional y tiene una capacidad de 107.5 l/s, lo que significa que cuando que la capacidad total de tratamiento es de 215 l/s. La PTAP Nueva se construyó en concreto para un periodo de diseño de 30 años.

La mezcla rápida cuenta con un vertedero rectangular, con caída libre para la formación del resalto aguas abajo.

El agua que entra a los floculadores se realiza por medio de una cámara de distribución que cuenta con cuatro (4) vertederos rectangulares, de 53.75 l/s cada uno.

La floculación se compone de cuatro (4) floculadores hidráulicos tipo Alabama modificado. Cada floculador cuenta con nueve (9) cámaras con flujo ascendente – descendente cruzado. El paso entre cámaras se realiza mediante orificios de base con sección variable.

Se cuenta con dos unidades de sedimentación de tipo alta tasa, compuestas por módulos de ABS de alto impacto, de tubos hexagonales con sección media de 5 cm x 5 cm, de 1.04 m de altura y una inclinación de 60° con la horizontal.

La planta cuenta con cuatro (4) filtros de tasa declinante y lavado mutuo o autolavado, con lechos filtrantes dual de arena y antracita y grava como lecho de soporte, con tamaño variable de 1 ½" a 1/12". El drenaje se hace mediante una vigueta tipo V invertida con orificios de ¾" y una cámara de recolección final.

Para la desinfección se prevé una nueva caseta de cloración cerca al tanque de contacto de cloro, en donde llegara el agua filtrada de las dos plantas. Se seguirá utilizando el cloro gaseoso.

Dentro del proyecto denominado "Reconstrucción del sistema de Acueducto de Mocoa" (Contrato de Obra No. PAF-ATF-0-2017) se encuentra el sistema de tratamiento de lodos provenientes de las PTAP antigua y Nueva. En la visita realizada a dicha obra se evidenció que este sistema de tratamiento consta de 4 piscinas para depositar los lodos.

### **Almacenamiento:**

**Tanques de Almacenamiento:** En la actualidad el Sistema Palmeras cuenta con 5 tanques de almacenamiento de agua potable: Tanque La Loma, Tanque Palmeras, Tanque Villa Docente y dos tanques más que han sido construidos recientemente (Tanques No.1 y No. 2), dentro de las obras de reconstrucción del sistema de acueducto, pero que aún no se encuentra en operación.

**Tanque La Loma:** El tanque La Loma o ESMOCOIA, es una estructura tipo enterrado en concreto armado que se encuentra ubicado donde funciona una sede de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P., en las coordenadas geográficas 01°08'51.44" N y 76°39'09.7" W en una cota de 658.94 msnm. Tiene una capacidad de 634 m<sup>3</sup> y fue construido hace 30 años, aproximadamente.

El Tanque La Loma es alimentado por una tubería en PVC de 8" que viene del desarenador del Sistema Líbano. Se tiene proyectado que este tanque sea alimentado desde el Tanque Palmeras a través de la Conducción 2. El tanque se encuentra en buenas condiciones estructurales y operativas, pero no se encuentra enmallado con el fin de controlar el acceso a su estructura por personal ajeno a la Empresa.

Tanque La Mulata: El Tanque Palmeras, se encuentra en la PTAP La Mulata en las coordenadas geográficas 01°08'49.6" N y 76°40'30.91" W y una cota de 835 msnm, es de tipo semienterrado en concreto reforzado, con capacidad útil de 576 m<sup>3</sup>.

El tanque Palmeras es alimentado por 3 tuberías en PVC de 6", 8" y 10" que provienen del tanque de contacto de cloro de la PTAP, cada línea cuenta con una válvula de corte. En la salida del tanque salen tres líneas para distribución: una línea de 10" que distribuye a la zona Suroccidente, una línea de 6", la cual se deriva una para ir al desarenador Líbano, otra que se reduce a 3" y va Villa Docente, y otra línea de 6" que suministra agua a la comunidad indígena Inga.

Tanque Villa Docente: EL tanque Villa Docente se encuentra ubicado en la parte alta del barrio que lleva el mismo nombre, fue construido por los habitantes del barrio en apoyo de la empresa AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P., el cual tiene un volumen útil de 94.69 m<sup>3</sup>.

El tanque fue construido en concreto, tiene 4 ductos de ventilación en Hierro Fundido de 3" y una tapa de acceso al interior del tanque. Cuenta con una caja de válvula donde sale una tubería de 2" para distribución.

El tanque es alimentado por la línea de conducción desde el tanque de la PTAP La Mulata con una longitud de 763 m en una tubería en PVC de 3".

Tanque No. 1: Este tanque se construyó en las obras de rehabilitación del acueducto de Mocoa, localizado en la parte alta de la PTAP La Mulata, tiene una capacidad de 927 m<sup>3</sup>, es alimentado desde el tanque Palmeras y suministra aguas a la Zona 1 (Suroccidental) y parte alta de la Zona 2 (Centro).

De acuerdo con lo informado por AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. la caja de válvulas presenta represamiento en su interior y no cuenta con sistema de desagüe, lo que ha generado malos olores por el agua estancada y presencia de vectores.

Tanque No. 2: Este tanque también se construyó en las obras de rehabilitación del acueducto de Mocoa, localizado en predios de la Alcaldía de Mocoa en el Barrio Guadales, tiene una capacidad de 1,533 m<sup>3</sup>. Es Alimentado desde el Tanque Palmeras a través de la línea de conducción Norte.

### **Red de Distribución:**

De acuerdo con la información del catastro de redes reportado al Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos – SSPD, en el año 2016, la red de distribución se divide en red menor y red matriz. La red menor consta de tuberías en PVC (longitud: 34,475 m) de 1”, 1.5”, 2”, 2.5” y 3” y Asbesto Cemento (longitud: 200 m) 3”. La red matriz la conforman tuberías en PVC de 3”, 4”, 6” y 10” (longitud: 7,049 m), y en Asbesto Cemento de 4”, 6”, 8” y 12” (longitud: 2,390 m).

**Tabla 23. Red de Distribución**

RED DE DISTRIBUCIÓN	VALOR	UNIDAD	MATERIAL
RED MENOR	1	pulg	PVC
	1,827	m	
	1.5	pulg	PVC
	10,255	m	
	2	pulg	PVC
	20,223	m	
	2.5	pulg	PVC
	1,114	m	
	3	pulg	AC
	200	m	
3	pulg	PVC	
3,997	m		
Sub Total	<b>34,475</b>	<b>m</b>	<b>PVC</b>
	<b>200</b>	<b>m</b>	<b>AC</b>
RED PRIMARIA O MATRIZ	3	pulg	PVC
	2,854	m	
	4	pulg	AC
	260	m	
	4	pulg	PVC
	2,095	m	
	6	pulg	AC
	1,135	m	
	6	pulg	PVC
	1,884	m	
	8	pulg	AC
	473	m	
	10	pulg	PVC
216	m		
12	pulg	AC	
522	m		
Sub Total	<b>7,049</b>	<b>m</b>	<b>PVC</b>
	<b>2,390</b>	<b>m</b>	<b>AC</b>

Fuente: Informe SSPD Año 2018. Resumen: GyR SAS.

La red de distribución no cuenta con macromedidores para medir el consumo en cada Zona de prestación y las pérdidas del sistema, así como tampoco cuenta con micromedidores para conocer el consumo de los usuarios del servicio de acueducto.

### Descripción del Sistema Líbano

#### **Captación:**

##### Bocatoma Sistema Líbano

Esta estructura se encuentra localizada en el Río Mulato, sobre la margen izquierda, en las coordenadas geográficas 01°08'32.64" N y 76°40'17.13" W, y a una altura de 764 msnm. Al igual que la bocatoma del sistema Palmeras, en su cauce se encuentran grandes rocas, que hacen vulnerable a la infraestructura. La bocatoma es de tipo lateral (artesanal), consta de muros de encausamiento, rejilla y cámara de derivación.

La bocatoma del sistema Líbano tiene una vida útil de más de 30 años, aproximadamente y se encuentra en mal estado de funcionamiento.

#### **Aducción:**

Conducción Agua Cruda Desarenador Líbano – Tanque de Almacenamiento Sistema Líbano: El Sistema Líbano no cuenta con planta de tratamiento de agua potable, por tanto, el agua cruda es conducida hasta el tanque de almacenamiento de dicho sistema en una tubería en PVC de 8". Así mismo, se realiza conducción de agua cruda desde el desarenador para distribución en la Zona 2 (Centro), la cual se realiza por dos (2) tuberías en PVC RDE 26, dispuesta en paralelo de 8" y 4", con una longitud de 2,149.38 m.

#### **Pretratamiento:**

Desarenador Sistema Líbano: Este sistema cuenta como pretratamiento con un módulo de desarenación, el cual fue construido hace 30 años, aproximadamente, se encuentra en regular estado de funcionamiento, y tiene una capacidad total de 180 l/s, según se indica en el documento Informe Diagnóstico CDMSmith, debido que esta infraestructura no cuenta con sistema de medición

### Tratamiento:

Tratamiento Sistema Líbano: No cuenta con tratamiento el agua se distribuye directamente del desarenador al Tanque de almacenamiento.

### 3.2.2 Identificación de Pérdidas de Agua y Causas

Los Sistema Palmeras y Líbano no cuentan con macro ni micro medición, por tanto, no se pueden determinar las pérdidas técnicas del sistema en cada uno de sus etapas de producción de agua potable y distribución.

### 3.2.3 Registros de Caudal

Los registros del caudal captado son los tomados en la entrada a la PTAP, los cuales se toman diariamente. Los caudales registrados durante el año 2020, se presentan a continuación:

**Tabla 24. Registros de caudales captados y tratados**

Año 2020	Caudal (m <sup>3</sup> /mes)	Caudal (m <sup>3</sup> /año)
Enero	448,960	5,387,524
Febrero	432,475	5,189,702
Marzo	449,401	5,392,812
Abril	451,656	5,419,872
Mayo	446,550	5,358,597
Junio	460,780	5,529,358
Julio	424,932	5,099,190
Agosto	464,020	5,568,238
Septiembre	431,127	5,173,528
Octubre	402,719	4,832,628
Noviembre	412,180	4,946,158
Diciembre	443,180	5,318,162
<b>Promedio</b>	<b>438,998</b>	<b>5,477,388</b>

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS.

Año 2020

De acuerdo a la tabla anterior, en promedio durante el año 2020 se captaron y trataron 5,267,981 m<sup>3</sup>/año, es decir un promedio mes de 438,998 m<sup>3</sup>/mes. Es de indicar que la planta de tratamiento tiene una capacidad para tratar 107.5 l/s, equivalente a 3,390,120 m<sup>3</sup>/año. Con la entrada en funcionamiento de la PTAP Nueva, se duplicaría la capacidad de tratamiento a 6,780,240 m<sup>3</sup>/año.

El caudal suministrado y facturado por GUAS MOCOA S.A. E.S.P. a los usuarios del servicio de acueducto, para el año 2020 fue de 1,988,292 m<sup>3</sup>/año, tal como se indica a continuación:

**Tabla 25. Registros de caudales captados**

SECTORES Y ESTRATOS	POBLACIÓN	m3/año
EST 1	21,734	1,307,124
EST 2	4,379	275,880
EST 3	1,399	104,208
COMERCIAL	2,648	265,440
OFICIAL	226	35,640
<b>TOTAL CONSUMO FACTURADO (M3/año)</b>	<b>30,386</b>	<b>1,988,292</b>

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS.  
Año 2020

De acuerdo a lo anterior, las pérdidas comerciales serian del 64%:

**Tabla 26. Perdidas comerciales**

<b>INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA</b>	<b>63.7%</b>
<b>PÉRDIDAS (M3)</b>	<b>3,489,096.43</b>
<b>TOTAL DEMANDA M3</b>	<b>5,477,388.43</b>

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS.  
Año 2020

### 3.2.4 3.2.3 Macro y Micromedición

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, la cobertura de micromedición se calculan y definen conforme a lo establecido en el artículo 146 de la Ley 142 de 1994, el referente es que los niveles de macro y micro medición deben llegar a un 95% de total de los usuarios.

Para el caos de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., este indicador es 0% para las coberturas nominal, real y efectiva, debido que no se cuenta con macromedidores y micromedidores en el sistema de acueducto.

### 3.2.5 Dispositivos de Bajo Consumo

Teniendo en cuenta que la empresa AGUAS MOCOA S.A.M E.S.P. no cuenta con micromedición ni macromedición que le permita establecer los consumos por usuarios, tampoco cuenta con dispositivo que permitan disminuir o bajar el consumo de agua potable.

### 3.2.6 Sistema de Reúso Implementados

Actualmente la empresa AGUAS MOCOA S.A.M E.S.P. no cuenta con sistemas de reúso implementado en el sistema de acueducto.

### 3.2.7 Volumen de Lodos Generados en el Sistema de Tratamiento De Agua Potable.

En el año 2020 finalizó la construcción del sistema de tratamiento de lodos, se encuentra en espera de su puesta en marcha y funcionamiento, lo que generará registros a partir del año 2021.

### 3.2.8 Determinación de Consumos de Agua por Sector Atendido

Cómo se mencionó anteriormente, AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. no cuenta con sistema de medición de los caudales que ingresan al sistema de acueducto o que se suministra a los usuarios, por lo tanto, los caudales registrados son los que ingresan a la planta de tratamiento de agua potable, el cual se mide por medio de la canaleta Parshall.

Así mismo, no se cuenta con una sectorización hidráulica, que permita medir por sectores el consumo de agua tratada, ni se ha realizado la instalación de micromedidores que permita conocer el consumo por usuario, por uso y estrato.

Por otra parte, teniendo en cuenta el número de suscriptores por estrato y uso del año 2020, así como la información base del consumo facturado para el año 2020 de 1,988,292 m<sup>3</sup>/año, se obtiene:

**Tabla 27. Consumo total mensual por uso y estrato Año 2020**

AÑO 2020	Sector Residencial						Sector Comercial		Sector Oficial	
	Estrato 1		Estrato 2		Estrato 3		Usuarios	Consumo (m3)/mes	Usuarios	Consumo (m3)/mes
	Usuarios	Consumo (m3)/mes	Usuarios	Consumo (m3)/mes	Usuarios	Consumo (m3)/mes				
Enero	4,795	106,109	985	22,788	301	8,416	625	22,082	51	2,899
Febrero	4,819	106,640	986	22,811	301	8,416	624	22,046	51	2,899
Marzo	4,830	106,884	983	22,741	301	8,416	622	21,976	51	2,899
Abril	4,828	106,839	974	22,533	301	8,416	623	22,011	51	2,899
Mayo	4,829	106,862	974	22,533	301	8,416	623	22,011	51	2,899
Junio	4,830	106,884	974	22,533	301	8,416	623	22,011	51	2,899
Julio	4,845	107,216	967	22,371	302	8,444	623	22,011	53	3,013
Agosto	4,851	107,348	968	22,394	302	8,444	622	21,976	53	3,013
Septiembre	4,890	108,211	974	22,533	311	8,696	632	22,329	53	3,013
Octubre	5,180	114,629	1048	24,245	336	9,395	633	22,364	54	3,069
Noviembre	5,184	114,717	1047	24,222	336	9,395	631	22,294	54	3,069
Diciembre	5,187	114,784	1045	24,176	334	9,339	632	22,329	54	3,069
<b>Consumo</b>	<b>1,307,124</b>		<b>275,880</b>		<b>104,208</b>		<b>265,440</b>		<b>35,640</b>	
<b>Consumo Total</b>	<b>1,988,292 m³/año</b>									

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con la tabla anterior, el consumo promedio mensual por suscriptor (uso y estrato) sería de 165,691 m<sup>3</sup>/mes, donde al sector residencial (estrato 1, 2 y 3) le corresponde en total 140,601 m<sup>3</sup>/mes, al sector comercial 22,120 m<sup>3</sup>/mes y al sector oficial 2,970 m<sup>3</sup>/mes.

### 3.2.9 Módulos de Consumo

La empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P. cuenta con un valor facturado total del consumo para el año 2020 de 1,988,292 m<sup>3</sup>/año, es decir 5,447,369 m<sup>3</sup>/día, y teniendo en cuenta que el promedio de suscriptores del mismo año es de 6,905, el consumo es de 5,438 Litro/suscriptor-día.

A continuación, se indican los consumos discriminados por sectores:

**Tabla 28. Módulo de Consumo**

AÑO 2020	Sector Residencial									Sector Comercial			Sector Oficial		
	Estrato 1			Estrato 2			Estrato 3			Usuarios	Consumo (m3)/mes	L/suscriptor-día	Usuarios	Consumo (m3)/mes	L/suscriptor-día
	Usuarios	Consumo (m3)/mes	L/suscriptor-día	Usuarios	Consumo (m3)/mes	L/suscriptor-día	Usuarios	Consumo (m3)/mes	L/suscriptor-día						
Enero	4,795	106,109	728	985	22,788	761	301	8,416	919	625	22,082	1,162	51	2,899	1,869
Febrero	4,819	106,640	728	986	22,811	761	301	8,416	919	624	22,046	1,162	51	2,899	1,869
Marzo	4,830	106,884	728	983	22,741	761	301	8,416	919	622	21,976	1,162	51	2,899	1,869
Abril	4,828	106,839	728	974	22,533	761	301	8,416	919	623	22,011	1,162	51	2,899	1,869
Mayo	4,829	106,862	728	974	22,533	761	301	8,416	919	623	22,011	1,162	51	2,899	1,869
Junio	4,830	106,884	728	974	22,533	761	301	8,416	919	623	22,011	1,162	51	2,899	1,869
Julio	4,845	107,216	728	967	22,371	761	302	8,444	919	623	22,011	1,162	53	3,013	1,869
Agosto	4,851	107,348	728	968	22,394	761	302	8,444	919	622	21,976	1,162	53	3,013	1,869
Septiembre	4,890	108,211	728	974	22,533	761	311	8,696	919	632	22,329	1,162	53	3,013	1,869
Octubre	5,180	114,629	728	1048	24,245	761	336	9,395	919	633	22,364	1,162	54	3,069	1,869
Noviembre	5,184	114,717	728	1047	24,222	761	336	9,395	919	631	22,294	1,162	54	3,069	1,869
Diciembre	5,187	114,784	728	1045	24,176	761	334	9,339	919	632	22,329	1,162	54	3,069	1,869
<b>Consumo</b>	<b>1,307,124</b>		<b>9,458</b>	<b>275,880</b>		<b>9,888</b>	<b>104,208</b>		<b>11,031</b>	<b>265,440</b>		<b>13,939</b>	<b>35,640</b>		<b>22,425</b>
<b>Promedios</b>	<b>4,922</b>	<b>108,927</b>	<b>728</b>	<b>994</b>	<b>22,990</b>	<b>761</b>	<b>311</b>	<b>8,684</b>	<b>919</b>	<b>626</b>	<b>22,120</b>	<b>1,162</b>	<b>52</b>	<b>2,970</b>	<b>1,869</b>

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con la tabla anterior, para el estrato 1 el consumo promedio mensual es de 728 l/suscriptor-día, para el estrato 2 es de 761 l/suscriptor-día y para el estrato 3, de 919 l/suscriptor-día. En cuanto al sector no residencial se tiene, que para el comercial es de 1,162 l/suscriptor-día y para el oficial 1,869 l/suscriptor-día.

### 3.2.10 Pérdidas del Sistema

AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. no cuenta con macro ni micro medición, razón por la cual se realizó el balance hídrico con base en la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), que busca que las personas prestadoras clasifiquen las pérdidas totales, en técnicas y comerciales. De conformidad con lo descrito en el anexo 1 de la Resolución 688 de 2014, la exactitud para la determinación de los volúmenes de agua depende de la precisión y calidad de los datos utilizados. Una medición confiable de todos los volúmenes de agua que ingresan y salen del sistema del sistema de abastecimiento es primordial.

El procedimiento para la determinación del Balance Hídrico se realizó teniendo en cuenta los siguientes pasos:

Paso 1: El volumen de agua que ingresa al sistema se debe realizar con base en las mediciones anuales desde el macro medidor instalado después de la planta de tratamiento. En los casos que no hay medición la teoría indica que se puede realizar una estimación de los volúmenes de ingreso al sistema con los caudales captados o concesionados.

En el caso de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. se realizó con base en la información entregada para el periodo 2020, sobre un volumen total de agua suministrado del Sistema Palmeras y Sistema Líbano, el cuál fue de 5,477,388 m<sup>3</sup> al año.

Debido que la empresa no cuenta con medición el consumo facturado medido (CFM) es cero. Y los consumos facturados no medidos (CFNM) se calcularon como el porcentaje de consumos no medidos del 100% por el consumo facturado.

Paso 2: El consumo facturado autorizado anual se debe realizar con base en los consumos de las lecturas de los medidores y los clientes facturados sin medición estimando los consumos promedios y el porcentaje de cobertura de medición.

Para el caso de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. se realizó con base en los consumos de agua facturados con base en la tarifa aplicada multiplicada por el número de usuarios, obteniéndose que para el periodo 2020, un consumo facturado de 1,988,292 m<sup>3</sup> al año.

Paso 3: El consumo autorizado no facturado, debe estimarse teniendo en cuenta que se deben identificar todos los consumidores, los cuales pueden ser hogares,

edificios de entidades oficiales, fuentes, parques, hidrantes, tanques de agua o de barrios marginales, se estima en un 1,5% del caudal de entrada, para el caso de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. este valor es 0%. Así mismo, se debe hacer una estimación anual para cada grupo de consumidores. Así mismo, se debe identificar el volumen de agua utilizado por la empresa para propósitos operativos (purga de redes troncales, lavados de tanques, etc., conocidos como los consumos no facturados no medidos, el cual se estima en 1,3% del caudal de entrada, los consumos no facturados medidos

Paso 4: El consumo autorizado facturado se calculó como la suma del consumo autorizado medido más el consumo facturado no medido

Paso 5: La estimación de las pérdidas aparentes comerciales está sujeta a un alto grado de incertidumbre. Se tomó como referencia el estudio de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA, denominado "Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulatorio". En dicho estudio se indica que para Índices de Agua No Contabilizada (IANC) cercanas al 20% las pérdidas comerciales son aproximadamente del 45%, es decir 11% técnicas y 9% comerciales. Y para Índices de Agua No Contabilizada (IANC) cercanas al 70% se estiman pérdidas comerciales del 65%, es decir 25% técnicas y 45% comerciales. Para nuestro caso usaremos el criterio de eficiencia del 30% establecido por la regulación, es decir para IANC menores o iguales al 30% las pérdidas comerciales serán del 45% y para IANC mayores al 30% las pérdidas comerciales serán del 65%.

Luego se procederá a estimar el número de conexiones ilegales o consumo no autorizado que conforme a lo estipulado por la IWA se asume en un 0,25% del caudal de entrada, para el caso no se realiza una estimación debido que no existe medición de los consumos. La inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura se calcula como la diferencia entre las pérdidas aparentes y el consumo no autorizado.

Paso 6: las pérdidas reales o técnicas se calcularon restando las pérdidas comerciales o aparentes de las pérdidas de aguas totales, las cuales se pueden obtener de la diferencia entre el volumen de entrada al sistema y el consumo autorizado.

La distribución de las pérdidas técnicas se realizó teniendo en cuenta el estudio de la comisión la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-

CRA, denominado “Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulator” citado como pie de página tres, de la siguiente manera:

- Fugas en tubería de conducción y en redes principales de distribución 20%.
- Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento 5%.
- Fugas en acometidas 75%.

De acuerdo con lo anterior se presenta el cuadro del balance hídrico así:

**Tabla 29. Balance Hídrico 2020**

Volumen de Entrada al Sistema (m <sup>3</sup> ) (VE)	5,477,388	Consumo Autorizado	Agua Facturada (m <sup>3</sup> )			
			Consumo autorizado facturado	1,988,292	Consumo facturado medido (CFM)	-
			Consumo facturado no medido (CFNM)	1,988,292		
		Pérdidas de Agua	Agua No Facturada (m <sup>3</sup> )			
			Consumo autorizado no facturado	71,206	Consumo no facturado medido	-
				Consumo no facturado no medido	71,206	
		Pérdidas de Agua	Pérdidas de Agua			
			Pérdidas Aparentes (Comerciales)	2,221,628	Consumo no autorizado	2,221,628
			Perdidas reales (Físicas)	1,196,261	Inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura de medidores	3,489,096
					Fugas en tuberías de conducción y en redes principales de distribución	
		Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento			59,813	
				Fugas en acometidas	897,196	

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con el balance hídrico se estimó un IANC del 63.7% que equivale a una pérdida anual de agua de 3,489,096 m<sup>3</sup>.

Tabla 30. Índice de Agua No Contabilizada - IANC

PERDIDA DE AGUA	IANC
3,489,096	63.7%

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020.  
GYR SAS. Año 2020

### 3.2.11 Calcular el Balance de Agua del Sistema (Balance Hídrico)

Debido que AGUAS MOCO S.A. E.S.P no cuenta con sistema de medición de los caudales captados ni distribuidos, el balance hídrico se realizó con base en la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), que busca que las personas prestadoras clasifiquen las pérdidas totales, en técnicas y comerciales. De conformidad con lo descrito en el anexo 1 de la Resolución 688 de 2014, la exactitud para la determinación de los volúmenes de agua depende de la precisión y calidad de los datos utilizados. Una medición confiable de todos los volúmenes de agua que ingresan y salen del sistema del sistema de abastecimiento es primordial.

Resultando el siguiente Balance Hídrico:

**Tabla 31. Balance Hídrico 2020**

		Agua Facturada (m <sup>3</sup> )			
		Consumo Autorizado	Consumo autorizado facturado	1,988,292	Consumo facturado medido (CFM)
			Consumo facturado no medido (CFNM)	1,988,292	
		Agua No Facturada (m <sup>3</sup> )			
		Consumo autorizado no facturado	71,206	Consumo no facturado medido	-
			Consumo no facturado no medido	71,206	
		Pérdidas de Agua			
		Pérdidas de Agua	Pérdidas Aparentes (Comerciales)	2,221,628	Consumo no autorizado
Inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura de medidores					
	Perdidas reales (Físicas)	1,196,261	Fugas en tuberías de conducción y en redes principales de distribución	239,252	
			Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento	59,813	
			Fugas en acometidas	897,196	
Volumen de Entrada al Sistema (m <sup>3</sup> ) (VE)	5,477,388				

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

El volumen de agua que ingresa al sistema se debe realizar con base en las mediciones anuales desde el macro medidor instalado después de la planta de tratamiento. En los casos que no hay medición la teoría indica que se puede realizar una estimación de los volúmenes de ingreso al sistema con los caudales captados o concesionados.

En el caso de AGUAS MOCO S.A. E.S.P. se realizó con base en la información entregada para el periodo 2020, sobre un volumen total de agua suministrado del Sistema Palmeras y Sistema Líbano, el cuál fue de 5,477,388 m<sup>3</sup> al año.

Debido que la empresa no cuenta con medición el consumo facturado medido (CFM) es cero. Y los consumos facturados no medidos (CFNM) se calcularon como el porcentaje de consumos no medidos del 100% por el consumo facturado.

Paso 2: El consumo facturado autorizado anual se debe realizar con base en los consumos de las lecturas de los medidores y los clientes facturados sin medición estimando los consumos promedios y el porcentaje de cobertura de medición.

Para el caso de AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P. se realizó con base en los consumos de agua facturados con base en la tarifa aplicada multiplicada por el número de usuarios, obteniéndose que para el periodo 2020, un consumo facturado de 1,988,292 m<sup>3</sup> al año.

La distribución de las pérdidas técnicas se realizó teniendo en cuenta el estudio de la comisión la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA, denominado "Proyecto de Reducción de Pérdidas de Agua Potable y Reforma del Marco Regulator" citado como pie de página tres, de la siguiente manera:

- Fugas en tubería de conducción y en redes principales de distribución 20%.
- Fugas y desbordamiento en tanques de almacenamiento 5%.
- Fugas en acometidas 75%.

### 3.3 VERTIMIENTOS Y LA FUENTE RECEPTORA

#### 3.3.1 Nombre de las Fuentes Receptoras de Vertimientos y Relación de Puntos de Descargas.

De acuerdo con la información recopilada por AGUAS MOCOIA S.A. E.S.P., los puntos de descargas o vertimientos son 36 y tienen las siguientes características:

**Tabla 32. Puntos de descargas o vertimientos del alcantarillado**

Punto	Fuente Receptora	Coordenadas Geográficas		ID	ID Catastro	m.s.n.m.	Vertimiento	Tubería	Caudal (l/s)	TOTAL
		Norte	Oriente							
1	Río Sangoyaco	01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V15	3010	614	Barrio Independencia	Concreto - 24"		12
2		01° 8'53.8"N	76°38'40.1"O	V17	3016	577	Barrio Bolívar	PVC - 18"	2	
3		01° 8'56.6"N	76°38'50.6"O	V18	3126	590	Estación Bravo	Concreto - 36"	12	
4		01° 9'2.2"N	76°39'10.3"O	V19	3089	612	Estación Bravo	Concreto - 36"	4.85	
5		01° 8'56.1"N	76°38'53.4"O	V20	3123	592	Estación Bravo	Concreto - 36"	7.4	
6		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V21		614	Barrio Huasipanga	Concreto - 24"		
7		01° 9'5.8"N	76°39'12.5"O	V22		617	Barrio Huasipanga	PVC - 10"	1.8	
8		01° 9'0.7"N	76°39'14.7"O	V23	1526	625	Barrio Huasipanga	PVC - 24"	0.15	
9		01° 9'7.01"N	76°39'14.63"O	V24		622	Barrio Huasipanga	PVC - 10"	3.6	
10		01° 8'54.3"N	76°38'98.6"O	V16	1346	698	Barrio Modelo	PVC - 12"	1.11	
11		01° 8'54.2"N	76°38'48.6"O	V35	1359	586	Barrio Bolívar	PVC - 14"	8	
12		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V29	399	612	Barrio Modelo	Concreto 18"		
13	Quebrada Taruca	01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V14		614	Barrio Independencia	PVC - 12"		7
14		01° 8'59.83"N	76°38'42.68"O	V11	3089	579	Barrio Rumipamba	Concreto - 12"	1.25	
15		01° 8'59.5"N	76°38'42.6"O	V12	3052	576	Barrio Rumipamba	Concreto - 10"	3.5	
16		01° 9'5.01"N	76°38'46.39"O	V7	3099	597	Barrio Olímpico - Coliseo	PVC - 16"	3.9	
17		01° 9'4.7"N	76°38'46.4"O	V8	3109	598	Barrio Olímpico - Coliseo	PVC - 36"	3.7	
18		01° 9'4.6"N	76°38'46.2"O	V9	3105	596	Barrio Olímpico - Coliseo	PVC - 24"	4	
19	01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V10	3107	604	Barrio Olímpico - Coliseo	PVC - 42"	3.1		
20	Río Mulato	01° 8'41.08"N	76°38'46.0"O	V25	1188	587	Barrio José Homero	PVC - 16"	0.14	5
21		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V26		609	Barrio José Homero	PVC - 24"		
22		01° 8'37.44"N	76°38'42.42"O	V27	384	597	Barrio Naranjito	Concreto - 24"		
23		01° 8'37.10"N	76°38'42.60"O	V28	383	691	Barrio Naranjito	PVC - 18"		
24		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V36	1298	638	Barrio 17 de Julio	Box Culvert		
25	Río Mocoa	01° 10'25.0"N	76°38'52.0"O	V1	2273	624	Barrio Reserva	PVC - 8"	0.115	11
26		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V2	2272	614	Barrio Reserva	PVC - 36"		
27		01° 9'44.89"N	76°38'48.19"O	V3	2358	613	Barrio Villa del Norte	PVC - 24"	3.04	
28		01° 9'41.4"N	76°38'47.0"O	V4	2365	607	Barrio Jorge Eliecer G.	Concreto - 24"	4.5	
29		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V5	2387	605	Barrio Jorge Eliecer G.	PVC - 14"		
30		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V6	2378	614	Barrio Jorge Eliecer G.	PVC - 36"		
31		01° 9'1.40"N	76°38'36.9"O	V13	3032	574	Barrio Independencia	PVC - 16"	5.4	
32		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V31	313	599	Barrio San Agustín	PVC - 18"		
33		01° 8'40.65"N	76°38'32.96"O	V32	289	568	Barrio San Agustín	Box Culvert		
34		01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V33	296	605	Barrio San Agustín	PVC - 24"		
35		01° 8'44.3"N	76°38'31.8"O	V34	286	568	Barrio San Agustín	PVC - 16"	3	
36	Quebrada la Misión	01° 9'23.60"N	76°38'52.10"O	V30	226	614	Naranjito	PVC - 24"		1
<b>TOTAL</b>									<b>76.555</b>	<b>36</b>

Fuente: AGUA MOCO S.A. E.S.P.

De acuerdo con la tabla anterior, el 64% de los vertimientos se realiza en los Río Sangoyaco y Mocoa, el 19% en el Río Taruca, el 14% en el Río Mulato y el 3% en la Quebrada la Misión. Los materiales de los puntos de descargas son en PVC, Concreto y Box Culvert. De los 36 puntos de vertimiento se han aforado el 58%, para un caudal aforado de 76.55 l/s.

**Fotografía 21. Puntos de vertimiento**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Ilustración 5. Puntos de vertimiento Zona Norte**



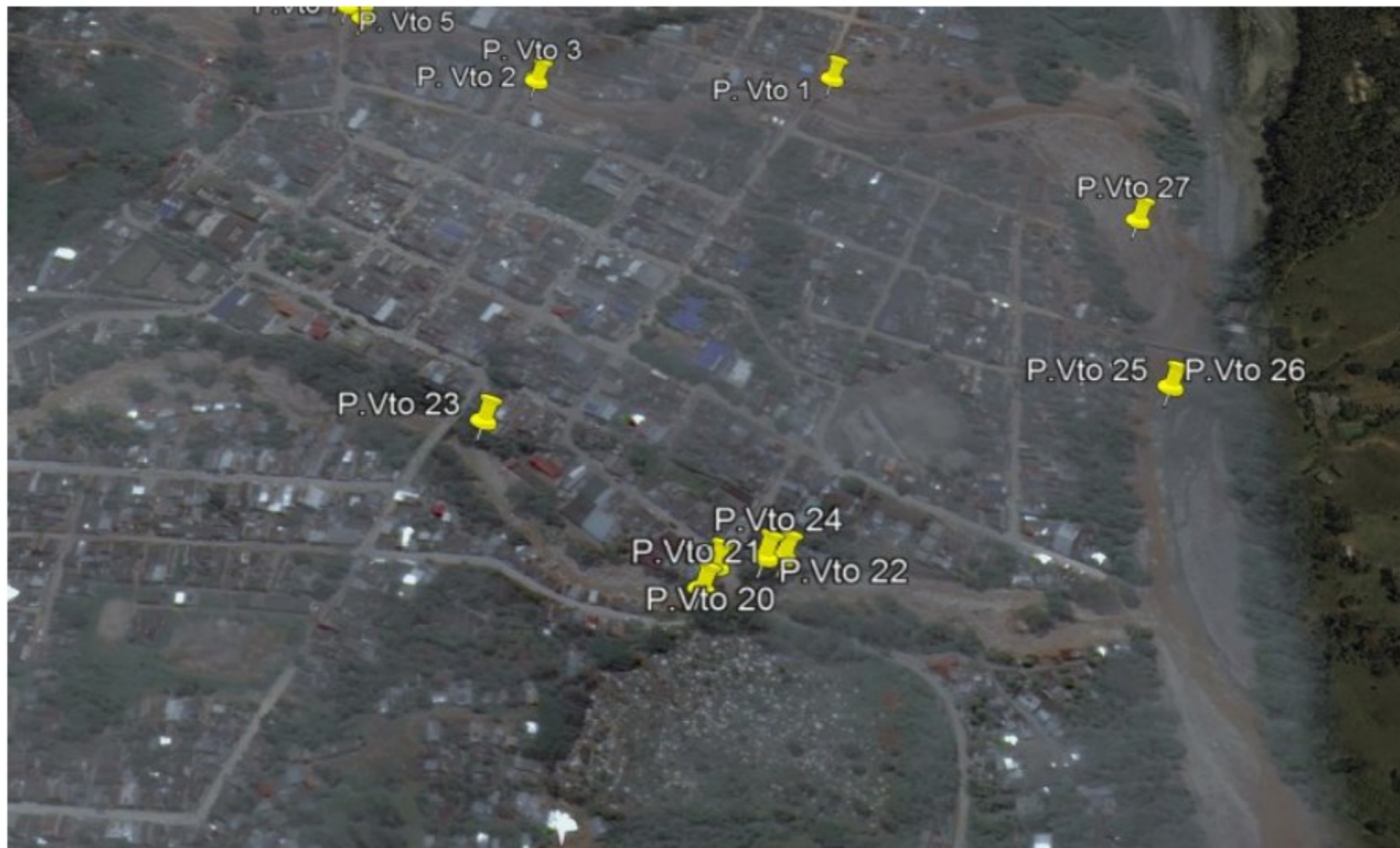
Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Ilustración 6. Puntos de vertimiento Zona Centro**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

**Ilustración 7. Puntos de vertimiento Sector Salida a Pasto - Villagarzón**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

El servicio de alcantarillado es prestado en el área urbana del municipio de Mocoa por la empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., el cual se encuentra dividido en tres zonas hidráulicas: Zona Suroccidental, Centro y Norte.

El alcantarillado es de tipo combinado y funciona por gravedad, se encuentra conformado por redes locales, pozos de inspección, colectores principales y 34 puntos de descarga. El alcantarillado sanitario existente se encuentra a cargo del Municipio de Mocoa.

### **ZONA SUROCCIDENTAL**

Esta zona se encuentra conformada por los barrios Las Acacias, Urb. Quintas de Colina, Las Américas, Libertador, Pablo VI, 5 de septiembre, José Homero, Venecia, Urb. Sinaí, Sauces I, Villa Docente y Palermo Sur, y presenta los siguientes límites geográfico:

Norte: Río Mulato  
Occidente: Avenida Villa Garzón  
Oriente: Zona rural Vereda Villa Nueva

La red de alcantarillado es de tipo sanitario y combinado en su gran mayoría, hay algunas redes de alcantarillado pluvial y conexiones erradas a la red de alcantarillado sanitario.

La zona Suroccidental tiene un área de 94.4 Ha, se encuentra conformada por 399 tramos de tubería con diámetros que varían entre 4" a 120", cuenta con 374 pozos y cuenta con 7 descargas principalmente al Río Mulato.

**Tabla 33. Red de alcantarillado Zona Suroccidental**

DIÁMETRO INTERNO (")	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)
<b>ZONA SUROCCIDENTE</b>	4	PVC	123.6
	6	PVC	1,743.5
	8	PVC	9,649.2
	10	PVC	2,181
	10	Concreto	106.1
	10	Gres	433.3
	12	PVC	659.7
	12	Concreto	275.8
	14	PVC	932.7
	16	PVC	242.6
	18	PVC	13
	24	PVC	1,088.5
	24	Concreto	2.4
	34	Concreto	10.8
	80	Concreto	5
120	Concreto	17.8	
<b>Total</b>			<b>17,485</b>

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.

La longitud de la tubería de alcantarillado para la Zona Suroccidental es de 17,485 m, donde el 95% corresponde a tubería en PVC, el 2% a Concreto y el 2% restante a Gres.

Las modelaciones hidráulicas realizada para la Actualización y Diseño del Plan Maestro de Alcantarillado de la Ciudad de Mocoa, ejecutado por CDMSmith, dieron como resultados los siguientes caudales sanitarios al sistema de alcantarillado de la Zona Suroccidental son:

**Tabla 34. Caudales Sanitarios Zona Suroccidental**

CAUDALES	VALOR	UNIDAD
<b>CAUDALES SANITARIOS</b>		
Caudal Doméstico	17.9	l/s
Caudal Institucional	4	l/s
Caudal Comercial	0.6	l/s
Caudal de Infiltración	24	l/s
Caudal Conexiones Erradas	12.9	l/s
Caudal Diseño	108.9	l/s

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.

Resumen: GyR SAS.

Se estima que el caudal sanitario de la Zona Suroccidental para el año 2020 es de 108.7 l/s.

### ZONA CENTRO

Esta zona se encuentra conformada por los barrios San Agustín, José María Hernández, Modelo, El Centro, Kennedy, La Floresta, La Loma, 17 de Julio y Miraflores, y presenta los siguientes límites geográfico:

*Norte:* Río Sangoyaco  
*Occidente:* Barrio La Loma y Miraflores  
*Oriente:* Río Mocoa

La red de alcantarillado es de tipo sanitario y combinado en su gran mayoría, hay algunas redes de alcantarillado pluvial y conexiones erradas a la red de alcantarillado sanitario.

La zona Centro tiene un área de 65.5 Ha, se encuentra conformada por 248 tramos de tubería con diámetros nominales que varían entre 140 mm a 1000 mm, cuenta con 220 pozos y cuenta con 11 descargas principalmente a los Río Sangoyaco, Mocoa y Mulato.

**Tabla 35. Red de alcantarillado Zona Centro**

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)	
<b>ZONA CENTRO</b>	145	PVC	465.62
	150	Concreto	41.92
	185	PVC	4,234.21
	200	Concreto	341.61
	200	Gres	20.32
	227	PVC	2,138.28
	250	Concreto	156.59
	250	Gres	84.41
	284	PVC	1,533.11
	300	Concreto	445.16
	300	Gres	67.96
	327	PVC	1,345.59
	350	Concreto	129.49
	362	PVC	1,905.08
	407	PVC	460.90

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MATERIAL	LONGITUD (m)
450	Concreto	194.46
450	Gres	49.92
452	PVC	506.43
595	PVC	431.32
600	Concreto	678.75
600	Gres	145.76
800	Concreto	184.11
824	PVC	86.62
900	Concreto	9.46
900	PVC	56.03
1000	Concreto	373.01
<b>Total</b>		<b>16,086.10</b>

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.

La longitud de la tubería de alcantarillado para la Zona Centro es de 16,086.10 m, donde el 82% corresponde a tubería en PVC, el 16% a Concreto y el 2% restante a Gres.

Las modelaciones hidráulicas realizada para la Actualización y Diseño del Plan Maestro de Alcantarillado de la Ciudad de Mocoa, ejecutado por CDMSmith, dieron como resultados los siguientes caudales sanitarios al sistema de alcantarillado de la Zona Centro son:

**Tabla 36. Caudales Sanitarios Zona Centro**

CAUDALES SANITARIOS	VALOR	UNIDAD
Caudal Doméstico	112.42	l/s
Caudal Institucional	17.6	l/s
Caudal Comercial	0	l/s
Caudal de Infiltración	19.08	l/s
Caudal Conexiones Erradas	12.72	l/s
Caudal Diseño	421.03	l/s

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.  
Resumen: GyR SAS.

Se estima que el caudal sanitario de la Zona Centro para el año 2020 es de 388.6 l/s.

**ZONA NORTE**

Esta zona se encuentra conformada por los barrios La Esmeralda, Huasipanga, Progreso, Urb. Villa Colombia, Olímpico, Ciudad Jardín, El Peñón, Jorge Eliecer Gaitán, Villa del Norte, Urb. Las Heliconias y La Reserva, y presenta los siguientes límites geográfico:

*Norte:* Barrio La Reserva  
*Occidente:* Río Sangoyaco  
*Oriente:* Cauce Río Mocoa

*Sur:* Cauce del Río Sangoyaco, y los barrios Bolívar, Rumipamba, plaza de mercado y el Barrio la Independencia

La red de alcantarillado es de tipo sanitario y combinado en su gran mayoría, hay algunas redes de alcantarillado pluvial y conexiones erradas a la red de alcantarillado sanitario.

La zona Norte tiene un área de 210 Ha, se encuentra conformada por 790 tramos de tubería con diámetros nominales que varían entre 99 mm a 2,032 mm, cuenta con 725 pozos y cuenta con 16 descargas principalmente a los Río Sangoyaco y Mocoa.

**Tabla 37. Red de alcantarillado Zona Norte**

	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MATERIAL	LONGITUD
<b>ZONA NORTE</b>	99	PVC	41.06
	145	PVC	1,147.36
	150	Concreto	5.24
	185	PVC	16,017.83
	200	Concreto	1,052.79
	200	Gres	88.00
	227	PVC	3,046.51
	250	Concreto	595.71
	250	Gres	1,063.40
	254	PVC	1.39
	284	PVC	4,031.33
	300	Concreto	2,173.44
	300	Gres	716.67
	304.8	PVC	155.49
	350	Concreto	320.71
	355.6	PVC	5.05
	362	PVC	1,283.35
375	Gres	890.13	

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MATERIAL	LONGITUD
400	Concreto	478.71
407	PVC	1,989.94
450	Concreto	415.28
450	Gres	50.37
452	PVC	135.82
457.2	PVC	21.54
508	PVC	80.88
558.8	PVC	45.50
595	PVC	1,047.32
600	Concreto	1,165.29
609.6	PVC	791.22
800	Concreto	27.93
900	Concreto	407.80
914	PVC	46.75
1000	Concreto	263.21
1016	Concreto	23.88
1054	PVC	142.86
1066.8	PVC	513.66
1700	Concreto	82.36
1828.8	Concreto	8.45
2032	Concreto	70.80
<b>Total</b>		<b>40,445.03</b>

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.

La longitud de la tubería de alcantarillado para la Zona Norte es de 40,445.03 m, donde el 76% corresponde a tubería en PVC, el 18% a Concreto y el 7% restante a Gres.

Las modelaciones hidráulicas realizada para la Actualización y Diseño del Plan Maestro de Alcantarillado de la Ciudad de Mocoa, ejecutado por CDMSmith, dieron como resultados los siguientes caudales sanitarios al sistema de alcantarillado de la Zona Norte son:

**Tabla 38. Caudales Sanitarios Zona Norte**

CAUDALES SANITARIOS	VALOR	UNIDAD
<b>CAUDALES SANITARIOS</b>		
Caudal Doméstico	10.62	l/s
Caudal Institucional	5.98	l/s
Caudal Comercial	15.05	l/s

Fuente: Informe de Diagnóstico Sistema de Alcantarillado. CDMSmith Año 2020.  
Resumen: GyR SAS.

Se estima que el caudal sanitario de la Zona Norte para el año 2020 es de 160.7 l/s.

La cobertura del servicio de alcantarillado fue tomada teniendo en cuenta la proyección de población realizado por el Censo del DANE (2018-2035), la cual para el año 2020 fue de 40,689 habitantes para la cabecera Municipal de Mocoa. Así mismo, se tendrá en cuenta el número de suscriptores del servicio con que finalizó el año 2020, de 8,353 suscriptores o viviendas y teniendo como densidad poblacional de 3.24 Hab/vivienda, lo que da como resultado:

$$\% \text{ Cobertura} = \frac{(40,689 \text{ habitantes} / 3.24 \text{ Hab/vivienda})}{8,353 \text{ viviendas}}$$

$$\% \text{ Cobertura} = 67\%$$

### 3.3.2 Impactos Generados

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, se presenta las siguientes vulnerabilidades por componentes del sistema de alcantarillado:

**Cuadro 8. Impactos sistema de alcantarillado**

COMPONENTES SISTEMA DE ALCANTARILLADO	VULNERABILIDAD
Redes	Los eventos fluviotorrenciales de gran magnitud que ocasionan daños a obras civiles localizadas cerca a los cauces.
PTAR	No se cuenta con planta de tratamiento de agua residuales, contaminando las fuentes de toma de agua.
Puntos de Vertimientos	No se tiene conectado al sistema de alcantarillado de aproximadamente 250 viviendas. Lo que genera la dispersión del problema ambiental al no contar con colectores que unifiquen los focos de contaminación, por ende, el tratamiento se hace más complejo.

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

### 3.3.3 Carga contaminante Promedio Generada

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, las cargas contaminantes actuales de los Rio Sangoyaco, Rio Mulato, Q Taruquita, Rio Mocoa y Q San Antonio.

**Tabla 39. Cargas contaminantes actuales**

Cauce Receptor	Margen	DBO5 (Kg/día)	%
Rio Sangoyaco	Izquierda	238	19
	Derecha	54	5
	Total	292	24
Rio Mulato	Izquierda	123	10
	Derecha	432	35
	Total	555	45
Q. Taruquita	Total	270	22
Rio Mocoa	Derecha	99	8
Q-San Antonio	Derecha	23	2
<b>Total Por Fuentes</b>		<b>1239</b>	<b>100</b>

Fuente: Contrato GIP-01-2020

## 4. PROSPECTIVA

### 4.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y NÚMERO DE USUARIOS

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, la población se proyectó a partir de los resultados del censo del DANE (Proyección Municipios 2018 – 2035) y se calculó la tasa de crecimiento geométrico de 2.67% de acuerdo con la proyección del DANE.

De conformidad con el Título B del RAS en su numeral 2.4.3.4, métodos de cálculo, la proyección de población se realizó por el método geométrico calculado con la siguiente ecuación:

$$P_f = P_{uc} (1+r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde,

r= Tasa de crecimiento anual en forma decimal.

P<sub>f</sub>= Población correspondiente al año para el que se quiere realizar la proyección (habitantes).

P<sub>uc</sub>= Población correspondiente a la proyección del DANE (habitantes).

P<sub>ci</sub>= Población correspondiente al censo inicial con información (habitantes).

T<sub>uc</sub>= Año correspondiente al último año proyectado por el DANE.

T<sub>f</sub>= Año al cual se quiere proyectar la información.

Dado que en el Título A del RAS, ítem A.3.2, se determina que para clasificar el nivel de complejidad se debe utilizar la población correspondiente a la proyectada en la zona urbana del municipio en el periodo de diseño de cada sistema o componente, considerándose la población flotante, se tomó la población flotante del 1.16%, tomada del documento Proyecciones de Población, Nivel de Complejidad y Parámetros de Diseño del Contrato 710 de 2011.

De acuerdo a lo estipulado en el Título A del RAS (Resolución 1096/2000), en su ítem A.3.1 Niveles de Complejidad del Sistema, para poblaciones entre 12,501 a 60,000 habitantes, el nivel de complejidad es medio alto.

Teniendo en cuenta que lo Términos de Referencia para la Formulación y/o ajustes de los PUEEA indica que la proyección de población y suscriptores debe realizarse teniendo en cuenta los años de duración de las concesiones de agua, se toma de referencia la de mayor tiempo que es la concesión del Río Mulato (Resolución DTP No 0488 del 4 de diciembre de 2009) que tiene una vigencia de 25 años, hasta el año 2034.

A continuación, se observa en el siguiente ejemplo de proyección de población:

$Población = Población\ actual * (1 + tasa\ de\ crecimiento)$

$Población\ flotante = Población * 1.16\%$

$Población\ total = Población + Población\ flotante$

Periodo 1 (Año 2021)

$Población = 40,689 * (1 + 2.67\%)$

$Población = 41,775\ hab$

$Población\ flotante = 41,775 * 0,0116$

$Población\ flotante = 485\ hab$

$Población\ total = 41,775 + 485$

$Población\ total = 42,260\ hab$

Para la proyección de suscriptores potenciales en el Municipio de Mocoa, se determinó una base de crecimiento poblacional del 2.67% y una densidad de población (habitante/vivienda) de 3.24.

A continuación, se presenta la proyección de la población y suscriptores potenciales para el área de prestación del sistema de AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.:

**Tabla 40. Proyección de Población**

Año	Población	Población Flotante	Población Total	Proyección de suscriptores
2020	40,689	472	41,161	12,558
2021	41,775	485	42,260	12,767
2022	42,891	498	43,388	12,976
2023	44,036	511	44,547	13,186
2024	45,212	524	45,736	13,431
2025	46,419	538	46,957	13,676

Año	Población	Población Flotante	Población Total	Proyección de suscriptores
2026	47,658	553	48,211	13,922
2027	48,931	568	49,498	14,171
2028	50,237	583	50,820	14,414
2029	51,579	598	52,177	14,648
2030	52,956	614	53,570	14,889
2031	54,370	631	55,000	15,122
2032	55,821	648	56,469	15,354
2033	57,312	665	57,977	15,579
2034	58,842	683	59,524	15,802
2035	60,413	701	61,114	16,022

Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con la anterior tabla, se realizó proyección de población y usuarios para hasta el año 2035, donde se prevé que el Municipio de Mocoa en su área urbana contará con 61,114 habitantes para una proyección total de suscriptores de 16,022.

## 4.2 CAUDAL ANUAL DEMANDADO PARA EL ACUEDUCTO

De acuerdo con lo indicado en Diagnóstico y Prefactibilidad del Contrato No. GIP-05-2020, la Dotación Neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un suscriptor o de un habitante, dependiendo de la forma de proyección de la demanda de agua, sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto.

El Artículo 43 de la Resolución 330 de 2017, señala que para alturas menores a 1.000 msnm deben considerarse de clima cálido. Dado que la altura de Mocoa es de 604 msnm, se considera de clima cálido, por lo cual la dotación neta acorde con la tabla No. 1 del artículo en mención será:

**Dotación Neta= 140 L/hab\*día.**

### Cálculo de la Dotación Bruta

De conformidad con el Título B del RAS, tomado del Artículo. 1 de la Resolución 2320/2009 la Dotación Bruta se define como la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante considerando para su cálculo el porcentaje de pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto. Calculado con la siguiente ecuación:

$$D_{bruta} = d_{neta} / (1 - \%p)$$

Donde,  
Dbruta= dotación bruta  
Dneta= dotación neta  
%p= pérdidas técnicas máximas admisibles

Así mismo el RAS especifica que el porcentaje de pérdidas técnicas máximas admisibles en la ecuación anterior no deberá superar el 25%.

Reemplazando tenemos:

$$Dbruta = \frac{140 \text{ L/hab/día}}{(1-0,25)} = 186,67 \text{ L/hab/día.}$$

#### **Cálculo del Caudal Medio Diario (Qdm)**

De conformidad al Título B del RAS (Resolución 330/2017) en su numeral 2.8.3.1 el Caudal Medio Diario, corresponde al promedio de los consumos diarios de un caudal en un periodo de un año, proyectado al horizonte de diseño el cual debe calcularse así:

$$Qmd = P \times dbruta / 86400$$

Donde:  
P= Población  
dbruta= Dotación Bruta.

#### **Cálculo del Caudal Máximo Diario (QMD)**

De conformidad con el Título B del RAS ítem 2.8.2.2, corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un período de un año. Se calcula multiplicando el Caudal Medio Diario por el coeficiente de consumo máximo diario, como se indica en la siguiente ecuación:

$$QMD = Qmd \times k1$$

Donde:  
QMD: caudal máximo diario  
Qmd: caudal medio diario  
k1: coeficiente de consumo máximo diario

En caso de sistemas nuevos, el valor del coeficiente de consumo máximo diario,  $k_1$ , será 1,30, este fue asumido para el cálculo de la demanda del servicio.

### 💧 Cálculo del Caudal Máximo Horario (QMH)

De conformidad con el Título B del RAS, ítem 2.8.2.3, corresponde al consumo máximo registrado durante una hora en un período de un año sin tener en cuenta el caudal de incendio. Se calcula multiplicando el caudal máximo diario por el coeficiente de consumo máximo horario, como se indica en la siguiente ecuación:

$$QMH = QMD * k_2$$

Donde:

QMH: caudal máximo Horario

QMD: caudal máximo diario

$k_2$ : coeficiente de consumo máximo horario, se asume un valor de 1,5.

En el caso de sistemas de acueductos nuevos, el coeficiente de Consumo Máximo Horario con relación al Consumo Máximo Diario,  $k_2$ , corresponde a un valor comprendido entre 1,3 y 1,7 de acuerdo con las características locales.

A continuación, se presenta un ejemplo del cálculo de los valores de Qmd, QMD y QMH:

$$Qmd = (\text{población total} * \text{dotación bruta}) / (86.400)$$

$$QMD = Qmd * k_1$$

$$QMH = QMD * k_2$$

Periodo 1 (Año 2021)

$$Qmd = (40,876 \text{ hab} * 186.67 \text{ l/hab/d}) / (86.400 \text{ s})$$

$$Qmd = 88.31 \text{ l/s}$$

$$QMD = 88.31 \text{ l/s} * 1,3$$

$$QMD = 114.81 \text{ l/s}$$

$$QMH = 114.81 \text{ l/s} * 1,5$$

$$QMH = 172.21 \text{ l/s}$$

Para la proyección de caudal se tomará lo dispuesto en los Términos de Referencia del PUEAA, el indicado en la concesión de mayor tiempo, es decir al año 2034:

$$Q_{md} = (61,114 \text{ hab} \cdot 186.67 \text{ l/hab/d}) / (86.400 \text{ s})$$

$$Q_{md} = 132.04 \text{ l/s}$$

$$Q_{MD} = 132.04 \text{ l/s} \cdot 1,3$$

$$Q_{MD} = 171.65 \text{ l/s}$$

$$Q_{MH} = 171.65 \text{ l/s} \cdot 1,5$$

$$Q_{MH} = 257.47 \text{ l/s}$$

Los resultados de la proyección de dotaciones y demandas se presentan a continuación

**Tabla 41. Cálculo de la Demanda del Servicio de Acueducto**

Año	Caudal Medio Diario (Qmd)	Caudal Máximo Diario-QMD (l/s)	Caudal Máximo Horario (QMH)
2020	88.93	115.61	173.41
2021	91.30	118.69	178.04
2022	93.74	121.86	182.79
2023	96.24	125.12	187.67
2024	98.81	128.46	192.68
2025	101.45	131.89	197.83
2026	104.16	135.41	203.11
2027	106.94	139.02	208.53
2028	109.80	142.74	214.10
2029	112.73	146.55	219.82
2030	115.74	150.46	225.69
2031	118.83	154.48	231.71
2032	122.00	158.60	237.90
2033	125.26	162.84	244.25
2034	128.60	167.18	250.77
2035	132.04	171.65	257.47

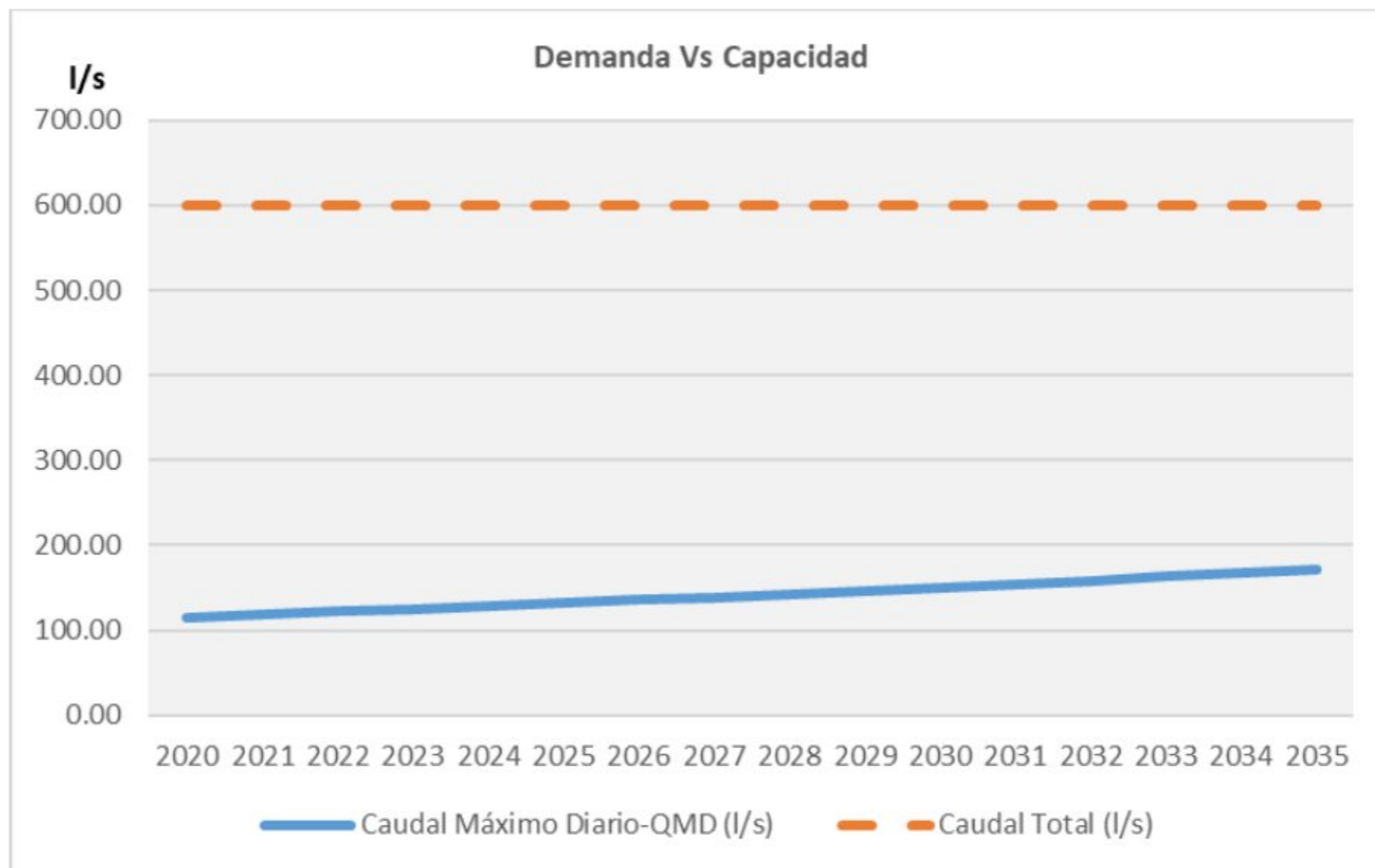
Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020

De acuerdo con los resultados de la demanda del servicio del acueducto AGUAS MOCO S.A. E.S.P., para el Periodo 1 (Año 2020), necesita un QMD de 115.61 l/s,

y al final del periodo proyectado (Año 2035), la necesidad de QMD será de 171.65 l/s.

Teniendo en cuenta, que en total se capta el caudal concesionado por cada: Río Mulato, Sistema Palmeras (300 l/s), Sistema Líbano (116 l/s), Quebrada Chontayaco (150 l/s) y Quebrada Mulatico (34 l/s), para un total de caudal captado de 600 l/s. Comparándolo con la demanda proyectada se tiene:

**Gráfica 1. Demanda Vs Capacidad**



Fuente: CONTRATO No. GIP-05-2020. GYR SAS. Año 2020.

En la gráfica anterior se observa que la capacidad instalada del sistema de acueducto atendido por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. es de 600 l/s, el cual es suficiente para atender la demanda requerida de agua actual y futura en su área de influencia, que para el año 2035 sería de 171.65 l/s. Es de indicar que, con solo la concesión del Río Mulato en el Sistema Palmera, se puede abastecer a los usuarios de acueducto de AGUAS MOCOA S.A E.S.P., en la actualidad en su proyección al año 2035.

### 4.3 FUENTES PROBABLES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y DE VERTIMIENTOS

Como fuentes alternas para garantizar la continuidad y calidad del suministro de agua a los usuarios, se tienen la Quebrada Chontoyaco y Quebrada Mulatico.

**Cuadro 9. Fuentes alternativas sistema de acueducto**

FUENTES ALTERNAS			
Ríos	Caudal (L/s)	Sistema	Sector
Chontoyaco	150	Palmeras	Norte y Suroccidente
Mulatico	34	Palmeras	Norte y Suroccidente

Fuente: PEC 2020

Entre las fuentes de vertimientos se cuenta con el Río Mocoa, el Río Sangoyaco, Río Taruca y el Río Mulato.

### 4.4 FUENTES ALTERNAS DE ABASTECIMIENTO FRENTE A EMERGENCIAS

En el marco de solución a la problemática de abastecimiento de agua se realizó visita a posibles fuentes de abastecimiento, obteniendo los siguientes resultados.

**QUEBRADA CRISTALINA.** Las cotas con el desarenador permitirían trabajar por gravedad, pero el caudal está por debajo de los 30 L/S a una distancia de 1.6 kilómetros.

**RIO CHONTAYACO.** Las cotas con el desarenador permitirían trabajar por gravedad, cuenta con un caudal aproximado de 250 L/S con una distancia aproximada de 2,66 km, en una segunda visita se acompañó a Corpoamazonía en la realización de aforos para el trámite del permiso de concesión de aguas superficiales y ocupación de cauces en dos puntos alternativos para el punto de captación.

**RIO RUMIYACO.** Con una cota superior a los 1000 metros en la bocatoma el sistema permitiría trabajar por gravedad, sin embargo, se debe analizar a mayor profundidad el trazado de la línea de conducción ya que presenta cambios abruptos de pendiente, aparentemente la fuente presenta buenas condiciones geológicas, cuenta con un caudal aproximado de 2500 L/S y una distancia de 5340 metros al desarenador.

RIO DORADO. La empresa en visitas anteriores realizo un estudio de prefactibilidad de la fuente de captación del Rio Dorado en base a información de campo y secundaria, llegando a la conclusión que es la fuente más factible como fuente alterna definitiva para solucionar el abastecimiento de agua para el Municipio de Mocoa ya que cumple con las siguientes condiciones.

De acuerdo con concepto de CORPOAMAZONIA en la fuente hídrica del Rio Dorado, esta presenta buena cobertura vegetal, así como tan solo tiene una concesión de 22 l/s para el abastecimiento del acueducto de Villagarzón, y demuestra buena disponibilidad hídrica puesto que el límite de concesión sin alterar el caudal ecológico es de 1817 l/s, lo que significa que no habría dificultades frente a nuevas solicitudes de concesión de agua para consumo.

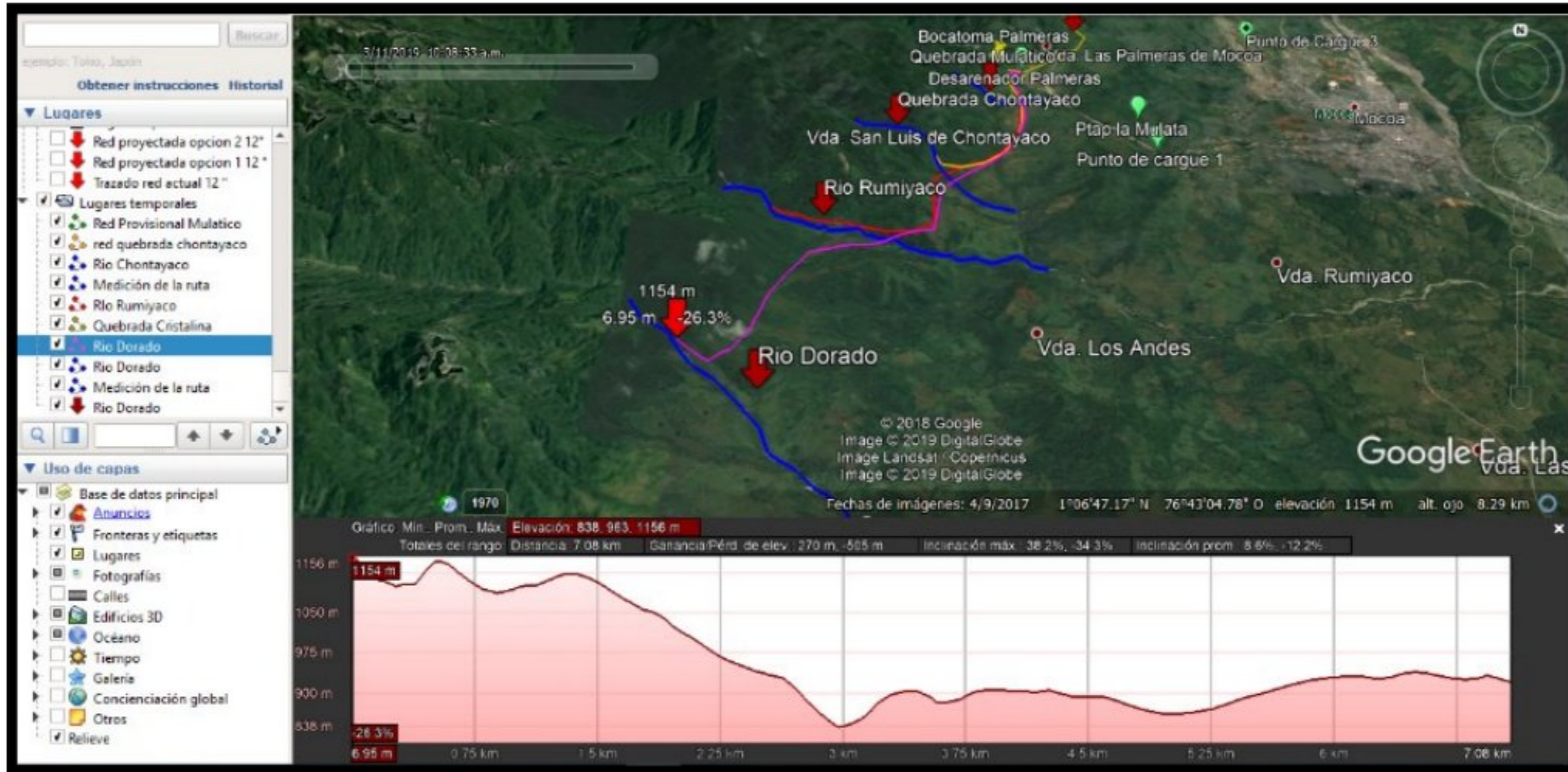
Los análisis fisicoquímicos desarrollados en el estudio de la alcaldía de Villagarzón en el año 2011, I “de acuerdo a estándares internacionales de calidad del agua cruda como el comité de control de la polución de California y parámetros del decreto 1594 de 1984” la fuente es catalogada como EXCELENTE, y en algunas condiciones solo es necesario desinfección, lo que ahorraría los costos de operación en gran manera.

De acuerdo con levantamiento preliminar con GPS las cotas del lugar de la posible construcción de la bocatoma sobre el Rio Dorado y los componentes del sistema de acueducto actual son más altas, puesto que sobre el desarenador hay 31 metros de diferencia de cota y la planta de tratamiento 131 metros, lo cual mediante un levantamiento topográfico e hidráulico más detallado podría demostrar que es posible conectar por gravedad la fuente de abastecimiento al sistema de acueducto actual.

Finalmente, esta información fue enviada a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo, la cual sirvió como base para la toma de decisiones dentro de las reuniones del puesto de mando unificado, y sirvió de insumo para el proyecto de conexión del Rio Chontayaco a desarenador del sistema palmeras el cual actualmente está en ejecución.

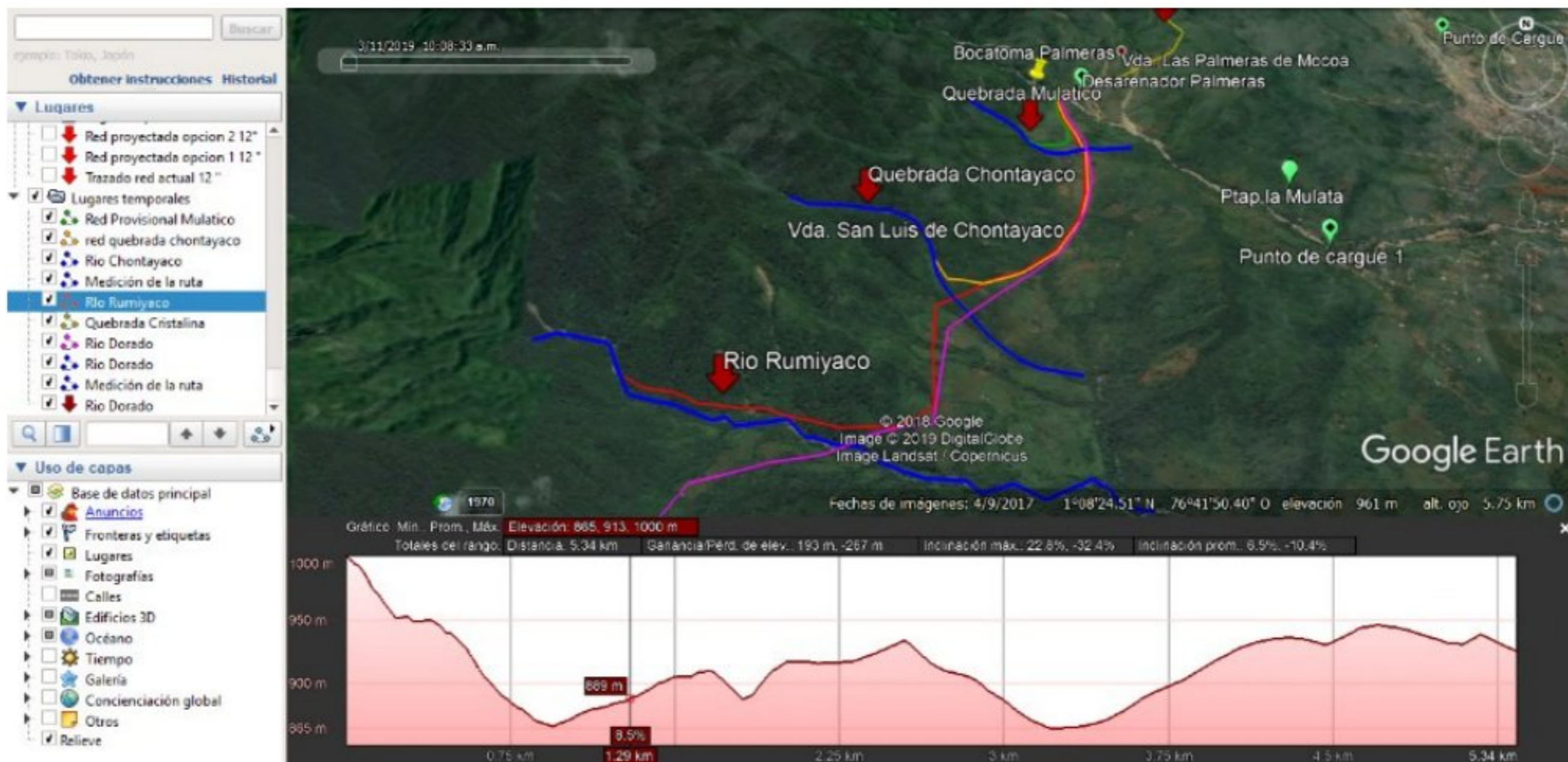
A continuación, se presentan los perfiles de elevación de las diferentes fuentes alternas:

Imagen 7. Perfil de elevación rio dorado línea proyectada hasta desarenador



Fuente: PEC 2020

Imagen 8. Perfil De Elevación Rio Rumiayaco Línea Proyectada Hasta Desarenador



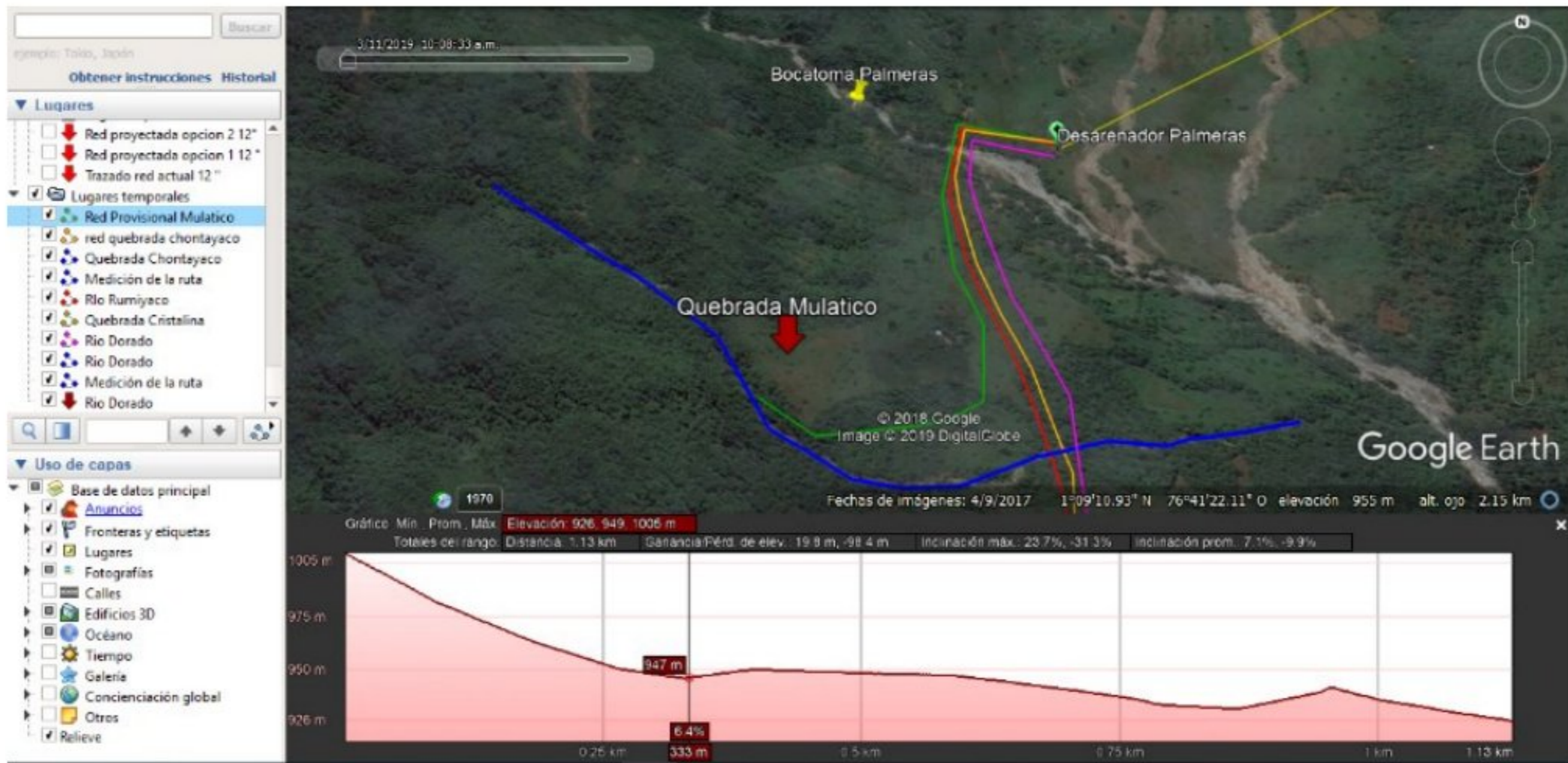
Fuente: PEC 2020

**Imagen 9. Perfil De Elevación Quebrada Chontayaco Línea Proyectada Hasta Desarenador**



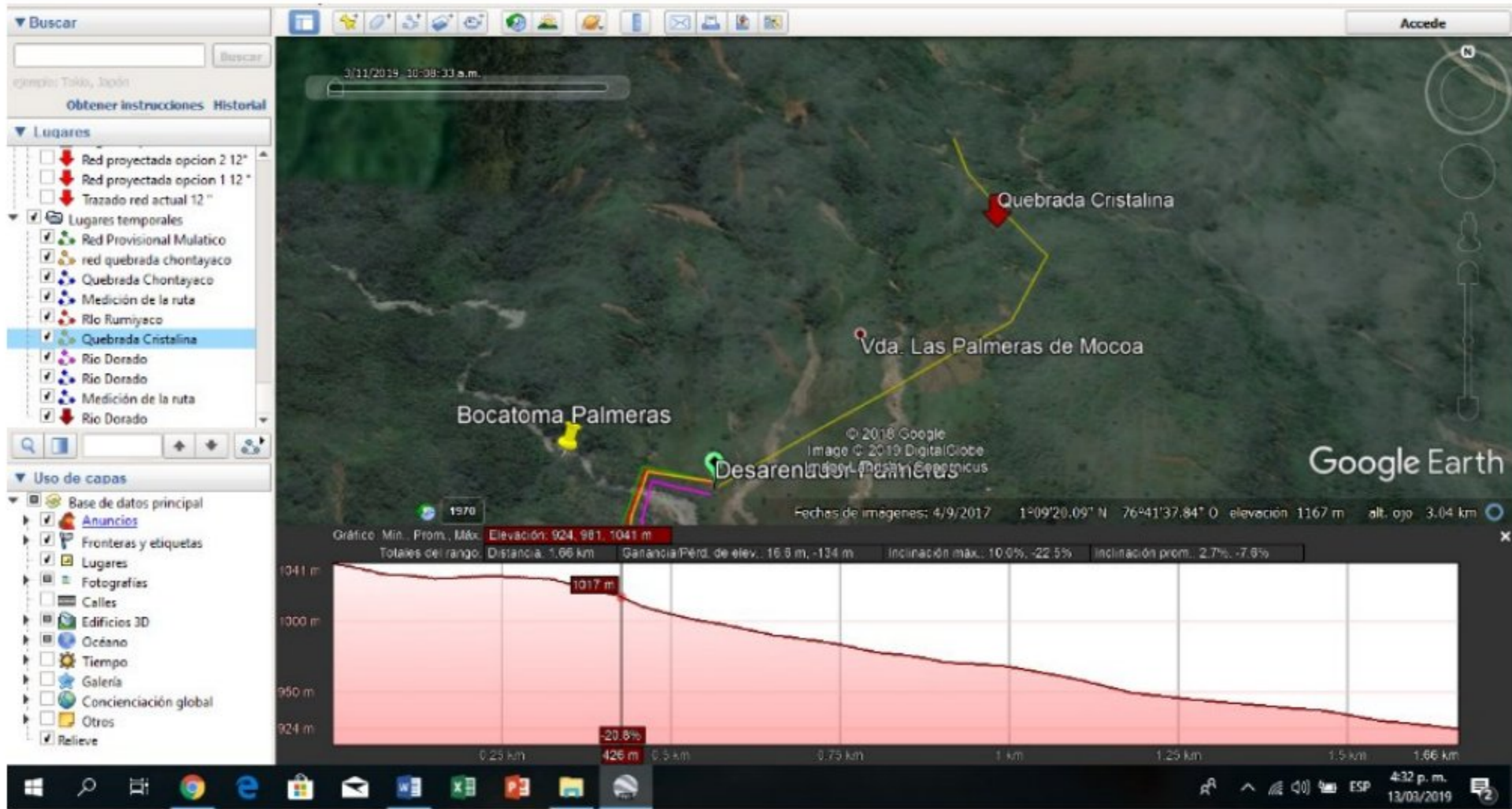
Fuente: PEC 2020

**Imagen 10. Perfil De Elevación Quebrada Mulatico Línea Alterna Construida Ejercito Hasta Desarenador Actual**



Fuente: PEC 2020

Imagen 11. Perfil De Elevación Quebrada Cristalina Hasta Desarenador Actual



Fuente: PEC 2020

## 5. FORMULACION PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES DEL PUEAA

AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., debe abordar responsable y constantemente una función de sensibilización ambiental a la comunidad donde se motive a la población a contribuir con un uso más racional del agua, donde se cree una cultura de ahorro voluntario en el consumo habitual de los habitantes del casco urbano del municipio de Mocoa (Putumayo).

Con base en la información recolectada en la fase de diagnóstico, se concluyó que la infraestructura del sistema de acueducto se encuentra en constante vulnerabilidad debido a las crecientes súbitas que se presentan en las fuentes de abastecimiento. Por otra parte, AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. no cuenta con macromedidores ni micromedidores, para la medición del agua captada y distribuida a los usuarios del servicio de acueducto. Lo anterior, no permite conocer con certeza, cuánto es el agua captada, si lo que se capta es lo que realmente ingresa a la planta de tratamiento, y sí el agua tratada es el agua realmente consumida por los habitantes de Mocoa, conllevando esto a desconocer las pérdidas físicas reales del sistema y tomar las medidas necesarias para que no se desperdicie el proceso de producción de agua potable.

Así mismo, debido a que el agua distribuida a los habitantes del área urbana de Mocoa, no cuentan con micromedición de agua, el consumo excesivo y desmedido debe ser controlado y se deben realizar programas encaminado a la concientización del uso racional del agua.

A continuación, se presentan los programas y proyectos propuestos por AGUAS MOCOA S.A. E.SP., de acuerdo con las necesidades técnicas y ambientales actuales, en donde se definen su línea base, sus objetivos generales y específicos, el alcance que se pretende, la metodología a seguir y el indicador que evaluará el avance de cada proyecto propuesto. El tiempo estimado de los proyectos están sujeto al quinquenio, unos proyectos con inicio en el año 2022 y finalización año 2026:

**Tabla 42. Programa I: Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras**

<b>PROGRAMA I</b>	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Microcuenca del Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.	
<b>Línea Base</b>	La cuenca y microcuencas que abastecen el acueducto del municipio de Mocoa a través de los años ha sufriendo un deterioro progresivo debido a la acción antrópica, lo que ha conllevado a que los fenómenos naturales de crecientes, se robustezcan, ocasionando erosión, deslizamientos, daños en infraestructuras y aumentando los niveles de turbidez. De ahí la importancia que la implementación de estrategias para la protección de las cuencas y microcuencas, en pro de su conservación, recuperación y protección.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Establecer planes y acciones que ayuden a la conservación y recuperación de las fuentes abastecedoras, para preservar la oferta hídrica del municipio y optimizar la prestación del servicio.	Delimitar áreas de protección en las cuencas para garantizar calidad y continuidad en la producción de agua potable así como el caudal ecológico.
		Coordinar con CORPOAMAZONÍA acciones de recuperación y manejo de la cuenca abastecedora
		Adelantar acciones en coordinación con CORPOAMAZONÍA, tendientes a la conservación, recuperación y uso sostenible del territorio, con especial énfasis en el recurso hídrico (POMCA).
		Realizar las actividades de reforestación para las cuencas abastecedoras.
<b>Alcance</b>	Realizar actividades tendientes a la conservación, protección y reforestación de la cuenca Río Mulato y las microcuencas Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.	
<b>Metodología</b>	Realizar visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y microcuencas.	
	Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.	
	Determinar el número total de especies a sembrar.	
	Realizar la siembra de las especies seleccionadas.	

<b>PROGRAMA I</b>	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.	
	Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.	
<b>Indicador</b>	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$	
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Compra de Predios en la parte Alta de la Microcuenca del Río Mulato</b>	
<b>Línea Base</b>	Actualmente la cuenca del Río Mulato, específicamente donde se encuentra ubicado la bocatoma del Sistema Palmeras, así como, la bocatoma localizada en la Quebrada Chontayaco, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificultad las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Realizar el proceso de servidumbre de los predios donde se encuentran ubicados las bocatomas en la parte alta de la cuenca del Río Mulato	Delimitar el área necesaria para la servidumbre de las bocatomas del Sistema Palmeras y Quebrada Chontayaco.
		Realizar el avalúo del área requerida para servidumbre.
		Comprar los predios sujetos a servidumbre.
		Legalización de las escrituras con la determinación del área de servidumbre.
<b>Alcance</b>	Realizar la compra y legalizar las servidumbre de los predios donde se localizan las bocatomas del Sistema Palmeras y Quebrada Chontayaco.	
<b>Metodología</b>	Realizar visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas y caracterización del área.	
	Avalúo y selección de los lote donde se encuentran ubicados cada bocatoma.	
	Realizar negociación con los dueños de los predio y llegar a un acuerdo de compra.	
	Realizar la compra de los predios seleccionados.	
<b>Indicador</b>	Legalizar las escrituras de las servidumbre de cada bocatoma.	
	$\text{Copro de Predios} = \frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$	

Tabla 43. Programa II: Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico

<b>PROGRAMA II</b>	<b>Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico</b>	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.</b>	
<b>Línea Base</b>	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Establecer planes y acciones que ayuden a la conservación y recuperación de las fuentes abastecedoras, para preservar la oferta hídrica del municipio y optimizar la prestación del servicio.	Crear conciencia del usos eficiente y racional del recurso hídrico
		Fomentar actitudes y aptitudes necesarias para comprender la relación del ser humano con el medio ambiente.
		Planear, organizar y desarrollar capacitaciones a los actores del municipio de Mocoa.
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a diferentes actores: JAC, líderes y comunidad en general.	
<b>Metodología</b>	Identificar a los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.	
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar la logística a aplicar.	
	Realizar los talleres con los actores definidos.	
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.	
<b>Indicador</b>	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas	
	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{\# \text{ total Actores Invitados}} * 100\%$	

<b>PROGRAMA II</b>	<b>Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico</b>
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>Línea Base</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Lograr que la población de Mocoa esté informada, sensibilizada y concientizada del uso eficiente y las maneras de ahorrar agua.	Crear conciencia del uso eficiente y maneras de ahorrar agua
	Promover en la población de Mocoa el interés, toma de conciencia y sensibilización por el recurso hídrico.
	Lograr que la comunidad esté informada, sensibilizada y dispuesta a participar en la solución de los problemas de desperdicio del recurso hídrico.
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a usuarios residenciales, comerciales y oficiales.
<b>Metodología</b>	Identificar a los usuarios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la programación.
	Definir el contenido de las capacitaciones que se realizaran a los usuarios y determinar la logística a aplicar.
	Realizar las capacitaciones programadas.
	Realizar evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.
<b>Indicador</b>	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyecto para Capacitación}} * 100\%$
<b>Nombre Proyecto 3</b>	<b>Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>
<b>Línea Base</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde

<b>PROGRAMA II</b>	<b>Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico</b>
	muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Propiciar la formación de actitudes y rescate de valores ambientales a la población estudiantil del municipio de Mocoa.	Fortalecer las formación de actitudes de los valores ambientales en los estudiantes.
	Promover en los estudiantes de Mocoa el interés, toma de conciencia y sensibilización por el uso adecuado del recurso hídrico.
	Crear conciencia ambiental en el usos eficiente del agua y las maneras de propiciar su ahorro.
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a los alumnos de instituciones educativas públicas y privadas.
<b>Metodología</b>	Identificar las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas.
	Definir el contenido de los talleres que se realizaran a los estudiantes y determinar la logística a aplicar.
	Realizar los talleres de capacitación programados.
	Realizar evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la capacitación.
<b>Indicador</b>	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.
	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$

**Tabla 44. Programa III: Reducción de Pérdidas**

<b>PROGRAMA III</b>	<b>Reducción de pérdidas</b>	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Programa Gestión por Demanda</b>	
<b>Línea Base</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Elaborar el Programa de Gestión por Demanda como documento base para realizar una gestión eficiente del recurso hídrico en el Municipio de Mocoa.	Elaborar un diagnóstico de la situación actual del consumo del agua en el Municipio de Mocoa.
		Realizar un análisis de viabilidad del comportamiento actual de los consumos por usuarios, sectores hidráulicos y estado de redes.
		Plantear la Implementación de medidas de ahorro y consumo eficiente del agua potable.
		Definir los indicadores y las metas a alcanzar.
<b>Alcance</b>	Definir el documento del Programa de Gestión por demanda del recurso hídrico en el Municipio de Mocoa	
<b>Metodología</b>	Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso.	
	Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. en el municipio de Mocoa.	
	Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio de Mocoa.	
	Determinar el consumo por uso y estrato en el municipio de Mocoa.	

<b>PROGRAMA III</b>	<b>Reducción de pérdidas</b>
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias para el ahorro y consumo eficiente del agua potable y establecer las metas a alcanzar.
	Implementar el Programa de Gestión por Demanda.
<b>Indicador</b>	% Avance Programa Gestión por Demanda = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Programa Índice de Agua No Contabilizada</b>
<b>Línea Base</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de Aguas Mocoa S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Elaborar el Programa de índice de agua no contabilizada como documento base para la buena gestión comercial y técnica de la empresa Aguas Mocoa S.A. E.S.P.	Elaborar un diagnóstico de la situación actual dónde se identifiquen las causas de las pérdidas del agua suministrada al Municipio de Mocoa por Aguas Mocoa S.A. E.S.P.
	Plantear soluciones que conlleven a la reducción de pérdida de agua.
	Definir los indicadores y las metas a alcanzar.
<b>Alcance</b>	Definir el documento del Programa de Índice de Agua No Contabilizada para la Empresa Aguas Mocoa S.A. E.S.P.
<b>Metodología</b>	Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso.
	Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P.
	Determinar las pérdidas técnica y comerciales que se presentan en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P.
	Determinar las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada.

<b>PROGRAMA III</b>	<b>Reducción de pérdidas</b>
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias de reducción y establecer las metas a alcanzar por año.
	Implementar el Programa de Índice de Agua No Contabilizada.
<b>Indicador</b>	% Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$

**Tabla 45. Programa IV: Reúso del Recurso Hídrico**

<b>PROGRAMA IV</b>	<b>Reúso del Recurso Hídrico</b>	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>	
<b>Línea Base</b>	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Establecer planes y acciones que ayuden al adecuado y uso responsable del recurso hídrico, para que la comunidad del Municipio de Mocoa sigan contando con accesibilidad al servicio, con calidad y se familiaricen con técnicas de ahorro.	Crear conciencia del uso y reúso del agua mediante la comprensión de la importación del agua para la vida, la alimentación y la higiene.
		Concientizar a la comunidad sobre las principales formas de contaminación del agua, especialmente causadas por el hombre.
		Proponer y aplicar estrategias para la promoción de adecuado uso del agua a nivel familiar.
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a la comunidad en el Municipio de Mocoa: JAC, líderes y comunidad en general.	
<b>Metodología</b>	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc) del municipio de Mocoa.	
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	
	Realizar los talleres con los barrios definidos.	
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.	
<b>Indicador</b>	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas	
	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$	

<b>PROGRAMA IV</b>	<b>Reúso del Recurso Hídrico</b>
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>
<b>Línea Base</b>	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Establecer planes y acciones que ayuden al adecuado y uso responsable del recurso hídrico, en las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa, para continuar con la accesibilidad al servicio, con calidad y se familiaricen con técnicas de ahorro.	Crear conciencia del uso y reúso del agua mediante la comprensión de la importación del agua para la vida, la alimentación y la higiene.
	Concientizar a los estudiantes sobre las principales formas de contaminación del agua, especialmente causadas por el hombre.
	Proponer y aplicar estrategias para la promoción de adecuado uso del agua a nivel familiar.
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) en el Municipio de Mocoa.
<b>Metodología</b>	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa.
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.
	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.
<b>Indicador</b>	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.
	% de Instituciones Educativas Capacitados = $\frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$

**Tabla 46. Programa V: Instalación de Medidores de Consumo**

<b>PROGRAMA V</b>	<b>Instalación de Medidores de Consumos</b>	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Adquisición e instalación de macromedidores</b>	
<b>Línea Base</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., en dónde se identificó que no se cuenta con macromedición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Mocoa. En el desarrollo de la Etapa II de las Obras para la reconstrucción del sistema de acueducto Mocoa - Putumayo, ejecutado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., se incluye este proyecto.	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Realizar la adquisición e instalación de macromedidores en el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.	Definir y priorizar los macromedidores que se deben instalar en el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.
		Realizar las cotizaciones y compra de los macromedidores, de acuerdo con la necesidad y características del sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.
		Instalar los macromedidores y realizar seguimiento de su funcionamiento y llevar los registros de consumo.
<b>Alcance</b>	Instalar macromedidores en el sistema de acueducto prestado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.	
<b>Metodología</b>	Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.	
	Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la necesidades y características del sistema.	
	Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.	
	Instalación de los macromedidores adquiridos.	

<b>PROGRAMA V</b>	<b>Instalación de Medidores de Consumos</b>
	Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalado y llevar registros de los datos obtenido.
<b>Indicador</b>	% Macromedidores Instalados = $\frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Adquisición e instalación de micromedidores</b>
<b>Línea Base</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con micromedición en la red de distribución que llega a los usuarios y sectores del Municipio de Mocoa.</p> <p>Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados.</p> <p>El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Realizar la medición de los consumos de agua por medido de medidores a los suscriptores de Mocoa, donde AGUAS MOCO A S.A. E.S.P. presta el servicio público de acueducto.	Socializar con la población de Mocoa el Programa de Instalación de Micromedidores.
	Definir el tipo de micromedidor, sus características y las cantidades de medidores a instalar.
	Realizar la adquisición de lo micromedidores a instalar en el Municipio de Mocoa.
	Realizar la instalación de los micromedidores a los suscriptores del servicio de acueducto prestado por AGUAS MOCO A S..A E.S.P.

PROGRAMA V	Instalación de Medidores de Consumos
<b>Alcance</b>	Lograr que el 100% de los suscriptores de Mocoa, donde AGUAS MOCO S.A. E.S.P. presta el servicio público de acueducto, cuente con micromedición.
<b>Metodología</b>	<p>Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del micromedidor.</p> <p>Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalaran.</p> <p>Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.</p> <p>Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.</p> <p>Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.</p> <p>Realizar seguimiento del funcionamiento de los micromedidores instalados y llevar registros de los datos de los consumos, para conocer los comportamiento de cada sector.</p>
<b>Indicador</b>	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$

**Tabla 47. Programa VI: Plan de Obras e Inversiones**

<b>PROGRAMA VI</b>	<b>Plan de Obras e Inversiones</b>
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Documento Plan de Obras e Inversiones</b>
<b>Línea Base</b>	El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue. Debido a los eventos presentados durante el año 2017 y el más reciente, julio de 2021, AGUAS MOCO S.A. E.S.P, debe contar con un POI a corto y mediano plazo, que deberá ser revisado cada año para su ajuste y avance.
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Elaborar el Plan de Obras e Inversiones (POI) como documento base para destinar y priorizar recursos para la ejecución de obras asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación de los sistemas de acueducto y alcantarillado prestado Por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.	Identificar los problemas o necesidades, que se tienen actualmente en la prestación de los servicio de acueducto y alcantarillado.
	Planear las inversiones que permitan la cobertura, calidad y continuidad de los servicios prestados.
	Definir y formular los proyectos que se desarrollaran a corto, mediano y largo plazo.
	Definir los recursos que se destinaran para el desarrollo de los proyectos (propios o cofinanciados).
<b>Alcance</b>	Definir el documento Plan de Obras e Inversiones que seguirá Aguas Mocoa S.A. E.S.P. a corto y mediano plazo.
<b>Metodología</b>	Definir con los Jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.

PROGRAMA VI	Plan de Obras e Inversiones
	Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para ejecutarlos.
	Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.
	Implementar el Plan de Obras e Inversiones de AGUAS MOCO S.A. E.S.P.
<b>Indicador</b>	% Avance POI = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$

Tabla 48. Programa VII: Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo

<b>PROGRAMA VII</b>	<b>Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo</b>	
<b>Nombre Proyecto 1</b>	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa</b>	
<b>Línea Base</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.</p>	
	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
	Promover ante la comunidad del Municipio de Mocoa las tecnologías de bajo consumo (TBC) que ayuden al adecuado y uso responsable racional del agua potable.	Crear conciencia del uso racional y responsable del agua potable mediante el conocimiento de tecnologías de bajo consumo.
		Conocer las diferentes tecnologías ahorradoras de agua que utilizan los usuarios del servicio de acueducto.
		Promover el uso de tecnologías de bajo consumo mediante acuerdos con los usuarios del servicio de acueducto.
<b>Alcance</b>	Concientizar a la comunidad del Municipio de Mocoa la importancia de contar con tecnologías de bajo consumo, para el uso racional y responsable en el consumo de agua potable	
<b>Metodología</b>	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio de Mocoa.	

<b>PROGRAMA VII</b>	<b>Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo</b>
	Realizar encuestas telefónica o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio de Mocoa.
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.
	Realizar los talleres con los barrios definidos.
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas
<b>Indicador</b>	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$ $\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados}}{\# \text{ Usuarios Totales}} * 100\%$
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa</b>
<b>Línea Base</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.</p>

PROGRAMA VII		Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo
Objetivo General	Objetivos Específicos	
Promover ante las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) del Municipio de Mocoa las tecnologías de bajo consumo (TBC) que ayuden al adecuado y uso responsable racional del agua potable.	Crear conciencia del uso racional y responsable del agua potable mediante jornadas de capacitación en Instituciones Educativas.	
	Conocer las diferentes tecnologías ahorradoras de agua que utilizan las Instituciones y los hogares de los alumnos.	
	Capacitar y promover el uso de tecnologías de bajo consumo en las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) del Municipio de Mocoa.	
<b>Alcance</b>	Desarrollar talleres de capacitación sobre TBC dirigida a las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) en el Municipio de Mocoa.	
<b>Metodología</b>	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa.	
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	
	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).	
	Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus hogares.	
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.	
<b>Indicador</b>	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.	
	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$	

**Tabla 49. Programa VIII: Mejoramiento de Redes, Potabilización de Agua, Manejo y Disposición de Lodos**

PROGRAMA VII	Mejoramiento de Redes, Potabilización de Agua, Manejo y Disposición de Lodos	
Nombre Proyecto 1	<b>Etapas I de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>	
Línea Base	<p>Debido a los eventos ocurrido en el Municipio de Mocoa el 31 de marzo de 2017, donde se presentaron deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en sus componentes de bocatoma, aducciones, conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCO A, PUTUMAYO", con recursos del Gobierno Nacional, se ejecutó mediante contratación directa No PAF-ATF-025-2017, Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, Contratista Mario Germán, adjudicado el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. El alcance de dicho contrato contempló las siguientes actividades.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Construcción bocatoma de fondo de 300 l/s en concreto.</li> <li>Construcción de dos (2) desarenadores de tasa alta de 104 l/s en concreto reforzado.</li> <li>Construcción PTAT convencional de 107 l/s en concreto, incluyendo los procesos de mezcla rápida tipo hidráulico, floculador hidráulico tipo Alabama, sedimentador de alta tasa, filtro declinante.</li> <li>Optimización tanque de contacto de 251.9 m3 en concreto, tratamiento de lodos de 215 l/s.</li> <li>Optimización PTAP existente.</li> <li>Tratamiento de lodos para PTAP.</li> <li>Optimización tanque de almacenamiento cámara de contacto de cloro.</li> <li>Optimización edificio existente.</li> <li>Construcción caseta de operación.</li> <li>Construcción de dos (2) tanques de almacenamiento enterrados en concreto impermeabilizado. Un (1) tanque de 927 m3 y otro de 1,533 m3.</li> <li>Suministro e instalación de 57,687 m de tuberías.</li> <li>9 Macromedidores.</li> <li>2,341 conexiones domiciliarias de 1/2" a 4". Incluye medidor y cajilla.</li> <li>Suministro e instalación de 7,511 medidores con cajilla sobre conexiones domiciliarias existentes.</li> </ol> <p>Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.</p>	
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Especificos</b>	
Reconstrucción del sistema de acueducto de Mocoa, Putumayo.	Construir las infraestructuras del sistema de acueducto que fueron afectadas por los eventos del 31 de marzo de 2017.	

<b>PROGRAMA VII</b>	<b>Mejoramiento de Redes, Potabilización de Agua, Manejo y Disposición de Lodos</b>
	<p>Construir infraestructuras nuevas para mejorar la prestación del servicio de acueducto en el municipio de Mocoa.</p> <p>Optimizar las infraestructuras existentes del sistema de acueducto del Municipio de Mocoa.</p>
<b>Alcance</b>	Construcción, optimización, suministro e instalación para la reconstrucción del sistema de acueducto del municipio de Mocoa.
<b>Metodología</b>	Construcción de dos (2) desarenadores de tasa alta de 104 l/s en concreto reforzado.
	Construcción PTAT convencional de 107 l/s en concreto, incluyendo los procesos de mezcla rápida tipo hidráulico, floculador hidráulico tipo Alabama, sedimentador de alta tasa, filtro declinante.
	Construcción Tratamiento de lodos para PTAP.
	Suministro e instalación de 57,687 m de tuberías.
	Construcción de dos (2) tanques de almacenamiento enterrados en concreto impermeabilizado. Un (1) tanque de 927 m3 y otro de 1,533 m3.
<b>Indicador</b>	% Avance de Obras = $\frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$
<b>Nombre Proyecto 2</b>	<b>Etapa II de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
<b>Línea Base</b>	<p>Debido que el contratista del Contrato PAF-ATF-025-2017 "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOCA, PUTUMAYO", determinó no continuar, conllevando a la terminación anormal de mismo y dejando el proyecto inconcluso, con un porcentaje de ejecución del 90.49%. Esto generó afectación a la prestación del servicio de acueducto en términos de cobertura, calidad y continuidad en algunos sectores del municipio, generando una situación de urgencia hasta no terminar las obras no se podría garantizar el suministro de agua potable en la Zona 2 del proyecto que abarca 28 barrios del Municipio de Mocoa y en la cual se encuentra la zona central, aproximadamente 3,324 usuarios entre comerciales, oficiales y residenciales, que representan el 38% de los habitantes de la zona urbana del municipio.</p> <p>Por lo anterior el Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto, se firma contrato con AGUAS MOCOCA S.A.E.S.P., para culminar las obras pendientes por un periodo de cinco (5) meses, la cuales se enuncian a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimización de la planta de tratamiento existente.</li> <li>- Optimización de las redes de acueducto.</li> <li>- Ejecución de obras civiles necesarias para realizar la interconexión de las redes existentes con empalmes a las nuevas redes que peritan prestar el servicio de acueducto.</li> </ul>

PROGRAMA VII		Mejoramiento de Redes, Potabilización de Agua, Manejo y Disposición de Lodos	
Objetivo General		Objetivos Especificos	
Ejecutas las obras de Reconstrucción sistema de acueducto Mocoa - putumayo, Etapa II.		Optimizar las infraestructuras existentes del sistema de acueducto del Municipio de Mocoa.	
		Optimizar de las redes existentes del sistema de acueducto del Municipio de Mocoa.	
		Realizar los empalmes de las tuberías nuevas para las interconexiones de las redes existentes.	
<b>Alcance</b>	Optimización, suministro e instalación para la culminar las obras de reconstrucción del sistema de acueducto del municipio de Mocoa.		
<b>Metodología</b>	Realizar reuniones de socialización con la comunidad y demás actores institucionales para la divulgación, socialización y acompañamiento.		
	Conformar un comité de sostenibilidad.		
	Optimización de la PTAT Antigua.		
	Optimización de las redes de acueducto.		
<b>Indicador</b>	Ejecución de obras civiles necesarias para realizar la interconexión de las redes existentes con empalmes a las nuevas redes que peritan prestar el servicio de acueducto.		
	$\% \text{ Avance de Obras} = \frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$		

## 6. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

La ejecución de los programas y proyectos propuestos por AGUAS MOCO S.A. E.S.P., se describen a continuación, donde se indican las actividades por proyecto, el plazo de ejecución, la meta, el valor estimado del proyecto y las posibles fuentes de financiación:

Tabla 50. Cronograma Programa I

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.		QUINQUENIO			FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
Proyecto 1		Reforestación en la Parte Media y Alta de la Microcuenca del Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Mulatico.									
Descripción		Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y microcuencas, en donde se identificarán, seleccionaran y cuantificaran las especies a sembrar. Se realizaran las siembra gradual durante cuatro año, donde para el año 2025 se tendrán el 100% de la reforestación y se realizará seguimiento.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Realizar visitas de campo para para determinar las áreas de protección de la cuenca y microcuencas.	100%					\$ 30,000,000	X		X	X
2	Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.							X		X	X
3	Determinar el número total de especies a sembrar.							X		X	X
4	Realizar la siembra de las especies seleccionadas.		20%	30%	50%	100%		X		X	X

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
EMPRESA		AGUAS MOCO SA E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
5	Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.						X		X	X	
<b>Proyecto 2</b>		<b>Compra de Predios en la parte Alta de la Microcuenca del Río Mulato</b>									
<b>Descripción</b>		Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas y caracterización del área. Se procederá a las negociaciones y compra de los predios, para su posterior legalización.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Realizar visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas y caracterización del área.	100%					\$ 90,000,000	X	X		X
2	Avalúo y selección de los lote donde se encuentran ubicados cada bocatoma.	100%									
3	Realizar negociación con los dueños de los predio y llegar a un acuerdo de compra.		100%					X	X		X
4	Realizar la compra de los predios seleccionados.			50%	100%			X	X		X
5	Legalizar las escrituras de las servidumbre de cada bocatoma.					100%		X	X		X

**Tabla 51. Cronograma Programa II**

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.		QUINQUENIO			FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
Proyecto 1		Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.									
Descripción		Se realizará la identificación de los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Identificar a los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.	100%	100%	100%	100%	100%	\$ 7,500,000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar la logística a aplicar.									X	X
3	Realizar los talleres con los actores definidos.									X	X
4	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.									X	X
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.									X	X
Proyecto 2		Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Mocoa.									
Descripción		Se identificarán a los usuarios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la programación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Identificar a los usuarios del municipio de Mocoa que serán	100%	100%	100%	100%	100%	\$ 14,800,000			X	X

PROGRAMA II		CONCIERTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HIDRICO									
EMPRESA		AGUAS MOCO SA. E.S.P.				QUINQUENIO	FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
	objetos de capacitación y realizar la programación.										
2	Definir el contenido de las capacitaciones que se realizaran a los usuarios y determinar la logística a aplicar.										
3	Realizar las capacitaciones programadas.								X	X	
4	Realizar evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.								X	X	
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.								X	X	
<b>Proyecto 3</b>		<b>Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>									
<b>Descripción</b>		Se identificarán las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Identificar las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas.						\$ 4,500,000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se realizaran a los estudiantes y determinar la logística a aplicar.	100%	100%	100%	100%	100%					
3	Realizar los talleres de capacitación programados.									X	X
4	Realizar evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la capacitación.									X	X

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HIDRICO								
EMPRESA		AGUAS MOCO SA. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.								X	X

Tabla 52. Cronograma Programa III

PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS									
EMPRESA		AGUAS MOCO SA. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2023	FECHA FINAL	Año 2024	
Proyecto 1		Programa Gestión por Demanda.									
Descripción		Se realizará un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. en el Municipio de Mocoa. Se establecerán los sectores hidráulicos y el consumo por uso y estrato. Se definirán las estrategias a seguir para el ahorro y consumo eficiente del agua y finalmente se implementará el programa de Gestión por Demanda.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso.		100%				\$ 400,000,000	X	X		X
2	Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. en el municipio de Mocoa.			100%				X	X		X
3	Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio de Mocoa.							X	X		X
4	Determinar el consumo por uso y estrato en el municipio de Mocoa.							X	X		X
5	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias para el ahorro y consumo eficiente del agua potable y establecer las metas a alcanzar.							X	X		X

PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS									
EMPRESA		AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2023	FECHA FINAL	Año 2024	
6	Implementar el Programa de Gestión por Demanda.								X		
Proyecto 2		Programa Índice de Agua No Contabilizada.									
Descripción		Se realizará un diagnóstico de la situación actual de las pérdidas en el sistema de acueducto, las pérdidas tanto físicas como comerciales. Se establecerán las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada. Se definirán las estrategias a seguir y finalmente se implementará el programa de índice de agua no contabilizada. Medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso.		100%				\$ 180,000,000	X	X		X
2	Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P.										
3	Determinar las pérdidas técnica y comerciales que se presentan en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P.							X	X		X
4	Determinar las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada.			100%				X	X		X
5	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias de reducción y establecer las metas a alcanzar por año.							X	X		X
6	Implementar el Programa de Índice de Agua No Contabilizada.									X	

Tabla 53. Cronograma Programa IV

PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
<b>Proyecto 1</b>		Campañas Educativas del Uso y reusó del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.									
<b>Descripción</b>		Se realizará la identificación de los barrios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio de Mocoa.	100%	100%	100%	100%	100%	\$ 15,000,000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.									X	X
3	Realizar los talleres con los barrios definidos.									X	X
4	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.									X	X
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas									X	X
<b>Proyecto 2</b>		Campañas Educativas del Uso y reuso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.									
<b>Descripción</b>		Se identificarán las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2022	2023	2024	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros

PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO									
EMPRESA		AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P.				QUINQUENIO	FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
1	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa.	100%	100%	100%	100%	100%	\$ 5,000,000		X	X	
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.										
3	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).									X	X
4	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.									X	X
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.									X	X

**Tabla 54. Cronograma Programa V**

PROGRAMA V		INATALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO									
EMPRESA		AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2021	FECHA FINAL	Año 2025	
Proyecto 1		Adquisición e instalación de macromedidores.									
Descripción		Se definirá y priorizaran los macromedidores que necesita el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P. Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los macromedidores y se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.	100%					\$ 134,000,000		X		X
2	Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la necesidades y características del sistema.								X		X
3	Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCOA S.A. E.S.P.								X		X
4	Instalación de los macromedidores adquiridos.		100%						X		X
5	Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalado y llevar registros de los datos obtenido.									X	
Proyecto 2		Adquisición e instalación de micromedidores.									
Descripción		Se realizará un estudio de mercado en donde se conozca la percepción de los usuarios sobre el programa de micromedición. Se definirá las especificaciones técnicas de los micromedidores Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los micromedidores, previa socialización y capacitación a los usuarios. Se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.									

PROGRAMA V		INATALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO										
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.					QUINQUENIO	FECHA INICIO	Año 2021	FECHA FINAL	Año 2025	
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento				
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros	
1	Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del micromedidor.	100%					\$ 864,000,000		X		X	
2	Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalaran.											
3	Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.									X		X
4	Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.									X		X
5	Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.		20%	50%	70%	100%				X		X
6	Realizar seguimiento del funcionamiento de los micromedidores instalados y llevar registros de los datos de los consumos, para conocer los comportamiento de cada sector.		100%	100%	100%	100%	\$ 7,500,000			X		

Tabla 55. Cronograma Programa VI

PROGRAMA VI		PLAN DE OBRAS E INVERSIONES									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.					QUINQUENIO	FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2023
Proyecto 1		Documento Plan de Obras e Inversiones									
Descripción		En reunión, los Jefes de área de AGUA MOCO S.A. E.S.P. definirán y priorizarán las necesidades actuales en la prestación del servicio de acueducto. Luego se procederán a formular los proyectos, determinando el tiempo de ejecución y recursos. Finalmente se procederá a realizar el Plan de Obras e Inversiones y se implementará.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir con los Jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.	100%					\$ 30,000,000	X		X	X
2	Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para ejecutarlos.		100%					X		X	X
3	Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.							X		X	X
4	Implementar el Plan de Obras e Inversiones de AGUAS MOCO S.A. E.S.P.									X	

**Tabla 56. Cronograma Programa VII**

PROGRAMA VII		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026	
Proyecto 1		Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.									
Descripción		Se realizará la identificación de los barrios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizarán encuestas telefónicas o WSP para conocer qué tipo de TBC utilizan los usuarios. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2023	2024	2025	2026		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio de Mocoa.	100%					\$ 15,000,000			X	X
2	Realizar encuestas telefónica o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio de Mocoa.		30%	50%	70%	100%				X	X
3	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	100%								X	X
4	Realizar los talleres con los barrios definidos.		30%	50%	70%	100%				X	X
5	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		100%	100%	100%	100%				X	X
6	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas		100%	100%	100%	100%				X	X
Proyecto 2		Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo del Recurso Hídrico (TBC) en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.									
Descripción		Se definirán las instituciones educativas del municipio de Mocoa las cuales serán objeto de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizaran las capacitaciones y al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									

PROGRAMA VII		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P.					QUINQUENIO	FECHA INICIO	Año 2022	FECHA FINAL	Año 2026
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022	2022	2023	2024	2025		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
1	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa.	100%					\$ 5,000,000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	100%									
3	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).		30%	50%	70%	100%				X	X
4	Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus hogares.		100%	100%	100%	100%				X	X
5	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		100%	100%	100%	100%				X	X
6	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.		100%	100%	100%	100%				X	X

**Tabla 57. Cronograma Programa VIII**

PROGRAMA VIII		MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGU, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P. / MARIO GÉRMAN			QUINQUENIO		FECHA INICIO	Año 2017	FECHA FINAL	Año 2021	
Proyecto 1		Etapa I de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo.									
Descripción		El 31 de marzo de 2017 se presentó en el Municipio de Mocoa deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en sus componentes de bocatoma, aducciones conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCO, PUTUMAYO". Este proyecto se adjudicó el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META				Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento				
		2021	2022	2023	2024		Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros	
1	Construcción de dos (2) desarenadores de tasa alta de 104 l/s en concreto reforzado.	30%	100%			\$ 285,000,000				X	
2	Construcción PTAT convencional de 107 l/s en concreto, incluyendo los procesos de mezcla rápida tipo hidráulico, floculador hidráulico tipo Alabama, sedimentador de alta tasa, filtro declinante.			30%	100%	\$ 1,132,000,000				X	
3	Construcción Tratamiento de lodos para PTAP.			30%	100%	\$ 362,000,000				X	
4	Suministro e instalación de 57,687 m de tuberías.	30%	50%	70%	100%	\$ 5,760,000,000				X	
5	Construcción de dos (2) tanques de almacenamiento enterrados en concreto impermeabilizado. Un (1) tanque de 927 m3 y otro de 1,533 m3.			50%	100%	\$ 1,360,800,000				X	
Proyecto 2		Etapa II de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo									
Descripción		Como las obras de "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCO, PUTUMAYO" no se ejecutaron en un 100%, se llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto. Dichas obras serán ejecutadas por AGUAS MOCO S.A.E.S.P.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCIÓN Y META					Valor Total Probable	Posibles Fuentes de Financiamiento			
		2022						Municipio	Departamento	Recursos Propios	Otros
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5					
1	Realizar reuniones de socialización con la comunidad y demás actores institucionales para la divulgación, socialización y acompañamiento.	100%					\$ 1,950,851,000				X
2	Conformar un comité de sostenibilidad.	100%									

PROGRAMA VIII		MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGU, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS									
EMPRESA		AGUAS MOCO S.A. E.S.P. / MARIO GÉRMAN		QUINQUENIO				FECHA INICIO	Año 2017	FECHA FINAL	Año 2021
3	Optimización de la PTAT Antigua.		30%	50%	70%	100%					X
4	Optimización de las redes de acueducto.		30%	50%	70%	100%					X
5	Ejecución de obras civiles necesarias para realizar la interconexión de las redes existentes con empalmes a las nuevas redes que peritan prestar el servicio de acueducto.		30%	50%	70%	100%					X

**Cuadro 10. Resumen Presupuestos Programas del PUEAA**

PROGRAMA		VALOR ESTIMADO (\$)
I	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras	\$ 120,000,000
II	Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	\$ 26,800,000
III	Reducción de pérdidas	\$ 580,000,000
IV	Reusó del Recurso Hídrico.	\$ 20,000,000
V	Instalación de medidores de consumo.	\$ 998,750,000
VI	Plan de Obras e Inversiones	\$ 30,000,000
VII	Implementación de tecnologías de bajo consumo	\$ 20,000,000
VIII	Mejoramiento de redes, potabilización de Agua, y Manejo y Disposición de lodos.	\$ 10,849,851,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 12,645,401,000</b>

Fuente: AGUAS MOCO S.A. E.S.P.

El desarrollo de los ocho (8) Programas para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua, tiene un costo total de \$ 12,645,401,000, los cuales se ejecutarán durante la vigencia 2021 a 2026.

## 7. INDICADORES

Los indicadores establecidos para el seguimiento y cumplimiento de las metas para los ocho (8) programas y 16 proyectos, se enuncian a continuación:

Cuadro 11. Indicadores Programa I

<b>PROGRAMA I</b>	
<b>RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS</b>	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Reforestación en la Parte Media y Alta de la Microcuenca del Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Muatico.</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Especies Sembradas
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Compra de Predios en la parte Alta de la Microcuenca del Río Mulato</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Actualmente la cuenca del Río Mulato, específicamente donde se encuentra ubicado la bocatoma del Sistema Palmeras, así como, la bocatoma localizada en la Quebrada Chontayaco, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Predios Adquiridos
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\text{Copro de Predios} = \frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS

**Cuadro 12. Indicadores Programa II**

<b>PROGRAMA II</b>	
<b>CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO</b>	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Actores Capacitados
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{\# \text{ total Actores Invitados}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Usuarios Capacitados
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS
<b>PROYECTO 3</b>	<b>Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a

PROGRAMA II	
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO	
	la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCOA S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Instituciones Educativas Capacitadas
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO AÑOS

Cuadro 13. Indicadores Programa III

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
PROYECTO 1	<b>Programa Gestión por Demanda</b>
ANTECEDENTES	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOA S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.
NOMBRE INDICADOR	Avance Programa Gestión por Demanda
FÓRMULA DE CÁLCULO	$\% \text{ Avance Programa Gestión por Demanda} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	DOS AÑOS
PROYECTO 2	<b>Programa Índice de Agua No Contabilizada</b>

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
<b>ANTECEDENTES</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de Aguas Mocoa S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	DOS AÑOS

Cuadro 14. Indicadores Programa IV

PROGRAMA IV	
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Barrios Capacitados
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL

PROGRAMA IV	
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO AÑOS
PROYECTO 2	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>
ANTECEDENTES	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Instituciones Educativas Capacitadas
FÓRMULA DE CÁLCULO	Indicador % de Instituciones Educativas Capacitados = $\frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO AÑOS

Cuadro 15. Indicadores Programa V

PROGRAMA V	
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO	
PROYECTO 1	<b>Adquisición e instalación de macromedidores</b>
ANTECEDENTES	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con macromedición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Mocoa. En el desarrollo de la Etapa II de las Obras para la reconstrucción del sistema de acueducto Mocoa - Putumayo, ejecutado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., se incluye este proyecto.
NOMBRE INDICADOR	Macromedidores Instalados

PROGRAMA V	
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO	
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Macromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	ANUAL
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Adquisición e instalación de micromedidores</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOCHA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOCHA S.A. E.S.P, en donde se identificó que no se cuenta con micromedición en la red de distribución que llega a los usuarios y sectores del Municipio de Mococho.</p> <p>Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados. El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Micromedidores Instalados
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS

**Cuadro 16. Indicadores Programa VI**

<b>PROGRAMA VI</b>	
<b>PLAN DE OBRAS E INVERSIONES</b>	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Documento Plan de Obras e Inversiones</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue. Debido a los eventos presentados durante el año 2017 y el más reciente, julio de 2021, AGUAS MOCO S.A. E.S.P, debe contar con un POI a corto y mediano plazo, que deberá ser revisado cada año para su ajuste y avance.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Avance POI
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Avance POI} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	DOS AÑO

Cuadro 17. Indicadores Programa VII

PROGRAMA VII	
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%. Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Hogares con TBC Usuarios Capacitados y Sensibilizados
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$ $\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados}}{\# \text{ Usuarios Totales}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-

PROGRAMA VII	
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	
	International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%. Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Instituciones Educativas con TBC Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO AÑOS

Cuadro 18. Indicadores Programa VIII

PROGRAMA VIII	
MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Etapas I de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Debido a los eventos ocurrido en el Municipio de Mocoa el 31 de marzo de 2017, donde se presentaron deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en su componentes de bocatoma, aducciones conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOA, PUTUMAYO", con recursos del Gobierno Nacional, se ejecutó mediante contratación directa No PAF-ATF-025-2017, Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, Contratista Mario Germán, adjudicado el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.

PROGRAMA VIII	
MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS	
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Obras Ejecutadas
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Avance de Obras} = \frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	ANUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	4 AÑOS
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Etapa II de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
<b>ANTECEDENTES</b>	Debido que el contratista del Contrato PAF-ATF-025-2017 "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOA, PUTUMAYO", determinó no continuar, conllevando a la terminación anormal de mismo y dejando el proyecto inconcluso, con un porcentaje de ejecución del 90.49%. Esto generó afectación a la prestación del servicio de acueducto en términos de cobertura, calidad y continuidad en algunos sectores del municipio, generando una situación de urgencia hasta no terminar las obras no se podría garantizar el suministro de agua potable en la Zona 2 del proyecto que abarca 28 barrios del Municipio de Mocoa y en la cual se encuentra la zona central, aproximadamente 3,324 usuarios entre comerciales, oficiales y residenciales, que representan el 38% de los habitantes de la zona urbana del municipio. Por lo anterior el Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto, se firma contrato con AGUAS MOCOA S.A.E.S.P., para culminar las obras pendientes por un periodo de cinco (5) meses.
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	Estado de Avance Obras
<b>FÓRMULA DE CÁLCULO</b>	$\% \text{ Avance de Obras} = \frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$
<b>FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO</b>	MENSUAL
<b>TIEMPO DE CUMPLIMIENTO</b>	CINCO MESES

## 8. CONTROL Y SEGUIMIENTO

Cuadro 19. Control y Seguimiento Programa I

PROGRAMA I					
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS					
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Reforestación en la Parte Media y Alta de la Microcuenca del Río Mulato, Quebrada Chontayaco y Quebrada Muatico.</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Realizar visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y microcuencas.				
	2. Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.				
	3. Determinar el número total de especies a sembrar.				
	4. Realizar la siembra de las especies seleccionadas.				
	5. Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.				
<b>ÍNDICADOR</b>	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>AÑO 2022</b>	<b>AÑO 2023</b>	<b>AÑO 2024</b>	<b>AÑO 2025</b>	<b>AÑO 2026</b>
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2-3	20% Actividad 4-5	30% Actividad 4-5	50% Actividad 4-5	100% Actividad 4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas, Registros Fotográficos, Campañas				
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Compra de Predios en la parte Alta de la Microcuenca del Río Mulato</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	Actualmente la cuenca del Río Mulato, específicamente donde se encuentra ubicado la bocatoma del Sistema Palmeras, así como, la bocatoma localizada en la Quebrada Chontayaco, no cuentan con un área de servidumbre,				

PROGRAMA I					
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS					
	lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatoma, por dificultad de ingreso fácil a los predios.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Realizar visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatoma y caracterización del área.				
	2. Avalúo y selección de los lote donde se encuentran ubicados cada bocatoma.				
	3. Realizar negociación con los dueños de los predio y llegar a un acuerdo de compra.				
	4. Realizar la compra de los predios seleccionados.				
	5. Legalizar las escrituras de las servidumbre de cada bocatoma.				
<b>INDICADOR</b>	Copro de Predios = $\frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2	100% Actividad 3	50% Actividad 4	100% Actividad 4	100% Actividad 5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros de acuerdos de servidumbre				

Cuadro 20. Control y Seguimiento Programa II

PROGRAMA II					
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	La educación ambiental en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Identificar a los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.				
	2. Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar la logística a aplicar.				
	3. Realizar los talleres con los actores definidos.				
	4. Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	5. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación} * 100\%}{\# \text{ total Actores Invitados}}$				
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>AÑO 2022</b>	<b>AÑO 2023</b>	<b>AÑO 2024</b>	<b>AÑO 2025</b>	<b>AÑO 2026</b>
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO SA. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o				

PROGRAMA II					
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
	procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Identificar a los usuarios del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la programación.				
	2. Definir el contenido de las capacitaciones que se realizaran a los usuarios y determinar la logística a aplicar.				
	3. Realizar las capacitaciones programadas.				
	4. Realizar evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.				
	5. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	<b>AÑO 2022</b>	<b>AÑO 2023</b>	<b>AÑO 2024</b>	<b>AÑO 2025</b>	<b>AÑO 2026</b>
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
<b>PROYECTO 3</b>	<b>Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Mocoa, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual AGUAS MOCO SA. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Identificar las instituciones educativas del municipio de Mocoa que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas.				
	2. Definir el contenido de los talleres que se realizaran a los estudiantes y determinar la logística a aplicar.				
	3. Realizar los talleres de capacitación programados.				
	4. Realizar evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la capacitación.				

PROGRAMA II					
CONCIERTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
	5. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				

Cuadro 21. Control y Seguimiento Programa III

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Programa Gestión por Demanda</b>
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.
<b>ACTIVIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso.</li> <li>2. Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. en el municipio de Mocoa.</li> <li>3. Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio de Mocoa.</li> </ol>

PROGRAMA III							
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS							
	4. Determinar el consumo por uso y estrato en el municipio de Mocoa. 5. Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias para el ahorro y consumo eficiente del agua potable y establecer las metas a alcanzar. 6. Implementar el Programa de Gestión por Demanda.						
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance Programa Gestión por Demanda} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$						
<b>CRONOGRAMA</b>	<table border="1"> <tr> <th>AÑO 2023</th> <th>AÑO 2024</th> </tr> <tr> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Actividades 1</td> <td>Actividades 2-3-4-5-6</td> </tr> </table>	AÑO 2023	AÑO 2024	100%	100%	Actividades 1	Actividades 2-3-4-5-6
AÑO 2023	AÑO 2024						
100%	100%						
Actividades 1	Actividades 2-3-4-5-6						
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas de avance del documento						
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Programa Índice de Agua No Contabilizada</b>						
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de Aguas Mocoa S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.						
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Definir si el proyecto será realizado directamente por Aguas Mocoa S.A. E.S.P. o por un tercero y dar inicio a su proceso. 2. Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P. 3. Determinar las pérdidas técnica y comerciales que se presentan en el acueducto de Aguas Mocoa S.A. E.S.P 4. Determinar las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada. 5. Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias de reducción y establecer las metas a alcanzar por año. 6. Implementar el Programa de Índice de Agua No Contabilizada.						

PROGRAMA III REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS		
<b>INDICADOR</b>	% Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$	
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2023	AÑO 2024
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4-5-6
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas de avance del documento	

Cuadro 22. Control y Seguimiento Programa IV

PROGRAMA IV REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa.</b>
<b>LÍNEA BASE</b>	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
<b>ACTIVIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio de Mocoa.</li> <li>2. Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.</li> <li>3. Realizar los talleres con los barrios definidos.</li> <li>4. Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.</li> <li>5. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas</li> </ol>
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$

PROGRAMA IV					
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO					
CRONOGRAMA	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
% DE CUMPLIMIENTO	100%	100%	100%	100%	100%
FUENTES DE VERIFICACIÓN	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
PROYECTO 2	<b>Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa.</b>				
LÍNEA BASE	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.				
ACTIVIDADES	1. Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa.				
	2. Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.				
	3. Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).				
	4. Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	5. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	Indicador % de Instituciones Educativas Capacitados = $\frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
% DE CUMPLIMIENTO	100%	100%	100%	100%	100%
FUENTES DE VERIFICACIÓN	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				

**Cuadro 23. Control y Seguimiento Programa V**

<b>PROGRAMA V</b>					
<b>INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO</b>					
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Adquisición e instalación de macromedidores</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con macromedición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Mocoa. En el desarrollo de la Etapa II de las Obras para la reconstrucción del sistema de acueducto Mocoa - Putumayo, ejecutado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., se incluye este proyecto.				
<b>ACTIVIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.</li> <li>2. Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la necesidades y características del sistema.</li> <li>3. Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto operado por AGUAS MOCO A S.A. E.S.P.</li> <li>4. Instalación de los macromedidores adquiridos.</li> <li>5. Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalado y llevar registros de los datos obtenido.</li> </ol>				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Macromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO 2022</th> <th>AÑO 2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100% Actividades 1-2-3</td> <td>100% Actividades 4-5</td> </tr> </tbody> </table>	AÑO 2022	AÑO 2023	100% Actividades 1-2-3	100% Actividades 4-5
AÑO 2022	AÑO 2023				
100% Actividades 1-2-3	100% Actividades 4-5				
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros fotográficos, registros de consumo.				
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Adquisición e instalación de micromedidores</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE				

PROGRAMA V					
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO					
	<p>PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con micromedición en la red de distribución que llega a los usuarios y sectores del Municipio de Mocoa. Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados. El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del micromedidor				
	2. Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalaran.				
	3. Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.				
	4. Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.				
	5. Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2-3-4	20% Actividades 5-6	50% Actividades 5-6	70% Actividades 5-6	100% Actividades 5-6
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros con firma de usuarios de los registros instalados, registros fotográficos, registros de consumo, actas de socializaciones				

**Cuadro 24. Control y Seguimiento Programa VI**

<b>PROGRAMA VI</b>					
<b>PLAN DE OBRAS E INVERSIONES</b>					
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Documento Plan de Obras e Inversiones</b>				
<b>LÍNEA BASE</b>	El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue. Debido a los eventos presentados durante el año 2017 y el más reciente, julio de 2021, AGUAS MOCO S.A. E.S.P, debe contar con un POI a corto y mediano plazo, que deberá ser revisado cada año para su ajuste y avance.				
<b>ACTIVIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir con los Jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados por AGUAS MOCO S.A. E.S.P.</li> <li>2. Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para ejecutarlos.</li> <li>3. Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.</li> <li>4. Implementar el Plan de Obras e Inversiones de AGUAS MOCO S.A. E.S.P.</li> </ol>				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance POI} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>AÑO 2022</th> <th>AÑO 2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100% Actividades 1</td> <td>100% Actividades 2-3-4</td> </tr> </tbody> </table>	AÑO 2022	AÑO 2023	100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4
AÑO 2022	AÑO 2023				
100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4				
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas de avance del documento				

**Cuadro 25. Control y Seguimiento Programa VII**

<b>PROGRAMA VII</b>	
<b>IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO</b>	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Mocoa</b>
<b>LÍNEA BASE</b>	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCO A, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCO A S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCO A S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.</p>
<b>ACTIVIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio de Mocoa.</li> <li>2. Realizar encuestas telefónica o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio de Mocoa.</li> <li>3. Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.</li> <li>4. Realizar los talleres con los barrios definidos.</li> <li>5. Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.</li> <li>6. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas</li> </ol>
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC} * 100\%}{\# \text{ Total Hogares}}$

PROGRAMA VII					
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO					
	$\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados} * 100\%}{\# \text{ Usuarios Totales}}$				
CRONOGRAMA	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-3	30% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	50% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	70% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	100% Actividades 2-4-5-6
FUENTES DE VERIFICACIÓN	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
PROYECTO 2	<b>Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio de Mocoa</b>				
LÍNEA BASE	<p>Dentro del Proyecto "ESTUDIO SOBRE ESQUEMAS DE PRESTACIÓN Y PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE MOCOCA, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO", ejecutado durante el año 2019 y 2020, se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para AGUAS MOCOCA S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7%.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio de Mocoa, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.</p>				
ACTIVIDADES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Mocoa</li> <li>2. Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.</li> <li>3. Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).</li> <li>4. Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus hogares.</li> </ol>				

PROGRAMA VII					
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO					
	5. Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	6. Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% Actividades 1-2	30% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	50% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	70% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	100% Actividades 3-4-5-6
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				

Cuadro 26. Control y Seguimiento Programa VIII

PROGRAMA VIII	
MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS	
<b>PROYECTO 1</b>	<b>Etapa I de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>
<b>LÍNEA BASE</b>	Debido a los eventos ocurrido en el Municipio de Mocoa el 31 de marzo de 2017, donde se presentaron deslizamientos y fenómenos de remoción en masa en la parte alta del Río Mulato y la Quebrada El Conejo, se presentó desabastecimiento del suministro del agua potable por los daños severos presentados en la infraestructura del sistema de acueducto en su componentes de bocatoma, aducciones conducciones y redes de distribución, se viabilizó el proyecto "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCO A, PUTUMAYO", con recursos del Gobierno Nacional, se ejecutó mediante contratación directa No PAF-ATF-025-2017, Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, Contratista Mario Germán, adjudicado el 3 de mayo de 2017 y cuya fecha de

PROGRAMA VIII				
MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS				
	terminación se tenía prevista el 17 de octubre de 2020. Este contrato se ejecutó en un 90.49% y fue terminado por el contratista.			
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Construcción de dos (2) desarenadores de tasa alta de 104 l/s en concreto reforzado.			
	2. Construcción PTAT convencional de 107 l/s en concreto, incluyendo los procesos de mezcla rápida tipo hidráulico, floculador hidráulico tipo Alabama, sedimentador de alta tasa, filtro declinante.			
	3. Construcción Tratamiento de lodos para PTAP.			
	4. Suministro e instalación de 57,687 m de tuberías.			
	5. Construcción de dos (2) tanques de almacenamiento enterrados en concreto impermeabilizado. Un (1) tanque de 927 m3 y otro de 1,533 m3.			
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance de Obras} = \frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$			
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	30% Actividades 1-5	100% Actividades 1 50% Actividades 4	30% Actividades 2-3 70% Actividades 4 50% Actividades 5	100% Actividades 2-3-4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas de avance de obras y registros fotográficos.			
<b>PROYECTO 2</b>	<b>Etapa II de la Reconstrucción del Sistema de Acueducto Mocoa - Putumayo</b>			
<b>LÍNEA BASE</b>	Debido que el contratista del Contrato PAF-ATF-025-2017 "RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MOCOCA, PUTUMAYO", determinó no continuar, conllevando a la terminación anormal de mismo y dejando el proyecto inconcluso, con un porcentaje de ejecución del 90.49%. Esto generó afectación a la prestación del servicio de acueducto en términos de cobertura, calidad y continuidad en algunos sectores del municipio, generando una situación de urgencia hasta no terminar las obras no se podría garantizar el suministro de agua potable en la Zona 2 del proyecto que abarca 28 barrios del Municipio de Mocoa y en la cual se encuentra la zona central, aproximadamente 3,324 usuarios entre comerciales, oficiales y residenciales, que representan el 38% de los habitantes de la zona urbana del municipio.			

PROGRAMA VIII					
MEJORAMIENTO DE REDES, POTABILIZACIÓN DE AGUA, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LODOS					
	Por lo anterior el Contratante, PATRIMONIO AUTONOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER, llevó a cabo la estructuración de una nueva contratación para la ejecución de las obras necesarias para la Etapa II de la reconstrucción sistema acueducto Mocoa - Putumayo, con el fin de mitigar las condiciones negativas actuales del sistema de acueducto, se firma contrato con AGUAS MOCOCA S.A.E.S.P., para culminar las obras pendientes por un periodo de cinco (5) meses.				
<b>ACTIVIDADES</b>	1. Realizar reuniones de socialización con la comunidad y demás actores institucionales para la divulgación, socialización y acompañamiento.				
	2. Conformar un comité de sostenibilidad.				
	3. Optimización de la PTAT Antigua.				
	4. Optimización de las redes de acueducto.				
	5. Ejecución de obras civiles necesarias para realizar la interconexión de las redes existentes con empalmes a las nuevas redes que peritan prestar el servicio de acueducto.				
<b>INDICADOR</b>	$\% \text{ Avance de Obras} = \frac{\# \text{ de Obras Ejecutadas}}{\# \text{ Total Obras Contratadas}} * 100\%$				
<b>CRONOGRAMA</b>	AÑO 2022 (5 MESES)				
<b>% DE CUMPLIMIENTO</b>	100% (MES 1) Actividades 1-2	30% (MES 2) Actividades 3-4-5	50% (MES 3) Actividades 3-4-5	70% (MES 4) Actividades 3-4-5	100% (MES 5) Actividades 3-4-5
<b>FUENTES DE VERIFICACIÓN</b>	Actas de avance de obras, registros socializaciones, acta conformación del comité y registros fotográficos.				

El avance de cada programa y sus proyectos se presentan anualmente a CORPOAMAZONIA, en un informe para su seguimiento.

## 9. BIBLIOGRAFIA.

AGUAS MOCOAS.A. E.S.P. Plan de Emergencia y Contingencia (PEC). Año 2020.

AGUAS MOCOAS.A. E.S.P. Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA). Año 2019.

CONTRATO No. GIP-05-2020. Documento Informe de Fase I: Diagnóstico y Prefactibilidad Aguas Mocoa S.A. E.S.P. Año 2020.

CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA (CORPOAMAZONIA) Términos de Referencia para la Formulación y/o Ajuste de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Año 2019.

MINISTERIO DE AMBIENTA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1257 de 2018. Año 2018.