



TABLA DE CONTENIDO

1. JUSTIFICACION	8
2. INTRODUCCION	9
3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	11
4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO	12
4.1 Ubicación.....	12
4.2 División Política del Municipio.....	14
4.3 Demografía.....	15
4.4 Hidrografía	17
5. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO	18
5.1 Naturaleza Jurídica.....	19
5.2 Actividad principal: e3600 - Captación, Tratamiento y Distribución de Agua. 20	
5.3 Misión.	20
5.4 Visión.....	20
5.5 Valores.....	20
5.6 Organigrama.....	21
5.7 Composición Accionaria	21
6. CONCESIONES DE AGUA	22
7. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	23
7.1 Cobertura De Acueducto.....	23
7.2 Catastro De Usuarios.....	23
7.3 NUMERO DE MACROMEDIDORES.....	24
7.4 NUMERO DE MICROMEDIDORES.....	24



8. VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA, ENTREGADA Y FACTURADA	25
8.1 Agua Producida.....	25
8.2 Agua Facturada.....	25
9. TARIFAS SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO ZONA RURAL	25
10. INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA	28
11. ESTADO DE CARTERA	28
12. MANUALES DE OPERACIÓN	29
13. PROYECCION DE LA DEMANDA ANUAL DEL SERVICIO EN UN HORIZONTE DE CINCO AÑOS	30
13.1 Caudal Medio Diario Qmd.....	30
13.2 Caudal Máximo Diario QMD.....	30
13.3 Caudal Máximo Horario QMH.....	30
13.4 Proyección de la Población.....	31
14. DEMANDA DE AGUA	32
14.1 Nivel de complejidad del sistema según la Población.....	33
15. PERDIDAS ADMISIBLES SEGÚN EL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	33
16. DEMANDA DE AGUA PARA EL MUNICIPIO EN UN HORIZONTE DE CINCO AÑOS	34
17. DIAGNOSTICO FUENTES ABASTECEDORAS	34
17.1 Generalidades.....	34
17.2 Quebrada la Esmeralda.....	34
17.3 Quebrada Buenavista.....	35
18. BALANCE HIDIRICO OFERTA Y DEMANDA	35
19. ANALISIS OFERTA Y DEMANDA	35
20. INDICE DE ESCASEZ	36
21. DIAGNOSTICO DE NECESIDAD DE PROTECCION DE CUENCAS	36
22. PROGRAMAS DE PROTECCION	38



23. CALIDAD DEL AGUA	38
24. DIAGNOSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDARULICA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	40
24.1 Tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Oriente.	41
24.2 Tanque de almacenamiento el Piñal Nro. 3	45
24.3 Tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Berlín Nro. 4.	48
25. GESTION Y AVANCE DE LAS ACCIONES ADELANTADAS POR LA E.S.P. EN RELACION CON EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR LA LEY 373 DE 1997.	52
26. FORMULACION PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA (PUEAA)	53
26.1 OBJETIVOS.....	53
26.1.1 Objetivo General.....	53
26.1.2 Objetivos Específicos.....	53
26.2 ESTRATEGIAS.....	53
26.2.1 Controlar Las Presiones En La Red De Distribución.....	53
26.2.2 Detectar Y Controlar Fugas Del Sistema De Tratamiento Y De La Red De Distribución	54
26.2.3 Identificar Los Usuarios Clandestinos.....	55
26.2.4 Adquirir Equipos Para Control De Fugas.....	57
26.2.5 Establecer las características de operación y mantenimiento de las PTAP	57
26.2.6 Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	57
26.2.7 Protección De Nacimientos Y Zona De Ronda De La Fuente Abastecedora	58
27. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.	58
28. PLAN DE EJECUCIÓN	62
29. PLAN FINANCIERO	64



30. BIBLIOGRAFIA 68



TABLA DE IMAGENES

Imagen 1. Localización Geográfica Municipio de Ulloa Valle.....	12
Imagen 2. División Política del Municipio	13
Imagen 3. División Política del Municipio de Ulloa Valle.....	15
Imagen 4. Georeferenciación Plantas de Tratamiento y Tanques de Almacenamiento el Piñal, Acueducto Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.....	40
Imagen 5. Tanque de Almacenamiento Principal Oriente Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.	41
Imagen 6. Planta de Tratamiento de Agua Potable Oriente Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.	43
Imagen 7. Tanque de Almacenamiento el Piñal Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.	45
Imagen 8. Tanque de Almacenamiento y Planta de Potabilización Berlín Acueducto Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.....	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento Poblacional	16
Tabla 2. Información del prestador del servicio	19
Tabla 3. Concesión Agua Quebrada la Esmeralda	22
Tabla 4. Concesión Agua Quebrada Buenavista	23
Tabla 5. Usuarios del Servicio de Acueducto.....	23
Tabla 6. Tarifas Servicio Público de Acueducto.	25
Tabla 7. Comportamiento de los consumos de agua y facturación durante el periodo 2012-2016 para el acueducto de la Administración Cooperativa Ulloa ESP.	26
Tabla 8. Métodos de Cálculo Permitidos Según el Nivel de Complejidad Del Sistema.	31
Tabla 9. Tabla Proyecciones de Población	32
Tabla 10. Asignación del Nivel de Complejidad	33



Tabla 11. Porcentajes de Pérdidas de Agua Admisible Definido por el RAS 2000..	33
Tabla 12. Demanda de Agua	34
Tabla 13. Balance Hídrico Oferta y Demanda	35
Tabla 14. Índice de Escasez	36
Tabla 15. Parametros Prueba de Estanqueidad.....	55
Tabla 16. Programa de ahorro y uso eficiente del agua Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.	58
Tabla 17. Cronograma de Actividades	62
Tabla 18. Plan Financiero PUEAA.....	65

**PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.**



**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
PUEAA**

MUNICIPIO DE ULLOA VALLE

ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.

QUINQUENIO 2018-2023



1. JUSTIFICACION

El programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA es una herramienta enfocada a la optimización del recurso hídrico conformada por el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. Ésta importante herramienta reglamenta y orienta a la población, las empresas publicas domiciliarias e instituciones del sector ambiental como las Corporaciones Autónomas Regionales CARs a formular y desarrollar un Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, que permita en un futuro mantener el servicio de manera permanente y eficiente, aun con la grave problemática ambiental local, regional y mundial.



2. INTRODUCCION

La gestión del recurso hídrico es una actividad central para *la vida humana, la salud, la economía y el bienestar político* de cualquier región o país, razón por la cual se debe considerar que con el paso de los años existirá una escasez, ocasionada por diferentes factores en los que se destacan la *creciente demanda del recurso, la contaminación y la falta de controles ambientales*; es por eso que la gestión y el desarrollo integral de los recursos hídricos busca asegurar un *uso óptimo y sostenible del agua* para el desarrollo económico y social, mientras se protege y mejora el valor ecológico del ambiente. (Sánchez., et at 2007).

La definición de uso eficiente del agua implica toda actividad que esté relacionada con utilizar el recurso de una mejor manera, *hacer más o lo mismo con menos cantidad*, por tal motivo es necesario implementar medidas que permitan usar menos agua en cualquier proceso o actividad para la conservación y el mejoramiento de los recursos hídricos.

De acuerdo con Sánchez., et at (2007), existen unos principios con los cuales se podrían desarrollar estrategias para el uso eficiente del agua, estos principios son:

- a) El uso eficiente representa un recurso de agua en sí mismo.
- b) Hacer más con menos agua, poniendo en práctica conceptos de eficiencia: Esto indica prevención de la contaminación y gestión racional del recurso.
- c) Conceptos integrados y procesos eficientes: Están vinculados con los dos anteriores y relacionados a la prevención de la contaminación, recuperación y re-uso del recurso hídrico en ambientes urbanos y rurales.

Con base en los principios mencionados con anterioridad, es necesario entender que los programas de ahorro y uso eficiente del agua requieren de un enfoque integral, donde estén encaminados a la reducción de la cantidad de agua empleada en las diferentes actividades.

Por tal motivo, es necesario que para el municipio de Ulloa se implemente un programa de ahorro y uso eficiente del agua, donde se definan estrategias, metas e indicadores, con los cuales no solo se logre tener una adecuada gestión del recurso hídrico sino también un control en el índice de agua no contabilizada

**PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.**



(IANC), el cual para el año en curso es del 85% excediendo lo permitido; lo anterior, evidencia la necesidad de ejercer un control en las pérdidas del agua en la red de distribución, y además la socialización de programas, talleres, y actividades, que estén dirigidas a la comunidad con el fin generar un cambio en los hábitos de consumo.



3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

NORMA	OBJETO
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 9 de 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
Ley 99 de 1993	Por medio del cual se crea el Sistema Nacional Ambiental SINA.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras Disposiciones.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua Republica de Colombia - Gobierno Nacional.
Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Decreto número 4742 de 2005	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
Ley 142 de 1994	Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
Resolución 1207 de 2014	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.



Decreto 3102 de 1997

Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO

4.1 Ubicación

El Municipio de Ulloa se ubica al nororiente del Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia; su Cabecera Municipal se encuentra a los 4° 42" 21' de Latitud Norte y 75° 44" 21' de longitud Oeste con respecto al meridiano de Greenwich, dista de la capital del Departamento, Santiago de Cali a 237 km por vía terrestre pavimentada. Limita territorialmente por el norte, con el Municipio de Pereira Departamento de Risaralda; por el sur, con el Municipio de Alcalá; por el oriente, con el Municipio de Filandia Departamento del Quindío y por el occidente, con el Municipio de Cartago. Se localiza entre los 925 msnm, en la desembocadura del Río Barbas con el Río La Vieja y los 1570 msnm. en la Vereda El Placer (Parte alta de la Quebrada El Rosario), cuenta con una superficie de 4.244 Has y una temperatura promedio de 20 grados centígrados. (EOT, 2009).

Imagen 1. Localización Geográfica Municipio de Ulloa Valle



Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ulloa_\(Valle_del_Cauca\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ulloa_(Valle_del_Cauca))

Imagen 2. División Política del Municipio



Fuente: EOT 2009

4.2 División Política del Municipio

Desde el punto de vista geopolítico la entidad territorial estaba dividida en zona urbana y zona rural: la primera comprendía la cabecera municipal y la segunda incluía el centro poblado de Moctezuma y demás áreas dispersas. Esta división fue modificada mediante el acuerdo 029 del 14 de abril de 2001 del Honorable Concejo Municipal, el cual aprobó y expidió el nuevo esquema de ordenamiento territorial (EOT) Cap. XII, Art. 114, modificando la zona rural, estableciendo: "que el municipio de Ulloa se organiza en su zona rural en dos corregimientos comprendido por 15 veredas: corregimiento de Moctezuma (centro poblado) corregimiento de Chapinero (rural disperso)". (Plan de Desarrollo 2016-2019)



Imagen 3. División Política del Municipio de Ulloa Valle

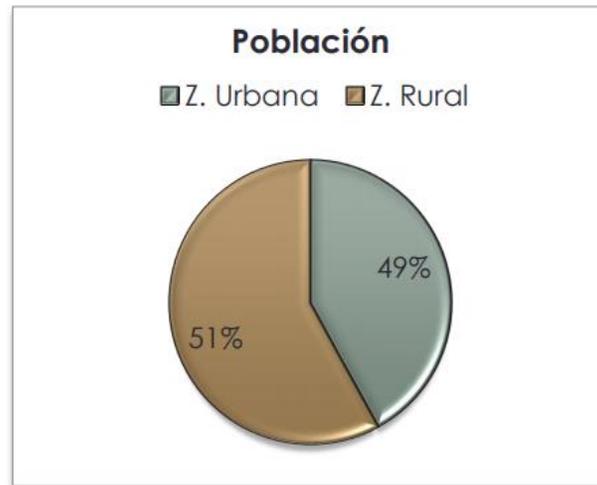


Fuente: <http://conoscamosulloa.blogspot.com/>

4.3 Demografía

La población total de Ulloa para el año 2015, según censo del DANE 2005, es de 5.457 habitantes, de los cuales 2.680 personas habitan la cabecera y 2.777 habitan la zona rural, lo cual evidencia una mayor número de la población en la zona rural que en la urbana.

Gráfico 1. Distribución de la Población por Zona Geográfica



Fuente: Plan de Desarrollo 2016-2019

Como se observa en el gráfico No. 1 la mayor población del municipio está dispersa en la geografía rural y corresponde al 51%.

Tabla 1. Crecimiento Poblacional

CENSO	CABECERA	RESTO	TOTAL
2005	2658	3087	5745
2006	2661	3061	5722
2007	2664	3034	5698
2008	2667	3006	5673
2009	2669	2977	5646
2010	2671	2947	5618
2011	2673	2916	5589
2012	2675	2883	5558
2013	2677	2849	5526
2014	2679	2813	5492
2015	2680	2777	5457
2016	2682	2739	5421

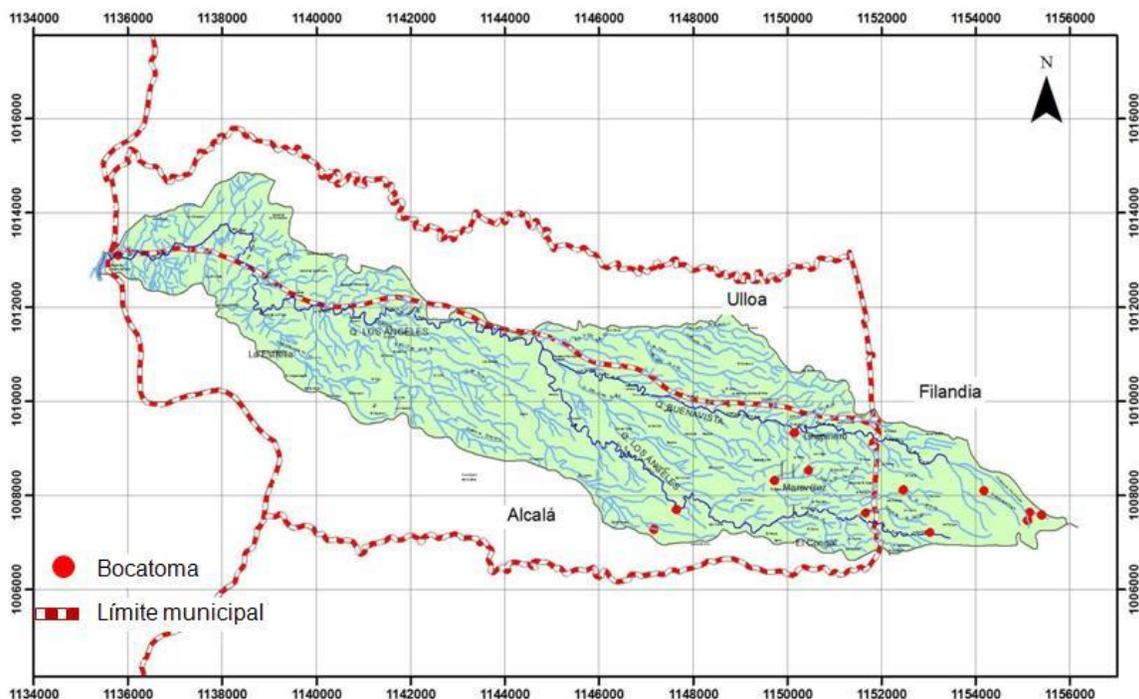
Fuente: DANE Proyección Población 2005-2016, Censo 2005



4.4 Hidrografía

La totalidad de las aguas que nacen en el municipio de Ulloa, drenan hasta la cuenca del río la Vieja, el cual sirve de límite con el municipio de Cartago en su parte baja. Posee a su vez dos sub cuencas de suma importancia: la quebrada los Ángeles, que recorre el municipio en 18 Km, sirve de límite natural con el municipio de Alcalá y drenan hacia ella quebradas como: Chapinero, Bellavista; La Sonora, Calamonte, El Salto, Berlín, la Nubia con un área aproximada de 1.776,5 Has. La Subcuenca del río Barbas que le sirve de límite con el departamento de Risaralda, cuyos afluentes importantes son la quebrada San José, el Rosario, el Diamante, El Brillante, Calamar, La Sonadora, las Camelias cuenta con un área aproximada de 2467,5 Has.

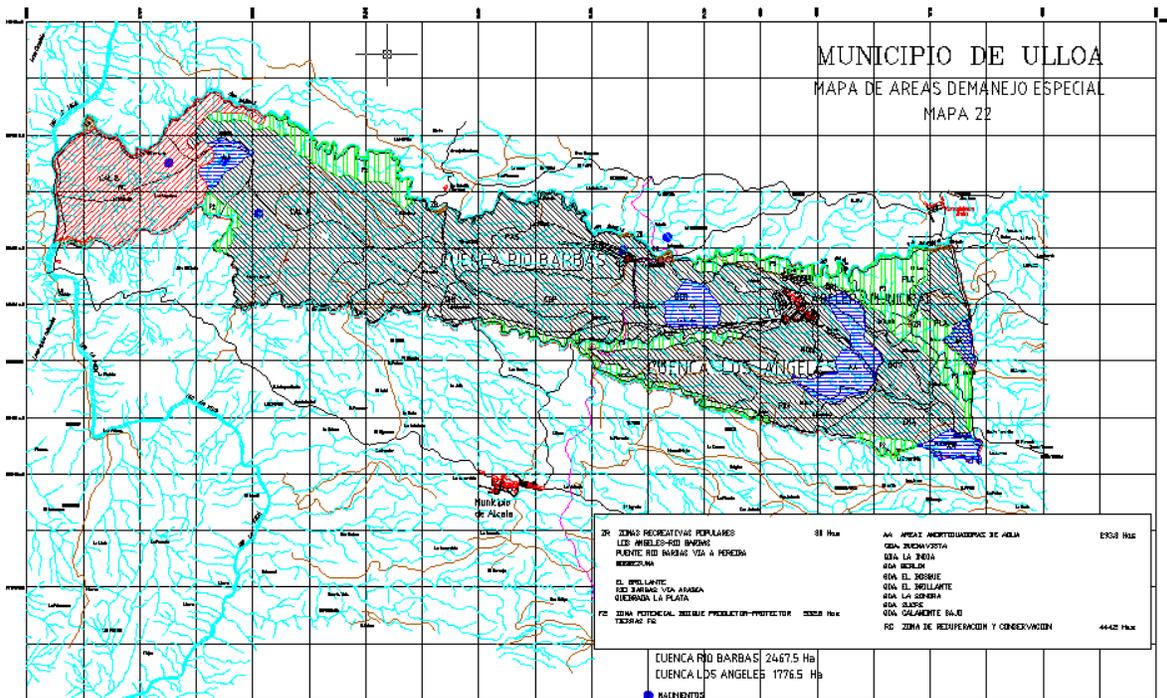
Gráfico 2. Hidrografía Municipio Ulloa



Fuente: EOT 2009



Gráfico 3. Áreas de Manejo Especial



Fuente: EOT 2009

5. DESCRIPCIÓN DEL PRESTADOR DEL SERVICIO

Los municipios y prestadores de servicios de *acueducto*, *alcantarillado* y *aseo*, deben cumplir con ciertos requerimientos que les permiten realizar una gestión del servicio según los lineamientos de la Ley 142 de 1994. En el caso de Ulloa, la prestación de los servicios es efectuada por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. que presta el servicio de acueducto en la zona rural del Municipio. Tiene una cobertura de 741 suscriptores, no atiende la zona denominada Estación Sucre, las veredas Calamonte bajo, El Placer, La Plata y el sector del río Barbas de la vereda Dinamarca por manejar sus propios sistemas.

De acuerdo a la información suministrada por el Acueducto, los procedimientos legales que establece la Ley 142 de 1994 y que son responsabilidad del ente



prestador se han ido cumpliendo conforme la normatividad pertinente. En el caso de los estudios de costos y tarifas, se encuentran aprobados por las respectivas entidades de seguimiento y control.

Para la asignación de subsidios a la población, el Municipio ha creado el Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso FSRI para los servicios de Acueducto Alcantarillado y Aseo mediante el Acuerdo Municipal N° 009 de Abril 20 de 2017 para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo y continuamente se realiza el traslado de recursos a estos fondos.

Tabla 2. Información del prestador del servicio

VARIABLE	DATOS
NOMBRE	ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
DIRECCION	CARRERA 2ª N° 4-71 PISO 2º EDIFICIO DEL CAFÉ ULLOA VALLE
TELEFONO	3128636128
EMAIL	apculloaesp@gmail.com
DEPARTAMENTO	VALLE
MUNICIPIO	ULLOA
NIT	821.001.138-0
FECHA DE CONSTITUCION	12 DE MARZO DE 1998
REPRESENTANTE LEGAL	FABIO ANDRES BEDOYA ZULUAGA
CARGO	GERENTE

5.1 Naturaleza Jurídica

La Administración Cooperativa Ulloa ESP fue constituida mediante documento privado el 12 de marzo de 1998, suscrito en Ulloa, registrado en cámara de comercio bajo el número 821 del libro i del registro de entidades sin ánimo de lucro el 12 de mayo de 1998, se inscribe: la constitución de persona jurídica denominada Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.



5.2 Actividad principal: e3600 - Captación, Tratamiento y Distribución de Agua.

El objeto social de la Cooperativa es "OPERAR, MANTENER Y ADMINISTRAR LOS SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS, EN ESPECIAL EL SISTEMA DE ACUEDUCTO RURAL, EN BENEFICIO DE LA COMUNIDAD EN GENERAL".

5.3 Misión.

Trabajar unidos por la sostenibilidad y continuidad del servicio de acueducto, para mejorar la calidad de vida de la comunidad, con equidad de género. Para lograrlo la empresa asociativa del acueducto cuenta con un equipo de personas capacitadas para prestar al suscriptor y usuarios un servicio óptimo, oportuno, calificado y reglamentado.

5.4 Visión.

El acueducto comunitario en 15 años garantizara la calidad, cantidad y continuidad en la prestación del servicio de acueducto, así como la protección de la microcuenca abastecedora, el ahorro y uso eficiente del agua. Además, será reconocida como una organización comprometida con los suscriptores y usuarios en la satisfacción de la prestación del servicio de agua.

5.5 Valores.

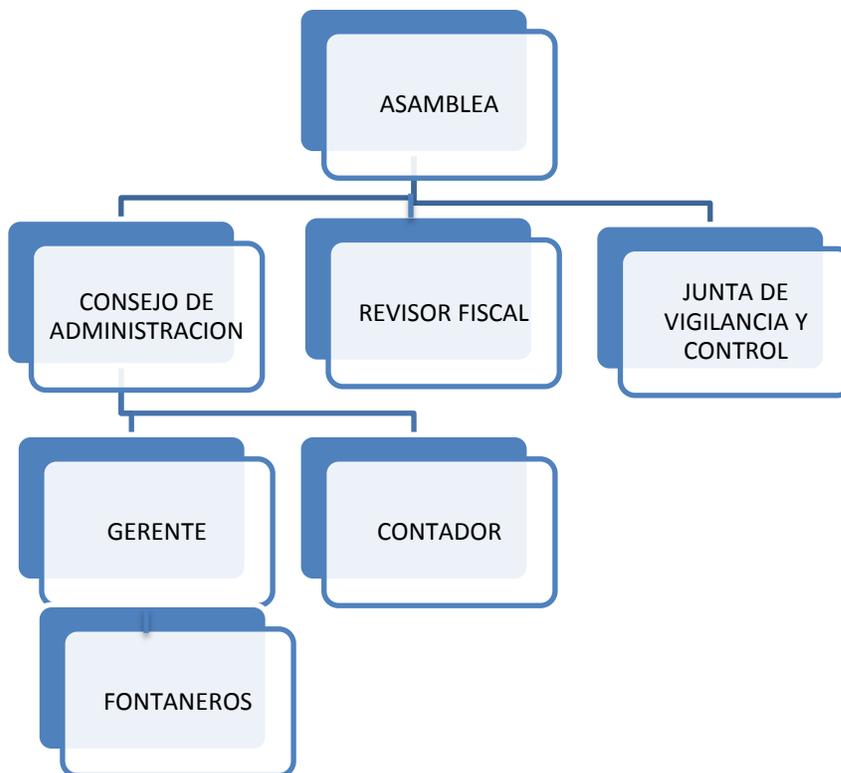
- ❖ Igualdad de derechos y equidad de genero
- ❖ Recuperación, protección y conservación de la microcuenca abastecedora de agua.
- ❖ Autonomía en la organización comunitaria
- ❖ Participación democrática en las deliberaciones y decisiones.
- ❖ Comunicación, diálogo y concertación
- ❖ Honestidad y transparencia en la administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua.



- ❖ Sentido de pertenencia de su sistema de abastecimiento de agua.

5.6 Organigrama

Gráfico 4. Organigrama Institucional



5.7 Composición Accionaria

El patrimonio de la Administración Cooperativa Ulloa estará constituida por: A) los aportes sociales individuales y amortizados B) Los fondos y reservas de carácter permanente C) las donaciones y auxilios que reciba con destino a su incremento patrimonial D) los excedentes del ejercicio que no tengan destinación específica.



Las entidades representantes de la asamblea de asociados son:

- ❖ Federación nacional de cafeteros de Colombia
- ❖ Cooperativa de Cafetaleros del Norte del Valle CAFENORTE
- ❖ Municipio de Ulloa
- ❖ Junta de acción comunal Corregimiento de Moctezuma
- ❖ Junta de Acción Comunal Vereda chapinero

6. CONCESIONES DE AGUA

El sistema de abastecimiento de agua operado por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P cuenta con las siguientes concesiones otorgadas por las respectivas autoridades ambientales:

- ❖ Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ. Resolución Nro. 1376 de Septiembre 20 de 2011 POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES PARA USO DOMÉSTICO Y CONSUMO HUMANO A LA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
- ❖ Vigencia 5 años

Tabla 3. Concesión Agua Quebrada la Esmeralda

NOMBRE DE LA FUENTE	CAUDAL AFORADO (L/s)	CAUDAL CONCESIONADO (L/s)	USO	CUENCA
Q. La Esmeralda	111.71	15	USO DOMESTICO	RIO LA VIEJA

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.

- ❖ Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Resolución Nro. 0770 Nro. 0771-533 de Octubre 31 de 2011 POR MEDIO DE LA CUAL SE RENUEVA CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES A LA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
- ❖ Vigencia 50 años



Tabla 4. Concesión Agua Quebrada Buenavista

NOMBRE DE LA FUENTE	CAUDAL AFORADO (L/s)	CAUDAL CONCESIONADO (L/s)	USO	CUENCA
Q. Buenavista	80	3,46	USO HUMANO	RIO LA VIEJA

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.

7. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

7.1 Cobertura De Acueducto

De acuerdo a indicadores regionales, la cobertura del acueducto rural a nivel departamental es del 71,3%.

De acuerdo al censo DANE 2005, el promedio de personas por vivienda en el Municipio de Ulloa es de 4,0.

TOTAL DE USUARIOS	PROMEDIO DE PERSONAS POR VIVIENDA	POBLACION ATENDIDA CON ACUEDUCTO
741	4	2964

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa 2018

7.2 Catastro De Usuarios

El acueducto del área rural es administrado y operado por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. tiene una cobertura de 741 suscriptores, no atiende la zona denominada Estación Sucre, las veredas Calamonte bajo, El Placer, La Plata y el sector del río Barbas de la vereda Dinamarca por manejar sus propios sistemas.

Tabla 5. Usuarios del Servicio de Acueducto



ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.	
ESTRATO	Nº SUSCRIPTORES
1	399
2	193
3	56
4	61
5	13
6	7
COMERCIAL	-
INDUSTRIAL	-
OFICIAL	12

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.

7.3 NUMERO DE MACROMEDIDORES

El sistema cuenta con dos macro medidores así:

1 Macromedidor instalado en la Planta de tratamiento de agua potable PTAP Berlín de 6" localizado después de la filtración, antes de la entrada al tanque de almacenamiento.

Dos Macromedidores ubicados en la Planta Oriente de 3" cada uno, ubicados ambos después de la Planta de tratamiento de agua potable PTAP. De estos dos sistemas de medición, actualmente sólo funciona uno.

En la actualidad las líneas de distribución no cuentan con sistema de macromedición.

7.4 NUMERO DE MICROMEDIDORES

La cobertura de micro medición en el sistema de acueducto es del 99,9%, es decir que para el área de prestación del servicio existen 740 micromedidores instalados en funcionamiento y leídos periódicamente.



8. VOLUMEN DE AGUA PRODUCIDA, ENTREGADA Y FACTURADA

8.1 Agua Producida

La Producción de agua durante el año 2017 fue de 1.378.021 m³/año

8.2 Agua Facturada

El agua facturada durante la vigencia 2017 fue de 210443 m³ /año

9. TARIFAS SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO ZONA RURAL

A continuación se presenta la estructura tarifaria aplicada por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. para el servicio de acueducto.

Tabla 6. Tarifas Servicio Público de Acueducto.

	TARIFA AÑO 2018		TARIFA AÑO 2018	
	2017	2018	2017	2018
	ESTRATO 1		ESTRATO 2	
RANGO CONSUMO	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3
0-26 M3	182,00	242,08	363,99	449,58
27-52 M3	606,66	691,66	606,66	691,66
MAS DE 52 M3	606,66	691,66	606,66	691,66
CARGO FIJO BIM.	5.041	6.625	10.081	12.304
	ESTRATO 3		ESTRATO 4	
RANGO CONSUMO	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3
0-26 M3	515,66	622,49	606,66	691,66
27-52 M3	606,66	691,66	606,66	691,66
MAS DE 52 M3	606,66	691,66	606,66	691,66
CARGO FIJO BIM.	14.282	17.037	16.802	18.930



RANGO CONSUMO	ESTRATO 5		ESTRATO 6	
	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3	V/UNIT. M3
0-26 M3	909,98	1.037,49	970,65	1.106,65
27-52 M3	909,98	1.037,49	970,65	1.106,65
MAS DE 52 M3	909,98	1.037,49	970,65	1.106,65
CARGO FIJO BIM.	25.203	28.394	26.883	30.287

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.

El consumo promedio del municipio en la zona rural atendida por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. durante el primer semestre del año 2018 es de 21.259,9 m³/mes.

Tabla 7. Comportamiento de los consumos de agua y facturación durante el periodo 2012-2016 para el acueducto de la Administración Cooperativa Ulloa ESP.

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.



ADMINISTRACIÓN COOPERATIVA ULLOA E.S.P.						
FACTURACIÓN ACUEDUCTO AÑO 2018						
	bimestre	bimestre	bimestre	bimestre	TOTAL	VARIACIÓN %
	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	AÑO 2018	
No. Usuarios	732	733	732	735	3.673	0,82%
Consumo M3	45.826	45.308	35.816	43.129	212.010	-2,78%
- Consumo	28.696.250	28.206.062	21.369.106	29.157.043	135.668.404	-3,15%
- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-4.159.461	-8.297.866	-0,51%
- Saldo financiado	1.004.966	3.662.059	6.153.371	0	10.820.396	#iDIV/0!
- Matrículas	168.068	224.092	369.748	372.717	1.418.657	-23,79%
- Materiales + M.O.+otros	409.632	693.877	310.335	717.783	4.798.148	271,49%
- Medidores	833.354	973.414	951.000	1.147.992	4.992.310	-5,35%
- Aportes Ordinarios+Otros	459.696	460.324	459.696	459.375	2.358.077	12,98%
- Total Novedades	2.875.716	6.013.766	8.244.150	2.697.867	24.387.588	68,88%
- Mora	836.560	973.049	0	610.093	2.971.032	-9,63%
- Saldo Anterior	10.676.470	12.206.410	7.949.970	16.055.146	61.788.953	-7,19%
- Cargo Fijo	7.757.222	7.763.847	7.731.665	14.327.810	52.021.934	0,79%
- Subsidio o Contriub Cargo Fijo	0	0	0	-6.054.466	-12.145.844	0,61%
- Refacturado	0	0	0	0	0	#iDIV/0!
- IVA	590.442	490.156	177.709	0	1.258.307	#iDIV/0!
Total Facturado	51.432.660	55.653.290	45.472.600	52.634.032	257.652.508	-0,33%
- Usuarios	548	539	577	557	2.676	-18,31%
- Consumo	18.349.191	20.098.808	14.958.782	22.158.811	91.363.261	-28,71%
- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-4.637.624	-7.293.369	-42,73%
- Total Novedades	1.006.431	2.776.933	1.841.536	1.967.567	9.055.381	-25,65%
- Aportes Ordinarios	344.144	338.492	362.356	348.125	1.733.353	-2,27%
- Mora	502.580	693.007	0	273.193	1.623.318	-43,43%
- Saldo Anterior	6.012.230	5.349.570	4.277.670	7.189.378	27.005.641	-41,90%
- Cargo Fijo	5.552.886	5.641.867	5.918.224	10.506.150	36.646.537	-14,07%
- Subsidio o Contriub Cargo Fijo	454.898	305.223	161.742	-3.180.775	-7.206.048	26,55%
- IVA	0	0	0	0	921.863	#iDIV/0!
Total Recaudo	32.222.360	35.203.900	27.520.310	34.624.825	153.849.937	-29,88%
- Abonos	2.879.062	6.121.516	1.897.141	2.859.768	15.522.886	-38,27%
Gran Total de Recaudo	35.101.422	41.325.416	29.417.451	37.484.593	169.372.823	-30,52%
Usuarios	123	129	114	128	703	63,28%
- Consumo	4.469.180	3.087.631	4.537.551	4.158.259	25.608.706	125,00%
- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-807.295	-1.979.645	45,22%
- Total Novedades	244.785	118.635	4.274.454	93.139	7.097.916	2441,26%
- Aportes Ordinarios	77.244	81.012	71.592	80.000	440.473	63,28%
- Mora	168.717	92.887	0	0	261.604	#iDIV/0!
- Cargo Fijo	1.382.791	1.216.198	1.283.413	2.894.090	10.732.862	36,71%
- Subsidio o Contriub Cargo Fijo	65.823	51.337	0	-1.173.606	-2.756.076	34,84%
- IVA	0	0	0	0	117.160	#iDIV/0!
Total Morosos	6.408.540	4.647.700	10.167.010	5.244.587	39.523.000	148,93%
- Usuarios	36	22	16	21	151	166,67%
- Consumo	1.942.988	979.805	565.398	838.309	6.164.933	119,30%
- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-29.949	-254.771	650,68%
- Total Novedades	38.140	(1.009)	14.003	0	168.390	#iDIV/0!
- Aportes Ordinarios	22.608	13.816	10.048	13.125	94.597	166,67%
- Mora	100.119	46.692	0	203.884	669.306	56,27%
- Saldo Anterior	3.115.640	2.919.750	923.260	5.365.288	20.935.153	60,50%
- Cargo Fijo	514.888	313.287	146.701	378.600	2.413.556	180,00%
- Subsidio o Contriub Cargo Fijo	36.907	23.879	0	-77.609	-451.458	381,71%
- IVA	0	0	0	0	60.786	#iDIV/0!
Total Morosos	5.771.290	4.296.220	1.659.410	6.691.648	29.800.492	70,09%
Usuarios	25	43	25	29	143	-27,59%
- Consumo	3.934.891	4.039.818	1.307.375	2.001.664	12.531.504	-37,66%
- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-141.442	-226.930	-39,56%
- Total Novedades	1.048.824	2.611.193	1.630.491	177.786	5.558.324	-49,36%
- Aportes Ordinarios	15.700	27.004	15.700	18.125	89.654	-27,59%
- Mora	65.144	140.463	0	133.016	416.804	-41,22%
- Saldo Anterior	1.626.440	3.984.780	2.773.010	3.500.480	13.997.659	-39,64%
- Cargo Fijo	306.657	592.495	383.327	548.970	2.228.979	-27,59%
- Subsidio o Contriub Cargo Fijo	0	0	0	-165.627	-275.413	-33,71%
- Refacturado	0	0	0	0	0	#iDIV/0!
- IVA	32.814	109.717	15.967	0	158.498	#iDIV/0!
Total Financiación	7.030.470	11.505.470	6.125.870	6.072.972	34.479.079	-38,34%
Financiado	4.151.408	5.383.954	4.228.729	3.213.204	18.956.193	-38,41%
Consumo M3/ usuario	62,60	61,81	48,93	58,68	57,72	-3,56%
Morosidad 1 Per % valores	52,62%	51,96%	85,97%	43,94%	57,01%	21,59%
Morosidad +1 Per % valores	47,38%	48,04%	14,03%	56,06%	42,99%	-16,92%
Morosidad % valores	23,68%	16,07%	26,01%	22,68%	26,91%	105,41%
Morosidad 1 Per % usuarios	77,36%	85,43%	87,69%	85,91%	82,32%	-8,19%
Morosidad +1 Per % usuarios	22,64%	14,57%	12,31%	14,09%	17,68%	49,94%
Morosidad % usuarios	21,72%	20,60%	17,76%	20,27%	23,25%	76,41%
Mor+Fin-Abonos \$	31,75%	25,74%	35,31%	28,78%	34,26%	74,95%
Morosidad+Financiación \$	37,35%	36,74%	39,48%	34,22%	40,29%	57,00%
Morosidad+Financiación #	25,14%	26,47%	21,17%	24,22%	27,14%	59,37%
CONTROL						
FACTURACIÓN	51.432.660	55.653.290	45.472.600	52.634.032	257.652.508	2
	51.432.660	55.653.290	45.472.600	52.634.032	257.652.508	0



10. INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA

La Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. reporta que para el año 2018 el Índice de Agua No Contabilizada IANC es del 85%, este valor excede lo establecido por el RAS 2000 en la tabla B. 2,4 donde se hace referencia al porcentaje máximo admisible para técnicas dependiendo del nivel de complejidad del sistema. Para el Municipio, el porcentaje admisible de perdidas debería ser de un 30% con un nivel de complejidad media, pero se observa que este valor está por encima de lo establecido en 55 puntos, quiere decir entonces que es necesario implementar estrategias en el sistema de acueducto con las cuales se logre disminuir el IANC en el Municipio.

$$\text{IANC (\%)} = \frac{V_p - V_f}{V_p}$$

Dónde:

V_p: Es el volumen de agua producido en m³ para el período de análisis.

V_f: Es el volumen de agua facturado en m³ para el período de análisis.

11. ESTADO DE CARTERA

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.



VALOR MOROSOS 1 Periodo	Usuarios	123	129	114	128	703	63,28%
	- Consumo	4.469.180	3.087.631	4.537.551	4.158.259	25.608.706	125,00%
	- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-807.295	-1.979.645	45,22%
	- Total Novedades	244.785	118.635	4.274.454	93.139	7.097.916	2441,26%
	- Aportes Ordinarios	77.244	81.012	71.592	80.000	440.473	63,28%
	- Mora	168.717	92.887	0	0	261.604	#iDIV/0!
	- Cargo Fijo	1.382.791	1.216.198	1.283.413	2.894.090	10.732.862	36,71%
	- Subsidio o Contriub Cargo Fijo				-1.173.606	-2.756.076	34,84%
	- IVA	65.823	51.337	0	0	117.160	#iDIV/0!
	Total Morosos	6.408.540	4.647.700	10.167.010	5.244.587	39.523.000	148,93%
VALOR MOROSOS +1Periodo	Usuarios	36	22	16	21	151	166,67%
	- Consumo	1.942.988	979.805	565.398	838.309	6.164.933	119,30%
	- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-29.949	-254.771	650,68%
	- Total Novedades	38.140	(1.009)	14.003	0	168.390	#iDIV/0!
	- Aportes Ordinarios	22.608	13.816	10.048	13.125	94.597	166,67%
	- Mora	100.119	46.692	0	203.884	669.306	56,27%
	- Saldo Anterior	3.115.640	2.919.750	923.260	5.365.288	20.935.153	60,50%
	- Cargo Fijo	514.888	313.287	146.701	378.600	2.413.556	180,00%
	- Subsidio o Contriub Cargo Fijo				-77.609	-451.458	381,71%
	- IVA	36.907	23.879	0	0	60.786	#iDIV/0!
Total Morosos	5.771.290	4.296.220	1.659.410	6.691.648	29.800.492	70,09%	
FINANCIACIÓN	Usuarios	25	43	25	29	143	-27,59%
	- Consumo	3.934.891	4.039.818	1.307.375	2.001.664	12.531.504	-37,66%
	- Subsidio o Contriub Consumo	0	0	0	-141.442	-226.930	-39,56%
	- Total Novedades	1.048.824	2.611.193	1.630.491	177.786	5.558.324	-49,36%
	- Aportes Ordinarios	15.700	27.004	15.700	18.125	89.654	-27,59%
	- Mora	65.144	140.463	0	133.016	416.804	-41,22%
	- Saldo Anterior	1.626.440	3.984.780	2.773.010	3.500.480	13.997.659	-39,64%
	- Cargo Fijo	306.657	592.495	383.327	548.970	2.228.979	-27,59%
	- Subsidio o Contriub Cargo Fijo				-165.627	-275.413	-33,71%
	- Refacturado	0	0	0	0	0	#iDIV/0!
- IVA	32.814	109.717	15.967	0	158.498	#iDIV/0!	
Total Financiación	7.030.470	11.505.470	6.125.870	6.072.972	34.479.079	-38,34%	
Financiado	4.151.408	5.383.954	4.228.729	3.213.204	18.956.193	-38,41%	
DATOS ESTADÍSTICOS	Consumo M3/ usuario	62,60	61,81	48,93	58,68	57,72	-3,56%
	Morosidad 1 Per % valores	52,62%	51,96%	85,97%	43,94%	57,01%	21,59%
	Morosidad +1 Per % valores	47,38%	48,04%	14,03%	56,06%	42,99%	-16,92%
	Morosidad % valores	23,68%	16,07%	26,01%	22,68%	26,91%	105,41%
	Morosidad 1 Per % usuarios	77,36%	85,43%	87,69%	85,91%	82,32%	-8,19%
	Morosidad +1 Per % usuarios	22,64%	14,57%	12,31%	14,09%	17,68%	49,94%
	Morosidad % usuarios	21,72%	20,60%	17,76%	20,27%	23,25%	76,41%
	Mor+Fin-Abonos \$	31,75%	25,74%	35,31%	28,78%	34,26%	74,95%
	Morosidad+Financiación \$	37,35%	36,74%	39,48%	34,22%	40,29%	57,00%
Morosidad+Financiación #	25,14%	26,47%	21,17%	24,22%	27,14%	59,37%	

12. MANUALES DE OPERACIÓN

La Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. posee los siguientes manuales:

- ❖ Manual De Operación y Mantenimiento Del Acueducto Rural.



- ❖ Manual Administrativo y Contable para el Fortalecimiento de Acueductos Comunitarios.
- ❖ Cada una de las plantas de tratamiento de agua potable PTAP (Planta Berlín 18 l/s -Planta Oriente 12 l/s) tienen manual de operación y mantenimiento.

13. PROYECCION DE LA DEMANDA ANUAL DEL SERVICIO EN UN HORIZONTE DE CINCO AÑOS

13.1 Caudal Medio Diario Qmd

El caudal medio diario (Qmd) corresponde al caudal calculado para la proyección proyectada teniendo en cuenta para ello la dotación bruta.

El Qmd se calcula de la siguiente manera

$$Qmd = p * dbruta / 86400$$

P= población

dbruta= dotación bruta

13.2 Caudal Máximo Diario QMD

Este caudal corresponde al consumo máximo durante 24 horas en un periodo de un año. Para estimar el caudal máximo diario se estimó el Coeficiente $K_1 = 1,30$ de acuerdo con la tabla B 2,5 del RAS 2000.

$$QMD = Qmd * K_1$$

QMD= Caudal máximo Diario

Qmd = Caudal Medio Diario

K_1 = Coeficiente de Consumo Máximo Diario

13.3 Caudal Máximo Horario QMH

Corresponde al consumo máximo durante una hora en un periodo de un año. Para estimar el caudal máximo diario se estimó el coeficiente K_2 , el cual para el nivel de complejidad medio corresponde a $K_2 = 1,60$ de acuerdo con la tabla B 2,6 del RAS 2000.



$$QMH = QMD * K_2$$

QMH= Caudal Máximo Horario

QMD= Caudal Máximo Diario

K_2 = Coeficiente de Consumo Máximo Horario

13.4 Proyección de la Población

Con base a la población reportada por el DANE para el año 2005 y según el RAS 2000, el nivel de complejidad asignado es Medio con una capacidad económica de los usuarios baja en el municipio.

El método de cálculo para la proyección de población depende del nivel de complejidad del sistema según se muestra a continuación.

Tabla 8. Métodos de Cálculo Permitidos Según el Nivel de Complejidad Del Sistema.

MÉTODO POR EMPLEAR	NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA			
	BAJO	MEDIO	MEDIO ALTO	ALTO
Aritmético, Geométrico, Exponencial	X	X		
Aritmetico+Geométrico+Exponencial+Otros			X	X
Por Componentes (Demográfico)			X	X
Detallar por Zonas y Detallar Densidades			X	X

Fuente: Tabla B. 2,1 RAS 2000

Los criterios para definir el método de proyección de la población según el RAS 2000 son:

- El Método Aritmético supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración
- El Método Geométrico es útil en poblaciones que muestren una importante actividad económica que genera un apreciable desarrollo y que poseen



importantes áreas de expansión, la cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades.

- El método exponencial según el RAS requiere conocer por lo menos tres censos para poder terminar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciable desarrollo y poseen abundantes áreas de expansión.

Para el cálculo de la proyección de la población servida por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. partirá de la siguiente información.

AÑO BASE 2018

Población actual en la zona rural del municipio 3108 habitantes

Tabla 9. Tabla Proyecciones de Población

AÑO	Población proyectada -Dane
2018	3108
2019	3091
2020	3075
2021	3058
2022	3041
2023	3025

Fuente: Consultor PUEAA 2018.

14. DEMANDA DE AGUA

Para determinar el número de suscriptores a abastecer se tendrá en cuenta la población base de 2018.

Se adoptara la dotación neta establecida por el RAS 2000 en el titulo 8,2,4 tablas 8,2,2 y 8, 2,3 para corrección de dotación considerando efectos del clima y nivel de complejidad.



14.1 Nivel de complejidad del sistema según la Población

Tabla 10. Asignación del Nivel de Complejidad

Nivel de Complejidad	Población en la Zona Urbana (Habitantes)	Capacidad Económica de los Usuarios
Bajo	≤ 2500	Baja
Medio	2501- a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	≥ 60000	Alta

Fuente: Tabla A 3.1 RAS 2000

Para el caso específico del Municipio de Ulloa, se adopta un nivel de complejidad medio (2501- a 12500 habitantes) de cada sistema de acueducto.

15. PERDIDAS ADMISIBLES SEGÚN EL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

Tabla 11. Porcentajes de Pérdidas de Agua Admisible Definido por el RAS 2000.

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	% DE PERDIDAS
Bajo	40
Medio	30
Medio Alto	25
Alto	20

Se adoptara un porcentaje máximo admisible de pedidas técnicas del 25% con base al ajuste realizado en la Resolución 2320 de 27 de Noviembre de 2009, donde se hace referencia al porcentaje de pérdidas técnicas máximas admisibles la cual no debe superar el 25%.



16. DEMANDA DE AGUA PARA EL MUNICIPIO EN UN HORIZONTE DE CINCO AÑOS

Tabla 12. Demanda de Agua

AÑO	HABITANTE	DOTACION NETA L/Hab-Día	DOTACION BRUTA (L/Hab-Días	Qmd (L/seg)	QMD	QMH
2018	4630	115	153	5,52	7,17	11,47
2019	4383	115	153	5,49	7,13	11,41
2020	4149	115	153	5,46	7,09	11,35
2021	3928	115	153	5,43	7,06	11,29
2022	3718	115	153	5,40	7,02	11,23
2023	3520	115	153	5,37	6,98	11,17

Fuente: Consultor PUEAA 2018.

17. DIAGNOSTICO FUENTES ABASTECEDORAS

17.1 Generalidades

El agua es tomada de diferentes cauces así: en el vecino municipio de Filandia Departamento del Quindío encontramos tres bocatomas, en la Quebrada San Jose, Quebrada la Esmeralda, Quebrada Tigrillos, que alimentan el área rural, posee además dos bocatomas en la Quebrada Buenavista la cuales alimentan los Acueductos de Alcalá y Ulloa.

Características de las fuentes:

17.2 Quebrada la Esmeralda

Ubicada en la Vereda Santa Teresa predio La Guaca Municipio Filandia Quindío. La Fuente de abastecimiento presenta buenas condiciones de conservación a través del establecimiento de una adecuada cobertura vegetal y boscosa. El agua presenta buenas condiciones de calidad en términos organolépticos y un caudal estimado en 111.71 L/s.



17.3 Quebrada Buenavista

Se origina de dos nacimientos ubicados en las veredas Santa Teresa y El Tigrillo municipio de Filandia a unos 1900 m.s.n.m. Recorre las veredas Playas Verdes, La Floresta, Bélgica, Maravelez de Alcalá y Santa Teresa de Filandia, en un total de 10 Km. , cubriendo la zona bioclimática bh-PM, bmh-PM. (*MUNICIPIO DE ALCALÁ, VALLE DEL CAUCA Esquema de Ordenamiento Territorial – Diagnóstico. Año 2003-2011*).

La Quebrada Buenavista presenta un alto a muy alto conflicto por pérdida de cobertura natural, sobre uso severo y amenazas por remoción en masa, inundaciones y avenidas torrenciales.

La Quebrada presenta un caudal aforado en 80 L/s.

18. BALANCE HIDRICO OFERTA Y DEMANDA

Tabla 13. Balance Hídrico Oferta y Demanda

AÑO	HABITANTES	DEMANDA Qmd (m ³ /mes)	OFERTA (m ³ /mes)	PERDIDAS IANC %	PERDIDA (m ³ /mes)	OFERTA NETA (m ³ /mes)	BALANCE OFERTA/DEMANDA (m ³ /mes)
2018	3108	29737	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318101
2019	3091	29575	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318264
2020	3075	29422	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318417
2021	3058	29259	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318580
2022	3041	29096	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318742
2023	3025	28943	496.912,32	30%	149.073,7	347839	318895

Fuente: Consultor PUEAA 2018.

19. ANALISIS OFERTA Y DEMANDA

De acuerdo a la información consignada en el Tabla N 13 la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. para el año 2018 presenta una demanda de agua de



29.737 m³/mes, con una oferta de agua de 496.912,32 m³/mes, sin tener en cuenta las pérdidas técnicas, es decir, la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. cuenta con la capacidad de suministrar el servicio de agua potable a la población rural atendida no solo para el año 2018 si no también hasta un horizonte de 5 años (2023), teniendo en cuenta que es sumamente necesario disminuir el IANC, ya que en la actualidad se le está dando un mal manejo al recurso hídrico y además se está generando un incremento en los insumos necesarios para el tratamiento del agua, lo cual no solo genera pérdidas técnicas en el sistema si no también pérdidas comerciales en la empresa prestadora del servicio.

20. INDICE DE ESCASEZ

Tabla 14. Índice de Escasez

MUNICIPIO	POBLACION (Nº HABITANTES)	OFERTA HIDIRICA SUPERFICIAL NETA mm ³	DEMANDA POTENCIAL HIDRICA mm ³	INDICE DE ESCASEZ	
				RANGO	CATEGORIA
ULLOA	5166	289	0,4	0,1	BAJO

Fuente: Estudio Nacional de Agua, Relaciones de Demanda y Oferta Hídrica 2008, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM

De acuerdo al balance hídrico para la prestación del servicio de acueducto en la zona rural del municipio de Ulloa, y teniendo en cuenta el índice de escasez reportado por el IDEAM en el estudio nacional de agua en el año 2008, éste índice no se considera representativo para el Municipio dada la gran oferta hídrica en los diferentes afluentes que componen la red hídrica del Municipio y que a su vez abastecen a los usuarios de la zona urbana y la zona rural.

21. DIAGNOSTICO DE NECESIDAD DE PROTECCION DE CUENCAS

La totalidad de las aguas que nacen en el municipio de Ulloa, drenan hasta la cuenca del río la Vieja, el cual sirve de límite con el municipio de Cartago en su parte baja. Posee a su vez dos sub cuencas de suma importancia: la quebrada los



Ángeles, que recorre el municipio en 18 Km, sirve de límite natural con el municipio de Alcalá y drenan hacia ella quebradas como: Chapinero, Bellavista; La Sonora, Calamonte, El Salto, Berlín, la Nubia con un área aproximada de 1.776,5 Has. La Subcuenca del río Barbas que le sirve de límite con el departamento de Risaralda, cuyos afluentes importantes son la quebrada San José, el Rosario, el Diamante, El Brillante, Calamar, La Sonadora, las Camelias cuenta con un área aproximada de 2467,5 Has.

La cuenca del río La Vieja, zona de tradición cafetera en Colombia, ha generado a través del tiempo el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de la población que hoy vive de esta actividad y de otras fuentes de ingreso agropecuario. No obstante, este beneficio ha tenido unos altos costos para la sociedad desde el punto de vista ambiental, dado que este territorio mantiene grandes presiones por el uso de sus recursos como el suelo, el agua y los bosques para el desarrollo de actividades como la ganadería y la caficultura. En el siglo XX las plantaciones de café redujeron considerablemente la cobertura natural de bosques en la zona media y baja de la cuenca; en los últimos años la baja rentabilidad del cultivo desencadenó una segunda gran transformación del uso del suelo de la cuenca con la potrerización de grandes extensiones de terreno para la ganadería extensiva, dejando desprotegidas las fuentes de agua y los suelos.

El municipio de Ulloa en el norte del Valle del Cauca se encuentra en su totalidad dentro de la cuenca del río La Vieja y está inmerso en la problemática ambiental derivada de los aspectos mencionados. La población rural de este municipio se encuentra en una situación de riesgo de salud pública debido a la contaminación de las fuentes hídricas que abastecen los acueductos rurales, los cuales no están en capacidad de realizar un adecuado tratamiento de potabilización del agua por la contaminación con coliformes fecales y totales aportados por el estiércol del ganado y por el vertimiento directo del beneficio del café y las aguas servidas de los habitantes de las zonas más altas.



22. PROGRAMAS DE PROTECCION

Dentro de los proyectos adelantados por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. para la protección de las áreas de nacimientos y zonas de protección de las microcuencas, se ha adelantado las siguientes actividades:

- Mantenimiento e implementación de aislamientos
- Establecimiento de programas y/o campañas de educación ambiental y sensibilización a comunidades aledañas a las microcuencas.
- Construcción de obras de bioingeniería para disminuir riesgos de erosión e inundaciones y la construcción de trinchos vivos.
- Mejoramiento de las redes de conducción de agua
- Tratamiento de aguas residuales con pozos sépticos
- Recuperación de cercos que cumplen con el objetivo de aislamiento
- Concertación con propietarios para conservación de obras realizadas
- Propuesta de implementación de un esquema de acuerdos recíprocos por agua (ARA) y la campaña por el orgullo de la quebrada los Ángeles realizado en convenio entre la CVC y Rare Conservation.

23. CALIDAD DEL AGUA

La unidad ejecutora de saneamiento básico UES realiza caracterización físico química y bacteriológica a las fuentes abastecedoras del sistema que compone el acueducto rural.

Los datos de la calidad del agua son:

PARAMETRO	AGUA CRUDA	AGUA TRATADA	FECHA TOMA DE LA MUESTRA-LABORATORIO
QUEBRADA LA ESMERALDA FILANDIA QUINDIO			
Turbiedad (U.N.T.)	1,24	≤0,6	TOMA DE MUESTRA JUNIO 26 DE 2018. LABORATORIO
Color (U.P.C.)	10	0	
pH	7,45	7,47	



Alcalinidad (mg/CACO₃/1)	21	23	DE AGUAS Y ALIMENTOS UTP. CODIGO DE MUESTRA 683-1. PUNTO MUESTREO CHAPINERO LA AMAPOLA
E-COLI	16X10 ⁴		
COLIFORMES	16X10 ⁴	14 UFC/100 ml	
COT	-	≤-1,8	
QUEBRADA BUENAVISTA ALCALA VALLE			
Turbiedad (U.N.T.)	4,85	2,26	TOMA MUESTRA 6 DICIEMBRE DE 2017. LABORATORIO DE AGUAS Y ALIMENTOS UTP. CODIGO MUESTRA 1435-1
Color (U.P.C.)	15	5	
pH	7,17	7,24	
Alcalinidad (mg/CACO₃/1)	14	10	
E-COLI NMP/100	4,9X10 ³	0	
COLIFORMES NMP/100	16X10 ⁴	0	
COT	-	≤-1,8	

Fuente: Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.

El Acueducto Rural operado por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P fue intervenido hacia el año 2004 con el Programa de Abastecimiento de Agua Rural P.A.A.R donde se realizó adecuación y mejoramiento de estructuras como bocatoma, desarenador, tanques de almacenamiento y redes de distribución. Posteriormente, las inversiones en mejoramiento de la infraestructura han sido asumidas por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.



24. DIAGNOSTICO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

Actualmente el sistema está compuesto por tres tanques de Almacenamiento así:

Tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Oriente, Tanque de almacenamiento el Piñal Nro. 3 y tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Berlín Nro. 4.

Las dos plantas de tratamiento de agua potable están automatizadas, por lo tanto el sistema suspende el abastecimiento cuando el tanque se rebose, evitando así las pérdidas de agua por exceder la capacidad instalada de la PTAP.

Imagen 4. Georeferenciación Plantas de Tratamiento y Tanques de Almacenamiento el Piñal, Acueducto Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.





Fuente: Diagnostico Sistema de Abastecimiento de Agua Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.

24.1 Tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Oriente.

Coordenadas: N 04° 41' 10.5" W 075° 42' 48.7"

Altitud: 1571 m.s.n.m

Capacidad: tanque I. 100 m³; tanque II. 250 m³

Estado de la estructura: bueno

Sistema de Potabilización: Filtros Valrex y Turbinobombas con capacidad para tratar 12 L/s.

Imagen 5. Tanque de Almacenamiento Principal Oriente Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.







**Imagen 6. Planta de Tratamiento de Agua Potable Oriente Administración
Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.**







24.2 Tanque de almacenamiento el Piñal Nro. 3

Coordenadas: N 04° 41' 18.1" W 075° 43' 46.7"

Altitud: 1509 m.s.n.m

Capacidad: 100 m³

Estado de la estructura: Regular

Imagen 7. Tanque de Almacenamiento el Piñal Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.







24.3 Tanque de almacenamiento y planta de tratamiento Berlín Nro. 4.

Coordenadas: N 04° 42' 00.1" W 075° 44' 36.0"

Altitud: 1370 m.s.n.m

Estado de la estructura: bueno

Capacidad: 280 m³

Sistema de Potabilización: Filtros Valrex y Turbinobombas con capacidad para tratar 18 L/s.



Imagen 8. Tanque de Almacenamiento y Planta de Potabilización Berlín Acueducto Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Ulloa Valle.



**PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.**







25. GESTION Y AVANCE DE LAS ACCIONES ADELANTADAS POR LA E.S.P. EN RELACION CON EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO POR LA LEY 373 DE 1997.

La Administración Cooperativa Ulloa durante el periodo comprendido entre el 2015-2018 ha ejecutado diferentes proyectos en conjunto con la Administración Municipal encaminados a identificar las necesidades del Municipio en términos de protección del recurso hídrico los cuales se mencionan a continuación:

- ❖ Mantenimiento laderas bocatomas
- ❖ Educación ambiental sobre uso eficiente del agua
- ❖ Pauta publicitaria con emisora comunitaria sobre tips de ahorro del agua
- ❖ Apoyo actividades del CIDEA y el CAM sobre uso eficiente y ahorro del agua.



- ❖ Participación y apoyo en el festival del agua liderado por las Administraciones Cooperativas de Alcalá y Ulloa.

26. FORMULACION PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA (PUEAA)

26.1 OBJETIVOS

26.1.1 Objetivo General

Implementar estrategias para el manejo eficiente y conservación del recurso hídrico en la zona rural atendida por la Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. en el Municipio de Ulloa Valle.

26.1.2 Objetivos Específicos

- ❖ Reducir pérdidas técnicas en el sistema de tratamiento y la red de distribución.
- ❖ Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios
- ❖ Asegurar la disponibilidad del recurso hídrico

26.2 ESTRATEGIAS

26.2.1 Controlar Las Presiones En La Red De Distribución

Una de las causas principales de aparición de fugas en las redes de distribución está asociada a la presión alta. Cuando una red opera con altas presiones, se propicia el agotamiento de los materiales y en consecuencia aparecen los goteos en los accesorios, acometidas domiciliarias y falla de material de la tubería (Guerrero., et at 2007).

De acuerdo con el RAS 2000 tabla B 7.4. Presiones mínimas en la red de distribución, se debe considerar una presión mínima con base al nivel de



complejidad de la localidad, para el caso del Municipio de Ulloa, el cual presenta un nivel de complejidad medio la presión mínima establecida es de 10 m.c.a¹, mientras que la presión máxima debe ser de 60 m.c.a. para todos los niveles de complejidad.

El lograr mantener el rango de presiones establecidas, contribuirá a la reducción de fugas no visibles y disminuirá la fatiga de los materiales aumentando la vida útil de tuberías y accesorios en la red, pero se debe considerar que para reducir la presión se deben instalar válvulas reductoras de presión con lo cual se garantiza tener un control sobre la red de distribución. (Guerrero., et at 2007).

26.2.2 Detectar Y Controlar Fugas Del Sistema De Tratamiento Y De La Red De Distribución

Las redes de distribución del agua y estructuras del sistema, debido al uso, a fallas en los materiales, a la mala operación o instalación y otras causas, presentan deficiencias que se reflejan en fugas de agua que en algunos casos son visibles, puesto que es fácil apreciar la pérdida de agua, o algunas otras, donde el agua que se pierde, es decir, se infiltra en el suelo y a simple vista no se detecta y sólo pueden hacerse cuando el agua fugada causa otro daño a otras estructuras, por coincidencias o simplemente, jamás se detectan. (Guerrero., et at 2007).

Razón por lo cual, es necesario adelantar acciones y generar políticas que permitan prevenir, identificar y solucionar dichas fallas en el menor tiempo posible y así disminuir el volumen de agua que se desperdicia como consecuencia de éstas; teniendo en cuenta un tiempo límite para las reparaciones en la red, según el RAS 2000 Tabla B.7.13 Tiempo límite para reparaciones, éste se determinará dependiendo el nivel de complejidad del sistema, para el municipio de Ulloa el tiempo límite sería de 36 horas para un nivel de complejidad medio, en caso de no llevarse a cabo este tiempo, es necesario ponerse un plan de emergencia con el fin de minimizar los efectos de razonamiento, es necesario registrar el sitio y la magnitud del daño ocurrido en la red de distribución.

El método utilizado como estrategia para el control y reducción de pérdidas técnicas y comerciales es la sectorización. Esta actividad consiste en generar



sectores o zonas de características similares, en cuanto a caudales y presiones en la red de distribución que permitan administrar ésta, en pequeños tramos y no como un todo. Para realizar la sectorización de una red de distribución, es necesario tener un conocimiento hidráulico y de las condiciones de funcionamiento adecuado y una información completa sobre los componentes del sistema como válvulas, tipo de tuberías, diámetros.

Las pérdidas de agua en los sistemas de tratamiento se determinan mediante la prueba de estanqueidad, ésta prueba se lleva a cabo en cada una de las unidades de tratamiento de la planta. La prueba de estanqueidad se realiza cerrando la entrada y salida de flujo en cada unidad, durante un período de 30 minutos. (Guerrero., et at 2007)

La finalidad de esta prueba es conocer la diferencia del nivel de agua al inicio y final de la prueba, además de identificar el caudal (Q) que se escapa del sistema, el cual se determina de la siguiente manera:

Tabla 15. Parametros Prueba de Estanqueidad

ITEM	UNIDAD
Area del Tanque (A)	m ²
Tiempo (t)	30 min=1800 seg
Nivel inicial de agua (Ni)	m
Nivel final de agua (Nf)	m

Fuente: (Guerrero., et at 2007)

Ecuacion (1) $Q=A* Ni-Nf/t$

Ecuacion (1), se obtiene el valor del caudal de perdidas de agua en cada uno de los tanques presentes en el sistema de tratamiento, este valor se expresa en L/seg.

26.2.3 Identificar Los Usuarios Clandestinos

El fraude es una práctica que afecta seriamente a las empresas de servicios publicos en el sentido del control del agua no contabilizada y dificulta el



entendimiento de las redes en aras de mejorar el comportamiento del sistema. El fraude esta asociado a las conexiones no autorizadas (Guerrero., et at 2007).

La finalidad de identificar a los usuarios clandestinos es legalizar aquellos usuarios que hacen uso del sistema irregularmente, es decir, aquellos que reciben el servicio de agua potable pero no pagan por éste.

A continuación se describen los grupos de conexiones no autorizadas:

Conexiones no autorizadas

Grupo	Descripción
1.	Conexión domiciliaria conectada a la red y registrada por la empresa de servicio público E.S.P, pero que tiene una instalación fraudulenta, hecha por el usuario, que permite el paso de agua de forma ilegal.
2.	Conexiones que no se actualizan oficialmente después de un uso determinado, es decir, un suscriptor que oficialmente se considera residencial y que actualmente tiene un uso agrícola y pecuario.
3.	Conexión domiciliaria que está conectada a la red y que la E.S.P no la tiene registrada

Fuente: (Guerrero., et at 2007)

El control y disminución de los fraudes debe realizarse a través de programas de educación con lo cual se logre crear conciencia entre los usuarios del sistema, además la empresa prestadora del servicio debe indicar las penalidades en que puede incurrir un cliente al cometer un fraude contra la empresa.



26.2.4 Adquirir Equipos Para Control De Fugas

El método más utilizado para la detección de fugas es por sonido, el cual consiste en la utilización de equipos que permiten escuchar el sonido del flujo en las tuberías. Según Guerrero et al. (2007).

26.2.5 Establecer las características de operación y mantenimiento de las PTAP

Es necesario que cada sistema de tratamiento de agua potable tenga un manual de operación y mantenimiento, con el cual se garantice no solo el buen funcionamiento de la PTAP sino también que el tratamiento del agua cruda sea el más óptimo, además de considerar las pérdidas de aguas que se pueden presentar por fugas en las tuberías y tanques.

26.2.6 Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios

El ahorro y uso eficiente del agua consiste en implementar estrategias que estén orientadas a controlar el desperdicio de agua generada por los usuarios, esto se logra a través de:

- a) Educación Ambiental (hábitos de consumo)
- b) Implementación de tecnologías de bajo consumo
- c) Eliminación de fugas y goteos

- ❖ La educación ambiental es la estrategia más importante para el desarrollo de un programa de ahorro y uso eficiente de agua, debido a que con esta estrategia se logra que los usuarios del sistema tomen conciencia y cambien los hábitos de consumo con el recurso agua; esto se logra a través de talleres, charlas, actividades lúdicas, entre otras, logrando identificar la incidencia del desperdicio del agua y del cómo afecta a los usuarios del sistema.
- ❖ La implementación de tecnologías de bajo consumo tiene una incidencia positiva no solo a los usuarios en términos económicos a largo plazo sino también a todo el sistema debido al control del consumo generado por los usuarios, disminuyendo el desperdicio de agua en la localidad.



- ❖ El control de fugas y goteos en las casas, disminuye el desperdicio y aumenta el beneficio económico que tendría el usuario, permite conocer realmente cuál es su consumo y así también permite conocer el valor de lo que consume mensualmente.

26.2.7 Protección De Nacimientos Y Zona De Ronda De La Fuente Abastecedora

La necesidad de la protección de los nacimientos es de vital importancia, dado que las fuentes abastecedoras del municipio, generalmente se encuentran en amenaza por contaminación cuyas causas son en su mayoría por el paso del ganado, vertimientos de porcícolas, aguas mieles, aguas residuales domésticas, además se identifica también una disminución de la cobertura boscosa, lo cual tiene una incidencia directa en el tratamiento del agua cruda, generando costos elevados debido al grado de contaminación de la misma, razón por la cual es necesario controlar y vigilar los nacimientos e implementar a su vez medidas que estén encaminadas a la protección de las fuentes abastecedoras, por medio de recuperación de áreas boscosas, cerramientos, entre otros. Se debe considerar también que la educación ambiental por parte de los habitantes del área rural es fundamental ya que con esto se crea conciencia, sentido de pertenencia en términos de protección a la fuente, generando un beneficio colectivo en el municipio.

27. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.

Tabla 16. Programa de ahorro y uso eficiente del agua Administración Cooperativa Ulloa E.S.P.



PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.			
OBJETIVOS	ESTRATEGIA	META	INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL
Reducir pérdidas técnicas en el sistema de tratamiento y la red de distribución.	1. Instalación de 3 válvulas de cierre para sectorización	Controlar las presiones en la red de distribución	a) Número de válvulas reguladoras de presión ubicadas en la red de distribución anualmente b) Porcentaje de reducción de presiones anuales (RP): $\%RP = \frac{\text{Presión inicial} - \text{Presión final}}{\text{Presión inicial}} * 100$
	1. Instalación, Reparación y Mantenimiento de Macro y Micro medidores	Determinar el estado actual de los Macro y micro medidores y realizar la reposición respectiva anualmente.	c) N° de Macromedidores reparados-instalados/N° Macromedidores totales d) N° de Micromedidores reparados-instalados/N°



			Micromedidores totales
	2. Detectar y controlar fugas del sistema de tratamiento y la red de distribución	Disminución de las pérdidas de agua del sistema de tratamiento y la red de distribución, RAS 2000 en la Tabla B.2.4. % pérdidas admisibles (30%) en un período de 5 años	a) Número de fugas identificadas/ Número de fugas reparadas en un periodo de 6 meses. b) Índice de Agua No Contabilizada (%) c) Porcentaje de pérdidas en las PTAP en un período de 6 meses.
	3. Instalación de estación de Macromedicion	Estación de macromedicion instalada y en funcionamiento	Nº de estaciones de macromedicion instaladas/ Nº de Macromedidores del sistema
	4. Optimización del tanques sistema	Tanques del sistema optimizados	Nº de tanques optimizados/Nº de tanques del sistema.
Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los	1. Actualizar el catastro de usuarios.	Catastro de usuarios actualizado.	Número de usuarios identificados - Número de usuarios legalizados *100
	2. Adquirir equipos para control de fugas	Adquirir los equipos requeridos para el control y detección de fugas.	Número de equipos adquiridos y en funcionamiento
	3. Establecer las	Documentar los procesos de	Manual de procedimientos



usuarios	características de operación y mantenimiento de la PTAP	operación y funcionamiento de la PTAP	de operación y mantenimiento de la PTAP.
Asegurar la disponibilidad del recurso hídrico	1. Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	Disminuir el consumo de agua por parte de los usuarios	a) Número de programas de sensibilización implementados b) Número de personas vinculadas a los procesos de sensibilización c) Índice de Agua No Contabilizada (IANC %) luego de los programas de sensibilización a la localidad.
	2. Protección de nacimientos y zona de ronda de la fuente abastecedora	Aumentar la cobertura vegetal den la zona de ronda de los nacimientos y la fuente abastecedora	a) Metros de alambre de púas instalados b) Número de árboles sembrados en la zona de ronda de los nacimientos y la



fuelle abastecedora
c) Porcentaje de ronda recuperada en nacimientos y fuente abastecedora

Fuente: Consultor PUEAA 2018.

28. PLAN DE EJECUCIÓN

La siguiente tabla muestra el cronograma de actividades para los siguientes programas: *comercial, técnico, social y ambiental*, los cuales dan cumplimiento a los objetivos específicos plantados y a su vez al objetivo general propuesto con anterioridad, las actividades planteadas se desarrollaran en un horizonte de trabajo de cinco (5) años.

Tabla 17. Cronograma de Actividades

OBJETIVOS	PROGRAMA	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA				
			2019	2020	2021	2022	2023
Reducir pérdidas técnicas en el sistema de tratamiento y la red de distribución.	Técnico	Instalación de 3 válvulas de cierre para sectorización	1		2		3
		Instalación, Reparación, Reposición y Mantenimiento de Macro y Micro	100%	100%	100%	100%	100%

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.



		medidores					
		Disminuir el IANC en un 30% en el quinquenio.	6%	6%	6%	6%	6%
		Instalación de estación de Macromedición	1		1		
		Optimización tanques del sistema	1				
Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	comercial	Actualizar el catastro de usuarios.		1			
		Adquirir equipos para control de fugas (Geófono)		1			
		Establecer las características de operación y mantenimiento de la PTAP	Manual PTAP				
Asegurar la disponibilidad del recurso	Social	Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	2 campañas				



hídrico	Ambiental	Protección de nacimientos y zona de ronda de las fuentes abastecedoras.	100 arboles				
---------	-----------	-------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Fuente: Consultor PUEAA 2018.

29. PLAN FINANCIERO

La siguiente tabla indica los costos asociados a las diferentes actividades que permitirán el desarrollo del Programa de Uso eficiente y Ahorro del Agua PUEAA.



Tabla 18. Plan Financiero PUEAA

OBJETIVOS	PROGRAMA	ACTIVIDADES	VALOR					RESPONSABLE
			2019	2020	2021	2022	2023	
Reducir pérdidas técnicas en el sistema de tratamiento y la red de distribución.	Técnico	Instalación de 3 válvulas de cierre para sectorización	\$600.000,00		\$600.000,00		\$600.000,00	ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Instalación, Reparación, Reposición y Mantenimiento de Macro y Micro medidores	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00	\$2.000.000,00	ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Disminuir el IANC en un 30% en el quinquenio.						ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Instalación de estación de Macromedicion	\$6.000.000,00		\$6.000.000,00			ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Optimización	\$5.000.000,00					ADMINISTRA

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.



		n tanques del sistema	o						ACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	comercial	Actualizar el catastro de usuarios.							ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Adquirir equipos para control de fugas (Geófono)		\$2.000.000,00					ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
		Establecer las características de operación y mantenimiento de la PTAP							ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.
Asegurar la disponibilidad del recurso hídrico	Social	Fomentar el ahorro y uso eficiente del agua en los usuarios	\$4.000.000,00	\$4.000.000,00	\$4.000.000,00	\$4.000.000,00	\$4.000.000,00	ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.	

PROGRAMA USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.



	Ambiental	Protección de nacimientos y zona de ronda de las fuentes abastecedoras.	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00	\$5.000.000,00	ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P
VALOR TOTAL PUEAA ADMINISTRACION COOPERATIVA ULLOA E.S.P.			\$22.600.000,00	\$13.000.000,00	\$17.600.000,00	\$11.000.000,00	\$11.600.000,00	\$75.800.000,00

Fuente: Consultor PUEAA 2018.



30. BIBLIOGRAFIA

Estudio Nacional de Agua, Relaciones de Demanda y Oferta Hídrica 2008, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

EOT (2003-2011). ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRIOTORIAL ULLOA VALLE.

GUERRERO J., PEÑA L., MUÑOZ P. (2007). Diagnóstico y Formulación de Planes de Reducción de Pérdidas de Agua en Acueductos de Pequeñas Localidades. Departamento de Risaralda. Gobernación de Risaralda.

Universidad Tecnológica de Pereira - Grupo de Investigación en Agua y Saneamiento (GIAS). Universidad Libre Seccional Pereira.

IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2003). Resolución 104 de Julio 7. "Por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas. Bogotá D.C. 6 p.

Lemus G. (2005). Programa de ahorro y uso eficiente del agua (Microcuencas Patuma, Maraveles y la Suiza). Empresa de servicios Públicos de Versalles E.S.P. Versalles – Valle del Cauca.

RAS (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Sección II. Título B. Sistemas de Acueducto. Tabla B.2.4. Porcentajes máximos admisibles de pérdidas técnicas.

RAS (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Sección II. Título B. Sistemas de Acueducto. Tabla B.2.1. Métodos de cálculo permitidos según el Nivel de Complejidad del Sistema.

RAS (2000). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Sección II. Título B. Sistemas de Acueducto. Tabla B.7.4. Presiones mínimas en la red de distribución.

Mauricio Gutiérrez Buritica (2017). Diagnóstico sistema de abastecimiento de agua Administración Cooperativa Ulloa E.S.P. Municipio de Ulloa Departamento del Valle del Cauca.

FUNDACIÓN LA FLORIDA. Contrato de consultoría N°. 132 de 2017. "Consultoría para realizar el diagnóstico a dos sistema de abastecimiento de agua ubicados en



la vereda Chapinero municipio de Ulloa y vereda la India jurisdicción del municipio de Filandia en el departamento del Quindío, límite con el municipio de Ulloa departamento del Valle del Cauca”.

Plan de Desarrollo ULLOA 2016-2019.

Informe Ejecutivo Fase de Diagnostico, Actualización Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio la Vieja POMCA.