

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA,
PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SOPÓ - EMSERSOPÓ ESP.

FRANKLIN MANUEL CARREÑO GAMBOA

COD. 13720983

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente (ECAPMA)

Zipaquirá

2017

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA,
PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE SOPÓ - EMSERSOPÓ ESP

FRANKLIN MANUEL CARREÑO GAMBOA COD. 13720983

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Ambiental

Directora

María Angélica Cardozo Cerquera

Administradora Ambiental

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente (ECAPMA)

Zipaquirá

2017

2

CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1.	14
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
JUSTIFICACIÓN	16
OBJETIVOS	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
CAPITULO 2.	19
MARCO GEOGRÁFICO	19
MARCO TEÓRICO	21
Usos globales de Agua.	23
Marco legal normativo de un PUEAA.....	25
CAPITULO 3. DESARROLLO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA	27
ALCANCE.....	27
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	27
PRIMERA ETAPA: ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	30
Preparación o aprestamiento	30
SEGUNDA ETAPA: diagnóstico de la situación actual del recurso hídrico en EMSERSOPÓ ESP.	33
Planeación por proyectos.	33
Procedimiento de planeación para los proyectos	34
ETAPA 3. MONITOREO.....	2
RECOMENDACIONES	138
CONCLUSIONES.....	141

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 143

ÍNDICE DE PLANTILLAS

Plantilla 1. ORGANIZACIÓN DEL COMITÉ FORMULADOR	41
Plantilla 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL USUARIO	42
Plantilla 3. ENFOQUE DEL ACUEDUCTO Y DEL PROGRAMA EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA	44
Plantilla 4. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA: ÁREA DE INFLUENCIA DEL USUARIO.	45
Plantilla 5. ANÁLISIS DE ACTORES	47
Plantilla 6. ESTADO DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO.....	50
Plantilla 7. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE ABASTECEDORA SUPERFICIAL	51
Plantilla 8. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE ABASTECEDORA SUBTERRÁNEA.	52
Plantilla 9. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE RECEPTORA.....	53
Plantilla 10. VERTIMIENTOS DEL ACUEDUCTO.....	55
Plantilla 11. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LA CUENCA	56
Plantilla 12. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – CARACTERIZACIÓN DE CAUDALES.....	57
Plantilla 13. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – INVENTARIO Y ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA	60
Plantilla 14. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – INVENTARIO Y ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA	67
Plantilla 15. COMPONENTE SOCIAL	69
Plantilla 16. COMPONENTE INSTITUCIONAL.....	72
Plantilla 17. COMPONENTE ECONÓMICO	73
Plantilla 18. LÍNEA BASE EN MEDICIÓN	74
Plantilla 19. LÍNEA BASE DE PERDIDAS DE AGUA.....	78
Plantilla 20. LÍNEA BASE DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	80
Plantilla 21. LÍNEA BASE EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.....	81
Plantilla 22. LÍNEA BASE DE ZONAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	82
Plantilla 23. LÍNEA BASE DE USUARIOS EN LA CUENCA	83
Plantilla 24. LÍNEA BASE EN GESTIÓN DEL RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO ...	84
Plantilla 25. LÍNEA BASE INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.....	85
Plantilla 26. LÍNEA BASE EN EDUCACIÓN AMBIENTAL	86
Plantilla 27. ESTADO ACTUAL.....	87
Plantilla 28. ESCENARIO FUTURO DEL PROYECTO.....	90
Plantilla 29. PLAN DE ACCIÓN DEL PROYECTO.....	83
Plantilla 30. CRONOGRAMA DEL PROYECTO POR OBJETIVOS	98

Plantilla 31. EVALUACIÓN, CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL PLAN DE ACCIÓN....	112
Plantilla 32. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LA INFORMACIÓN	121
Plantilla 33. PRESUPUESTO ANUAL EJECUTADO EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PUEAA.....	125
Plantilla 34. SEGUIMIENTO ANUAL DEL PROYECTO.....	126

IMÁGENES

Ilustración 1. Mapa de las veredas de Sopó	20
Ilustración 2. Ubicación satelital del municipio de Sopó - Cundinamarca	21
Ilustración 3. Mapa de la provincia Sabana Centro de Cundinamarca	21
Ilustración 4. Usos globales del agua	24
Ilustración 5. Organización general para la planeación del PUEAA	28

TÍTULO

Formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, para la empresa de servicios públicos de sopó - EMSERSOPÓ ESP

RESUMEN

El presente texto, aborda la pasantía realizada en Emersopo, sobre el mejoramiento en la utilización del recurso hídrico en el municipio de Sopo, departamento de Cundinamarca. Para esto se estudió y se recopiló datos sobre el programa de uso eficiente y ahorro de agua con el fin de proponer soluciones y alternativas a consumos excesivos y desperdicios de agua garantizando así la disponibilidad del recurso hídrico, todo esto bajo la implementación de un programa ambiental. En consecuencia, con lo anterior, se tiene en cuenta los siguientes aspectos: descripción de la oferta y demanda hídrica y actuales usos de agua en Colombia, posteriormente se incluirán componentes educacionales y de capacitación que permitan el control y seguimiento del desarrollo adecuado del programa. Sumado a lo anterior se presentan las metodologías del programa se basan en los lineamientos dados por la Guía de Ahorro y Uso Eficiente del Agua (2002) expedida por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

PALABRAS CLAVES

PUEAA, Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, municipio de sopó, soluciones ambientales.

ABSTRACT

The present paper addresses the research carried out in Emersopo on the improvement of the use of water resources in the municipality of Sopó, Cundinamarca department. For this, data on the program of efficient use and saving of water were studied and collected in order to propose solutions and alternatives to excessive consumption and waste of water, thus guaranteeing the availability of the water resource, all this under the implementation of an environmental program. Consequently, the following aspects are taken into account: Description of the water supply and demand and current uses of water in Colombia, later will include educational and training components that allow the control and monitoring of the proper development of the program. The methodologies of the program are based on the guidelines given by the Guide for Saving and Efficient Use of Water (2002) issued by the Ministry of Environment Housing and Territorial Development, currently Ministry of Environment and Sustainable Development.

KEYWORDS

PUEAA, Program of Efficient Use and Water Saving, municipality of sopo, environmental solutions.

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas ambientales más serios en la actualidad es el manejo de los recursos hídricos. La conciencia respecto a que este recurso no renovable y la permanente tendencia a la privatización del medio ambiente, sin tener en cuenta de que este es un bien público, pone sobre la mesa las estrategias para el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo sostenible de las regiones rurales como el municipio de Sopo.

En el presente escrito se analiza los elementos técnicos y alcances del Programa para el Uso eficiente del agua (PUEAA), enmarcado en la ley 373 de 1997 y se propone soluciones propicias para el desarrollo de este. Para esto se dividió el texto en tres capítulos: el primero, está enfocado en la presentación del informe teniendo en cuenta la descripción del problema, partiendo de la base de la importancia del manejo del recurso hídrico en el municipio de Sopo.

El segundo apartado presenta el marco referencial a partir de la ubicación geográfica y descripción del municipio, para el desarrollo de este se utilizó la información aportada por los documentos recogidos en la Alcaldía del municipio, como el POT y el PUEAA. Así mismo se estructuran los conceptos teóricos, partiendo de las teorías ambientales actuales desde la idea de eficiencia y sustentabilidad y se presentan los elementos jurídicos sobre los que se organiza el proyecto. Por últimos se presenta el desarrollo metodológico para el diseño del programa de ahorro y uso eficiente del agua.

CAPÍTULO 1.

En el presente apartado se realiza una descripción de los elementos que generaron la pasantía y el desarrollo de esta a partir de la pasantía realizada en EMSERSOPÓ, en el periodo 21 de febrero al 30 de junio de 2017. Es importante señalar que el tema alrededor del cual gira este ejercicio fue la formulación del PUEAA, con lo cual se pretendió identificar las estrategias que el municipio ha implementado y que han servido de base para otros municipios de la región nororiental de Cundinamarca.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, en el Municipio de Sopó no hay buenos hábitos medioambientales por parte de las industrias y las comunidades emplazadas en la zona; en parte esto se debe al auge que se ha dado en la zona norte de Cundinamarca, conocida como Sabana Centro. En un artículo titulado como La Sabana de Bogotá y sus municipios Industrializados y realizado por el portal las dos orillas, en el año 2015 este proceso de degradación se extiende a municipios, como Cajicá, Zipaquirá, Cogua, Tocancipá, Tabio y Tenjo. Este proceso de explotación de recursos tiene un alto impacto, en la formación de un nuevo paisaje lo cual se ve reflejado en el uso indiscriminado de recursos como agua, energía y consumo de materiales y por ende generación de residuos sólidos. (Las Dos Orillas, 2015)

Dada la falta de implementación de tecnologías de ahorro de agua y la edad del sistema de abastecimiento, se observa que los consumos se encuentran en el límite, se debe tener en cuenta los consumos promedios en instituciones educativas e institucionales en Colombia según el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico –RAS. Por

tanto, el acueducto no tiene la capacidad para responder ante estos eventos. Por otra parte, la falta de una administración pública adecuada ha dejado problemas de tipo fiscal que han impedido el mejoramiento del sistema de aguas del municipio:

“El informe de auditoría de la Contraloría General de la República, de agosto de 2013, hace referencia a las obras adelantadas en el municipio de Sopó para la construcción del Acueducto del Río Teusacá, en el que se encontraron dos hallazgos administrativos de tipo fiscal que comprometen las actuaciones de los funcionarios de la Alcaldía Municipal y de EMSERSOPÓ involucrados en la gestión del proyecto, el primero por valor de \$ 4.030,1 millones y el segundo por valor de \$ 643,5 millones de pesos, para un total de \$ 4. 673 millones de pesos, recursos provenientes de regalías y del PDA del Municipio de Sopó.” (El Hablador, 2014)

Es importante decir que el municipio debió asumir los costos de este déficit para la construcción del acueducto de Teusaca, siendo esto un problema para implementar estrategias para el consumo eficiente y ahorro del agua. Cabe anotar que mientras tanto han estado utilizando un sistema de bombeo a presión, que no garantiza procesos de conservación del recurso hídrico. Por lo tanto, es indispensable conocer las diferentes tecnologías existentes para fomentar un ahorro y uso eficiente del agua en el que se mitiguen los impactos causados por el hombre. Cabe recordar que la principal industria en Sopo es la Agroindustria lechera, la cual debe utilizar grandes cantidades de agua para la producción. La actual problemática involucra a todos los habitantes en la medida que no existe un sistema de distribución equitativo y eficiente del recurso hídrico, debido a que el

sistema de acueducto no es funcional en el Municipio de Sopó. Además, se ha ampliado las zonas para construcción, trayendo una nueva carga población para el acueducto.

La población mundial se enfrenta a problemas ambientales, entre ellos el abastecimiento del agua y el agotamiento de las fuentes hídricas como consecuencia del uso irracional, el calentamiento global, la contaminación de los ríos y acuíferos, (Forteza, 1994), caso curioso en Colombia, si se tiene en cuenta que este país es uno de los más ricos en cuanto a recurso hídrico.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto se hace necesario crear una conciencia ciudadana en cuanto al uso y ahorro eficiente del agua, empezando por fomentar la cooperación y coordinación entre administraciones públicas y entidades estatales para conseguir un uso sustentable de este preciado recurso.

JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta la situación actual del recurso hídrico y la importancia que este tiene para los seres vivos y las actividades que desarrollamos día tras día, el manejo integral del agua se convierte en una prioridad tanto para las comunidades como para las entidades que realizan un aprovechamiento de este valioso recurso. El manejo integral del agua comprende actividades planeadas y coordinadas que permiten mejorar el aprovechamiento que se realiza desde la captación del líquido hasta los vertimientos del mismo, por lo que los usuarios o beneficiarios por el uso del agua son los directos responsables de su adecuado manejo y por

lo tanto deben asegurar su calidad y de manera tangencial su disponibilidad.

De acuerdo a la Ley 373 de 1997 por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, en su artículo 3° cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico deberán presentar para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA. El PUEAA es un programa de permite planear y organizar las acciones encaminadas a lograr un consumo consiente por parte por parte de los suscriptores, disminuir las pérdidas en el sistema, proteger las fuentes hídricas de abastecimiento y receptoras de los vertimientos, con el ánimo de garantizar la oferta y disminuir los riesgos causados por actividades humanas y eventos naturales que afectan su uso (CAR 2015).

EMSERSOPÓ es la empresa de servicios públicos del municipio de Sopó – Cundinamarca es la responsable de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para su comunidad tanto a nivel urbano como rural; dicha empresa hasta el momento no cuenta con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, siendo este exigido por la norma y vital para el adecuado aprovechamiento del recurso hídrico que abastece al municipio, por lo tanto toma gran importancia la formulación e implementación del PUEAA. Lo cual se suma a las problemáticas expuestas anteriormente como el desperdicio de agua en las agroindustrias y la falta de plantas de tratamientos y distribución adecuada.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Formular el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA para el municipio de Sopó – Cundinamarca, así mismo dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley 373 de 1997.

Objetivos específicos

- Conformar el comité formulador del PUEAA y consolidar la información necesaria para la elaboración del programa.
- Realizar la planeación incluyendo el diagnóstico, formulación y monitoreo para cada proyecto del programa.
- Implementar para la empresa EMSERSOPÓ la Guía y las plantillas de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA.
- Prestar apoyo y asesoría para adelantar las capacitaciones programadas frente a la formulación del PUEAA y socialización del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos PGIRS de la empresa.

CAPITULO 2.

MARCO GEOGRÁFICO

Parte fundamental para comprender la problemática del agua y la urgente aplicación del PUEAA es comprender el contexto geográfico y las dinámicas industriales y culturales que han afectado el territorio. En el presente apartado se presentan los elementos geográficos a partir de dos ítems: primero, la ubicación de Sopó y descripción del municipio. Segundo, la relación de Sopo con los demás municipios de la región Sabana Centro.

Sopó¹ es un municipio del departamento de Cundinamarca, tiene una extensión de 111.5 Km² y se encuentra ubicado en la Provincia de Sabana Centro y se encuentra a 39 km al norte de Bogotá. Está ubicado bajo el área de influencia de Bogotá, sumado a lo anterior, según el censo DANE 2005 el municipio cuenta con 26.769 habitantes; pertenece a la Provincia de Sabana Centro cuya capital es Zipaquirá. Según datos aportados por la página web de la Alcaldía de Sopo:

“El casco urbano se ubica entre los 4° 54' 50" de latitud norte y a los 73° 57' 06" de longitud oeste. Los Barrios que se encuentran en la zona urbana del municipio son: Rincón del Norte, Las Quintas, Los Sauces, La Montana, Primera de Mayo, Los Rosales, El Cerrito, Salamea, Suetana, Centro y Rincón Santo, la cual tiene una extensión de 1.06 Km². El municipio cuenta con 17 veredas: Hato Grande, Aposentos, Pueblo Viejo, La Carolina,

¹ Tomado de Alcaldía de Sopó. Nuestro Municipio. http://www.sopo-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml

Centro Alto, Gratamira, Meusa, San Gabriel, Mercenario, Piedra Herrada, Agua Caliente, Comuneros, Violeta, Chuscal, Bellavista, El Mirador y La Diana, las cuales comprenden una extensión de 110.44 Km2.” (Alcaldía Municipal de Sopó, 2017)

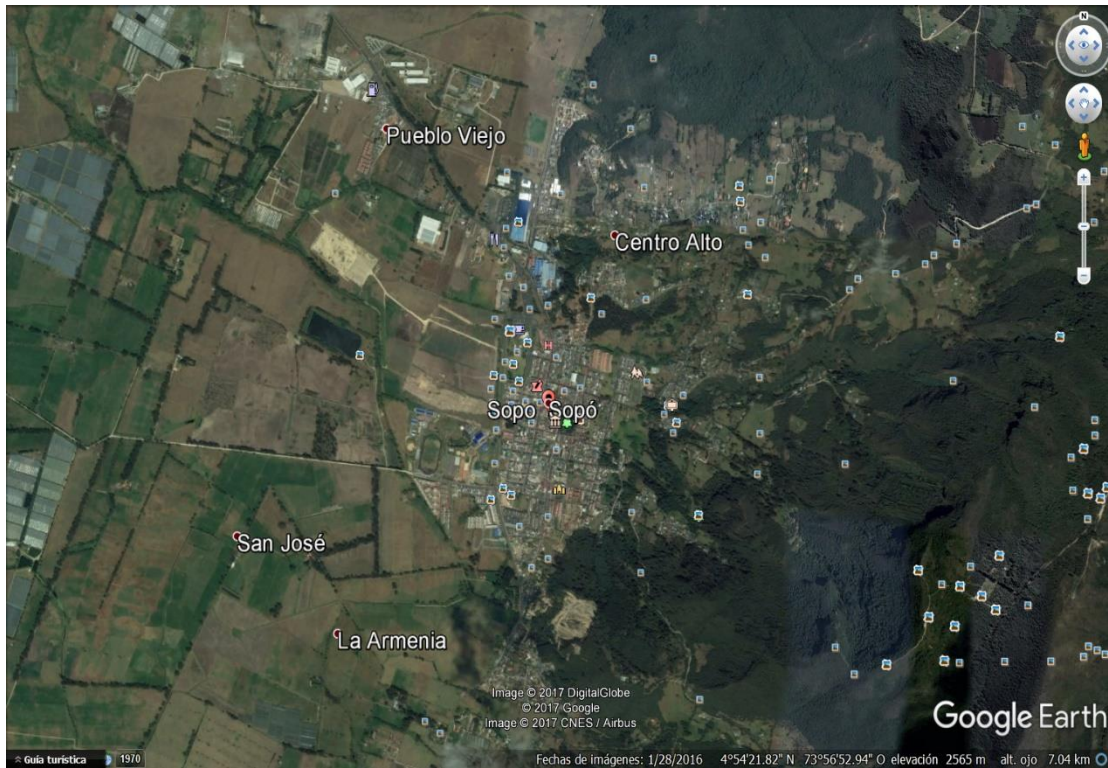
La información aquí recabada se complementa con el siguiente mapa, el cual muestra las diferentes veredas del municipio, en el costado oriental se puede observar, en blanco el casco urbano.

Ilustración 1. Mapa de las veredas de Sopó



Fuente: Biblioteca Rural San Gabriel (2017)

Ilustración 2. Ubicación satelital del municipio de Sopó - Cundinamarca



Fuente: Google Earth. 2017

Ilustración 3. Mapa de la provincia Sabana Centro de Cundinamarca

En cuanto a sus límites geográficos están al oriente el Municipio de Guasca, al occidente con los Municipios de Cajicá y Chía y al norte el Municipio de Tocancipá y al Sur con el Municipio de la Calera (el cual se ubica en la provincia del Guavio) (IGAC, 2017).



Fuente: Empresario.com.co, 2010

Es importante destacar que al estar ubicado en la provincia Sabana Centro, el Municipio de Sopo se caracteriza por el predominio de tierra para el pastaje, así como el predominio de la industria láctea. Según un informe de la cámara de comercio de Bogotá:

“Presenta características de conurbación con Bogotá y acelerados procesos de desarrollo urbanístico. Su territorio se encuentra a 2600 msnm y presenta relieve plano y clima seco. Al igual que otros municipios de esta provincia forman parte de la denominada región hidrológica del río Bogotá, al cual vierten sus aguas los ríos Frío, Neusa, Teusacá y Checua. Así mismo, cuenta con el embalse de Pantano Redondo, localizado en el municipio de Zipaquirá. Entre los sectores productivos de sopo se encuentra la agricultura el 99,3% son cultivos transitorios predominantes y e, el 0,4% permanentes y el 0,3% cultivos anuales.” (Cámara de Comercio de Bogotá, 2012 p.19)

En este contexto es importante destacar, que si bien Sopó parece ser uno de los municipios más ricos en tierras agrícolas un informe presentado por el diario el espectador, deja ver la problemática rural, producto de una mala utilización de las tierras fértiles.

“Una investigación detalla que en el 63% de las mejores tierras del país para la agricultura se construyeron conjuntos residenciales y empresas. El 18 por ciento son lotes de engorde. Más del 60 por ciento del suelo en la Sabana de Bogotá está clasificado como “suburbano”, lo que permite que se construyan de manera desordenada e ilegal conjuntos residenciales de estrato seis y se instalen industrias de renombre. Los municipios de Chía, Sopó, Tocancipá y Tenjo son los más afectados. Esta es la principal conclusión de un estudio que realizó la Universidad de La Sabana en el que se analizaron más de 130 indicadores municipales y 20 de provincia enfocados en ambiente, economía, desarrollo social, gestión fiscal y

gobernanza. Según el informe, movilidad, planeación y agua son los tres temas claves que deben desarrollar los 11 municipios que componen la Sabana Centro de Cundinamarca si quieren tener un futuro sostenible.” (El Espectador, 2015)

Los datos conseguidos por El Espectador son parte de un estudio realizado por la Universidad de la Sabana, y encabezado por la investigadora Juana Leal. En este se determina que la problemática ambiental del uso del agua es un común denominador para los 11 municipios que conforman la Sabana Centro.

MARCO TEÓRICO

En el presente apartado se desarrolla el Marco teórico o conceptual a partir del cual se realizó el análisis del PUEAA. Por lo cual se toman los conceptos de Gestión Integral de Recurso Hídrico y Uso eficiente del Agua. Los cuales surgen a partir de la visión de una nueva ecología, producto de los cambios sociales en los años 60 y 70. Cabe recordar que en el marco de la lucha por los derechos colectivos, se reconoce el derecho a un medio ambiente sano, por lo cual se le pide a los gobiernos tutelar el cuidado de agua y aplicar una gobernanza adecuada de esta. En 1972 en la primera conferencia sobre el Medio Ambiente desarrollada por la ONU, se propuso que la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Para Miguel Solanes, asesor jurídico de la CEPAL y Fernando González en su texto Los Principios de Dublín Reflejados en una Evaluación Comparativa de Ordenamientos Institucionales y Legales para una Gestión **Integrada del Agua, definen como GIRH:** “El proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera

equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas.” (Solanes y González, 2001 p.12)

Esta concepción está asociada con la creación de leyes que reglamenten el uso del agua y a su vez de políticas públicas que den peso a los procesos de cuidado del agua. En este sentido, se puede resaltar que parte de la política de un país es el cuidado del medio ambiente y la búsqueda de la conservación del recurso hídrico ya que estos afectan directamente la vida de los individuos. Por lo tanto, se debe manejar el suministro de agua de acuerdo a sus usos y exigir su potabilidad. De esta idea en Colombia surgen la necesidad de los Programas Uso Eficiente y Ahorro del Agua, el cual debe tener en cuenta no sólo la gestión del agua como servicio público sino los lineamientos para reducir el impacto de las acciones humanas en el ciclo hidrológico y los ecosistemas acuáticos. El PUEAA surge con la ley 373 de 1997, la cual se analizará brevemente en el marco jurídico. A continuación, se define el concepto de Uso eficiente del agua: “El término hace referencia al empleo continuo de manera equitativa del recurso hídrico. El uso eficiente del agua plantea varios desafíos en cuanto al seguimiento continuo y evaluación del desempeño del programa. La medición del consumo de agua es clave en el desarrollo del plan pues es de ahí de donde se plantearán las metodologías y sobre ese valor práctico se plantean los ahorros.” (Escuela de Administración Pública, 2012. p.8)

Entendido de esta manera es un término que se refiere a la gobernanza y administración pública de los recursos hídricos, se debe comprender la importancia del concepto para el municipio de Sopo en la medida que pertenece a la cuenca hídrica del río Bogotá y a la zona hidroeléctrica. Además, el Estado Colombiano está obligado a ejercer un control sobre los recursos, de ahí la importancia del PUEAA para todas las entidades

municipales, no obstante, se debe tener en cuenta que el ente rector para esto es el Ministerio de Medio ambiente y la CAR. (Escuela de Administración Pública, 2012.)

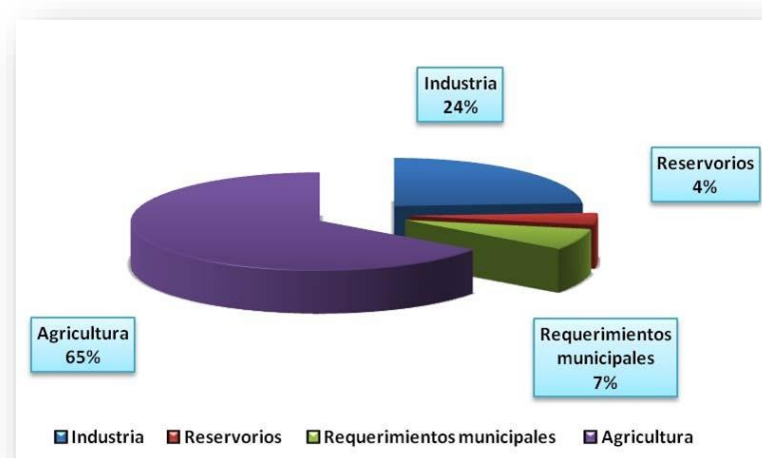
Usos globales de Agua.

Es importante destacar que se puede hablar de dos tipos de uso del agua: usos extractivos en el sitio de origen que llevan al consumo de lagos ríos y aguas subterráneas y otro no extractivo que está asociado con la conservación de los ecosistemas. Según el documento de la Escuela de Administración Pública:

“A nivel mundial uno de los sectores que más consume agua es el sector agrícola, debido a que se emplea en los procesos de beneficio ecológico para los cultivos, floricultivos en gran extensión y riegos, en el consumo industrial el agua es empleada en la transferencia de calor, generación de energía, aplicación a procesos, entre otros (Tobón, 2002). Los porcentajes son: Industria 24%, Reservorios 4%, Requerimientos municipales 7%, Agricultura 65%.” (Ver Gráfica 1). (Escuela de Administración Pública, 2012. p.8)

De dicho informe se extrae la siguiente gráfica, que explica de manera visual los usos extractivos del agua en la actualidad:

Ilustración 4. Usos globales del agua



Fuente: Tobón, 2002. Modulo I generalidades del agua.

Para el caso colombiano las cifras según el informe de la ESAP son bastante dicientes: “En Colombia se registra una demanda anual de 34,25 km³, el sector agropecuario consume el 63%, el sector energético e industrial el 32% y en consumo humano el 5% todas estas actividades demandan gran cantidad de agua superficial y subterránea de todo el país, esto posibilita que los usuarios hagan un uso ineficiente de ésta, debido precisamente a la abundancia.” (Escuela de Administración Pública, 2012. p.9)

Estos estimativos coinciden con los problemas de la Agroindustria ubicadas en la Sabana Centro de Cundinamarca y específicamente en el municipio de Sopo, las cuales causan un impacto ambiental a la zona², es importante decir que para los desarrollos del PUEAA se debe tener en cuenta los estudios de impacto ambiental, los cuales permiten el uso eficiente de los recursos naturales por parte de las organizaciones, en este caso, las

² Impacto Ambiental: un impacto ambiental, es definido como cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (MAVDT, 2010)

empresas prestadoras de servicios públicos que han empezado a reconocer que pueden tener un impacto potencial sobre los recursos que administran.

Marco legal normativo de un PUEAA

Los aspectos a tener en cuenta para establecer el marco normativo del programa de ahorro y uso eficiente del agua en el Municipio de Sopó se especifican a continuación:

- 1 La primera norma es la Constitución Política Nacional, que se constituye en el marco legal superior que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente, recursos naturales y derechos ambientales de las personas. Específicamente el artículo 79 que establece el derecho a un ambiente sano y sostenible como un derecho colectivo, el cual debe salvaguardar el Estado. Este artículo aplica en la medida que es reconocido por apuntar a conservar y usar racionalmente los recursos naturales, como el agua.
- 2 Ley 99 de 1993. Ley general ambiental de Colombia, por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se organiza el sector público acorde a los objetivos constitucionales para la gestión adecuada de los recursos naturales y conservación del medio ambiente renovable.
- 3 Ley 373 de 1997 Programa de uso eficiente y ahorro del agua. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. El objetivo general de la Ley es propender por un adecuado uso del recurso hídrico en todo el país y crear conciencia en los diferentes usuarios sobre esta necesidad. Aplica por que establece los pasos a seguir para llevar a cabo un programa de ahorro y uso eficiente del agua. Esta ley reglamenta:

- Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Que apunte a la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. (ley 373 de 1997 p 1)
- El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua. (ley 373 de 1997 p 2)
- Cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico presentarán para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua.
- Se fijará metas anuales, para reducir las pérdidas en cada sistema de acueducto. (ley 373 de 1997 p.5)
- Las aguas utilizadas, sean éstas de origen superficial, subterráneo o lluvias, en cualquier actividad que genere afluentes líquidos, deberán ser reutilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo amerite. (ley 373 de 1997 p .8)

CAPITULO 3. DESARROLLO METODOLÓGICO PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

ALCANCE

La aplicación del PUEAA, tiene un alto impacto en el municipio de Sopo, porque el programa beneficiaría a 27200 personas, número estimado de habitantes para 2017 en la localidad, beneficiando tanto a las 17 veredas como al casco urbano, así mismo a los municipios circunvecinos que se encuentran en la zona hídrica del río Bogotá y del río Teusaca. En cuanto a la reutilización de aguas residuales y la reconversión de equipos sanitarios de alto consumo a bajo consumo el PUEAA, también bajara costos administrativos y evitara el desperdicio de agua.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

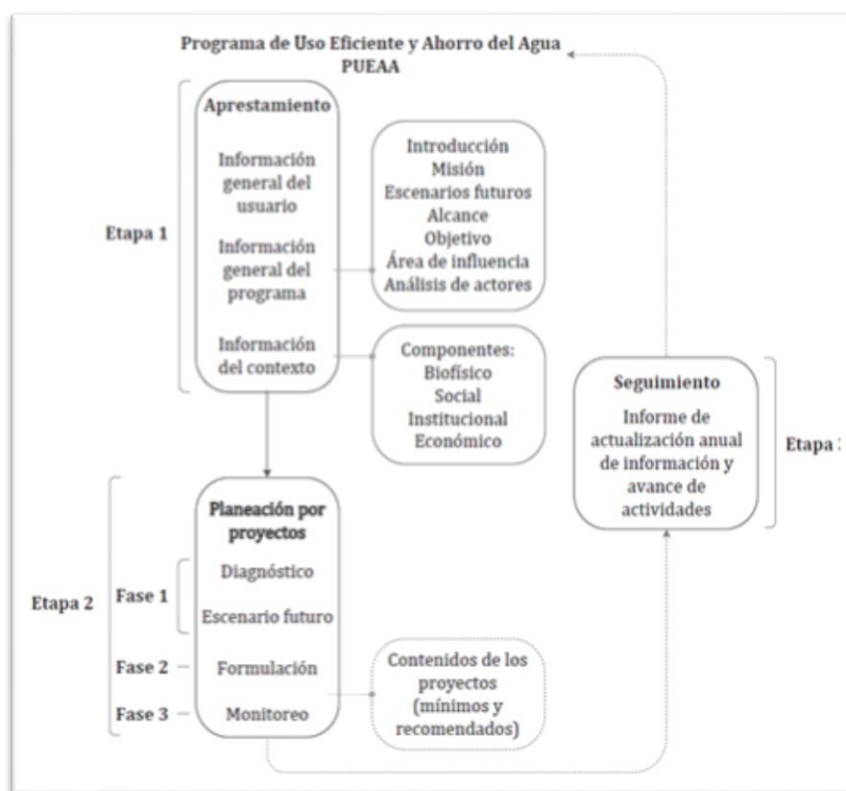
La pasantía se llevó a cabo en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Sopó – EMSERSOPÓ ESP. Se desarrolló en un periodo de dieciséis (16) semanas que inició al cumplir con los requisitos estipulados por la Universidad y en un horario 7:00am a 12:00pm y de 2:00pm a 5:00pm de lunes a viernes y apoyo los fines de semana.

El trabajo se desarrolló específicamente en el área ambiental, y el objetivo principal de la pasantía fue la formulación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA, el cual según la Ley 373 de 1997 debe ser elaborado y adoptado por las entidades encargadas de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, y el cual permite

planear y organizar las acciones encaminadas a lograr un consumo consciente por parte de los suscriptores, disminuir las pérdidas del sistema, proteger las fuentes hídricas abastecedoras y receptoras de los vertimientos, garantizar la oferta y disminuir riesgos; para ello se aplicará la Guía de planeación del PUEAA emitida por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR quien será la autoridad que aprobará la implantación y ejecución de dicho programa.

La elaboración del PUEAA corresponde a un ciclo de planeación participativo organizado en 3 etapas; a continuación, se detallará cada una de las etapas y las actividades a realizar en cada una de ellas de acuerdo a la Guía de Planeación del PUEAA de la CAR.

Ilustración 5. Organización general para la planeación del PUEAA



Fuente: CAR, (2012) Guía de planeación del PUEAA

Las consideraciones metodológicas del PUEAA para Sopó se plantearon en tres (3) etapas, teniendo en cuenta los lineamientos propuestos en la “Guía de ahorro y uso eficiente del agua” expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en el año 2002. Las etapas propuestas fueron ajustadas a los propósitos establecidos en los objetivos de este trabajo y el alcance del mismo. El programa también es adaptable a las modificaciones de la infraestructura del Municipio de Sopó operadas por EMSERSOPÓ ESP y también a la distribución poblacional dentro de esta. A continuación, se presentan las etapas del programa.

Etapas del ciclo de planeación del PUEAA:

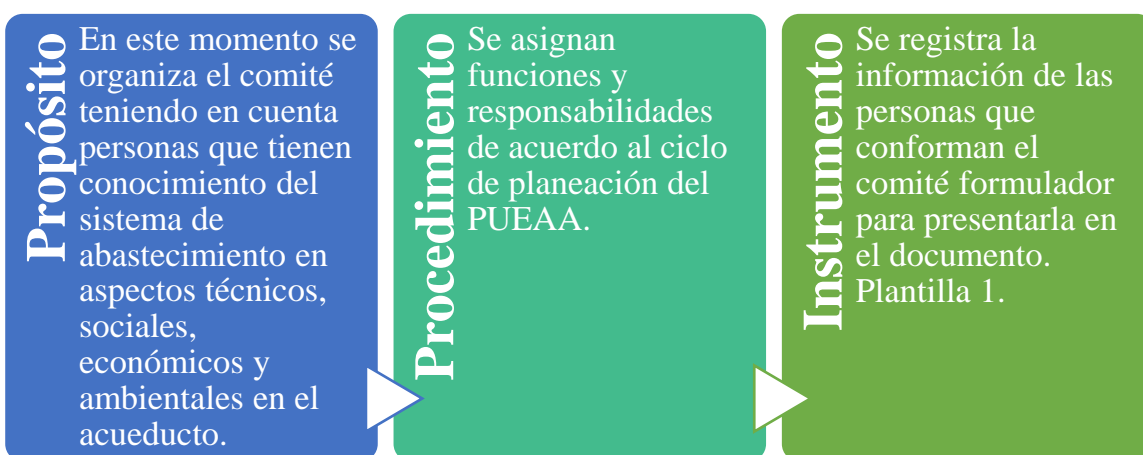
- **Etapa 1 - Aprestamiento:** Es la etapa de inicio del ciclo de planeación, en la que el acueducto organiza la información necesaria para realizar la elaboración del PUEAA. El aprestamiento es sinónimo de preparación.
- **Etapa 2 - Planeación por proyectos:** Es la segunda etapa del ciclo de planeación, está comprendida por tres fases: En el diagnóstico y prospectiva el acueducto define el estado actual y plantea el escenario futuro de cada proyecto. La prospectiva es sinónimo de escenario futuro. En la formulación se elabora el plan de acción para cada uno de los proyectos. En el monitoreo se diseñan los instrumentos para medir y evaluar la implementación del PUEAA.
- **Etapa 3 - Seguimiento:** Es la tercera y última etapa del ciclo de planeación, en este se reportan los resultados obtenidos en uso eficiente y ahorro del agua a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR- con la elaboración del informe anual de actualización de información y el avance de actividades

PRIMERA ETAPA: ACTIVIDADES DEL PROYECTO

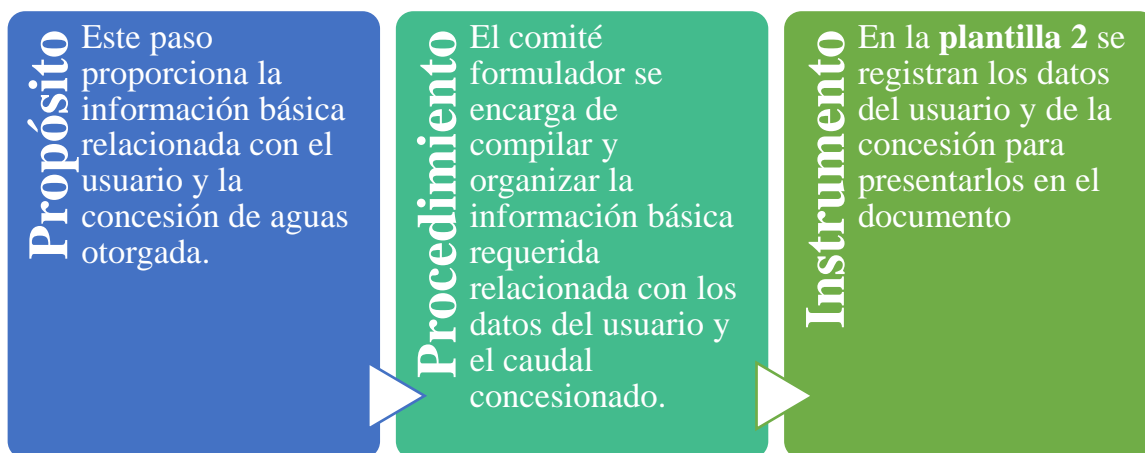
Preparación o aprestamiento

En esta etapa se organiza el comité formulador del PUEAA para compilar, organizar, interpretar, analizar y registrar la información preliminar del programa. Está compuesta por cuatro pasos a seguir:

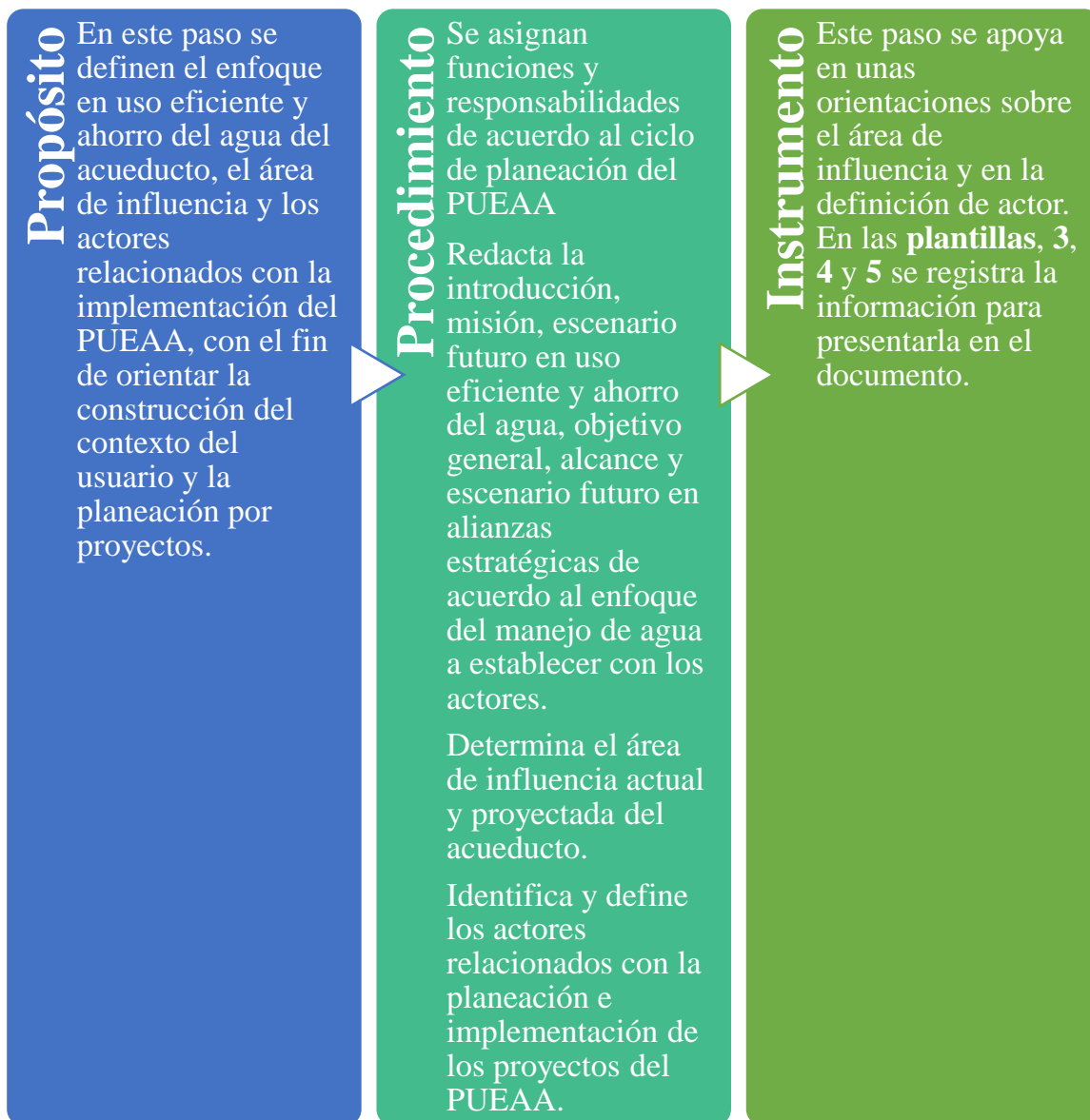
Paso 1. Organización del comité formulador



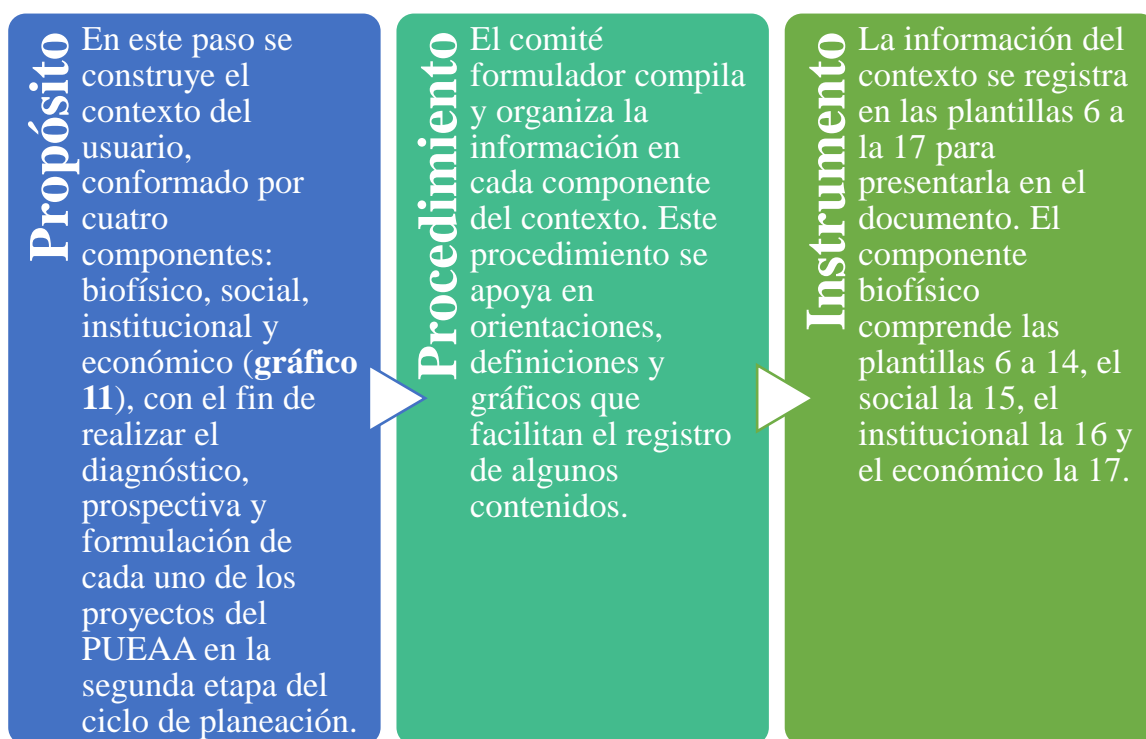
Paso 2. Registro de información general del usuario



Paso 3. Registro de la información general del programa



Paso 4. Contexto del usuario



Esta etapa hace referencia a las actividades que se llevaron a cabo para identificar el contexto de desarrollo del proyecto y la recopilación de la información existente acerca del tema de la gestión integral del recurso hídrico.

En el siguiente cuadro se presenta el procedimiento para la Recopilación de Información:

Cuadro 1. Recopilación de información y trabajo de campo

Recopilación de información <ul style="list-style-type: none">•Primaria, a través de trabajo de campo, informes de la localidad de Sopo, normatividad vigente•Secundaria, Estudios Medio ambientales
Trabajo de Campo <ul style="list-style-type: none">•Visita a las fuentes hídricas<ul style="list-style-type: none">•Visita al Acueducto•Reunión con Alcaldes y delegados de la CAR•Trabajo de observación

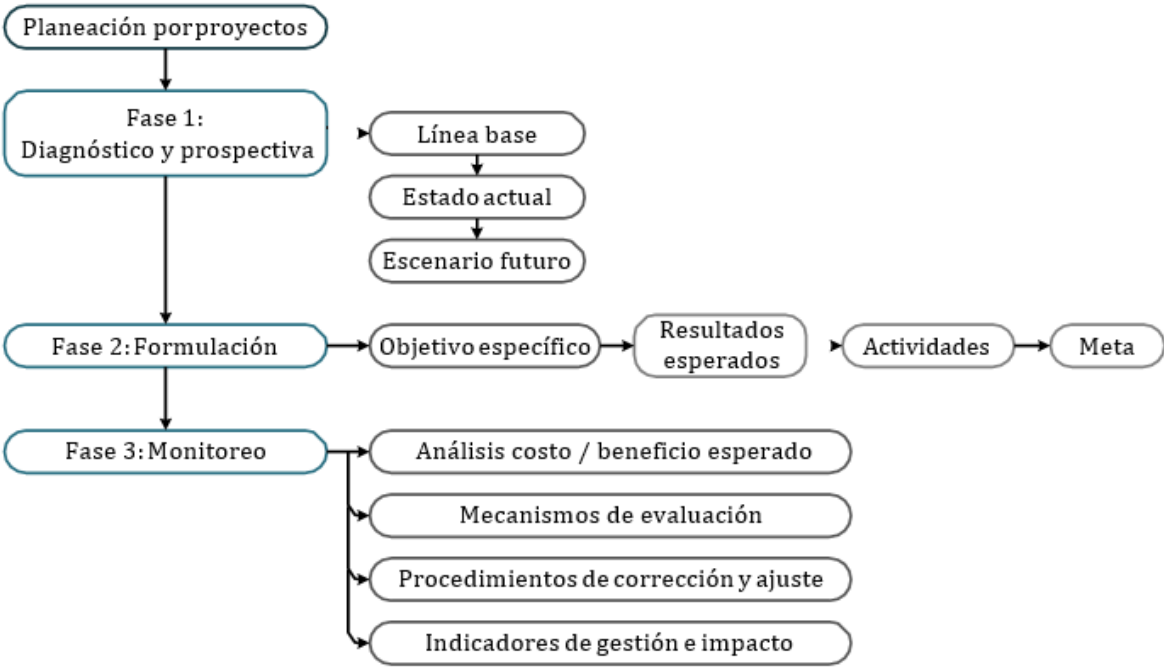
Fuente: propia, 2017

SEGUNDA ETAPA: diagnóstico de la situación actual del recurso hídrico en EMSERSOPÓ ESP.

Planeación por proyectos.

En la etapa de planeación por proyectos el comité formulador organiza información, ideas y/o experiencias para realizar el diagnóstico, la prospectiva, la formulación de actividades y el monitoreo de la implementación de cada uno de los proyectos que conforman el PUEAA; Un proyecto se planea para solucionar una problemática o mejorar una situación con la finalidad de lograr el uso eficiente y ahorro del agua en el acueducto. Teniendo en cuenta, lo anterior se revisó sistemas de abastecimiento hidráulico del municipio y se replantearon hábitos de consumo.

Imagen 5. Fases de la planeación por proyectos



Fuente: CAR, (2012) Guía de planeación del PUEAA

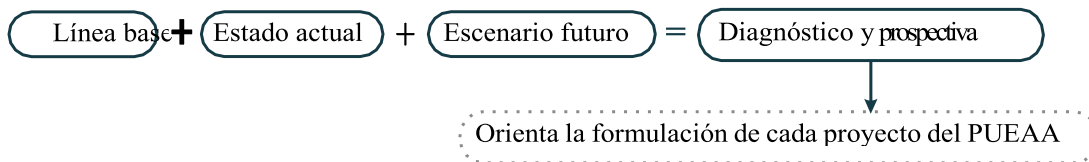
Procedimiento de planeación para los proyectos

En este procedimiento se explican los pasos que se deben seguir en las tres fases de la segunda etapa del ciclo de planeación y los instrumentos para el registro de información. Estas fases deben aplicarse para la planeación de cada uno de los proyectos.

Fase 1: diagnóstico y prospectiva

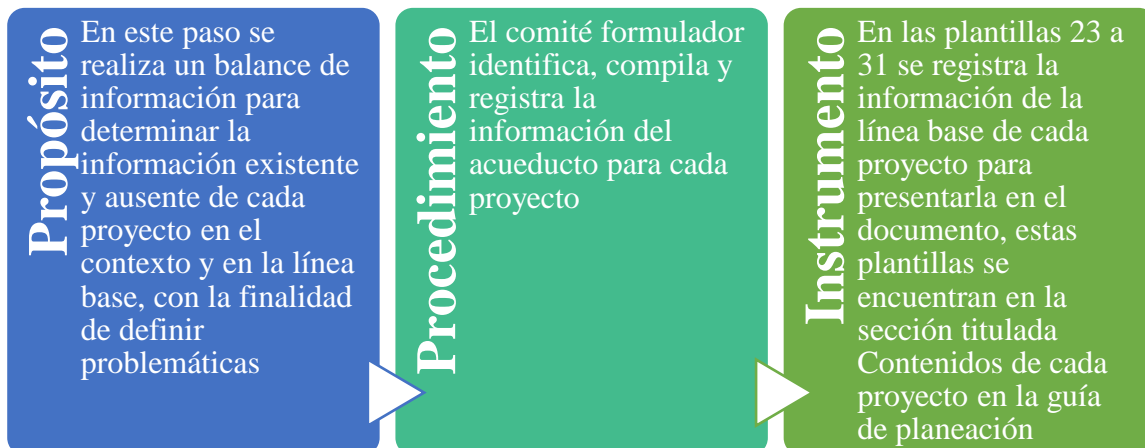
En esta fase el comité formulador establece para cada uno de los proyectos la línea base, el estado actual y el escenario futuro o prospectivo (imagen 6).

Imagen 6. Articulación de los pasos del diagnóstico y la prospectiva

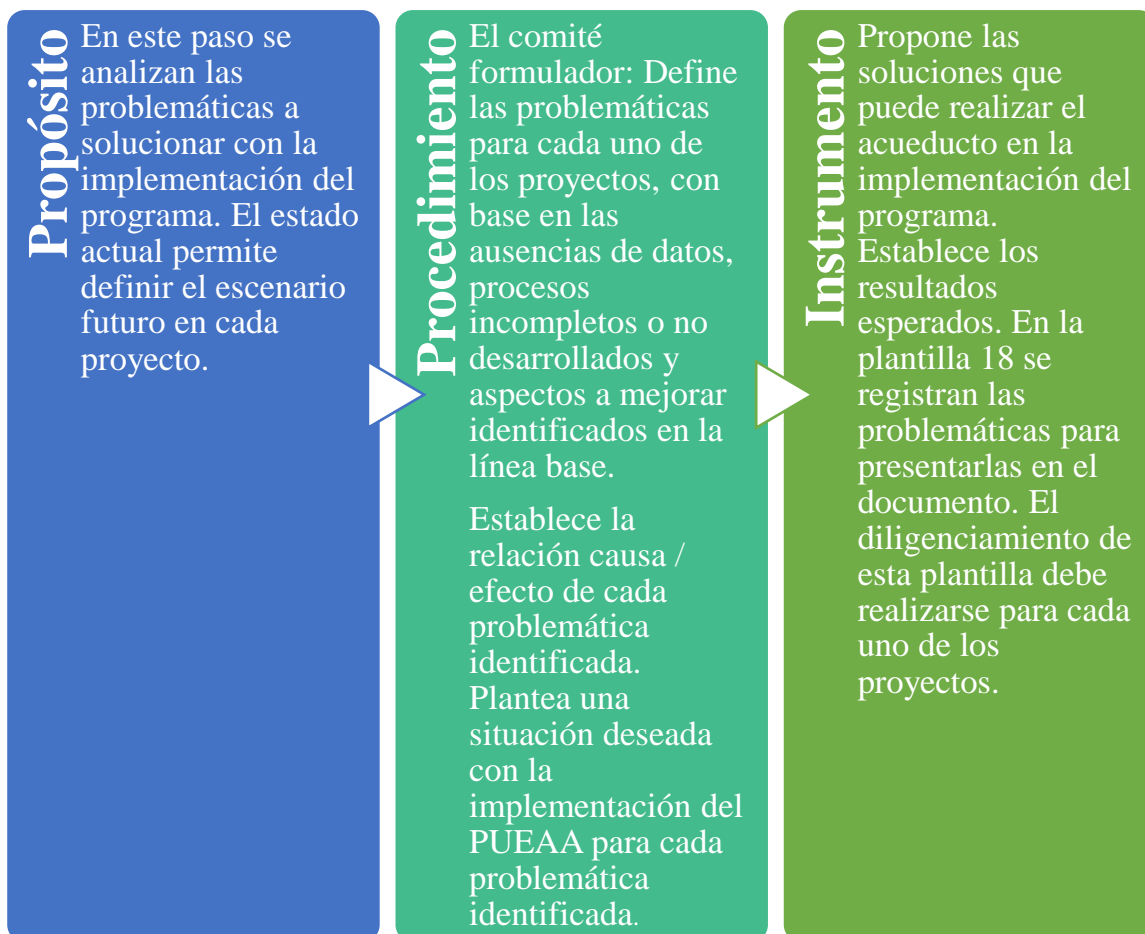


Fuente: CAR, (2012) Guía de planeación del PUEAA

Paso 1. Línea base



Paso 2. Estado actual



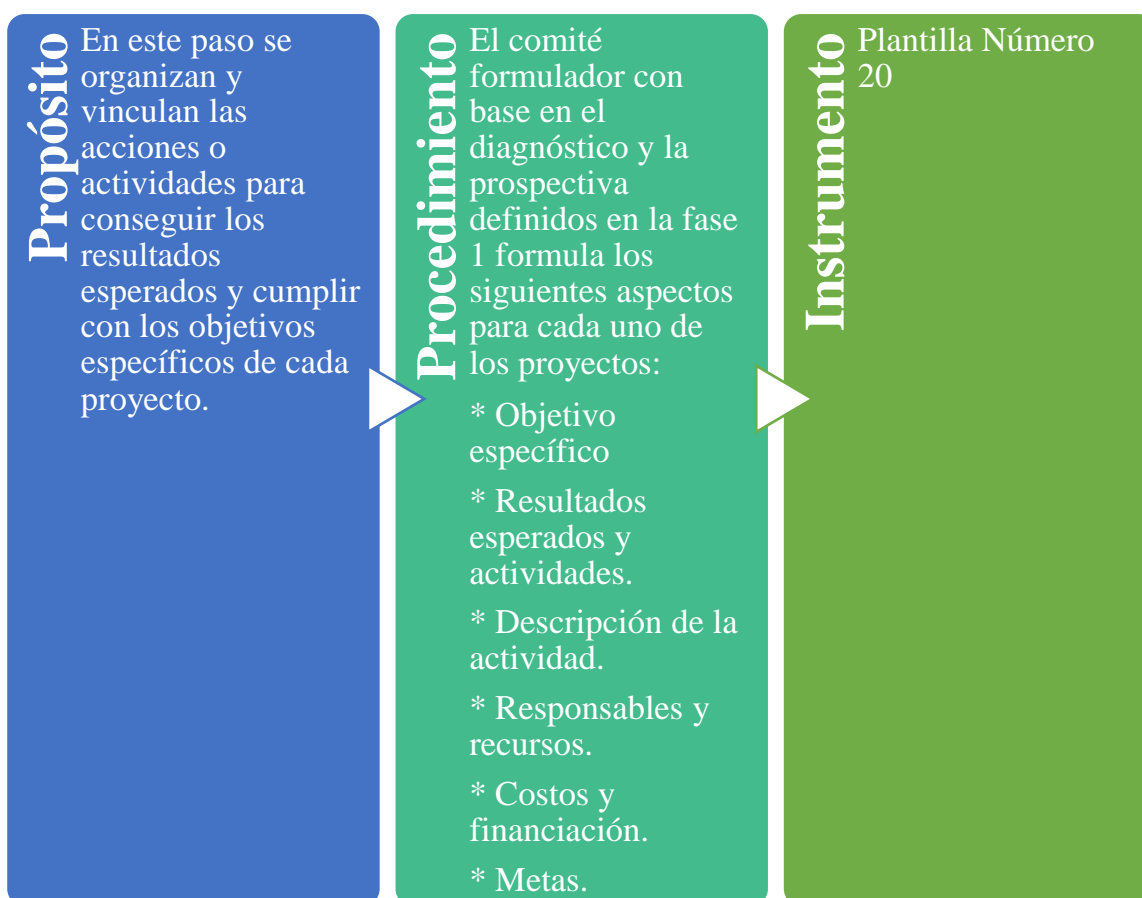
Paso 3. Escenario futuro



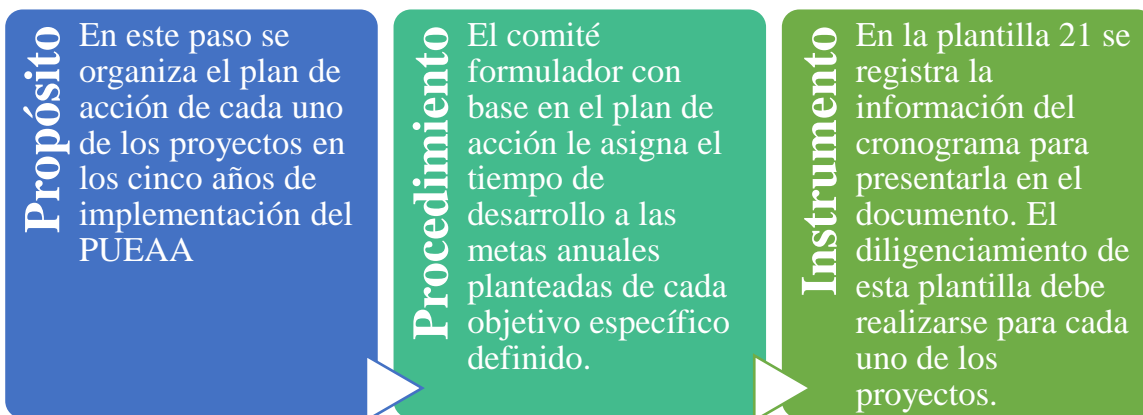
Fase 2: formulación

En esta fase el comité formulador establece el plan de acción y el cronograma para cada uno de los proyectos del PUEAA de acuerdo al diagnóstico y el escenario futuro o prospectivo.

Paso 1. Plan de acción



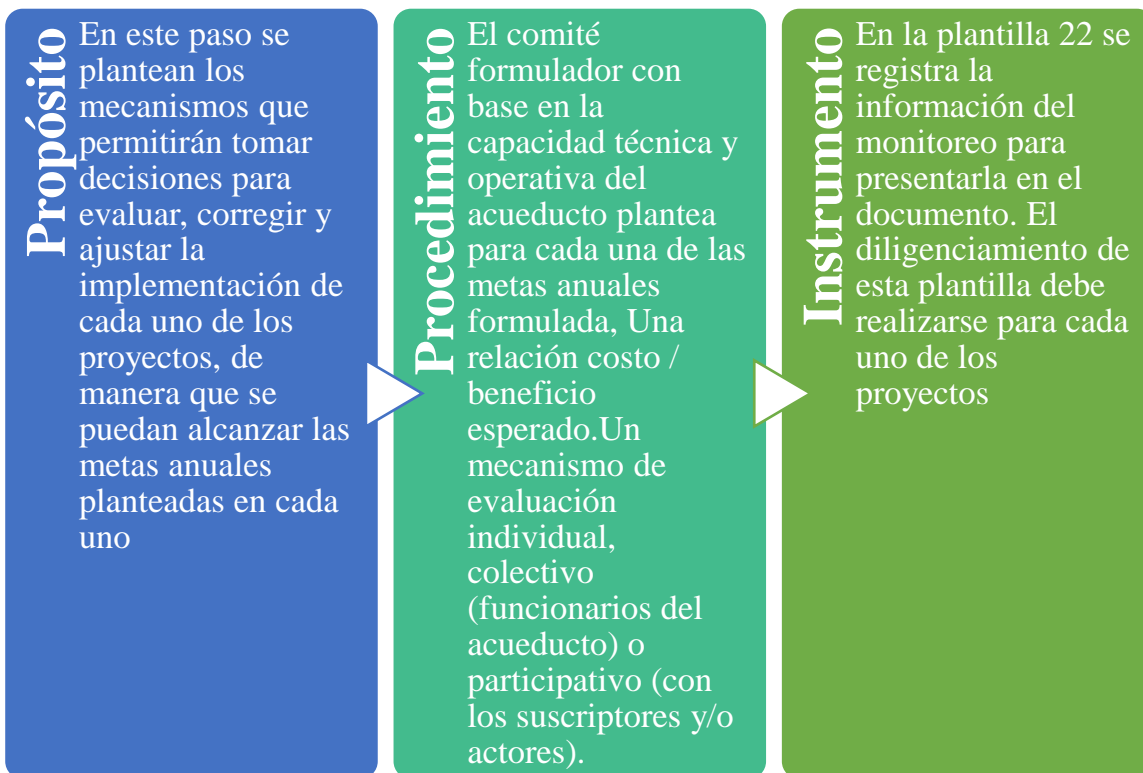
Paso 2. Cronograma



ETAPA 3. MONITOREO

En esta fase el comité formulador genera los procedimientos periódicos que va a utilizar.

Paso 1. Evaluación, corrección y ajuste del plan de acción



Paso 2. Ajuste del plan de acción con el cuadro de indicadores

En este paso se ajusta el plan de acción con los indicadores de gestión e impacto que miden los avances y resultados obtenidos en la implementación de cada uno de los proyectos del PUEAA. Con los indicadores de gestión se establece el avance en la implementación, con los indicadores de impacto se califica el resultado obtenido en uso eficiente y ahorro del agua en el acueducto. El comité formulador verifica y ajusta las metas anuales formuladas en el plan de acción de acuerdo a los indicadores estándar establecidos en la guía. Este paso se apoya en las definiciones de los tipos de indicador y la explicación de los componentes del cuadro de indicadores. En la plantilla 34 se registra la información del cuadro de indicadores de cada proyecto para reportarla anualmente a la CAR. Se elaboró un listado de los sitios donde se almacena agua tales como, tanques de almacenamiento de agua potable, identificando las condiciones higiénicas y capacidad de almacenamiento. También se identificaron las actividades y lugares en donde se considera hay mayor consumo y pérdidas de agua ya sea por fugas en las redes, tanques o simplemente por uso inadecuado en procesos operacionales

Identificación y descripción del sistema hidrosanitario

Se realizó una descripción del sistema hídrico de captación existente en el Municipio de Sopó, como pozos profundos, tanques de almacenamiento y captación de agua en bloque de Tibitoc; así mismo, distribución de los consumos de agua potable por actividades.

Para identificar los puntos de menor consumo se realizaron una serie de aforos tomando una muestra representativa de tanques y pozos profundos, con los cuales se obtuvieron los caudales de consumo y de pérdidas. A continuación, se presentan las planillas que dan cuenta del proceso para elaboración e implantación del PUEAA

Plantilla 1. ORGANIZACIÓN DEL COMITÉ FORMULADOR

COMITÉ FORMULADOR DEL PUEAA		
NOMBRE	CARGO	RESPONSABILIDAD
Estudiante Franklin Carreño Gamboa	Consultor convenio interinstitucional UNAD- EMSERSOPÓ 21 febrero del 2017	Formulador del PUEAA.
		Ing. Laura Ximena Rodríguez
		Dr. Hernán Penagos

Plantilla 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL USUARIO

REGISTRO DE LA INFORMACIÓN GENERAL DEL USUARIO	
<ul style="list-style-type: none"> • Razón Social: Empresa de Servicios Públicos de Sopó – EMSERSOPÓ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Número de identificación tributaria (NIT): 832003318-9 	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos del representante legal: <ul style="list-style-type: none"> ○ Carlos Hernán Penagos Peña ○ CC: 3.180.925 de Sopó. ○ Tel: 8572655 – Sopó ○ Dirección: Cra 3 N° 3-83 oficina 204 ○ emsersopo@emsersopo.co ○ Fax: 8572794 – Sopó 	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos de contacto: <ul style="list-style-type: none"> ○ Laura Ximena Rodríguez Sarmiento ○ CC:1.075.872.896 ○ Tel: 8572655 – Sopó ○ Dirección: Cra 3 N° 3-83 oficina 204 ○ t.ambiental@emsersopo.co ○ Fax: 8572794 – Sopó 	
<p>Veredas: Briceño, La Diana, Parcelación Aposentos, Aposentos, Agua Caliente, Hato Grande, Casco urbano Sopó hasta Pueblo Viejo, Vía a Meusa y Meusa, Vías orientales entre cotas 2.600 y 3.100msnmm. Incluye: Comuneros, Bellavista, Carolina, Chuscal, El Mirador, El Carmen, San Felipe, Restrepo, Rubiano y otras.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Municipio: Sopó – Cundinamarca. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Cedula catastral: N° 01-00-005-0001000 perteneciente a la planta de tratamiento de agua potable del municipio de sopó. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Caudal concesionado: 	
FUENTE: 1	Concesión PTAP PABLO VI
Caudal Total Otorgado	6.95 l/s
Uso	Domestico
Horas de bombeo (h/Día)	24 horas
Tipo de fuente	Subterránea – pozos profundos
FUENTE: 2	Compra de agua en Bloque - Empresa de Acueducto de Bogotá EAB
Caudal Total Otorgado	38 l/s
Uso	Domestico
Horas de bombeo (h/Día)	24 horas
Tipo de fuente	Superficial – compra de agua en bloque

- **Costos de prestación del servicio**

Acueducto uso residencial.					
Estrato	Contribuciones	Cargo fijo	Básico (0-40)	Complementario (41-80)	Suntuario (>80)
1 bajo	70%	2764	828	2760	27860
2 bajo	40%	5529	1656	2760	2760
3 medio bajo	15%	7833	2346	2760	2760
4		9215	2760	2760	2760
5 medio alto	60%	14744	4416	4416	4416
6 alto.	70%	15666	4692	4692	4692
Acueducto uso no residencial.					
Comercial	50%	12902	3865	3865	3865
Industrial	60%	14744	4416	4416	4416
Oficial	N/A	9125	2760	2760	2760

Plantilla 3. ENFOQUE DEL ACUEDUCTO Y DEL PROGRAMA EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

ENFOQUE DEL ACUEDUCTO Y DEL PROGRAMA EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>EMSERSOPÓ es la Empresa Servicios Públicos con mayor cobertura en el municipio de Sopó, Cundinamarca, que brinda los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo a 11076 usuarios. Esta es una empresa industrial y comercial del Estado que se encuentra legalmente constituida mediante acuerdo 015 del 22 de noviembre de 1992 y cuenta con una planta personal altamente capacitada con sentido social y ambiental.</p> <p>En la actualidad EMSERSOPÓ cuenta con 46 personas ubicadas en las diferentes áreas, siendo el área operativa la que más recurso humano dispone, con 29 personas, las cuales garantizan la prestación de servicios con cobertura, calidad y continuidad.</p> <p>El servicio de acueducto en el Municipio tiene una cobertura del 76,1% en el casco urbano y el 66% en la zona rural, este servicio es prestado mediante el tratamiento de agua proveniente de pozos profundos ubicados en el casco urbano y en mayor proporción por la compra de agua en bloque a la Empresa de Acueducto de Bogotá tratada en la PTAP Tibitoc.</p> <p>Emsersopó, desde su constitución ha enfrentado las consecuencias de no ser el operador de la potabilización total del agua suministrada a la comunidad, lo que sumado a no contar con una fuente ubicada cerca del casco urbano potencialmente capaz de abastecer con cantidad, calidad y continuidad el recurso, han tenido como consecuencia altas tarifas de agua potable.</p> <p>Por lo anterior, uno de los objetivos más ambiciosos del Municipio a corto plazo es construir su propio acueducto y así garantizar calidad continuidad cobertura en el servicio de agua potable.</p>
<p>MISIÓN:</p> <p>EMSERSOPÓ, organización dedicada a brindar servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de una manera eficiente cuenta con un equipo humano altamente calificado honesto y responsable consciente en la optimización de los recursos y el buen servicio su consolidación y permanencia contribuyen al desarrollo social del municipio de Sopó.</p>
<p>ESCENARIO FUTURO DEL ACUEDUCTO EN USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA:</p> <p>La Empresa de Servicios Públicos de Sopó, mediante la implementación de los diferentes programas que componen el plan de uso eficiente y ahorro del agua, pretende disminuir las pérdidas de agua, evidenciada en la reducción del índice de agua no contabilizada IANC, creando conciencia en cada uno de los usuarios de la importancia del aprovechamiento racional del recurso agua, teniendo como precedente que es un recurso limitado.</p>
<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Generar estrategias que además de lograr la reducción del índice de agua no contabilizada alcance la concientización de todos los usuarios de Emsersopó sobre la importancia de hacer un uso racional del agua y de la manera de dar cumplimiento a lo establecido por la ley 373 de 1997.</p>
<p>ALCANCE:</p> <p>Las estrategias aquí generadas serán aplicables a la totalidad de usuarios del servicio de acueducto de Emsersopó de las dos fuentes de agua potable.</p>
<p>ESCENARIO FUTURO EN ALIANZAS ESTRATÉGICAS.</p> <p>Los programas que componen el presente plan, requieren de alianzas estratégicas con los diferentes usuarios industriales del Municipio que hacen uso del agua potable, así como la Autoridad Ambiental competente, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, para el apoyo en implementación de los programas o la consecución de recursos necesarios.</p>

Plantilla 4. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA: ÁREA DE INFLUENCIA DEL USUARIO.

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA: ÁREA DE INFLUENCIA DEL USUARIO				
Área de influencia actual del usuario:				
Área de cobertura actual del servicio de acueducto.				
Municipios y veredas cubiertas:	Área (ha):	Cuencas relacionadas:	Área de la Cuenca (ha):	
Briceño, La Diana, Parcelación Aposentos, Aposentos, Agua Caliente, Hato Grande, Casco urbano Sopó hasta Pueblo Viejo, Vía a Meusa y Meusa, Vías orientales entre cotas 2.600 y 3.100msnm. Incluye: Comuneros, Bellavista, Carolina, Chuscal, El Mirador, El Carmen, San Felipe, Restrepo, Rubiano y otras.	8493 (área de la cuenca en el Municipio (11175 según POT) * % cobertura de acueducto).	Subcuenca del Río Teusaca.	50966	
Fuente abastecedora y receptora.				
Nombre de la fuente:	Tipo de la fuente:	Cuencas en la que se ubica:	Área de la Cuenca (ha):	
-Pozos profundos pablo VI.	Subterránea.	Subcuenca Río teusaca.	50966	
-EAB	Compra agua en bloque-fuente superficial.	Cuenca Río Bogotá.	600000	
-Quebradas Mi Padre Jesús, Gratamira, Quebrada Centro Alto, La Chucua.	Superficial.	Subcuenca Río Teusaca.	50966	
Puntos de captación y vertimientos.				
Nombre de la fuente:	Tipo:	Coordenadas:		m.s.n.m
		Norte/latitud norte.	Este/Longitud este.	
-Pozos profundos pablo VI	-Explotación pozos profundos.	1034741	1015531	2650

-Quebrada Gratamira	-Superficial	1031840	1015230	2630
-Quebrada Centro Alto	-Superficial	1032459	1014537	2696
-Quebrada la Chucua	-Superficial	1037584	1013401	2610
Área de influencia del usuario.				
Área de la cuenca que abarca el área de influencia: 16,6% (área influencia/área cuenca x 100%)				
Área de influencia proyectada del usuario.				
Área de cobertura proyectada del servicio de acueducto.				
Municipios y veredas cubiertas: Meusa, Violeta, Mercenario y San Gabriel.	Área (ha): 9499 (área de la cuenca en el Municipio (11175 según POT) * % cobertura proyectada de acueducto (85% según plan de desarrollo).	Cuencas relacionadas: Subcuenca del Rio Teusaca.	Área de la Cuenca (ha): 50966	
Posible Fuente abastecedora.				
Nombre de la fuente:	Tipo de la fuente:	Cuencas en la que se ubica:	Área de la Cuenca (ha):	
-Rio Bogotá.	Superficial.	Cuenca media del Rio Bogotá.	600000	
Posibles puntos de captación				
Nombre de la fuente:	Tipo:	Coordenadas:		m.s.n.m
		Norte/latitud norte.	Este/Longitud este.	
-Rio Bogotá	-Superficial	4°55'22.98"	74°0'22.37"	2615
No se tienen proyectados puntos nuevos de vertimientos, dentro de los programas se eliminarán puntos actuales.				
Área de influencia del usuario.				
Área de la cuenca que abarca el área de influencia: 18,64% (área influencia proyectada/área cuenca x 100%)				

Plantilla 5. ANÁLISIS DE ACTORES

ANÁLISIS DE ACTORES		
Nombre del actor identificado: EMSERSOPÓ		
Tipo de actor:	Datos de contacto: Plantilla 2	Ubicación: Sopó
Escala (1-10) de influencia del actor: 10	Responsabilidad: Mejoramiento de la medición, reducción de pérdidas, utilización de aguas lluvias en el acueducto, incentivos tarifarios, tributario, sanciones y /o educación ambiental.	Rol relacionado con el PUEAA: Mediante la implementación de estas actividades se busca la disminución de pérdidas y uso eficiente del recurso por parte de los usuarios y del mismo acueducto.
Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de acción en medición, reducción de pérdidas, utilización de aguas lluvias en el acueducto, incentivos tarifarios, tributario, sanciones y /o educación ambiental.		
Nombre del actor identificado: Secretaría de Ambiente natural.		
Tipo de actor: Control	Datos de contacto:	Ubicación: Sopó
Escala (1-10) de influencia del actor: 10	Responsabilidad: Actividades relacionadas con las zonas de manejo especial, apoyo en sensibilización y educación ambiental y participación en decisiones referentes a la cuenca.	Rol relacionado con el PUEAA: Mediante estas actividades se busca la protección de las zonas de manejo especial y la protección del recurso.
Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de acción en zonas de manejo especial y en usuarios en la cuenca.		
Nombre del actor identificado: Secretaría de educación		
Tipo de actor: Formativo y control	Datos de contacto:	Ubicación: Sopó

<p>Escala (1-10) de influencia del actor:</p> <p>10</p>	<p>Responsabilidad:</p> <p>Seguimiento y control a PRAES, apoyo en sensibilización y educación ambiental a instituciones educativas.</p>	<p>Rol relacionado con el PUEAA:</p> <p>Mediante la realización de estas activadas se busca el apoyo al plan de educación ambiental.</p>
<p>Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de acción en educación ambiental.</p>		
<p>Nombre del actor identificado: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR</p>		
<p>Tipo de actor:</p> <p>Autoridad Ambiental</p>	<p>Datos de contacto: Jorge Enrique Piñeros Fernández.</p>	<p>Ubicación: provisional sabana centro – Zipaquirá.</p>
<p>Escala (1-10) de influencia del actor:</p> <p>10</p>	<p>Responsabilidad: Apoyo en campañas de sensibilización a la comunidad y fuente de financiación en posibles proyectos.</p>	<p>Rol relacionado con el PUEAA:</p> <p>Mediante la realización de estas activadas se busca el apoyo al plan de educación ambiental y/ o proyectos que lo requieran.</p>
<p>Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de educación ambiental.</p>		
<p>Nombre del actor identificado: Grandes consumidores</p>		
<p>Tipo de actor: Usuario</p>	<p>Datos de contacto: Juan Carlos Jiménez</p>	<p>Ubicación: Sopó</p>
<p>Escala (1-10) de influencia del actor:</p> <p>10</p>	<p>Responsabilidad: Apoyo en campañas de sensibilización a la comunidad, uso de tecnologías de bajo consumo, aprovechamiento de aguas lluvias, reusó de agua cuando sea posible.</p>	<p>Rol relacionado con el PUEAA:</p> <p>Mediante la realización de estas activadas se busca respuesta al plan de educación ambiental.</p>
<p>Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de educación ambiental, TBC, reutilización de aguas lluvias.</p>		
<p>Nombre del actor identificado: Productor y/o distribuidor de tecnologías de bajo consumo (TBC)</p>		
<p>Tipo de actor: Externo</p>	<p>Datos de contacto:</p>	<p>Ubicación:</p>

Escala (1-10) de influencia del actor: 5	Responsabilidad: Brindar información completa sobre TBC para dar a conocer dentro de la comunidad	Rol relacionado con el PUEAA: Mediante la entrega de información y/o distribución de TBC lograr la disminución del consumo de agua en los diferentes tipos de usuarios.
Proyectos del PUEAA relacionados con el rol de los actores: Plan de acción de Tecnologías de bajo consumo		

Plantilla 6. ESTADO DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO

COMPONENTE BIOFÍSICO: ESTADO DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO.	
Manejo de residuos en las rondas hídricas de la fuente de abastecimiento.	Debido a que la EAB asegura la calidad de agua vendida en bloque al Municipio de Sopó, ni este ni
Tipo de vertimientos líquidos de otros usuarios en la fuente de abastecimiento.	Emsersopó interactúan con la fuente de agua superficial, razón por la cual no hay información disponible sobre el manejo de residuos sólidos en la ronda hídrica.
Balance hídrico de la fuente abastecedora.	La EAB garantiza un caudal de 38l/s sin importar los escenarios climáticos.

Plantilla 7. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE ABASTECEDORA SUPERFICIAL

COMPONENTE BIOFÍSICO: CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE ABASTECEDORA SUPERFICIAL	
Nombre de la fuente abastecedora.	Rio Bogotá, concesión EAB planta potabilizadora Tibitoc.
Tipo de la fuente abastecedora.	Rio.
Cuenca de la fuente abastecedora.	Cuenca media del Rio Bogotá.
Caudales de la fuente abastecedora.	Para la venta de agua en bloque, la EAB garantiza un caudal de 38L/s sin importar los escenarios climáticos.
Análisis de calidad de agua.	La EAB asegura la calidad de agua vendida en bloque al Municipio de Sopó, sin embargo, se tienen concertados con la secretaria de salud del municipio 11 puntos en la red de distribución para el monitoreo, así mismo Emsersopó tiene un contrato de consultoría con laboratorio certificado por el IDEAM para realizar las contras muestras. Durante 2016 y 2017 el IRCA ha sido sin riesgo.
Clase de tratamiento requerido según el uso concesionado.	El tratamiento del agua vendida en bloque es realizado por la planta de potabilización Tibitoc.
Comunidades biológicas que habitan el agua-análisis hidrobiológico.	

**Plantilla 8. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE ABASTECEDORA
SUBTERRÁNEA.**

<p>COMPONENTE BIOFÍSICO: ESTADO DE LA FUENTE DE ABASTECEDORA SUBTERRÁNEA.</p>
<p>Nombre de la fuente abastecedora: Dos pozos profundos ubicados en el colegio Pablo VI</p>
<p>Tipo de la fuente abastecedora: Pozo profundo.</p>
<p>Acuífero de formación: Guadalupe – Cuaternario.</p>
<p>Caudales, horas de bombeo, niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caudal promedio diario anual: 4.51 l/s • Horas de bombeo (horas / Día): 24 horas • Caudal optimo: 6.95 l/s • Registro periódico de niveles: No registra información. • Numero de piezómetros o pozos de observación: • Periodo de tiempo en el que se calcularon los caudales: 2016 y 2017. • Fuente de información: resolución 3510 del 2006, Registros de operación sistema de gestión de calidad EMSERSOPÓ.
<p>Análisis de calidad del agua:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Se realizan análisis físicos, químicos y bacteriológicos?: Si, pero solo se hacen análisis físicos y químicos. • ¿Cuáles?: Aforo de caudal, pH, Turbiedad, aluminio, hierro, fosfatos, alcalinidad, dureza total, nitritos, color, sulfatos, cloruros y conductividad. • Frecuencia con la que se realizan estos análisis: Diariamente: aforo de caudal, pH, turbiedad, fosfatos, alcalinidad, color y conductividad. Una vez por semana se analizan los parámetros completos.
<p>Clase de tratamiento requerido según el uso concesionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso: Domestico. • Operaciones unitarias: Aireación, Coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección.

Plantilla 9. CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE RECEPTORA

COMPONENTE BIOFÍSICO: ESTADO DE LA FUENTE RECEPTORA.		
Nombre de la fuente receptora: Río Teusaca.		
Tipo de la fuente receptora: Río y suelo.		
Cuenca de la fuente receptora: Cuenca media del río Bogotá.		
Vertimientos:		
Vertimiento	Tratamiento	Fuente receptora
PTAR Sopó (La trinidad)	Cribado, desarenador, laguna facultativa.	Quebrada Mi Padre de Jesús
Gratamira	Pozo Séptico	Quebrada Gratamira
Los Nivia – Vereda Meusa.	Pozo Séptico	Suelo
Los Fernández – Vereda Meusa	Pozo Séptico	Suelo
Vertimiento los Forero – Vereda Meusa	Pozo Séptico	Canal con posible discurrir al río Teusaca.
Mercenario	Pozo Séptico	Canal con posible discurrir al río Teusaca.
La Violeta	Pozo Séptico	Canal con posible discurrir al río Teusaca.
Tres Esquinas	Pozo Séptico	Quebrada centro alto.
Pueblo Viejo	Pozo Séptico	Canal que se une a la quebrada la Chucua.
PTAR Briceño	Tampa de grasas, Cribado, Igualación, Lodos activados, Sedimentación, desinfección.	Quebrada la Chucua

	Hato grande	Pozo Séptico	Canal con discurrir al rio Bogotá.	
Caudales de las fuentes receptoras: Información no disponible.				
Análisis de calidad del agua:				
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan análisis físicos, químicos y bacteriológicos: no se realizan a la fuente receptora, sin embargo, para verificar la eficiencia de los sistemas de tratamiento se hacen caracterizaciones al Afluente y Efluente de cada uno de ellos. • Frecuencia de los análisis: Anual. 				
Modelo de asimilación de carga contaminante en época seca: No se realiza.				

Plantilla 10. VERTIMIENTOS DEL ACUEDUCTO

COMPONENTE BIOFÍSICO: VERTIMIENTOS DEL ACUEDUCTO.
<p>Nombre o número del vertimiento: Vertimiento producto de las actividades de lavado de filtros y purga de sedimentadores, así como el rebose del pozo profundo de alivio. También se tiene conexión con el desagüe del laboratorio en el que se realizan las pruebas de jarras y caracterización de agua cruda y potable.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fuente receptora: Quebrada Santa Helena, Cuenca del Río Teusaca.• Caudal: No disponible.
<p>Análisis de calidad de agua.</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Se realizan análisis físicos, químicos y bacteriológicos? No.
<p>Clase de tratamiento requerido.</p> <p>No se ha caracterizado el vertimiento, por tanto, no se conoce que tipo de tratamiento requiere.</p>

Plantilla 11. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LA CUENCA

COMPONENTE BIOFÍSICO: INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DE LA CUENCA³.

Cobertura vegetal de la cuenca.

DETERMINACIÓN DE LA OFERTA HIDRICA (BRUTA) PARA LA SUBCUENCA DEL RIO TEUSACA

UNIDAD	ÁREA (m ²)	TEXTURA	CLASE TEXTUTRAL	CUBIERTA VEGETAL	CONDICIONES HIDROLÓGICAS	ESTACION	OFERTA (m ³) AÑO SECO	OFERTA (m ³) AÑO MEDIO	OFERTA (m ³) AÑO HÚMEDO
EMBALSE	2869579,87	-	-	-	-	-	-	-	-
ME	10551,01	FRANCO-ARCILLOSA	C	VEGETACION DE PARAMO	Buenas	El Verjón	1926,59	3602,72	4767,57
MEFg	1963310,72	FRANCO-ARENOSO	A	VEGETACION DE PARAMO	Buenas	El Verjón	358495,53	670387,94	887139,26
MGff	19290299,21	FRANCO-ARENOSO	A	VEGETACION DE PARAMO	Buenas	El Verjón	3522359,42	6586824,92	8716491,77
MGSg	4191898,02	FRANCA	B	VEGETACION DE PARAMO	Muy Buenas	El Verjón	765429,88	1431356,66	1894146,08
MGtd	8525526,21	FRANCO-ARENOSO	A	PASTOS	Buenas	El Verjón	1556739,34	2911108,21	3852334,18
MLCc	1889627,95	FRANCO-ARCILLO-ARENOSA	C	PASTOS	Buenas	Parque Sopó	152393,77	481729,22	610437,93
MLCd	18422396,38	FRANCA	B	PASTOS	Buenas	La Casita	2908152,99	4842300,36	8506414,31
MLCe	2348598,61	FRANCO-ARCILLO-ARENOSA	C	PASTOS	Buenas	Parque Sopó	189408,61	598736,15	758706,85
MLKd	28165734,65	FRANCO-ARENOSO	A	PASTOS	Buenas	La Casita	4446232,93	7403322,80	13005333,48
MLsg	68588,22	FRANCO-ARCILLOSA	C	VEGETACION DE PARAMO	Buenas	El Verjón	12524,03	23419,99	30992,19
MLTd	27444503,28	FRANCO-ARCILLO-ARENOSA	C	CULTIVOS + PASTOS	Buenas	La Casita	4332379,60	7213748,17	12672309,87
MLVe	26759596,40	FRANCO-ARCILLOSA	C	BOSQUE NATURAL + PASTOS	Buenas	La Casita	4224260,44	7033721,39	12356058,85
MLVf	72039073,22	FRANCO-ARENOSO	C	BOSQUE + PASTOS	Buenas	La Casita	11372062,68	18935366,68	33263544,59
MMCd	29331163,16	FRANCA	B	PASTOS	Buenas	Parque Sopó	2365485,05	7477492,23	9475333,26
MMcdp	2292543,41	FRANCA	B	PASTOS	Buenas	Parque Sopó	184887,90	584445,81	740598,41
MMJc	153968,81	FRANCO-ARENOSO	A	BOSQUE	Buenas	Parque Sopó	12417,20	39251,79	49739,11
MMKc	3657377,21	FRANCO-ARCILLOSA	C	BOSQUE	Regular	Parque Sopó	294958,34	932387,49	1181503,37
MMKd	3543923,21	FRANCO-ARENOSO	A	PLANTACIONES FORESTALES	Buenas	Parque Sopó	285808,56	903464,28	1144852,43
MMVe	4693526,89	ARCILLOSA	D	PASTOS	Pobres	Parque Sopó	378521,22	1196536,62	1516228,02
MMVf	19647408,45	ARCILLOSA	D	PLANTACIONES FORESTALES	Pobres	Parque Sopó	1584514,42	5008780,02	6347028,99
RLDa	7584695,02	FRANCO-ARCILLOSA	C	PASTOS	Regular	San Pedro	1119015,92	1772403,74	2620727,47
RLQa	2313800,64	FRANCA	B	PASTOS	Buenas	San Pedro	341369,00	540692,66	799483,81
RMOa	21544829,83	ARCILLOSA	D	PASTOS	Pobres	San Pedro	3178639,01	5034630,50	7444350,38
RMQa	13094998,78	FRANCO-ARCILLOSA	C	PASTOS + CULTIVOS	Buenas	San Pedro	1931984,35	3060060,38	4524693,86
RMRa	34344025,61	ARCILLOSA	D	PASTOS	Pobres	San Pedro	5066981,75	8025567,16	11866835,91
Z. Urb.	2047019,85	-	-	-	-	La Casita	323141,83	538056,22	945197,28
TOTAL							50910090,36	93249394,11	145215249,21

³ Fuente: Tesis de grado: Perfil ambiental de la Subcuenca del río Teusacá de la cuenca alta del río Bogotá. Autores: Sandra Liliana Muñoz Real, Diana Carolina Beltrán Carvajal. 2010.

Plantilla 12. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – CARACTERIZACIÓN DE CAUDALES

COMPONENTE BIOFÍSICO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO							
Caracterización de caudales.							
Caudal promedio diario anual:							
<ul style="list-style-type: none"> • Captado (l/s): Pablo VI: 5,06 l/s, EAB: 33,3 l/s • Tratado (l/s): Pablo VI: 5,06 l/s, EAB: 33,3 l/s • Entregado a los suscriptores: A continuación, se presenta el total producido y el total entregado a los suscriptores durante los años 2012-2016 y los periodos de facturación de 2015 y 2016. 							
Periodo	Metros Tibitoc	Metros Pablo VI	Total, Producido	Metros vend	Otras ventas	Arreglos	Mts ven+ otras
Año 2012	1,063,820	207,777	1,271,597	787,155	124	7,270	794,549
Año 2013	1,082,743	193,542	1,276,285	778,968	1,585	27,200	807,753
Año 2014	1,036,243	190,495	1,226,738	756,847	541	3,360	760,748
Año 2015	921,045	160,271	1,081,316	631,555	417	22,670	654,642
Año 2016				804,678			
Periodo	Metros Tibitoc (1)	Metros Pablo VI	Total, Producido	Metros vend *	Mts ven+ otras		
01/01/2015 - 28/02/2015	180,889		180,889	135,526	135,526		
01/03/2015 - 30/04/2015	200,756		200,756	147,644	147,644		
01/05/2015 - 30/06/2015	203,396		203,396	151,975	151,975		
01/07/2014 - 31/08/2014	193,045		193,045	162,106	162,106		
01/09/2015 - 31/10/2015	188,466	23,213	211,679	149,553	149,553		
01/11/2015 - 31/12/2015	185,258	23,575	208,833	141,410	141,410		
01/01/2016 - 28/02/2016	184,310	24,033	208,343	150,571	150,571		
01/03/2016 - 30/04/2016	203,004	24,868	227,872	150,213	150,213		
* Estadísticos consumo							
¹Facturas EAB de Bogotá.							
Año	Producido Tibitoc (l/s)	Captado y Producido Pablo VI (l/s)	Caudal entregado. (l/s)				

2011	33.73	6.58	25.19
2012	34.33	6.13	25.61
2013	32.85	6.04	24.12
2014	29.20	5.08	20.75
2015			0
2016	36.52	1.48	28.16
Promedio.	33.33	5.06	20.64

De acuerdo a la información anterior se tiene que en los periodos 2011-2016, el caudal promedio diario anual entregado a los suscriptores es de 20,65 l/s.

Es importante aclarar que no se realizó discriminación de caudales en época seca y de lluvias debido a que el caudal de producción tanto de Pablo VI como de la EAB y entrega a suscriptores ha sido constante.

- Periodo de tiempo en que se calcularon los caudales (en años): 2011-2016.
- Fuente de información: Emsersopó.

Caudal de consumo diario por sector (l/s):

		Usuarios	Total, m3/bimestral	Promedio diario l/s.
Residencial	Residencial	132	7	0.001
	Bajo	1086	19,335	3.730
	Medio bajo	3720	66,207	12.771
	Medio	99	2,955	0.570
	Medio alto	43	1,103	0.213
	Alto	326	14,217	2.742
	Convenio de Cobro	2	1	0.000
Comercial	Comercial	224	223	0.043

	Industrial	1	41	0.008
Industrial	Bajo	43	1	0.000
	Medio Bajo	2	1	0.000
	Oficial	2	65	0.013
Oficial	Emsersopó.	61	1	0.000
Temporal	Temporal	33	34	0.007
Especial	Especial	2	2	0.000
			Total	20.10

Cuál es la fuente de la información: Registros Coordinación comercial Emsersopó-HAS.

Plantilla 13. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – INVENTARIO Y ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA

COMPONENTE BIOFÍSICO

Inventario y análisis de infraestructura:

- **Captación:**

- Estado: Bueno
- Descripción:

Esta fuente está Ubicada en al noreste del casco urbano, en predios anexos al Colegio Pablo VI; y consta de dos (2) pozos, uno saltante y otro de alivio. El primero produce un caudal medio de 3 l/s y el segundo 1,45 l/s. De estos dos pozos se extrae el agua y se conduce a una planta de tratamiento de 8,7 l/s de capacidad.

- **Aducción:** No se cuenta con aducción.

- **Conducción:**

- Estado: Regular
- Descripción:

Pablo VI: Desde la PTAP Pablo VI el agua es conducida hasta el tanque Pablo VI que tiene una capacidad de 137 m³ y se encuentra a pocos metros de la planta. De este tanque se bombea el agua hasta el tanque de El Hoyito (Tanque Sopó).

Este tanque tiene dos cámaras, la del sector sur tiene una capacidad de 276 m³ y la del sector norte de 259 m³. Desde este tanque se rebombee a otros tanques para dar servicio a las veredas de Comuneros, Bellavista, Carolina, Chuscal Alto, El Mirador y Centro Alto sectores del Carmen y San Felipe.

Compra de agua en bloque EAB: Se cuenta con una línea de conducción expresa que va desde el macro medidor ubicado en el sitio denominado La Diana, en tubería de PVC con diámetro de 8” y con una longitud aproximada de 11 kms, por medio de esta línea se alimenta el sistema de distribución del acueducto del Municipio de Sopo.

Para interconectar los sistemas descritos y poder abastecer la mayor cantidad de viviendas suburbanas y rurales, se cuenta con catorce (14) conducciones las cuales se encuentran en su mayoría en buen estado de

funcionamiento, faltándoles en algunos casos sistemas de control como válvulas, o protección como ventosas; y en las que existen la mayoría están en mal estado de funcionamiento.

No se tiene un inventario o catastro detallado de estas redes de conducciones, dificultándose las labores de mantenimiento preventivo, realizándose únicamente actividades correctivas cuando sale del servicio alguno de estos sistemas.

- **Tratamiento (PTAP):**
 - Estado: Bueno.
 - Descripción:

Compra de agua en bloque EAB: En la planta de Tibitoc, se llevan a cabo todos los procesos de tratabilidad necesarios, produciéndose un agua de excelente calidad, que cumple con todos los parámetros de la norma colombiana, la Resolución 2115 de 2007.

El agua que producen los pozos tiene un alto contenido de fosfatos, para lo cual se tiene construida una planta de tratamiento que incluye todos los procesos unitarios requeridos, tales como aireación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y cloración, la planta tiene una capacidad de tratamiento de 8,7 l/s. Actualmente la planta únicamente realiza la captación y tratamiento del pozo productor con caudal de 4.51 l/s.

En razón a esta situación, el agua producida por los pozos se mezcla con el agua suministrada por la EAB, con el fin de bajarle el contenido de fosfatos y de esta manera suministrarla a la comunidad.

- **Almacenamiento:**
 - Estado: Regular.
 - Descripción:

Tanques de almacenamiento.

El sistema de acueducto posee varias estructuras de almacenamiento (tanques enterrados y superficiales) utilizadas como cárcamo de bombeo y/o para distribuir el agua por gravedad, así:

TANQUE No.	DENOMINACIÓN	VOLUMEN (m3)
1	Colegio Pablo VI - este	137
2	Hoyito - norte	259

3 Hoyito - sur	276
4 Bellavista	85
5 Jacinto Pardo	13
6 Suarez	13
7 Felipe I	84
8 Felipe II	146
9 Alirio Rojas	4
10 Virgilio	13
11 Chuscal Alto	0
12 Pio V	27
13 Meusa I	28
14 Meusa II	94.8
15 Manas I	68.6
16 Manas II	56
17 Picacho I	1350
18 Picacho II	1350
TOTAL	4003,4

Los tanques construidos se encuentran todos en funcionamiento, con excepción de los dos tanques de El Picacho con capacidad instalada de 1057,0m³, los cuales se encuentran en pruebas de estanqueidad.

El total de tanques que integran el sistema son dieciocho (18) y tiene una capacidad instalada total de 4.003,4 m³, de los dieciséis (16) tanques en operación, doce (12) de ellos, requieren reparaciones estructurales para habilitarlos totalmente y optimizar las condiciones de servicio. Estos tanques tienen edades entre 20 y 25 años y nunca han tenido mantenimiento, por lo que presentan problemas de filtraciones por fisuras en el concreto, daños en pasamuros y tuberías de conexión, deterioro de cajas de válvulas, válvulas que no funcionan y tapas inservibles o desaparecidas.

Estaciones de bombeo.

El sistema de acueducto cuenta con ocho (8) estaciones de bombeo para abastecer todas las zonas tanto urbana, suburbana como rurales. De estas estaciones el 37,5 % de ellas o sea tres (3), Comuneros, Meusa y Manas, están en muy mal estado y requieren reparación completa en tanques, accesorios, cerramientos y en general toda la estación. Se requiere en todas las estaciones realizar una evaluación de funcionamiento de los equipos de bombeo para determinar las especificaciones de los equipos que mejor cumplan con las características de trabajo de cada una de ellas.

- **Distribución:**

- Estado: Regular.
- Descripción:

La red de distribución urbana es abastecida por medio de la conducción que viene de la interconexión del Sistema Tibitoc, entrando directamente a la red, es decir mediante bombeo directo a la red, con los considerables inconvenientes que esto genera sobre todo si se tiene en cuenta que el sistema de tuberías tiene en la mayoría de los casos una edad mayor a su vida útil, presentándose inclusive tuberías de asbesto cemento con más de 50 años.

La red está conformada en su gran parte por tubería de PVC de 2", 4" y 6". Existe aún una mínima cantidad de tubería de asbesto cemento la cual no ha sido reemplazada por tubería de otro material. La longitud total de la red es de 18,8 Kms, de los cuales 14,4 Kms, son en PVC de 2", 0,6 Kms en Asbesto Cemento de 2", 1,2 Kms en PVC de 4" y 2,22 Kms en PVC de 6". Al revisar el cumplimiento de las normas técnicas para este tipo de sistemas, se encontró que como ya se había mencionado, que el RAS define este sistema como de complejidad media alta y para esta complejidad establece en el numeral A.11.1.17, que el diámetro mínimo para la red de distribución matriz es de 6" (numeral A.11.1.17.1) y la red menor de 2 1/2" (numeral A.11.1.17.2).

El 85% de la red fue construida hace más de 25 años y presenta problemas de roturas debido a su diámetro bajas presiones, lo cual no permite un abastecimiento eficiente. Actualmente el servicio se presta a 5.776 usuarios en el área urbana.

Alimentación del casco urbano.

La línea de conducción hasta el caso urbano, hace el recorrido por un costado de la vía entre la interconexión en el sitio “La Diana”, desde la carretera central o Autopista Norte y cruza al oriente la variante a la altura de la Calle 4ª y de allí por predios urbanos llega a el tanque El Hoyito ubicado en el Colegio Pablo VI. El material de la tubería de aducción es PVC y de 8” de diámetro.

En el casco urbano, el sistema está concebido para abastecerse por gravedad a partir de los tanques de almacenamiento “El Hoyito” que se encuentran en el Colegio Pablo VI, pero desde hace varios años, la conducción hasta estos tanques está cerrada mediante una válvula y el sistema de distribución se carga directamente con la presión que ella llega. Existe un pequeño bypass, antes del ingreso a los tanques, en diámetro de 3” para alimentar el tanque de la planta de tratamiento de los pozos y mezclar el agua sin tratamiento que producen los pozos con el agua tratada que viene de Tibitoc.

La red del caso urbano es totalmente abierta, por cuanto fue construida de manera poco técnica y sencillamente se fue desarrollando y construyendo en la medida que el municipio crecía.

Alimentación de otros sectores.

Desde los pozos del Colegio Pablo VI.

Con este sistema se busca dar cobertura a las zonas ubicadas por encima de la cota 2600 msnm, para lo cual se tienen instalados varios bombeos, los cuales se describen a continuación:

Sector Oriental:

Abastece las veredas de Centro Alto, Bellavista, Comuneros y Carolina Alta. Del Tanque el Hoyito, se bombea mediante una estación de bombeo provista de dos bombas tipo sumergible con una potencia de 30

y 7,5 HP. Con la primera bomba hasta el Tanque Bellavista o Comuneros construido en la Escuela Bellavista, situada a una cota de 2824 msnm, este tanque tiene una capacidad de 85 m³.

Del Tanque Comuneros, se lleva el agua por gravedad hasta el Tanque Rubiano con capacidad de 69 m³ y de allí se distribuye a las viviendas aledañas. En el Tanque Comuneros, se tiene una estación de bombeo para elevar el agua hasta el Tanque Jacinto Pardo, con 12,6 m³ de capacidad mediante una línea de impulsión de 2 ½", y de aquí se distribuye por gravedad los Tanques Suárez de 13 m³ y Restrepo de 16 m³. Las tuberías de conducción son en PVC en diámetro de 2" y la distribución se hace en 1".

Las conducciones desde las diferentes estaciones de bombeo se encuentran en regular estado y algunas tienen instaladas ventosas, válvulas de purga y cheques, accesorios que se encuentran en regular estado.

Sector Sur:

Abastece la vereda de Chuscal, mediante una estación de Bombeo que lleva el agua al Tanque Felipe I el cual abastece el sector del Chuscal, este tanque tiene una capacidad de 84 m³ (este tanque presenta serios problemas de filtraciones) y allí se encuentra otra estación de bombeo que lleva el agua al Tanque Felipe II con capacidad de 146 m³.

Del Tanque Felipe II se entrega el agua por gravedad a los Tanques Alirio Rojas de 4 m³ y Virgilio de 13 m³. Desde este último tanque se bombea el agua mediante una bomba sumergible hasta el Tanque Chuscal Alto y el Tanque Pio V de 27 m³ de capacidad.

Desde la alimentación de la EAAB

Veredas Gratamira y Meusa.

Por la parte baja del casco urbano sale una tubería de PVC en diámetro de 3" que va hasta la Vereda de Meusa, tubería que reparte agua en ruta a viviendas de la Vereda Gratamira y por tal razón no alcanza a llegar hasta el tanque Meusa I en las horas de alto consumo, ocasionando problemas de abastecimiento al sector que depende del llenado de este tanque.

Del tanque Meusa I, el cual tiene una capacidad de 28 m³ y está ubicado a una cota de 2565 msnm, se bombea al Tanque Meusa II, el cual está ubicado en la cota 2750 msnm y tiene una capacidad de 94.8 m³.

La tubería de impulsión es en un diámetro de 4” en los primeros 85 metros y luego se reduce a 3” hasta llegar al Tanque Meusa II en una longitud aproximada de 830 metros; de este tanque se distribuye agua a los usuarios de esta vereda. Este sistema tiene aproximadamente 25 años de construido.

Sector Puente Adobes.

Por la vía que conduce a la vereda Meusa, en el sector de Tres Esquinas, está instalada una tubería en diámetro de 2” que va hacia el sector conocido como Puente Adobes y distribuye el agua a las fincas del sector, teniendo como limite el Rio Teusaca. Esta tubería es en PVC y tiene una longitud aproximada de 1815 metros.

Sector Manas y Chuscal

Por la vía que conduce desde el casco urbano hacia Meusa, se encuentra el sector del Chuscal y para abastecer esta zona se toma agua de la red principal que va por la vía y se deriva hacia el tanque Manas I, el cual tiene una capacidad de 68,6 m³. De este tanque se bombea hacia el Tanque Manas II que tiene una capacidad de 55 m³ aproximadamente. A partir de estos dos tanques se abastecen los sectores de Chuscal y Manas.

Sector Briceño, La Diana y Aposentos.

En el sector de Briceño, antes del cruce de la vía se encuentra una salida en tubería de PVC de 3” de diámetro por medio de la cual se alimentan los sectores de Briceño, Arrieros, La Diana y las veredas de Hatogrande y Aposentos. La conducción a Aposentos se rehabilito hace unos 15 años. Actualmente se reparte el agua en ruta y no se cuenta con un tanque de compensación.

Fuente: Diagnostico del sistema de acueducto del Municipio de Sopó- Consultor: Ing. Agustín Calderón Serrada – 2015.

Plantilla 14. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO – INVENTARIO Y ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA

COMPONENTE BIOFÍSICO	
Inventario y análisis de infraestructura:	
<ul style="list-style-type: none"> • Macro medición: <ul style="list-style-type: none"> ○ Número de unidades instaladas: 14. ○ Estado: Bueno. ○ Número de unidades instaladas en funcionamiento:13 ○ Ubicación: 	
Coordenadas.	
Macro medidor.	Ubicación:
Captación Pozo productor.	X 1034741 N Y 1015531 O
Captación pozo de alivio.	X 1034741 N Y 1015531 O
Salida PTAP Pablo VI	X 1034741 N Y 1015531 O
Conjunto residencial	Cerros del virrey.
Conjunto residencial	Valle de Sopó.
Conjunto residencial	Cerro Fuerte I
Conjunto residencial	Cerro Fuerte II
Conjunto residencial	Condominio Kubik
Conjunto residencial	Aquarella.
Conjunto residencial	Hatogrande Reservado.

Conjunto residencial	Parcelación Aposentos.
Conjunto residencial	Alejandria II
Conjunto residencial	Cerros del virrey.
Interconexión del sistema Tibitoc con el acueducto de Sopó I.	La Diana.
Interconexión del sistema Tibitoc con el acueducto de Sopó II.	Clubes.

Fuente de información: Coordinación Comercial Emsersopó 2014.

- **Micro medición:**
 - Número de suscriptores con unidades instaladas:5776
 - Estado: Bueno.
 - Número de unidades instaladas en funcionamiento:5750
 - ¿Se registran los consumos en los medidores?: Si.
 - ¿Se factura a partir de la lectura de los medidores?: Si.
- ¿Existe un plano de las redes de abastecimiento / catastro de redes?: No.
- Antigüedad del sistema (años): Entre 25 -30 años
- Nivel de continuidad del servicio (número con unidades): 24 horas.
- Tiempo de suspensión promedio del servicio de acueducto: 2 horas.
- Fuente de información: Coordinación Comercial Emsersopó 2017.

Plantilla 15. COMPONENTE SOCIAL

COMPONENTE SOCIAL																																					
<ul style="list-style-type: none"> • Número de suscriptores del sistema: 5750 • Número de suscriptores rurales: 2113 • Número de suscriptores urbanos: 3632 • Número de animales del sistema: 0 • Número de suscriptores por sector y estrato: 																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Estrato</th> <th style="text-align: left;">Con acueducto.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Acueducto</td><td>Lectura</td></tr> <tr><td>Residencial</td><td>132</td></tr> <tr><td>Bajo</td><td>1084</td></tr> <tr><td>Medio bajo</td><td>3702</td></tr> <tr><td>Medio</td><td>100</td></tr> <tr><td>Medio alto</td><td>42</td></tr> <tr><td>Alto</td><td>322</td></tr> <tr><td>Convenio de Cobro</td><td>2</td></tr> <tr><td>Comercial</td><td>227</td></tr> <tr><td>Industrial</td><td>48</td></tr> <tr><td>Bajo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Medio Bajo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Oficial</td><td>68</td></tr> <tr><td>Emsersopó.</td><td>1</td></tr> <tr><td>Temporal</td><td>39</td></tr> <tr><td>Especial</td><td>2</td></tr> <tr><td>TOTAL GENERAL</td><td>5,750</td></tr> </tbody> </table>	Estrato	Con acueducto.	Acueducto	Lectura	Residencial	132	Bajo	1084	Medio bajo	3702	Medio	100	Medio alto	42	Alto	322	Convenio de Cobro	2	Comercial	227	Industrial	48	Bajo	1	Medio Bajo	1	Oficial	68	Emsersopó.	1	Temporal	39	Especial	2	TOTAL GENERAL	5,750	
Estrato	Con acueducto.																																				
Acueducto	Lectura																																				
Residencial	132																																				
Bajo	1084																																				
Medio bajo	3702																																				
Medio	100																																				
Medio alto	42																																				
Alto	322																																				
Convenio de Cobro	2																																				
Comercial	227																																				
Industrial	48																																				
Bajo	1																																				
Medio Bajo	1																																				
Oficial	68																																				
Emsersopó.	1																																				
Temporal	39																																				
Especial	2																																				
TOTAL GENERAL	5,750																																				
<p>Proyección anual del crecimiento de la demanda por usos: Únicamente la concesión es para uso doméstico tanto de pablo VI como la compra de agua en bloque a la EAB.</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">AÑO</th> <th style="text-align: center;">DOTACIÓN</th> <th style="text-align: center;">Q_{md}</th> <th style="text-align: center;">QMD</th> <th style="text-align: center;">QMH</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">---</th> <th style="text-align: center;">L/hab-día</th> <th style="text-align: center;">l/s</th> <th style="text-align: center;">l/s</th> <th style="text-align: center;">l/s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2013</td> <td style="text-align: center;">185</td> <td style="text-align: center;">54,8</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td style="text-align: center;">96</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2015</td> <td style="text-align: center;">185</td> <td style="text-align: center;">57,3</td> <td style="text-align: center;">69</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2016</td> <td style="text-align: center;">184</td> <td style="text-align: center;">58,2</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">102</td> </tr> </tbody> </table>	AÑO	DOTACIÓN	Q _{md}	QMD	QMH	---	L/hab-día	l/s	l/s	l/s	2013	185	54,8	66	96	2015	185	57,3	69	100	2016	184	58,2	70	102												
AÑO	DOTACIÓN	Q _{md}	QMD	QMH																																	
---	L/hab-día	l/s	l/s	l/s																																	
2013	185	54,8	66	96																																	
2015	185	57,3	69	100																																	
2016	184	58,2	70	102																																	

2017	183	59,1	71	103
2018	182	60,0	72	104
2019	181	61,0	73	106
2020	180	61,9	74	107
2021	179	62,9	75	109
2022	178	63,9	77	112
2023	177	64,9	78	113
2024	176	65,9	79	115
2025	175	67,0	80	116
2026	174	67,8	81	117
2027	173	68,7	82	119
2028	172	69,6	84	122
2029	171	70,5	85	123
2030	170	71,4	86	125
2031	169	72,4	87	126
2032	168	73,4	88	128
2033	167	74,4	89	129
2034	166	75,5	91	132
2035	165	76,5	92	133
2036	164	77,5	93	135
2037	163	78,5	94	136
2038	162	79,4	95	138
2039	161	80,3	96	139

2040	160	81,3	98	142
-------------	-----	------	----	-----

Fuente: Plan Maestro de Acueducto 2014.

Número de usuarios aguas arriba y aguas abajo del punto de captación en la fuente de abastecimiento: Para la concesión dada a Emsersopó no se tienen usuarios aguas arriba ni aguas abajo del sistema por tratarse de un sistema de pozos profundos.

Plantilla 16. COMPONENTE INSTITUCIONAL

COMPONENTE INSTITUCIONAL							
Nivel de complejidad del acueducto: Nivel de complejidad medio alto.							
<ul style="list-style-type: none">• ¿Se realizan actividades o procesos relacionados con la gestión ambiental?: No.• ¿Quiénes son los responsables en el acueducto de apoyar el programa de uso eficiente y ahorro del agua?:							
<table border="1"><thead><tr><th>Cargo</th></tr></thead><tbody><tr><td>Coordinador de ingeniería y operación</td></tr><tr><td>Coordinador comercial</td></tr><tr><td>Técnico ambiental</td></tr><tr><td>Técnico operativo</td></tr><tr><td>Área operativa (fontaneros).</td></tr></tbody></table>		Cargo	Coordinador de ingeniería y operación	Coordinador comercial	Técnico ambiental	Técnico operativo	Área operativa (fontaneros).
Cargo							
Coordinador de ingeniería y operación							
Coordinador comercial							
Técnico ambiental							
Técnico operativo							
Área operativa (fontaneros).							
<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuál es la cobertura del sistema de acueducto?: 76.1%• Existen programas de ampliación de la cobertura de prestación del servicio de acueducto: Si, actualmente se encuentra radicado el proyecto de plan maestro de acueducto en el ministerio de vivienda, ciudad y territorio para la consecución de recursos y su posterior ejecución, con el cual se busca aumentar la cobertura al 85%.							

Plantilla 17. COMPONENTE ECONÓMICO

COMPONENTE ECONÓMICO
Presupuesto destinado para la ejecución del PUEAA: \$ 165.925.540
Fuentes de financiación: Recursos propios.

Plantilla 18. LÍNEA BASE EN MEDICIÓN

MEDICIÓN
<p>Descripción del programa de instalación de medidores implementado:</p> <p>Todos los usuarios de acueducto del Municipio de sopó, una vez tienen viabilidad del servicio deben pagar los costos de conexión en el área comercial de la empresa, lo que incluye el micro medidor, así mismo la totalidad de usuarios actuales tienen medidor, debido a que la facturación se hace con base en su lectura.</p>
<p>Cuál es la cobertura del programa: 94,7% (medidores en correcto funcionamiento).</p> <p>Que parámetros se tienen en cuenta en el programa de instalación: Para la instalación del medidor se requiere previamente que Emsersopó otorgue viabilidad del servicio de acueducto para lo cual el solicitante debe presentar ante la empresa los siguientes requisitos:</p> <p>Formato de viabilidad para usuarios:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Acercarse a la empresa de servicio público EMSERSOPÓ y diligenciar el formato de viabilidad del servicio de acueducto, presentando la siguiente documentación:</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Fotocopia de la cedula de ciudadanía del propietario</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Fotocopia del recibo del impuesto predial vigente</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>Fotocopia del certificado de libertad y tradición del predio no mayor a un mes</p> </div> <p>Documento que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memorias de cálculo de la red de distribución 2. Plano de la red de distribución 3. Calculo de caudales 4. Calculo de nudos en la red 5. Justificación del proyecto y el alcance 6. Ubicación dentro de los planes de ordenamiento territorial 7. Caudal de diseño 8. Presiones en la red de distribución 9. Diámetros de las tuberías en la red de distribución 10. Materiales para las tuberías de la red de distribución
<p>Certificado de estratificación y nomenclatura expedido por planeación municipal</p>

Y demás disposiciones que se adopten en el decreto 302 del 2000 y el 350 del 2013.

El medidor es suministrado por la empresa, este tiene las siguientes características:

Marca	AQUAFORJAS
Calibre (mm)	25
Clase	Volumétrico
Tipo	C

:

Que parámetros se tienen en cuenta en el programa de metrología de medidores:

Medición con terminal portátil TPL:

EMSERSOPÓ cuenta con una base datos de todos los usuarios del sistema de acueducto

Esta base de datos es cargada en la Terminal Portátil denominada TPL

El TPL es el encargado de dirigir el recorrido punto por punto del técnico encargado de la toma de las lecturas de los micro medidores (contadores)

Cuando el técnico está en el punto de toma de datos, introduce la nueva lectura del medidor en el TPL

El TPL arroja instantáneamente la factura la cual es entregada al usuario

De esta misma forma se hace punto por punto es decir medidor por medidor hasta finalizar el recorrido

Al finalizar los datos del TPL son descargados en la base de datos de EMSERSOPÓ y de esta forma se actualiza la misma.

Otra forma de adquirir la factura es que el usuario se dirija directamente a la oficina de servicios públicos EMSERSOPÓ y solicite su factura.

Se presentan muchas PQR debido a errores en la medición generado por el recurso humano el cual en algunos casos introduce erradamente los datos en el TPL generando cobros errados.

Características de la terminal portátil TPL	
Terminal portátil	<ol style="list-style-type: none"> 1. REF: OMNII EP-10 2. EP-10 estándar 3. Batería de 3600mAh 4. Lenguaje español 5. 256 MB de memoria RAM y 2 GB de memoria flash ROM 6. Pantalla de 3.7 pulgadas a color con display touch 7. GPS 8. Peso de 366g 9. Teclado ergonómico numérico QWERTY con retroalimentación de luz 10. Bluetooth
Terminal de impresión	<ol style="list-style-type: none"> 1. REF: LK-P41 2. LEDs de colores indicadores 3. Ancho de papel ajustable de 50mm a 112mm 4. Batería Li-on de 2200 o 4400 mAh 5. Comunicación vía: Bluetooth o WIFI

- Cuál es el consumo básico del acueducto (m3 suscriptor / mes): 20
- ¿Se tienen medidores instalados en las salidas de las plantas de tratamiento o entrega de pozos profundos?: Si
- ¿Dónde?: Captación Pozo productor, Captación pozo de alivio, Salida PTAP Pablo VI, Interconexión del sistema Tibitoc con el acueducto de Sopó I La Diana, Interconexión del sistema Tibitoc con el acueducto de Sopó II. Clubes.
- ¿Cuál es el mecanismo de subsidio para la instalación, mantenimiento y reemplazo de medidores al que puede acceder el suscriptor?: No se tiene mecanismo de subsidio sin embargo se cuenta con un mecanismo para el mantenimiento y reemplazo de medidores.
- Descripción del mecanismo:

Dando cumplimiento a la resolución CRA 457 de 2008, la coordinación comercial de Emsersopó proyectó para el 2016 un plan de cambio a los medidores que por más de tres períodos registraran la misma lectura, lo que puede indicar que el medidor se encuentra trabado, así: El total de medidores con registro de más de 3 periodos con la misma lectura fueron 306, de los cuales mediante oficio se indicó a los usuarios que debían ser enviados a calibración, costo asumido por la empresa, así del total de 306, 127 usuarios no autorizaron la calibración del medidor y 179 han sido enviados periódicamente a calibración. Al mes de Julio de 2016 se realizaron 17 cambios definitivos. En caso de que el medidor no sea conforme, el costo del nuevo medidor debe ser asumido por el usuario.

- ¿Existe un programa de financiación para los estratos 1,2 y 3 en la instalación de medidores?: No
- ¿Se tienen suscriptores exceptuados del programa de medición?:No.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• ¿El agua cumple con los parámetros de calidad para el consumo humano en la medición?: Si. |
| <ul style="list-style-type: none">• ¿El acueducto tiene grandes consumidores de agua entre sus suscriptores?:Si.• ¿Cuál es el tipo de medición implementada para estos suscriptores?: Macro medición.• ¿Todos tienen medición instalada?:Si• ¿Tiene instalada la medición adecuada?: Si. |

Plantilla 19. LÍNEA BASE DE PERDIDAS DE AGUA

PERDIDAS DE AGUA												
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se detectan las fugas?: Periódicamente los fontaneros del área operativa realizan revisiones a las diferentes redes de distribución, así que es una de las formas en que se detectan las fugas, la segunda forma de detección es mediante el reporte de la comunidad y finalmente la Empresa cuenta con un equipo geófono para la detección de fugas que no son visibles fácilmente. 												
<ul style="list-style-type: none"> ¿Se encuentran las redes sectorizadas, es decir, existen válvulas de cierre que permitan controlar las fugas o hacer mantenimientos al sistema?: Si. Descripción de los puntos de control y su estado (ver anexo4): 												
<table border="1" style="width: 80%; margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Descripción técnica / estado en el que se encuentra.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 1, 1 1/2 , 2” , 2 ½ y 3 “cuando se necesiten reparaciones pequeñas, es decir lugares sectorizados estratégicamente. Para el cierre del suministro de agua</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 6” y 8 “para el cierre del suministro de agua cuando se necesiten reparaciones de gran envergadura, las cuales dejan sin servicio de agua a sectores mucho más grandes e incluso al municipio completo sin el recurso.</td> </tr> </tbody> </table>										Descripción técnica / estado en el que se encuentra.	La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 1, 1 1/2 , 2” , 2 ½ y 3 “cuando se necesiten reparaciones pequeñas, es decir lugares sectorizados estratégicamente. Para el cierre del suministro de agua	La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 6” y 8 “para el cierre del suministro de agua cuando se necesiten reparaciones de gran envergadura, las cuales dejan sin servicio de agua a sectores mucho más grandes e incluso al municipio completo sin el recurso.
Descripción técnica / estado en el que se encuentra.												
La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 1, 1 1/2 , 2” , 2 ½ y 3 “cuando se necesiten reparaciones pequeñas, es decir lugares sectorizados estratégicamente. Para el cierre del suministro de agua												
La empresa Emsersopó cuenta con válvulas de 6” y 8 “para el cierre del suministro de agua cuando se necesiten reparaciones de gran envergadura, las cuales dejan sin servicio de agua a sectores mucho más grandes e incluso al municipio completo sin el recurso.												
<ul style="list-style-type: none"> Localización de las zonas o puntos de fugas y conexiones fraudulentas recurrentes: Determinación del tipo y causas de las pérdidas y el porcentaje que representan: No se cuenta con esta información. Perdidas del sistema: No se tienen discriminadas las pérdidas del sistema, sin embargo, a continuación, se presentan las pérdidas generales. 												
IANC 2008 -2011												
Periodo	Metros Tibitoc	Metros Pablo VI	Total Producido	Metros vend	Otras ventas	Arreglos	Mts ven+ otras	Diferencia	%			
Año 2008	1,063,820	207,777	1,271,597	787,155	124	7,270	794,549	477,048	37.52 %			

Año 2009	1,082,743	193,542	1,276,285	778,968	1,585	27,200	807,753	468,532	36.71 %
Año 2010	1,036,243	190,495	1,226,738	756,847	541	3,360	760,748	465,990	37.99 %
Año 2011	921,045	160,271	1,081,316	631,555	417	22,670	654,642	426,674	39.46 %

IANC 2013								
Periodo		Metros Tibitoc	Metros Pablo VI	Total Producido	Metros vend *	Mts ven+ otras	Diferencia	%
01/01/2013	28/02/2013	180,889		180,889	135,526	135,526	45,363	25.08%
01/03/2013	30/04/2013	200,756		200,756	147,644	147,644	53,112	26.46%
01/05/2013	30/06/2013	203,396		203,396	151,975	151,975	51,421	25.28%
01/07/2011	31/08/2013	193,045		193,045	162,106	162,106	30,939	16.03%
01/09/2013	31/10/2013	188,466	23,213	211,679	149,553	149,553	62,126	29.35%
01/11/2013	31/12/2013	185,258	23,575	208,833	141,410	141,410	67,423	32.29%
TOTALES		1,151,810	46,788	1,198,598	888,214	888,214	310,384	25.90%

* Estadísticos consumo

¹Facturas EAAAB de Bogotá.

- Se divulga con los suscriptores el valor del IANC: No.
- ¿Se identifican los equipos que causan fugas en la instalación domiciliar de los suscriptores?: Si.
- ¿Cuáles son?: La empresa de acueducto presta el servicio de geofonia para detección de fugas domiciliarias.
- ¿Se realiza un registro de los equipos que causan fugas?: Si.
- ¿Mediante cual mecanismo?: Ordenes de trabajo con las cuales se programa el servicio.
- ¿Con que frecuencia se actualiza?: No aplica.
- ¿Se han implementado campañas educativas sobre las fugas de agua y los equipos relacionados?: Si.
- ¿Mediante cual mecanismo?: Capacitaciones con juntas de acción comunal y conjuntos cerrados.
- ¿Con que frecuencia se actualiza?: Anualmente.
- ¿Se han implementado procesos pedagógicos para reducir las pérdidas de agua en el acueducto y el IANC?: No.

Plantilla 20. LÍNEA BASE DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO

TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO - TBC
<ol style="list-style-type: none">1. ¿Existen mecanismos de gestión y financiación para la adquisición de TBC, ofrecidos por el acueducto a los suscriptores? No.2. ¿Hay acuerdos vigentes con los consumidores para cambiar equipos que no son de bajo consumo? No.3. ¿El sector oficial e institucional tienen instaladas TBC? No4. ¿Los suscriptores implementan tecnologías de bajo consumo? No se ha realizado un censo.

Plantilla 21. LÍNEA BASE EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA

USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.

- Descripción de las actividades y procesos donde el acueducto desarrolla reúso: No se realizan actividades de reúso por parte del acueducto.
1. Descripción de las actividades donde los suscriptores desarrollan reúso: No se tiene información acerca de estas actividades.
 2. Descripción de las actividades donde el acueducto utiliza aguas lluvias: No se realiza.
 3. Descripción de las actividades donde los suscriptores realizan aguas lluvias: No se tiene información.
 4. ¿Se les exige a los nuevos suscriptores la caracterización de la oferta de aguas lluvias?: No.
 5. ¿Qué mecanismos implementan para captar aguas lluvias?: No se tiene información.
 6. ¿En cuales actividades el acueducto podría implementar actividades de reúso?: Recirculación de aguas provenientes de lavado de filtros.
 7. ¿Es viable la implementación?: No
 8. ¿En cuales actividades el acueducto podría implementar uso de aguas lluvias?: Pruebas hidráulicas y pruebas de estanqueidad.
 9. ¿Es viable la implementación?: Si
 10. ¿Cuáles actividades los suscriptores podrían implementar actividades de reúso?: Reúso de aguas Jabonosas para lavado, alimentación de sanitarios.
 11. ¿Es viable la implementación?: Si.
 12. ¿Cuáles actividades los suscriptores podrían implementar uso de aguas lluvias?: Actividades como el riego, alimentación de sanitarios y lavado.
 13. ¿Es viable la implementación?: Si.
 14. ¿Se han implementado procesos pedagógicos o campañas educativas en reúso con los suscriptores?: No.
 15. ¿Se han implementado procesos pedagógicos o campañas educativas para el uso de aguas lluvias con los suscriptores?: No.

Plantilla 22. LÍNEA BASE DE ZONAS DE MANEJO AMBIENTAL

ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.
<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuáles son los servicios ecosistémicos (asociados con el recurso hídrico) que están relacionados con las zonas de manejo especial?: Directos e indirectos.• ¿Se han desarrollado actividades en las zonas de manejo especial?: Si, Reforestación.• ¿Se presentan conflictos de uso de agua y del suelo en zonas de manejo especial?: No.• ¿El acueducto ha afectado zonas de manejo especial debido a su funcionamiento o el ejercicio de su actividad?: Si• ¿Cuáles?: Construcción de tanques de almacenamiento en la vereda Chuscal, tanques picacho I y picacho II.• ¿Cuáles alianzas, convenios o fuentes de financiación identifican para implementar el proyecto de protección de zonas de manejo especial?: Recursos propios.

Plantilla 23. LÍNEA BASE DE USUARIOS EN LA CUENCA

USUARIOS EN LA CUENCA.
<ul style="list-style-type: none">• ¿Se presentan conflictos por uso de agua en la cuenca identificada en el área de influencia del usuario?: No.• ¿Cuál es el instrumento de planeación, la autoridad ambiental competente y la instancia de participación en la cuenca?: Plan de ordenación y manejo de cuencas POMCA, Corporación Autónoma Regional CAR, Concejo de cuenca.• ¿Cuáles usuarios, comunidades organizadas, gremios o instituciones identifica para realizar alianzas en el uso eficiente y ahorro del agua en la cuenca?: Usuarios industriales y grandes consumidores del Municipio, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, para el apoyo en implementación de los programas o la consecución de recursos necesarios.

Plantilla 24. LÍNEA BASE EN GESTIÓN DEL RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO

GESTIÓN DEL RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.

- ¿Cuáles son los ecosistemas estratégicos o sistemas artificiales claves para la regulación hídrica en la cuenca identificada en el área de influencia del proyecto?: Embalse San Rafael.
- ¿Existen riesgos por calidad, competitividad y amenazas del recurso hídrico?:
 - Falla en la estación de Bombeo de la planta de Tibitoc por daños en las bombas, en el suministro del sistema eléctrico en la estructura de la estación.
 - El acuífero que surte el agua de los pozos profundos a la planta de Pablo VI, no posee la recarga natural que requiere la extracción.
 - Afectación en la estructura de los pozos.
 - Roturas en las líneas de conducción causadas por movimientos telúricos, fallas geológicas, actos de vandalismo y sabotaje, o por fugas en las uniones de las tuberías.
 - Grietas o perforaciones en la tubería.
 - Falla en la planta de tratamiento de agua potable.
- ¿Se han identificado fuentes alternas de abastecimiento para futuras expansiones de la demanda? Si.
- ¿Cuáles?: El Rio Bogotá.
- ¿Balance hídrico de la fuente alterna de abastecimientos identificada?: No se cuenta con esta información.

Plantilla 25. LÍNEA BASE INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES

INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES
<ul style="list-style-type: none">• ¿El acueducto cobra la prestación del servicio de acueducto, de acuerdo con la medición del volumen de aguas consumida?: Si.• ¿La fórmula tarifaria aplicada incluye niveles de consumo que incentiven el uso eficiente y ahorro del agua?: No.• El acueducto ha aplicado incentivos tarifarios y/o sanciones a los suscriptores relacionados con la implementación de actividades o procesos en uso eficiente y ahorro del agua?: No.• ¿A cuáles incentivos tarifarios pueden acceder los suscriptores relacionados con el uso eficiente y ahorro del agua? ¿Cuáles son los consumos o actividades que deben aplicar el convenio? Actualmente la empresa está desarrollando un contrato de consultoría para actualizar el sistema tarifario de los servicios de acueducto y alcantarillado y aseo, el resultado de esta consultoría determinara a que incentivos tributarios pueden aplicar los usuarios.• ¿Qué actividades debe implementar el suscriptor de manera obligatoria? Los suscriptores están obligados a contar con un tanque de almacenamiento. NO se tienen sanciones previstas para el incumplimiento al requerimiento.

Plantilla 26. LÍNEA BASE EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

EDUCACIÓN AMBIENTAL.
<ul style="list-style-type: none">• Se han implementado proyectos pedagógicos en uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores y/o trabajadores del acueducto? Si.• ¿Cuántos suscriptores han participado? 160 aproximadamente.• ¿Cuántos trabajadores han participado? 0• ¿Cuáles actividades han realizado? Capacitación con juntas de acción comunal, conjuntos del municipio y empresas.• ¿Qué temas se han desarrollado? Cambio de hábitos de consumo, tecnologías de bajo consumo, fenómeno del niño, sanciones previstas por consumo excesivo del recurso en fenómeno del niño.• ¿Qué tipo de medidas o prácticas han adoptado los suscriptores con la implementación de estas actividades? Uso racional de agua y disminución en consumo.• ¿Existe algún mecanismo de participación de los suscriptores y trabajadores del acueducto para retroalimentar los procesos pedagógicos implementados? No.

Plantilla 27. ESTADO ACTUAL

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO			
Problemática		Situación deseada	
<ul style="list-style-type: none"> - No se tienen metas de reducción de pérdidas anuales ni actividades planteadas para tal fin. - No hay información disponible ni proyectada para el uso de TBC. - No hay información disponible ni proyectada para reúso del recurso. - No hay información disponible ni proyectada para el uso de aguas lluvias. - Hace falta definir los tipos de intervención asociados a los riesgos identificados. - No se tienen programas de incentivos tributarios, tarifarios o sanciones. - Es muy débil el programa de educación ambiental y la evaluación de su eficiencia. 		<ol style="list-style-type: none"> 1 Plantear anualmente metas de reducción y cumplirlas satisfactoriamente. 2 En coordinación con EMSERSOPÓ se busca motivar el uso de TBC por parte de los usuarios de acueducto y la empresa, de este modo tener registro del mismo. 3 En coordinación con EMSERSOPÓ se busca motivar el reúso por parte de los usuarios de acueducto y la empresa, de este modo tener registro del mismo. 4 En coordinación con EMSERSOPÓ se busca motivar el uso de aguas lluvias por parte de los usuarios de acueducto y la empresa, de este modo tener registro del mismo. 5 Tener definidas las medidas de intervención para reducir la vulnerabilidad antes los riesgos identificados. 6 Tener definido la viabilidad de realizar programas de incentivos tributarios, tarifarios o sanciones. 7 Tener un programa de educación ambiental que sea evaluado y mejorado constantemente en coordinación con la administración municipal. 	
Relación Causa/Efecto		Soluciones y resultados esperados	
Causa	Efecto	Soluciones.	Resultados esperados.
<p>No se tiene el catastro de redes ni de fugas repetitivas.</p> <p>El 80% de red de distribución no fue construida técnicamente y es necesario el cambio de materiales los cuales soporten mayores presiones.</p>	<p>Se presentan daños en los mismos sectores sin su reducción.</p> <p>Daños y fugas constantes en las tuberías.</p>	<p>Realizar catastro de redes actuales e identificar puntos de fugas en tanto se implementa el Plan Maestro de Acueducto proyectado a 20 años.</p>	<p>Control sobre la red ante posibles daños, disminución de pérdidas y de índice de agua no contabilizada.</p>
<p>No se ha programado la inversión de recursos técnicos, humanos y financieros para la implementación de TBC.</p>	<p>La comunidad desconoce los beneficios del uso de TBC, generando el aumento del consumo irracional del recurso.</p>	<p>Implementar un plan de acción para el uso de TBC del acueducto y los usuarios.</p>	<p>Reducción de consumo por suscriptor.</p>

No se ha programado la inversión de recursos técnicos, humanos y financieros para la implementación del reúso.	La comunidad desconoce los beneficios del reúso del recurso, generando el aumento del consumo irracional del recurso.	Implementar un plan de acción para el reúso de agua del acueducto y los usuarios.	Reducción de consumo por suscriptor.
No se ha programado la inversión de recursos técnicos, humanos y financieros para la implementación de uso de aguas lluvias.	La comunidad desconoce los beneficios del uso de aguas lluvias, generando el aumento del consumo irracional del recurso.	Implementar un plan de acción para el uso de aguas lluvias del acueducto y los usuarios.	Reducción de consumo por suscriptor.
Se tiene un plan de contingencia, pero no se ha divulgado, ni se han tomado acciones para la reducción de la vulnerabilidad.	El equipo humano y técnico sigue siendo vulnerable ante la problemática porque no conoce las acciones y procedimientos que debe asumir en caso de un evento.	Divulgar el plan de contingencias y que cada uno de los responsables identifique las acciones a realizar, mediante la implementación de un plan de acción.	Reducción de vulnerabilidad y conocimiento de los escenarios de riesgo para una respuesta efectiva.
No se había realizado la actualización del sistema tarifario.	No se tienen contemplados incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones.	Mediante la actualización del sistema tarifario y la implementación de un plan de acción evaluar la viabilidad de implementar incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones.	Implementación de incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones.
La comunidad es escéptica a las capacitaciones de educación ambiental programadas por la empresa.	No son efectivas las capacitaciones por ausencia de la comunidad lo que repercute en desconocimiento de los	Crear un plan de acción para educación ambiental donde intervengan diferentes actores para motivar la	Educación ambiental efectiva a la comunidad del municipio lo que repercute en actividades de cuidado del

	impactos generados por el uso irracional del recurso hídrico.	participación activa de la comunidad.	medio ambiente y uso racional y eficiente del agua.
Evaluación social, técnica y financiera.			
Se requiere de la inversión de recursos técnicos, humanos y financieros para la implementación de las diferentes soluciones planteadas a la problemática que se genera actualmente, para lo cual es necesario identificar las fuentes de financiación.			

Plantilla 28. ESCENARIO FUTURO DEL PROYECTO

ESCENARIO FUTURO DEL PROYECTO
<p>Con la implementación de una serie de los programas que se plantearan en el presente documento se buscara un manejo sostenible del recurso hídrico debido a que a futuro se busca disminuir las pérdidas del agua no contabilizada, disminución de las pérdidas de agua por fugas y haciendo que los usuarios del recurso tengan la conciencia eco sostenible para el uso de este recurso, haciendo que EMSERSOPO se convierta en pionero en la región implementado este plan.</p>

Plantilla 29. PLAN DE ACCIÓN DEL PROYECTO

PLAN DE ACCIÓN EN MEDICIÓN.						
Objetivo específico del proyecto: Garantizar que todos los usuarios cuenten con un sistema de medición técnicamente eficiente de acuerdo a las características de consumo.						
Resultado esperado: Contabilizar totalmente el agua que es distribuida a los usuarios de la empresa.						
Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Macro medición	Identificar los puntos donde se deben instalar los macro medidores.	EMSERSOPÓ	Humano	514.098		100% de cobertura en macro medición.
Micro medición	Aumentar anualmente la cobertura del programa de medición.	EMSERSOPÓ	Humano- técnico - económico	983.012		1 punto porcentual anual en cobertura de micro medición.
Mantenimiento y cambio de medidores	Identificar anualmente los medidores que por fallas en su funcionamiento requieren de calibración,	EMSERSOPÓ	Humano- técnico - económico	769.804		100% de medidores calibrados o reparados de los identificados para mantenimiento.

	mantenimiento y posible reemplazo.					
Metrología de la medición	Reducir las PQR registradas por error en lecturas con TPL.	EMSERSOPÓ	Humano	132.867		Disminución del 25% anual en las PQR.
Financiación para la instalación de medidores	Evaluar la viabilidad de la creación de un mecanismo de financiación para la instalación de medidores en los estratos 1, 2 y 3.	EMSERSOPÓ	Económico	6.296.046		Al segundo año tener un estudio de viabilidad para financiación de medidores.
Capacitación de personal	Capacitar anualmente a las personas encargadas de lectura.	EMSERSOPÓ	Humano – económico	939.644		Capacitar al 100% del personal encargado de las lecturas cada 6 meses.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 9.635.471						
PLAN DE ACCIÓN EN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.						
Objetivo específico del proyecto: Reducir las pérdidas en el sistema y con esto, el índice de agua no contabilizada IANC.						
Resultado esperado: Mediante la detección de las causas de las fugas lograr una reducción de pérdidas en 16 puntos porcentuales.						
Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas

Conducción y distribución.	Identificar los puntos donde se presentan fugas persistentes en el sistema de conducción y distribución con el fin de prevenirlas técnicamente.	EMSERSOPÓ	Humanos – técnico y económico.	791.781		Reducir anualmente en 3,2 puntos porcentuales las pérdidas del sistema de acueducto.
PTAP	Identificar los puntos donde se presentan fugas persistentes en la PTAP con el fin de prevenirlas técnicamente.	EMSERSOPÓ	Humano- técnico - económico	674.098		
Almacenamiento	Mediante la impermeabilización y reparación de tanques de almacenamiento reducir las pérdidas generadas en estas estructuras.	EMSERSOPÓ	Humano- técnico - económico	94.407.682		
Atención en reparación de fugas.	Minimizar el tiempo de respuesta para reparaciones en fugas detectadas.	EMSERSOPÓ	Humano- técnico - económico	280.890		Reducir el tiempo de respuesta a un tiempo mínimo de 24 horas a las órdenes de trabajo generadas por fugas.

Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 96.154.451

PLAN DE ACCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO TBC.

Objetivo específico del proyecto: Promover y realizar acompañamiento a los usuarios en la instalación de TBC.

Resultado esperado: Reducción del consumo promedio de suscriptores mediante el uso de TBC.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Instalación de TBC.	Promover entre los suscriptores y el sector oficial e institucional el uso de TBC brindando la información necesaria sobre su beneficio y llevando un registro de la instalación de los mismos.	EMSERSOPÓ	Humanos.	611.781		Registrar anualmente la instalación TBC en un 1% de los suscriptores.
Disponibilidad de servicios de acueducto.	Dentro del proceso de solicitud de viabilidad del servicio de acueducto, en la revisión de diseños hidrosanitarios, impulsar la instalación de TBC.	EMSERSOPÓ	Humanos.	466.416		Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de acueducto la recomendación de instalación de TBC.

Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 1.078.197

PLAN DE ACCIÓN EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.

Objetivo específico del proyecto: Identificar estrategias que permitan el diseño de elementos de recolección de aguas lluvias y reúso, para ser difundidas en la comunidad.

Resultado esperado: Inicio de implementación de estrategias para hacer Reusó de agua y uso de aguas lluvias en el Municipio de Sopo.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Uso de aguas lluvias por el acueducto.	Verificar técnicamente si es posible utilizar el agua lluvia para la realización de pruebas hidrostáticas y de estanqueidad cuando sea necesario, así como para otras actividades de aseo.	EMSERSOPÓ	Humanos, técnicos y financieros.	5.910.485		Al primer año tener definida la viabilidad de implementar la estrategia de captación y reúso de aguas lluvias. ⁵
Diseño de estrategias para captación y reúso de aguas lluvias.	Diseñar y definir mecanismos para la captación y reúso de aguas lluvias.	EMSERSOPÓ	Humanos, técnicos y financieros.	10.027.089		Al primer año tener definidos los mecanismos para ser divulgados en la comunidad. ⁶

⁵ Una vez definida la viabilidad de estrategias para uso de aguas lluvias por parte del acueducto, se deberán definir las metas de implementación de las mismas.

⁶ Una vez definidos los mecanismos de captación y reúso de aguas lluvias para los suscriptores, se deberán definir las metas de divulgación e implementación de las mismas anualmente

Disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado.	Dentro del proceso de solicitud de viabilidad de los servicios, en la revisión de diseños hidrosanitarios, promover el diseño de alternativas de reusó y captación de aguas lluvias y brindar la orientación necesaria.	EMSERSOPÓ	Humanos.	466.416		Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de servicios la recomendación de diseño de alternativas de reusó y captación de aguas lluvias.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 16.403.990						

PLAN DE ACCIÓN EN USUARIOS EN LA CUENCA.

Objetivo específico del proyecto: Coordinar y armonizar actividades relacionadas con programas, proyectos y planes de acción que tiene la CAR en referencia a la cuenca del Río Teusaca.

Resultado esperado: Implementar actividades y procesos en la cuenca del Río teusaca.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Participación en concejo de cuenca.	Involucrar a los usuarios en los concejos de cuenca realizados para el Río Teusaca, sus afluentes y efluentes.	Administración Municipal, Secretaria de Ambiente Natural.	Humanos.	2.966.416		Lograr que un 1% de los usuarios participen y se involucren en los concejos de cuenca realizados por la CAR.

Armonización.	Armonizar las alianzas y actividades en los programas, proyectos y planes de acción de las entidades regionales relacionadas con los procesos de la cuenca del Rio Teusaca.	Administración Municipal, Secretaria de Ambiente Natural. Corporación autónoma regional CAR	Humanos, técnicos y económicos.	3.551.601		Lograr en el primer año la armonización de actividades relacionadas con la cuenca.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 6.518.017						

PLAN DE ACCIÓN EN ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.

Objetivo específico del proyecto: Proteger las zonas de manejo especial a través de la creación de un grupo interadministrativo denominado Club de protección del agua.

Resultado esperado: Implementación de actividades orientadas a la protección, recuperación y conservación de zonas de manejo especial identificadas en el Municipio.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Definición de zonas de protección.	Definición de las zonas de páramo, bosques de niebla, y áreas de influencia de nacimientos de acuíferos y de estrellas fluviales que deben ser adquiridos por autoridades ambientales, entidades territoriales y administrativas.	Administración Municipal, Secretaria de ambiente natural.	Humanos, técnicos y financieros.	4.114.439		Anualmente reportar a entidades de control las actividades para definir áreas de importancia ambiental en el municipio.
Club de protección del agua.	Creación de un grupo interadministrativo de trabajo con la Secretaria de ambiente natural del Municipio y con apoyo de la Corporación	EMSERSOPO Administración Municipal, Secretaria de ambiente natural. CAR	Humanos, técnicos y económicos	6.188.450		Al primer año, tener constituido el grupo de trabajo y la programación de actividades.

	Autónoma Regional CAR para orientar las actividades a implementar para la protección de zonas de manejo especial.					
Protección.	Definición e implementación de actividades dirigidas a la protección, recuperación y conservación de zonas de manejo especial a un periodo de 4 años.	Club de protección del agua.	Humanos y económicos.	3.157.031		Implementar anualmente el 25% de las actividades programadas del club de protección del agua.
Procesos pedagógicos.	A través de campañas educativas lograr sensibilizar a la comunidad de la importancia de la protección de las zonas de manejo especial.	Club de protección del agua.	Humano	1.464.439		Sensibilizar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados zonas de manejo especial.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 14.924.359						
PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.						
Objetivo específico del proyecto: Divulgación del plan de contingencias a los actores involucrados, mediante el cual fueron identificados los distintos riesgos asociados al recurso hídrico.						
Resultado esperado: Reducción de la vulnerabilidad y conocimiento de los escenarios de riesgo del recurso hídrico para una respuesta efectiva.						

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Recopilación de información base	Identificar los ecosistemas estratégicos o sistemas artificiales claves para la regulación hídrica.	EMSERSOPÓ Secretaria de ambiente natural. CAR	Humanos.	4.114.439		En el primer año tener identificado los ecosistemas estratégicos.
Divulgación	Dar a conocer a cada uno de los involucrados las acciones a realizar asociadas a los tipos de riesgo identificados.	EMSERSOPÓ	Humanos.	699.624		Al primer año el plan debe estar totalmente divulgado y actualizado anualmente
Proceso pedagógico	A través de campañas pedagógicas lograr sensibilizar a los involucrados en las respuestas frente a los escenarios de riesgo identificados.	EMSERSOPÓ	Humanos.	1.549.624		El 100% de los involucrados deben estar sensibilizados frente los posibles escenarios de riesgo en el primer año.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 6.363.687						

PLAN DE ACCIÓN EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.

Objetivo específico del proyecto: Evaluar la viabilidad para la implementación de incentivos tarifarios, tributarios y sanciones.

Resultado esperado: Tener un estudio tarifario detallado que permita o niegue la implementación de incentivos tributarios, tarifarios y sanciones.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Consultoría especializada sistema tarifario.	Mediante una consultoría especializada evaluar técnica, jurídica y económicamente la viabilidad de implementar incentivos tarifarios y tributarios de acuerdo a normatividad vigente establecida por la CRA y la Superintendencia de servicios públicos domiciliarios.	EMSERSOPÓ	Económicos.	8.764.439		En el segundo año haber evaluado mediante consultoría especializada la viabilidad de implementación de incentivos tarifarios, tributarios. ⁷
Sanciones.	Identificar las actividades a implementar para incorporar	EMSERSOPÓ	Humanos.	614.439		Implementar anualmente, cuando aplique, las disposiciones

⁷ Una vez definida la viabilidad de implementación de incentivos tributarios y tarifarios, en caso de ser viable se deberán definir anualmente sus metas de implementación.

	las disposiciones presentadas en las resoluciones emitidas por la CRA en uso eficiente y ahorro del agua en época seca.					presentadas por la CRA para el uso eficiente y ahorro del agua en época seca.
Proceso pedagógico	A través de campañas dar a conocer a los usuarios los incentivos y sanciones a los que pueden aplicar.	EMSERSOPÓ	Humanos.	1.399.624		Informar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados incentivos tarifarios y sanciones.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 10.778.502						

PLAN DE ACCIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Objetivo específico del proyecto: Elaborar programas y campañas conjuntamente con la administración municipal y la CAR para buenas prácticas con el recurso hídrico.

Resultado esperado: Educar ambientalmente a la comunidad para proteger, preservar y hacer un uso eficiente del recurso hídrico.

Actividad	Descripción de la actividad	Responsabilidades	Recursos	Costos	financiación	Metas
Definición	Definición del proceso pedagógico a implementar en relación al uso eficiente y ahorro del agua.	EMSERSOPÓ Secretaria de ambiente natural.	Humanos y económicos.	814.439		En un año de implementación tener definido el proceso pedagógico a implementar.
Procesos pedagógicos.	A través de campañas educativas lograr sensibilizar al usuario de la importancia de identificar y reparar las fugas en sus domicilios, divulgando el IANC y la importancia de su reducción.	EMSERSOPÓ	Humano	851.601		Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con fugas domiciliarias y el IANC.

Procesos pedagógicos.	A través de campañas educativas lograr sensibilizar al usuario de la importancia de instalar TBC, cumpliendo los requisitos técnicos y conociendo los beneficios económicos.	EMSERSOPÓ	Humano	851.601		Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con TBC.
Procesos pedagógicos.	A través de campañas educativas lograr sensibilizar al usuario de la importancia del reúso y captación de aguas lluvias., cumpliendo los requisitos técnicos.	EMSERSOPÓ	Humano	851.601		Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con uso de aguas lluvias y reúso de agua.
Evaluación y retroalimentación	Definir el mecanismo para evaluar la efectividad y retroalimentar el proceso pedagógico.	EMSERSOPÓ	Humano	699.624		Evaluar el 100% de las capacitaciones realizadas anualmente y retroalimentar los resultados.
Presupuesto asignado para la implementación del proyecto: \$ 4.068.866						

Plantilla 30. CRONOGRAMA DEL PROYECTO POR OBJETIVOS

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN MEDICIÓN.																																				
Objetivo específico: Garantizar que todos los usuarios cuenten con un sistema de medición técnicamente eficiente de acuerdo a las características de consumo.																																				
Metas:																																				
Meta 1					Meta 2					Meta 3					Meta 4					Meta5					Meta 6											
100% de cobertura en macro medición.					1 punto porcentual anual en cobertura de micro medición.					100% de medidores calibrados o reparados de los identificados para mantenimiento.					Disminución del 25% anual en las PQR.					Al segundo año tener un estudio de viabilidad para financiación de medidores.					Capacitar al 100% del personal encargado de las lecturas cada 6 meses.											
Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
4																																										
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																				
5																																										
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
6																																										
Año	Año 4												Año 5																													
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																		
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
1																																										
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
2																																										
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
3																																										
Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																		
4																																										
Meta																																										
5																																										

Meta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6																								

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.

Objetivo específico: Reducir las pérdidas en el sistema y con esto, el índice de agua no contabilizada IANC.

Metas:

Meta1	Meta 2
Reducir anualmente en 3,2 puntos porcentuales las pérdidas del sistema de acueducto.	Reducir el tiempo de respuesta a un tiempo mínimo de 24 horas a las órdenes de trabajo generadas por fugas.

Año	Año 1												Año 2											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Meta 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año	Año 3												Año 4											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Meta 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Meta 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Año	Año 5																							
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Meta 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Meta 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO.

Objetivo específico: Promover y realizar acompañamiento a los usuarios en la instalación de TBC.

Metas:

Meta1	Meta 2
Registrar anualmente la instalación TBC en un 1% de los suscriptores.	Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de acueducto la recomendación de instalación de TBC.

Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Año	Año 4												Año 5																							
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												

CRONOGRAMA DEL PROYECTO ACCIÓN EN ESO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.

Objetivo específico: Identificar estrategias que permitan el diseño de elementos de recolección de aguas lluvias y reúso, para ser difundidas en la comunidad.

Metas:

Meta 1	Meta 2	Meta 3
Al primer año tener definida la viabilidad de implementar la estrategia de captación y reúso de aguas lluvias.	Al primer año tener definidos los mecanismos para ser divulgados en la comunidad.	Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de servicios la recomendación de diseño de alternativas de reúso y captación de aguas lluvias.

Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Año	Año 4												Año 5																							
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN USUARIOS EN LA CUENCA.

Objetivo específico: Coordinar y armonizar actividades relacionadas con programas, proyectos y planes de acción que tiene la CAR en referencia a la cuenca del Río teusaca.

Metas:

Meta1	Meta 2
Lograr que un 1% de los usuarios participen y se involucren en los concejos de cuenca realizados por la CAR.	Lograr en el primer año la armonización de actividades relacionadas con la cuenca.

Año	Año 1												Año 2												Año 3												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																									
Año	Año 4												Año 5																								
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x													
Meta 2																																					

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.

Objetivo específico: Proteger las zonas de manejo especial a través de la creación de un grupo interadministrativo denominado Club de protección del agua.

Metas:

Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4
Anualmente reportar a entidades de control las actividades para definir áreas de importancia ambiental en el municipio.	Al primer año, tener constituido el grupo de trabajo y la programación de actividades.	Implementar anualmente el 25% de las actividades programadas del club de protección del agua.	Sensibilizar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados zonas de manejo especial..

Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Año	Año 4												Año 5											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 2																								
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meta 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN GESTIÓN RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.

Objetivo específico: Divulgación del plan de contingencias a los actores involucrados, mediante el cual fueron identificados los distintos riesgos asociados al recurso hídrico.

Metas:

Meta 1	Meta 2	Meta 3
En el primer año tener identificado los ecosistemas estratégicos.	Al primer año el plan debe estar totalmente divulgado y actualizado anualmente.	El 100% de los involucrados deben estar sensibilizados frente los posibles escenarios de riesgo en el primer año.

Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								

Año	Año 4												Año 5											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1																								
Meta 2																								
Meta 3																								

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.

Objetivo específico: Evaluar la viabilidad para la implementación de incentivos tarifarios, tributarios y sanciones.

Metas:

Meta 1	Meta 2	Meta 3
En el segundo año haber evaluado mediante consultoría especializada la viabilidad de implementación de incentivos tarifarios, tributarios.	Implementar anualmente, cuando aplique, las disposiciones presentadas por la CRA para el uso eficiente y ahorro del agua en época seca.	Informar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados incentivos tarifarios y sanciones.

Año	Año 1												Año 2												Año 3																				
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
Meta 1													x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																					
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Año	Año 4												Año 5																											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
Meta 1																																								
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																
Meta 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																

CRONOGRAMA DEL PROYECTO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Objetivo específico: Elaborar programas y campañas conjuntamente con la administración municipal y la CAR para buenas prácticas con el recurso hídrico.

Metas:

Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta5
En un año de implementación tener definido el proceso pedagógico a implementar.	Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con fugas domiciliarias y el IANC.	Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con TBC.	Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con uso de aguas lluvias y reúso de agua.	Evaluar el 100% de las capacitaciones realizadas anualmente y retroalimentar los resultados

Año	Año 1												Año 2												Año 3											
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Meta 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																								
Meta 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

INDICADORES.

Plan de acción: EN MEDICIÓN.

Meta	Indicador	Observaciones.
100% de cobertura en macro medición.	$\frac{\text{Total de usuarios con Macromedidores instalados.}}{\text{Total de grandes consumidores.}} \times 100$	Nombre del indicador: Cobertura de instalación de macro medición.
1 punto porcentual anual en cobertura de micro medición.	$\frac{\text{Total de usuarios con micromedición en funcionamiento.}}{\text{Total de suscriptores.}} \times 100$	Nombre del indicador: Cobertura de instalación de micro medición.
100% de medidores calibrados o reparados de los identificados para mantenimiento.	$\frac{\# \text{ medidores calibrados y/o reparados}}{\# \text{ medidores determinados para calibración.}} \times 100$	Nombre del indicador: Cobertura de instalación de micro medición. El número de medidores determinados para calibración, serán los que registren las mismas lecturas por más de tres periodos seguidos, se debe plantear a inicio de año el plan anual de cambio de medidores.
Disminución del 25% anual en las PQR	$\left(1 - \frac{\# \text{ PQR registradas en año actual}}{\# \text{ PQR registradas en año anterior}}\right) \times 100$	Nombre del indicador: PQR por errores en lecturas. El indicador es válido para calcularlo bimestralmente.

relacionada con lecturas de medición.		
Al segundo año tener un estudio de viabilidad para financiación de medidores.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Capacitar al 100% del personal encargado de las lecturas cada 6 meses.	$\frac{\# \text{ Personal capacitado en medicion.}}{\# \text{ Personal encargado de medicion.}} \times 100$	Nombre del indicador: Capacitación en medición.
		Indicador para cada año.

INDICADORES.

Plan de acción: REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.

Meta	Indicador	Observaciones.
Reducir anualmente en 3,2 puntos porcentuales las pérdidas del sistema de acueducto.	$\left(1 - \frac{IANC \text{ para el periodo actual}}{IANC \text{ en inmediatamente año anterior}}\right) \times 100$	Nombre del indicador: General de gestión del proyecto de reducción de pérdidas.
		También puede evaluarse mensualmente.
Reducir el tiempo de respuesta a un tiempo mínimo de 24 horas a las órdenes de trabajo generadas por fugas.	Promedio de horas en dar respuesta al daño reportado.	Nombre del indicador: Promedio de horas de respuesta en daños.

INDICADORES.

Plan de acción: EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO.

Meta	Indicador	Observaciones.
Registrar anualmente la instalación TBC en un 1% de los suscriptores.	$\frac{\# \text{ total de TBC instaladas}}{\# \text{ total de suscriptores}} \times 100$	Nombre del indicador: Implementación de TBC en suscriptores.
Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de acueducto la recomendación de instalación de TBC.	$\frac{\text{revisiones de viabilidades con recomendación de instalación de TBC}}{\# \text{ revision de viabilidades}} \times 100$	Nombre del indicador: TBC en viabilidades.

INDICADORES.

Plan de acción: EN ESO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.

Meta	Indicador	Observaciones.
Al primer año tener definida la viabilidad de implementar la estrategia de captación y reusó de aguas lluvias en el acueducto.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Al primer año tener definidos los mecanismos para ser divulgados en la comunidad.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Incluir en el 100% de las revisiones de		Nombre del indicador: Reúso y uso de aguas lluvias en viabilidades.

diseños para viabilidad de servicios la recomendación de diseño de alternativas de reusó y captación de aguas lluvias	<div style="text-align: right;"><i>revisiones de viabilidades con</i></div> <div style="text-align: center;"><i>recomendacion</i></div> <div style="text-align: center;"><i>de instalacion reuso y aguas lluvias</i></div> <hr style="width: 100%;"/> <div style="text-align: right;">X100</div> <div style="text-align: center;"><i># revision de viabilidades</i></div>	
--	---	--

INDICADORES.

Plan de acción: EN USUARIOS EN LA CUENCA.

Meta	Indicador	Observaciones.
Lograr que un 1% de los usuarios participen y se involucren en los concejos de cuenca realizados por la CAR.	$\frac{\# \text{ usuarios que asisten a concejo de cuenca}}{\text{Total de usuarios.}} \times 100$	Nombre del indicador: Participación en concejos de cuenca.
Lograr en el primer año la armonización de actividades relacionadas con la cuenca.	$\frac{\# \text{ actividades armonizadas}}{\# \text{ actividades realizadas}} \times 100$	Nombre del indicador: Armonización de actividades relacionadas con la cuenca.

INDICADORES.

Plan de acción: EN ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.

Meta	Indicador	Observaciones.
Anualmente reportar a entidades de control las actividades para definir áreas de importancia ambiental en el municipio.	Registro de actividades reportadas a la Autoridad ambiental.	Nombre del indicador: Reportes a la autoridad ambiental.
		Registro de actividades reportadas a la Autoridad ambiental.
Al primer año, tener constituido el grupo de trabajo y la programación de actividades.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluará en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Implementar anualmente el 25% de las actividades programadas del club de protección del agua.	$\frac{\text{Actividades implementadas por el club de agua}}{\text{Actividades programadas para un periodo de 4 años}} \times 100$	Nombre del indicador: Actividades club de protección del agua.

<p>Sensibilizar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados zonas de manejo especial.</p>	$\frac{\text{usuarios capacitados en zonas de manejo especial}}{\# \text{ total de usuarios.}} \times 100$	<p>Nombre del indicador: Capacitación en zonas de manejo especial.</p>
---	--	---

INDICADORES.

Plan de acción: EN GESTIÓN RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.

Meta	Indicador	Observaciones.
En el primer año tener identificado los ecosistemas estratégicos.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Al primer año el plan de contingencias debe estar totalmente divulgado y actualizado anualmente.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
El 100% de los involucrados deben estar sensibilizados frente los posibles escenarios de riesgo en el primer año.	$\frac{\# \text{ de involucrados sensibilizados}}{\# \text{ total de involucrados}} \times 100$	Nombre del indicador: Sensibilización en escenarios de riesgo.

INDICADORES.

Plan de acción: EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.

Meta	Indicador	Observaciones.
En el segundo año haber evaluado mediante consultoría especializada la viabilidad de implementación de incentivos tarifarios, tributarios.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluará en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Implementar anualmente, cuando aplique, las disposiciones presentadas por la CRA para el uso eficiente y ahorro del agua en época seca.		Nombre del indicador: Disposiciones CRA para época seca.
		Registro de aplicación de disposiciones en materia de uso eficiente y ahorro del agua en época seca.
Informar anualmente a un 10% de los usuarios en	$\frac{\# \text{ de usuarios informados}}{\# \text{ total de usuarios.}} \times 100$	Nombre del indicador: Información en incentivos tarifarios y sanciones.

temas relacionados incentivos tarifarios y sanciones.		
---	--	--

INDICADORES.

Plan de acción: EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Meta	Indicador	Observaciones.
En un año de implementación tener definido el proceso pedagógico a implementar.		No es aplicable el indicador debido a que únicamente se evaluara en el segundo año si la meta se cumplió o no.
Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con fugas domiciliarias y el IANC.	$\frac{\# \text{ de usuarios capacitados}}{\# \text{ total de usuarios.}} \times 100$	Nombre del indicador: Capacitación en IANC
Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con TBC.	$\frac{\# \text{ de usuarios capacitados}}{\# \text{ total de usuarios.}} \times 100$	Nombre del indicador: Capacitación en TBC
		Nombre del indicador: Capacitación en uso de aguas lluvias y reúso.

<p>Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con uso de aguas lluvias y reúso de agua.</p>	$\frac{\# \text{ de usuarios capacitados}}{\# \text{ total de usuarios.}} \times 100$	
<p>Evaluar el 100% de las capacitaciones realizadas anualmente y retroalimentar los resultados</p>	$\frac{\# \text{ de capacitaciones evaluadas}}{\# \text{ total de capacitaciones realizadas}} \times 100$	<p>Nombre del indicador: Evaluación de capacitaciones.</p>

INDICADOR GENERAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PUEAA.

Implementación del PUEAA.	$\frac{\# \text{ metas cumplidas}}{\# \text{ total de metas}} \times 100$	Una vez se evalúen las metas anualmente, se debe verificar el % de implementación del PUEAA.
---------------------------	---	--

Plantilla 31. EVALUACIÓN, CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL PLAN DE ACCIÓN

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN MEDICIÓN.			
Objetivo específico: Garantizar que todos los usuarios cuenten con un sistema de medición técnicamente eficiente de acuerdo a las características de consumo.			
Meta 1: 100% de cobertura en macro medición.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: 1 punto porcentual anual en cobertura de micro medición.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: 100% de medidores calibrados o reparados de los identificados para mantenimiento.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 4: Disminución del 25% anual en las PQR.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 5: Al segundo año tener un estudio de viabilidad para financiación de medidores.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 6: Capacitar al 100% del personal encargado de las lecturas cada 6 meses.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.			
Objetivo específico: Reducir las pérdidas en el sistema y con esto, el índice de agua no contabilizada IANC.			
Meta 1: Reducir anualmente en 3,2 puntos porcentuales las pérdidas del sistema de acueducto.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Reducir el tiempo de respuesta a un tiempo mínimo de 24 horas a las órdenes de trabajo generadas por fugas.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO.			
Objetivo específico: Promover y realizar acompañamiento a los usuarios en la instalación de TBC.			
Meta 1: Registrar anualmente la instalación TBC en un 1% de los suscriptores.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de acueducto la recomendación de instalación de TBC.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.			
Objetivo específico: Identificar estrategias que permitan el diseño de elementos de recolección de aguas lluvias y reúso, para ser difundidas en la comunidad.			
Meta 1: Al primer año tener definida la viabilidad de implementar la estrategia de captación y reúso de aguas lluvias.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Al primer año tener definidos los mecanismos para ser divulgados en la comunidad.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de servicios la recomendación de diseño de alternativas de reúso y captación de aguas lluvias.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN USUARIOS EN LA CUENCA.			
Objetivo específico: Coordinar y armonizar actividades relacionadas con programas, proyectos y planes de acción que tiene la CAR en referencia a la cuenca del Río teusaca.			
Meta 1: Lograr que un 1% de los usuarios participen y se involucren en los concejos de cuenca realizados por la CAR.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Lograr en el primer año la armonización de actividades relacionadas con la cuenca.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.			
Objetivo específico: Proteger las zonas de manejo especial a través de la creación de un grupo interadministrativo denominado Club de protección del agua.			
Meta 1: Anualmente reportar a entidades de control las actividades para definir áreas de importancia ambiental en el municipio.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Al primer año, tener constituido el grupo de trabajo y la programación de actividades.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: Implementar anualmente el 25% de las actividades programadas del club de protección del agua.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 4: Sensibilizar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados zonas de manejo especial.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.			
Objetivo específico: Divulgación del plan de contingencias a los actores involucrados, mediante el cual fueron identificados los distintos riesgos asociados al recurso hídrico.			
Meta 1: En el primer año tener identificado los ecosistemas estratégicos.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Al primer año el plan debe estar totalmente divulgado y actualizado anualmente.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: El 100% de los involucrados deben estar sensibilizados frente los posibles escenarios de riesgo en el primer año.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.			
Objetivo específico: Evaluar la viabilidad para la implementación de incentivos tarifarios, tributarios y sanciones.			
Meta 1: En el segundo año haber evaluado mediante consultoría especializada la viabilidad de implementación de incentivos tarifarios, tributarios.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Implementar anualmente, cuando aplique, las disposiciones presentadas por la CRA para el uso eficiente y ahorro del agua en época seca.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: Informar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados incentivos tarifarios y sanciones.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

MONITOREO DEL PLAN DE ACCIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.			
Objetivo específico: Elaborar programas y campañas conjuntamente con la administración municipal y la CAR para buenas prácticas con el recurso hídrico.			
Meta 1: En un año de implementación tener definido el proceso pedagógico a implementar.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 2: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con fugas domiciliarias y el IANC.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 3: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con TBC.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 4: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con uso de aguas lluvias y reúso de agua.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		
Meta 5: Evaluar el 100% de las capacitaciones realizadas anualmente y retroalimentar los resultados.			
Análisis costo proyectado/ beneficio esperado		Mecanismo de evaluación	Procedimiento de corrección y ajuste.
Costo	Beneficio		

Plantilla 32. ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LA INFORMACIÓN

ACTUALIZACIÓN ANUAL DE LA INFORMACIÓN	
Numeral A:	
1.	Nombre de la entidad usuaria:
2.	Ubicación política donde presta el servicio:
3.	Ubicación geográfica:
4.	Mapa adjunto?:
Numeral B:	
1.	Nombre de la(s) fuente(s) de abastecimiento:
2.	Tipo de fuente:
1.	Rio
2.	Laguna
3.	Quebrada
4.	Embalse
5.	Nacimiento
6.	Pozo profundo
7.	Aljibe
3.	Ubicación geográfica:
4.	Mapa adjunto?:
5.	Subzona hidrográfica:
1.	Rio Blanco
2.	Rio Bogotá
3.	Rio Gacheta
4.	Rio Macheta
5.	Rio Magdalena
6.	Rio Minero
7.	Rio Negro
8.	Rio Sumapaz
9.	Rio Ubate – Suarez
6.	Subcuenca O Microcuenca?:
7.	Acuífero:
1.	Cacho
2.	Guadalupe
3.	Guaduas
4.	Cuaternario
5.	Sabana – Guaduas
6.	Guaduas – Guadalupe
7.	Sabana – Guadalupe
8.	Sin determinar
Numeral C:	
8.	Nombre de la(s) fuente(s) receptora(s):
9.	Tipo:
1.	Rio
2.	Laguna
3.	Quebrada
4.	Nacimiento
5.	Campo de infiltración
6.	Pozo séptico
7.	Suelo
8.	Subsuelo
10.	Ubicación geográfica

11. Mapa adjunto?:
12. Subzona hidrográfica:
1. Rio Blanco
 2. Rio Bogotá
 3. Rio Gacheta
 4. Rio Macheta
 5. Rio Magdalena
 6. Rio Minero
 7. Rio Negro
 8. Rio Sumapaz
 9. Rio Ubate – Suarez
13. Subcuenca O Microcuenca?:

Numeral D:

14. Caudal promedio diario anual (l/s) de la fuente de captación:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

15. Caudal promedio diario anual (l/s) de la fuente de receptora:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

16. Cuál es la fuente de información de los datos?:

Numeral E:

17. Caudal promedio diario anual (l/s) captado por la entidad usuaria:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

Numeral F

18. Número de suscriptores del sistema:

Numeral G	
19.	Caudal consumido por los suscriptores del sistema:
20.	Unidades:
21.	Valor en litros por segundo (l/s):
Numeral H	
22.	Porcentaje en litros por segundo de las pérdidas del sistema:
1.	%
2.	l/s
Numeral I	
Calidad del agua de la fuente abastecedora de los efluentes y de la fuente receptora de estos, clase de tratamientos requeridos del sistema y la frecuencia del monitoreo.	
1.	Fuente abastecedora:
1.	Calidad del agua:
2.	Análisis adjuntos?:
3.	Clase de tratamiento requerido:
4.	Desarenación
1.	Coagulación
2.	Floculación
3.	Sedimentación
4.	Filtración
5.	Desinfección
6.	Pretratamiento para desferrización y desmagnetización
7.	Pretratamiento para el control de sabor y olor
8.	Tratamiento y manejo de lodos
9.	Sin tratamiento
10.	Otros, cuales
5.	Cuál es el sistema y la frecuencia de monitoreo
2.	Fuente receptora:
1.	Calidad del agua:
2.	Análisis adjuntos?:
3.	Cuál es el sistema y la frecuencia de monitoreo
3.	Vertimientos:
1.	Calidad del agua:
2.	Análisis adjuntos?:
3.	Clase de tratamiento requerido:
1.	Primario
2.	Secundario
3.	Terciario
4.	Sin tratamiento
5.	Otros cuales
Numeral J	
4.	Proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos:
1.	Domestico
2.	Pecuario
3.	Industrial
4.	Comercial
5.	Institucional
6.	Otros – Cuales.
Numeral K	

5. Caudal promedio diario anual en (l/s) en épocas secas de la(s) fuente(s) de abastecimiento:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

6. Caudal promedio diario anual en (l/s) en épocas de lluvias de la(s) fuente(s) de abastecimiento:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

7. Caudal promedio diario anual en (l/s) en épocas secas de la fuente receptora de efluentes:

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

8. Caudal promedio diario anual en (l/s) en épocas de lluvias de la fuente receptora de efluentes::

Nombre de la fuente captadora	Caudal (l/s)

9. **Cuál es la fuente de la información:**

Numeral L

10. Programas de protección y conservación de las fuentes hídricas:

1. Cuales fuentes hídricas se han beneficiado con los programas de protección y conservación?
2. Descripción de los programas de protección y conservación:

Numeral M

11. Fuentes probables de abastecimiento y de vertimiento de efluentes que se dispongan futuras expansiones de la demanda:

Fuentes probables de abastecimiento	Fuentes probables de vertimiento

**Plantilla 33. PRESUPUESTO ANUAL EJECUTADO EN LA IMPLEMENTACIÓN
DEL PUEAA**

PRESUPUESTO ANUAL EJECUTADO EN IMPLEMENTACIÓN DEL PUEAA		
Proyecto	Presupuesto total anual	
	Proyectado	Ejecutado
Reducción de perdidas		
Uso de aguas lluvias y reúso del agua		
Medición		
Educación ambiental		
Tecnologías de bajo consumo		
Protección de zonas de manejo especial		
Gestión del riesgo del recurso hídrico		
Incentivos tarifarios, tributarios y/o sanciones		
Usuarios en la cuenca		

Presupuesto Total anual del PUEAA	
Proyectado	Ejecutado

Plantilla 34. SEGUIMIENTO ANUAL DEL PROYECTO

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN MEDICIÓN.				
Objetivo específico: Garantizar que todos los usuarios cuenten con un sistema de medición técnicamente eficiente de acuerdo a las características de consumo.				
Meta 1: 100% de cobertura en macro medición.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: 1 punto porcentual anual en cobertura de micro medición.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3: 100% de medidores calibrados o reparados de los identificados para mantenimiento.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 4: Disminución del 25% anual en las PQR.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 5: Al segundo año tener un estudio de viabilidad para financiación de medidores.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 6: Capacitar al 100% del personal encargado de las lecturas cada 6 meses.				
Relación costo / beneficio				Observaciones

Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.				
Objetivo específico: Reducir las pérdidas en el sistema y con esto, el índice de agua no contabilizada IANC.				
Meta 1: Reducir anualmente en 3,2 puntos porcentuales las pérdidas del sistema de acueducto.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Reducir el tiempo de respuesta a un tiempo mínimo de 24 horas a las órdenes de trabajo generadas por fugas.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO.				
Objetivo específico: Promover y realizar acompañamiento a los usuarios en la instalación de TBC.				
Meta 1: Registrar anualmente la instalación TBC en un 1% de los suscriptores.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de acueducto la recomendación de instalación de TBC.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN USO DE AGUAS LLUVIAS Y REÚSO DEL AGUA.				
Objetivo específico: Identificar estrategias que permitan el diseño de elementos de recolección de aguas lluvias y reúso, para ser difundidas en la comunidad.				
Meta 1: Al primer año tener definida la viabilidad de implementar la estrategia de captación y reúso de aguas lluvias.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Al primer año tener definidos los mecanismos para ser divulgados en la comunidad.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3: Incluir en el 100% de las revisiones de diseños para viabilidad de servicios la recomendación de diseño de alternativas de reúso y captación de aguas lluvias				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN USUARIOS EN LA CUENCA.				
Objetivo específico: Coordinar y armonizar actividades relacionadas con programas, proyectos y planes de acción que tiene la CAR en referencia a la cuenca del Río teusaca.				
Meta 1: Lograr que un 1% de los usuarios participen y se involucren en los concejos de cuenca realizados por la CAR..				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Lograr en el primer año la armonización de actividades relacionadas con la cuenca.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN ZONAS DE MANEJO ESPECIAL.				
Objetivo específico: Proteger las zonas de manejo especial a través de la creación de un grupo interadministrativo denominado Club de protección del agua.				
Meta 1: Anualmente reportar a entidades de control las actividades para definir áreas de importancia ambiental en el municipio.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Al primer año, tener constituido el grupo de trabajo y la programación de actividades.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3: Implementar anualmente el 25% de las actividades programadas del club de protección del agua.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 4: Sensibilizar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados zonas de manejo especial.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO.				
Objetivo específico: Divulgación del plan de contingencias a los actores involucrados, mediante el cual fueron identificados los distintos riesgos asociados al recurso hídrico.				
Meta 1: En el primer año tener identificado los ecosistemas estratégicos.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Al primer año el plan debe estar totalmente divulgado y actualizado anualmente.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3 El 100% de los involucrados deben estar sensibilizados frente los posibles escenarios de riesgo en el primer año.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN INCENTIVOS TARIFARIOS, TRIBUTARIOS Y/O SANCIONES.				
Objetivo específico: Evaluar la viabilidad para la implementación de incentivos tarifarios, tributarios y sanciones.				
Meta 1: En el segundo año haber evaluado mediante consultoría especializada la viabilidad de implementación de incentivos tarifarios, tributarios.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Meta 2: Implementar anualmente, cuando aplique, las disposiciones presentadas por la CRA para el uso eficiente y ahorro del agua en época seca.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3: Informar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados incentivos tarifarios y sanciones.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Seguimiento anual del PLAN DE ACCIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL.				
Objetivo específico: Elaborar programas y campañas conjuntamente con la administración municipal y la CAR para buenas prácticas con el recurso hídrico.				
Meta 1: En un año de implementación tener definido el proceso pedagógico a implementar.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 2: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con fugas domiciliarias y el IANC.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	
Meta 3: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con TBC.				
Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Meta 4: Capacitar anualmente a un 10% de los usuarios en temas relacionados con uso de aguas lluvias y reúso de agua.

Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

Meta 5: Evaluar el 100% de las capacitaciones realizadas anualmente y retroalimentar los resultados.

Relación costo / beneficio				Observaciones
Costo proyectado	Beneficio esperado	Costo ejecutado	Beneficio obtenido	

PLANTILLA 35: INDICADORES

Indicadores							
Nombre del indicador	Frecuencia de toma de datos	Frecuencia de análisis	Valor del indicador (año)				
			1	2	3	4	5
Cobertura de instalación de macro medidores.	Anual	Anual					
Cobertura de instalación de micro medidores.	Anual	Anual					
Calibración de medidores.	Anual	Anual					
PQR por errores en lecturas.	Anual	Anual					
Capacitación en medición.	Anual	Anual					
Indicador general de gestión del proyecto de reducción de pérdidas	Anual	Anual					
Promedio de horas de respuesta en daños.	Anual	Anual					
Implementación de TBC en suscriptores.	Anual	Anual					
TBC en viabilidades.	Anual	Anual					
Reúso y uso de aguas lluvias en viabilidades.	Anual	Anual					
Armonización de actividades relacionadas con la cuenca.	Anual	Anual					
Reportes a la autoridad ambiental.	Anual	Anual					
Actividades club de protección del agua.	Anual	Anual					
Capacitación en zonas de manejo especial.	Anual	Anual					
Sensibilización en escenarios de riesgo.	Anual	Anual					
Disposiciones CRA para época seca.	Anual	Anual					
Información en incentivos tarifarios y sanciones.	Anual	Anual					
Capacitación en IANC	Anual	Anual					
Capacitación en TBC	Anual	Anual					
Capacitación en uso de aguas lluvias y reúso.	Anual	Anual					
Evaluación de capacitaciones.	Anual	Anual					

INDICADOR GENERAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PUEAA.	Anual	Anual					
Observaciones:							

RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el estudio en el Municipio de Sopó acerca del recurso hídrico y la identificación de las posibles alternativas para disminuir el consumo de agua potable se exponen las siguientes recomendaciones:

1. Cambiar las bombas y mejorar los diámetros de las tuberías, revisar las fugas existentes en el sistema hídrico de Sopó.
2. Priorizar la obra de construcción de los tanques de almacenamientos de agua denominados el picacho Teusaca.
3. Implementar tecnologías ahorradas de fácil instalación y bajo costo, en las viviendas del municipio especialmente las del casco urbano (perlizador o aireador) perlizador o aireador. Este es un equipo que mezcla aire con agua apoyándose en la presión y reduciendo de este modo, el consumo de agua y de la energía derivada de su calentamiento. Se puede instalar en duchas, llaves y grifos; con su instalación se garantiza un ahorro aproximado del 40% si se tiene una presión de 2,5Kg y de más del 60%.
4. Crear un equipo de control y veeduría que haga seguimiento al PUEAA teniendo en cuenta la concordancia de este con las políticas medioambientales del municipio y de la provincia Sabana Centro.
5. El equipo de veeduría debe estar conformado por funcionarios de EMSERSOPÓ, la Alcaldía Municipal, la Personería, debido a que la ley 373 de 1997 estipula la importancia del control ciudadano sobre los PUEAA,

6. Reemplazar las unidades sanitarias de mayor uso por tecnologías ahorradoras - Sanitarios. Sobre todo en el caso de las Agro industrias lecheras, remplazando las baterías de ordeño y evitando el desperdicio de Agua.
7. Para mejorar los consumos excesivos de agua en los baños es recomendable sustituir las unidades ineficientes, deterioradas por el uso y el tiempo, por unidades de bajo consumo (1,6 galones por vaciado), esta opción representa los mayores ahorros en consumo de agua. Existen tres tipos de sanitarios, vaciados por gravedad, vaciados por válvula y de tanque presurizado siendo este último el más moderno y mejor diseñado, pero también el más costoso, según el Centro de Producción más Limpia 2002.
8. Según la política de eficiencia es necesario proponer el uso de las aguas lluvias para la limpieza de interiores y exteriores, tanto en los negocios del casco urbano que son los que reciben el mayor flujo turístico durante los fines de semana, como en las residencias de los habitantes del pueblo. Así mismo se recomienda evitar el lavado a presión de andenes, fachadas y automóviles, plantas de jardín.
9. Buscar sistemas de riego alternativo, con el fin de modificar los hábitos de desperdicio de quienes atienden o manejan tanto los cultivos extensivos como los de pan coger.
10. En cuanto al trabajo en EMSERSOPÓ se recomienda capacitar a todos los funcionarios de la entidad en el PUEAA, así como desarrollar actividades de dinamización del programa con la población de las diferentes arreas del municipio.
11. En consecuencia, con su papel de entidad Publica EMSERSOPÓ debe hacer un seguimiento prioritario a las industrias y personas naturales que desperdicien el agua y propiciar que sean sancionadas para evitar el consumo excesivo

12. EMSERSOPÓ, debe tener una dependencia que se dedique al cuidado de las fuentes de agua o de los nacimientos teniendo en cuenta los ecosistemas que soportan estos abastecimientos naturales, para mitigar los daños ambientales producto del ecoturismo a los cerros pionono y el cerro de las águilas.

CONCLUSIONES

1. Según el estudio realizado se logra vislumbrar que los principales problemas ambientales en cuanto al uso del agua, se encuentran asociados a que la sabana centro ha sido foco del desarrollo agroindustrial y de la priorización de la vivienda en este sector de Cundinamarca de acuerdo al POT del departamento. Situación que ha traído mayor población haciendo el acueducto insuficiente.
2. A partir del análisis Geográfico se logró establecer que el Municipio al atraer el turismo ecológico, también debe pensar en que el PUEAA debe ir asociado al cuidado de las fuentes originarias de agua.
3. Es necesario tener en cuenta para el desarrollo del PUEAA, las políticas medioambientales y los impactos generados por el hombre con el fin de mitigar los costos ambientales a través del ahorro significativo de recurso hídrico en el Municipio de Sopó. Por esto se puede afirmar que se hace necesario que las personas interioricen el PUEAA como elemento fundamental para la preservación.
4. El Municipio de Sopo no ha tenido un seguimiento histórico de las fuentes hídricas y su manejo, por lo cual se hace difícil dar mayores recomendaciones u observar los daños medioambientales de manera progresiva, situación por la cual el PUEAA elaborado por el comité carece de variedad en fuentes primarias para el desarrollo del programa y la implementación de este.
5. En el análisis de los diferentes PUEAA que se revisaron y de la GUÍA expedida por la CAR y el Ministerio de ambiente se considera fundamental la participación de la comunidad. Para el caso del Municipio de Sopó se concluye que es importante implementar estrategias participativas que recurran a prácticas pedagógicas y

ambientales responsables que permitan involucrar tanto a la población del casco urbano como a las veredas.

6. Para la viabilidad del Proyecto se concluyó que el municipio debe destinar una mayor partida presupuestal para la aplicación de este, así como involucrar a todas las entidades públicas a través de capacitaciones y de una mesa técnica de acompañamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEPIS, OMS y OPS (2001). Guía de diseño para captación del agua de lluvia. CEPIS: Lima. P.18 en <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/cd47/lluvia.pdf> recuperado 10 de marzo de 2017

CEPIS, OMS y OPS (2003). Especificaciones Técnicas Captación de agua lluvia para consumo humano. Cepis: Lima 2003. 9 p en. http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/046_captacion_lluvia/Captacion_lluvia.pdf recuperado el 12 de marzo de 2017

Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua de Lluvia (CIDECALLI); Colegio de Posgrados (2007). Diseño de captación del agua de lluvia. México 2007. 52 p.

Colombia. Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 373 por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Bogotá D.C: Congreso de la República de Colombia.

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf

Recuperado el 23 de marzo de 2017

Colombia. Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico - RAS. Bogotá D.C: Ministerio de Desarrollo Económico. <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/reglamento-tecnico-del-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable>

Recuperado el 23 de marzo de 2017

CORPOGUAVIO.(2009) Guía para la formulación del programa para el uso eficiente y ahorro del agua PUEAA. Subdirección de gestión ambiental. Colombia

IGAC. (2017). Mapa Sabana Centro

IDEAM. (2004). Estudio Nacional del Agua. Colombia. 39 p.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO

TERRITORIAL. Guía del ahorro y uso eficiente del agua. Dirección general Ambiental. Colombia 2002. 36 p.

PERÉZ CARMONA. Rafael. Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones. 2a Ed. Colombia 1997. 537 p.

TOBÓN Olga Lucia. Presentación: Ahorro y Uso Eficiente del Agua En La Industria Colombiana. 2002. 40 p.

Artículos periodísticos

Las Dos Orillas (2015) La Sabana de Bogotá y sus municipios industrializados

www.las2orillas.co/la-sabana-de-bogota-los-municipios-industriales/ recuperado el 24 de junio de 2017

UNIVERSIDAD DE LA SABANA (2016) Informe Sabana Centro.

www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_Empresa_y_Sociedad/Vision_OTRI/Informe_Sabana_Centro._Una_Provincia_Soster recuperado el 17 de julio de 2017