

**PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS, EL ALCANCE Y REALIZACION DE
LA FASE DIAGNOSTICA PARA EL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE
VERTIMIENTOS (PSMV) DEL MUNICIPIO DE SUESCA CUNDINAMARCA,
COLOMBIA.**

**AUTOR:
CAROLINA VELASQUEZ RIVERA**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDIO
FACULTAD DE EDUCACION
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN BIOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL
ARMENIA QUINDIO
2010**

**PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS, EL ALCANCE Y REALIZACION DE
LA FASE DIAGNOSTICA PARA EL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE
VERTIMIENTOS (PSMV) DEL MUNICIPIO DE SUESCA CUNDINAMARCA,
COLOMBIA.**

**AUTOR:
CAROLINA VELASQUEZ RIVERA
CODIGO 77731**

**INFORME DE PASANTIA
PRESENTADA COMO REQUISITO
EN LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL.**

**DIRECTOR:
GABRIEL GUILLOT Ph.D
Docente de biología de la Universidad Nacional**

**Asesor:
Cesar Bustamante Toro Ms.C**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDIO
FACULTAD DE EDUCACION
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN BIOLOGIA Y EDUCACION AMBIENTAL
ARMENIA QUINDIO
2010**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del jurado

Armenia, 01 Marzo del 2010

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a mis padres. Los quiero mucho, Gracias por Apoyarme siempre y ser los mejores papas del mundo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Alcaldía del municipio de Suesca por su apoyo para la realización de este trabajo, y quiero agradecer en especial a mi amiga y colega Sandra Milena Ceballos, auxiliar técnico de la oficina de servicios públicos del municipio de Suesca, Gracias a ella esto es posible.

Quiero además agradecer a mis padres por ayudar a culminar este proceso de formación de forma satisfactoria. **LOS QUIERO MUCHISIMO, GRACIAS POR SER LOS MEJORES PAPAS DEL MUNDO.**

Al personal del laboratorio ambiental CAR por sus asesorías técnicas y su colaboración con este proceso.

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	13
1. Planteamiento del problema	15
2. Justificación	17
3. Objetivos: General y Específico (s).	19
4. Alcance. F-2	20
5. Antecedentes o estado del arte	22
6. Factibilidad e Impacto	26
7. Metodología	27
7.1 Área de estudio	27
7.2 Nivel de complejidad	28
7.3 Descripción componente de alcantarillado sanitario y pluvial existente y Sistema de tratamiento de aguas residuales	29
7.4 Muestreo Identificación de puntos de vertimiento y caracterización Fisicoquímica y bacteriológica puntos de descargas y cuerpos receptores	30
7.5 Campañas realizadas	31
7.6 Campañas por realizar	31
7.7 Análisis de brecha	31
7.8 Selección de alternativas	31
7.9 Programas proyectos y actividades.	31
8. Resultados	33
8.1 Nivel de complejidad	33

8.2 Descripción Alcantarillado	33
8.3 Descripción del sistema de tratamiento PTAR	34
8.4 Campañas educativas realizadas	36
8.5 Campañas educativas por realizar	41
8.5.1 Cultura del agua	41
8.5.2 Reutilización del agua	47
8.5.3 Protección de las Fuentes hídrica	51
9. Financiación	54
10. Discusión	55
11. Análisis de Brecha	59
11.1 Problemática actual	59
11.2 Análisis del sistema de alcantarillado construido	59
12. Análisis y selección de alternativas	64
13. Conclusiones	68

INDICE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Asignación del nivel de complejidad	23
TABLA 2. Métodos de cálculos permitidos para nivel de complejidad	24
TABLA 3. Proyección de la población, Casco urbano	25
TABLA 4. Características del alcantarillado urbano	26
TABLA 5. Bienes muebles, inmuebles y equipos	ANEXO 8
TABLA 6. Usuarios de alcantarillado	ANEXO 8
TABLA 7. Facturación Enero-Febrero	ANEXO 8
TABLA 8. Facturación Marzo-Abril	ANEXO 8
TABLA 9. Matriz DOFA	60
TABLA 10. Cronograma y presupuesto de obras necesarias para el sistema de alcantarillado.	52
TABLA 11. Presupuesto Obras prioritarias de alcantarillado.	53
TABLA 12. Recursos para la campaña de educación ambiental.	57
TABLA 13. Cronograma de actividades campaña de educación ambiental Cultura del agua	58
TABLA 14. Presupuesto campaña educación ambiental Cultura del agua.	59
TABLA 15. Recursos para la campaña de educación ambiental Reutilización del agua.	61
TABLA 16. Cronograma de actividades campaña de educación ambiental Reutilización del agua	62
TABLA 17. Presupuesto campaña educación ambiental Reutilización	63

del agua

TABLA 18. Recursos para la campaña de educación ambiental
Protección de las fuentes hídricas. 65

TABLA 19. Cronograma de actividades campaña de educación
ambiental Protección de las fuentes hídricas 66

TABLA 20. Presupuesto campaña educación ambiental Protección de
las fuentes hídricas 67

INDICE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Mapa localización de Suesca	22
FIGURA 2. Formula proyección de población	30

INDICE GRAFICAS

GRAFICA 1. Usuarios PTAR	Pág. 35
GRAFICA 2. Oxigeno disuelto	56
GRAFICA 3. Coliformes Fecales	57
GRAFICA 4. Sólidos Suspendidos Totales	58

CONTENIDO ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO 1. F-1

ANEXO 2. CATASTRO DE REDES

ANEXO 3. FORMATO 3. F-3B

ANEXO 4. FORMATO 3. F-3B1

ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRAFICO PTAR

ANEXO 6. REGISTRO FOTOGRAFICO TOMA DE MUESTRAS

ANEXO 7. FORMATO 4. RESUMEN RESULTADOS

ANEXO 8. ASPECTO FINANCIERO

ANEXO 9. GRAFICAS PROYECCION DEL CAUDAL Y EL DBO

ANEXO 10. FORMATO 5. F-5 PROYECCION DE LA CARGA CONTAMINANTE

ANEXO 11. FORMATO 6. F-6 OBJETIVOS DE REDUCCION DE PUNTOS DE VERTIMIENTO

ANEXO 12. FORMATO 7. F-7 METAS DE CALIDAD ASOCIADAS A LA REDUCCION DE LA CARGA CONTAMINANTE

ANEXO 13. FORMATO 8. F-8 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

ANEXO 14. RELACION NOMINA GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS

ANEXO 15. RAZON FINANCIERA

INTRODUCCIÓN

Los servicios públicos constituyen uno de los elementos de mayor importancia para el desarrollo económico de un municipio, por cuanto, además de suplir las necesidades propias de la vivienda, suministran las herramientas necesarias a los sectores productivos y comerciales para sus actividades propias, alrededor de las cuales se genera un proceso de interrelación que incide en forma directa o indirecta sobre la calidad de vida de sus pobladores. Son por supuesto estos un elemento de desarrollo socioeconómico que incide directamente en la calidad de vida de los habitantes del municipio (Alcaldía de Suesca, Esquema de ordenamiento territorial, municipio de Suesca, 2000).

En la medida en que el suministro de servicios públicos sea más oportuno, eficiente, de mayor cantidad y calidad, el bienestar social será mayor y por lo tanto la satisfacción de las necesidades básicas se logrará con mayor rapidez. Suesca, como la mayoría de los municipios, no escapa a la problemática del suministro adecuado de los servicios públicos básicos, puesto que mientras las necesidades cada día aumentan, los recursos presupuestales son más escasos (Alcaldía de Suesca, Esquema de ordenamiento territorial, municipio de Suesca, 2000).

Es diversa la normatividad y legislación que ha sido emanada en la última década con el objeto de promover y establecer los programas de ahorro y uso eficiente del agua; la promoción de campañas pedagógicas entre las comunidades, la formulación e implementación de proyectos y acciones que promueven el ahorro y el control de las pérdidas y el cobro de las tasas retributivas, entre otros mecanismos; todo ello como parte de una política orientada hacia la gestión integral del recurso hídrico que debe ser abordada en los ámbitos nacional, regional, municipal, local, empresarial e individual (Secretaría de planeación, 2007).

Sin embargo, a pesar de conocerse por parte de los entes prestadores del servicio, el marco normativo y legal que regula el manejo del recurso hídrico, aun persiste en la práctica una ineficiente gestión en este sentido, especialmente por la falta de apoyo técnico y económico hacia los municipios medianos e intermedios, que representan cerca del 80% de los municipios de nuestro país (Secretaría de planeación, 2007).

Es así, que la alcaldía de Suesca, Cundinamarca a través de la Gerencia de infraestructura y servicios públicos, dando continuidad al programa establecido por la corporación autónoma regional, ha liderado la elaboración del plan de saneamiento y manejo de vertimientos del sistema de alcantarillado del municipio de Suesca del departamento de Cundinamarca; herramienta que servirá como insumo para la planificación y ejecución de las inversiones necesarias con objeto de promover la optimización operacional de los sistemas, el fortalecimiento del ente prestador del servicio y el mejoramiento en la calidad del mismo.

Cabe resaltar, que en desarrollo del estudio se tuvo en consideración la guía y metodología planteada en la Guía para la formulación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos- PSMV para las entidades prestadoras del servicio de alcantarillado y sus actividades complementarias en las zonas urbanas y rurales, publicada en Bogotá en el 2006 por la subdirección de desarrollo ambiental sostenible y la subdirección de recursos económicos y apoyo logístico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido al uso inadecuado que durante décadas se le ha venido dando al recurso hídrico, éste es cada vez más escaso, poniendo en riesgo la existencia de los seres vivos del planeta. En el caso específico de Colombia, uno de los países más ricos en biodiversidad y fuentes hídricas; el uso irracional y la alteración de las condiciones naturales de las cuencas hidrográficas, han causado un deterioro casi irreversible en la disponibilidad del recurso, afectando los ecosistemas y disminuyendo la calidad de vida de los pobladores (Estudio de agua no contabilizada, Alcaldía de Suesca, 2007).

Los recursos hídricos en el país se encuentran en una situación crítica debido a las descargas diarias de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales en las fuentes receptoras, en la mayoría de casos, estas descargas no tienen tratamiento, ocasionando altos índices de contaminación en las cuencas, además, de afectar la calidad de vida de los usuarios río abajo (Empresa sanitaria del Quindío, 2008).

Frente a esta creciente problemática, diferentes entidades de orden nacional como el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales y las administraciones locales, han encaminado esfuerzos para ofrecer alternativas que permitan el aprovechamiento sostenible del recurso, mediante la formulación e implementación de nuevas normas y políticas que lo reglamenten (decreto 3100 de 2003), es por esto, que es indispensable para la alcaldía de Suesca la realización del plan de saneamiento y manejo de vertimientos para acogerse a las políticas nacionales y evitar ser sancionado por la contraloría general de la república y la corporación autónoma de Cundinamarca por segunda vez.

Mediante la resolución 1433 del 27 de diciembre de 2004, el ministerio del medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, reglamento el artículo 12 del decreto 3100 del 2003, sobre planes de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV. Dicho artículo establece que los usuarios prestadores del servicio sujetos al pago de la tasa retributiva deberán presentar a la entidad ambiental competente el plan de saneamiento y manejo de vertimientos. Cabe resaltar que la resolución 2145 de 2005 modifica parcialmente la resolución 1433 de 2003 pero solamente

aumentando el plazo de entrega, pero aun así, no se entregó el plan de saneamiento y manejo de vertimientos en los plazos otorgados.

Se destinara este trabajo a la realización de la fase diagnóstica y la formulación de los objetivos y el alcance del PSMV en el casco urbano del municipio de Suesca Cundinamarca, tomando como base lo establecido por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y lo establecido por el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000.

2. JUSTIFICACION

Se identifico como principal causa de contaminación al rio Bogotá los vertimientos de aguas residuales municipales sin tratar provenientes de los asentamientos humanos existentes a lo largo de la cuenca. Por esta razón se estableció una estrategia para el manejo ambiental del rio, con el fin de complementar la estructura de saneamiento básico. En el marco de esta estrategia, se estableció como uno de los mecanismos de financiación de obras necesarias para lograr el saneamiento ambiental el plan de saneamiento y manejo de vertimientos como documento obligatorio para todos los municipios.

Esta propuesta nace al ver la necesidad de la gerencia de infraestructura y servicios públicos del municipio de Suesca Cundinamarca de formular el documento para el Plan de saneamiento y manejo de vertimientos del municipio. El artículo 12 del Decreto 3100 de 2003 determina que para efectos de establecer la meta individual de reducción de la carga contaminante, los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado sujetos al pago de la tasa deberán presentar a la autoridad ambiental, el Plan de Saneamiento y Manejo de los Vertimientos de conformidad con la reglamentación que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, plan que deberá contener las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos.

Es por esto que se crea la necesidad de realizar la fase diagnostica y establecer los objetivos y el alcance del PSMV para el casco urbano del municipio de Suesca Cundinamarca, teniendo en cuenta que se realizara la fase diagnostica con base en los criterios establecidos en el RAS 2000, al diagnostico del Plan maestro de Alcantarillado realizada por Latinconsult en el año 2008 y a la Guía para la elaboración del PSMV elaborada por la CAR en el año 2006, es indispensable para el municipio de Suesca la realización del documento anteriormente nombrado ya que la ley lo exige, además, es indispensable evaluar el estado actual del sistema de alcantarillado y las condiciones de las fuentes receptoras para establecer alternativas de solución para cumplir con las metas de calidad de agua para el rio Bogotá establecidas en el Acuerdo 043 del 2006 de la CAR.

El diagnóstico permitirá evaluar la información que posee el municipio respecto al tema de aguas residuales, evaluación de estudios anteriores, y aspectos respecto al estado de las redes de alcantarillado y del sistema de tratamiento de aguas residuales, además, de pruebas físico-químicas y bacteriológicas para evaluar la calidad de agua de los vertimientos y los cuerpos receptores, esto permitirá establecer alternativas de solución y mitigación con respecto a la calidad de agua del río Bogotá y establecer metas claras con respecto a los programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos del municipio, mejorando así la calidad de vida de los pobladores. Este trabajo se realizará con el acompañamiento de la Gerencia de infraestructura y servicios públicos del municipio de Suesca, que cuenta con el Ingeniero Civil Henry Bernal y la administradora de empresas Sandra Milena Ceballos como equipo de trabajo para la realización del documento.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

- Formular el alcance, los objetivos y realizar la fase diagnóstica del PSMV para el casco urbano del municipio de Suesca Cundinamarca.

Objetivos específicos

- Realizar los objetivos y el alcance del PSMV para el casco urbano del municipio de Suesca.
- Describir el componente de alcantarillado pluvial existente en el casco urbano y describir los componentes del mismo.
- Describir el sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Identificar y georeferenciar los puntos de vertimientos de aguas residuales del municipio de Suesca Cundinamarca.
- Realizar la caracterización físico-química y bacteriológica de las corrientes receptoras antes y después de cada descarga y la de cada vertimiento.
- Establecer alternativas para disminuir la carga contaminante al río Bogotá.
- Establecer alternativas de solución para los problemas relacionados al sistema de alcantarillado y vertimientos del municipio.

4. ALCANCE

Este Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (P.S.M.V) es formulado para la zona urbana del municipio de Suesca del departamento de Cundinamarca, que cuenta con una cobertura del 97% en su alcantarillado en el área urbana, con el fin de que se realice una adecuada disposición de sus aguas y se obtenga el mayor beneficio de la planta de tratamiento existente, además, este plan (P.S.M.V) tiene como fin principal disminuir la carga contaminante al río Bogotá y mejorar las condiciones ambientales en el municipio dándole un mejor y más eficiente aprovechamiento al recurso hídrico.

Para esto se plantean una serie de programas, que direccionan las acciones a realizar, para que el resultado sea el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio y una disminución considerable de la carga contaminante aportada al río Bogotá, con el fin de contribuir con el gran objetivo de la recuperación integral de este importante cuerpo de agua y sus afluentes como son en el municipio la quebrada Salitre y la quebrada Cogonta.

Los programas básicamente se dirigen a cumplir tres grandes objetivos que son reducir la carga contaminante al río Bogotá, a la quebrada Salitre y a la quebrada Cogonta, mejorar las condiciones ambientales en el municipio y mejorar el aprovechamiento de la planta de tratamiento ya existente.

Para lograr estas metas se debe evaluar la calidad de agua de los vertimientos puntuales y sus cuerpos receptores para establecer un diagnostico de los tratamientos previos de las descargas, y plantear de una forma objetiva las alternativas de solución para la eliminación de los vertimientos y la recuperación de los cuerpos de agua receptores. Evaluar el adecuado funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales buscando mayor eficiencia en el proceso, además, comprobar el adecuado mantenimiento de la planta de aguas residuales y evaluar que todo concuerde con el manual de operación y mantenimiento establecido por la CAR en el 2005.

Para mejorar las condiciones ambientales en el municipio se deben realizar algunas campañas educativas en toda la comunidad para inducirlos a la conservación, y así, mejorar la calidad de vida y reeducar a los pobladores del municipio para un desarrollo integral de la comunidad.

Con estos programas básicos se pretende que el municipio de Suesca Cundinamarca el año 2020 tenga una reducción significativa de su aporte contaminante y logre cumplir con los Objetivos de calidad proyectados en el acuerdo 43 de la corporación autónoma regional de Cundinamarca del 2006.

5. ESTADO DEL ARTE

- ❖ El decreto 1594 de 1984 titulado usos del agua y residuos líquidos que se refiera a recurso hídrico, se entenderá por tal las aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas, incluidas las aguas servidas, este documento establece los valores permisibles en el país para vertimientos.
- ❖ El artículo 42 de la Ley 99 de 1993 establece "La utilización directa o indirecta de la atmósfera, el agua y el suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas, se sujetarán al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas".
- ❖ Los Decretos 3100 del 30 de octubre de 2003 modificado parcialmente por el Decreto 3440 del 21 de octubre de 2004, el Gobierno Nacional reglamentó las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y adoptó otras determinaciones; Que el artículo 3° del Decreto 3100 de 2003 modificado por el Decreto 3440 de 2004 en relación con el cobro de la tasa retributiva determina que las Autoridades Ambientales competentes cobrarán la tasa retributiva por vertimientos puntuales realizados a los cuerpos de agua en el área de su jurisdicción, de acuerdo con los Planes de Ordenamiento del Recurso establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan.
- ❖ En el año 2000 se realizó el esquema de ordenamiento territorial del municipio, donde se dio una descripción general de la dimensión administrativa, física, biológica, económica, social, regional, entre otros detalles del municipio de Suesca Cundinamarca, donde se habla del recurso hídrico entrando en detalles como calidad del agua, precipitación, evaporación, balance hídrico, descripción de las áreas de drenaje, conformación de las cuencas, laguna de Suesca, aguas superficiales y subterráneas, sistemas artificiales de abastecimiento y uso del agua.

- ❖ El artículo 12 del Decreto 3100 de 2003 determina que para efectos de establecer la meta individual de reducción de la carga contaminante, los usuarios prestadores del servicio de alcantarillado sujetos al pago de la tasa deberán presentar a la autoridad ambiental, el Plan de Saneamiento y Manejo de los Vertimientos de conformidad con la reglamentación que para el efecto establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, plan que deberá contener las actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos.
- ❖ La resolución 1433 del 13 de diciembre de 2004 se reglamentó el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003 estableciéndose en su artículo 1º que los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, se constituyen como el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento, y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua; se establece en dicho artículo que el plan debe ser aprobado por la autoridad ambiental competente.
- ❖ El acuerdo 043 de 2004 por el cual se establecen los objetivos de calidad del agua para la cuenca del río Bogotá a lograr en el año 2020, este acuerdo plantea reducir la carga contaminante aportada al caudal del río Bogotá.
- ❖ La Resolución 2145 del 23 de diciembre de 2005 modificó parcialmente la Resolución 1433 de 2004 en el sentido de que la información de que trata el artículo 4º de la Resolución 1433 de 2004 deberá ser presentada ante la autoridad ambiental competente por las personas prestadoras del servicio público de alcantarillado y sus actividades complementarias, en un plazo no mayor a cuatro (4) meses, contados a partir de la publicación del acto administrativo mediante el cual la autoridad ambiental competente defina los objetivos de calidad de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor.
- ❖ La investigación realizada en el 2005 sobre el estudio tarifario del municipio de Suesca Cundinamarca sugiere dar cumplimiento a la normatividad vigente respecto a la separación contable, para ello es aconsejable adoptar el Plan Único de Cuentas emitido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios dando cumplimiento al numeral 6.4 del Art. 6 de la Ley 142 de 1994. También, recomienda realizar el programa de fortalecimiento Institucional, con el fin de mejorar de manera eficiente la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo.

- ❖ Buitrago F, en el año 2006 realizo el diagnostico, estudios y diseño para el plan maestro de acueducto del casco urbano del municipio de Suesca Cundinamarca, este trabajo incluye los resultados de campo, laboratorio y estudios geotécnicos correspondientes al estudio de suelos realizado para definir los parámetros a adoptar en el diseño de la cimentación para la planta de tratamiento de Los naranjos y Cacicazgo del municipio de Suesca Cundinamarca. Además incluye información general del municipio, topografía, diseño del acueducto, estudio de impacto ambiental. El autor hace un énfasis especial en recomendaciones de infraestructura en cuanto al sistema general de acueducto por las características de suelo.
- ❖ La secretaria de planeación realizo el Diagnostico técnico, empresarial y formulación del programa de control de pérdidas de agua no contabilizada en el sistema de acueducto urbano del municipio de Suesca, departamento de Cundinamarca en el año 2007, donde concluyen diciendo que las pérdidas técnicas calculadas a partir de las dotaciones bruta y neta actuales del sistema de acueducto del municipio son del 20,90%, que como se indica se debe especialmente a inoperancia de micromedidores.
- ❖ La subdirección de desarrollo ambiental sostenible suministro el informe de diagnostico de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, el cual contempla el estado actual de la planta. Este trabajo se realizo bajo la consultoría de febrero de 2008.
- ❖ Implementación del programa Integrin en el sistema de facturación de la gerencia de infraestructura y servicios públicos del municipio de Suesca. 2008
- ❖ De acuerdo a comunicado enviado por los usuarios del ALCANTARILLADO SIN ARRASTRE DE SÓLIDOS (ASAS), en el cual manifiestan algunas fallas en la operación y mantenimiento del sistema de vertimientos para las aguas residuales generadas por las viviendas ubicadas linealmente entre la vía férrea y la vía principal de acceso al casco urbano del Municipio de Suesca. Dicho comunicado fue enviado a la Gerencia de Planeación y Desarrollo económico quien a su vez realizo traslado por competencia a la Gerencia de Infraestructura y Servicios Públicos.
- ❖ El día 11 de marzo de 2008, se realizo la inscripción por parte de la Gerencia de Infraestructura y Servicios Públicos del Municipio de Suesca, al **RUPS**, en la capacitación dictada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. La Información que se relaciona a continuación pertenece al **SUI de PRESTADOR** y fue la que se reporto en el taller de trabajo dictada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, los días 21, 22, 23 y 24 de abril de 2008

- ❖ Se realizaron campañas de capacitación e información en el sector industrial, educativo, agroindustrial sobre uso eficiente y ahorro del agua, estas actividades las adelanto la gerencia de infraestructura y servicios públicos del municipio de Suesca en el mes de septiembre del 2008.
- ❖ Se efectuó una capacitación a los encargados de los acueductos veredales para establecer la importancia de la realización del plan de uso eficiente y ahorro del agua, además, se explico la adecuada realización del mismo y se impulso a los encargados para la realización de este.
- ❖ Se ejecuto una campaña especial el día interamericano del agua, gracias al equipo de trabajo para el plan de uso eficiente y ahorro del agua de la alcaldía de Suesca con la población general del municipio haciendo un énfasis en los niños.
- ❖ El día 24 de octubre del 2008 se entrego el plan para uso eficiente y ahorro del agua con correcciones establecidas por los asesores de la corporación autónoma para radicar en el departamento.

6. FACTIBILIDAD E IMPACTO SOCIAL

El plan de saneamiento y manejo de vertimientos es un documento exigido por ley para todos los municipios del país como herramienta para conocer el estado actual del sistema de alcantarillado del municipio. Técnicamente es importante contar con el plan de saneamiento y manejo de vertimientos para saber las condiciones actuales del sistema y la prestación del servicio. Nos ofrece un diagnóstico y alternativas de solución para disminuir la carga contaminante al río Bogotá para cumplir con lo establecido por el decreto 046 de la CAR.

El sistema de alcantarillado es el encargado de transportar las aguas residuales y lluvias al sistema de tratamiento en la planta de tratamiento de aguas residuales. Al identificar los problemas del sistema y los vertimientos puntuales se podrán tomar medidas necesarias para mejorar las condiciones de los cuerpos receptores minimizando así los impactos ambientales causados a las fuentes hídricas receptoras.

Es importante recuperar las fuentes hídricas en la zona, haciendo un énfasis especial en la cuenca del río Bogotá, ya que el municipio de Suesca hace parte de la cuenca, es importante conservar espacios donde las aguas se mantengan limpias teniendo en cuenta que abastecerá a varias comunidades río abajo.

El impacto social de este tipo de proyectos es amplio ya que es realizado para una población de aproximadamente 7000 usuarios entre jóvenes, adultos y niños que serán beneficiados por los programas propuestos para el mejoramiento de las condiciones de la prestación del servicio. Podrán disfrutar de un mejor servicio además de campañas de educación para concienciar a la comunidad sobre el adecuado uso del recurso hídrico, como cuidarlo y como mejorar las condiciones de vida de la comunidad en general.

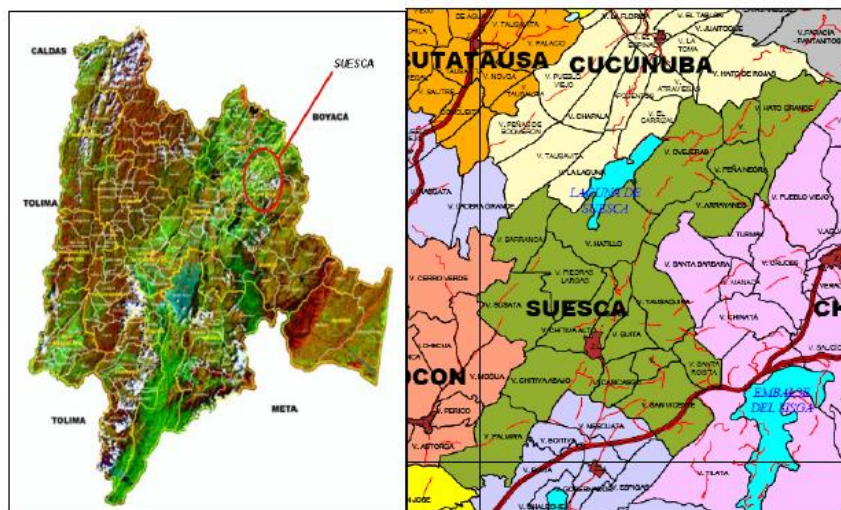
El impacto económico del proyecto es grande ya que informa al municipio y a las entidades ambientales competentes de la región sobre las actividades, obras y acciones pertinentes para el mejoramiento del sistema y la prestación del servicio público.

7. METODOLOGIA

7.1 Área de estudio

El municipio de Suesca está localizado en la parte Noroccidental del departamento de Cundinamarca; con coordenadas de Latitud Norte 5°06'20" y Longitud Oeste 73°48'09"; sobre la cordillera oriental, al norte de la ciudad de Bogotá D. C., desde el centro de la ciudad hasta la zona urbana del municipio son 72 Km. Figura 1. Localización municipio de Suesca

Figura 1. Localización municipio de Suesca



Fuente: Gobernación de Cundinamarca

La extensión del Municipio es de 177 Km., la cabecera municipal está a una altitud de 2.584 m.s.n.m. El municipio presenta como divisiones administrativas tradicionales la cabecera municipal determinado por el perímetro urbano y el sector rural el cual está conformado por diecinueve (19) veredas.

Los censos poblacionales adelantados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas –DANE- en el Municipio de Suesca corresponden a los años 1.938, 1.951, 1.964, 1.973, 1.985, 1.993 Y 2005; en el año 2005 encontramos, según el censo realizado en el 2005 el municipio de Suesca cuenta

con una población total de 14242 personas, donde el 55.06% corresponden a la población ubicada en áreas rurales del municipio y el 44,94% que equivalen a 6401 habitantes que viven en el casco urbano del municipio de Suesca. DANE 2005. El municipio cuenta con un plan de desarrollo “Suesca somos todos” que fue aprobado bajo el decreto 012 de marzo 17 del año 2009.

Se identifico como principal causa de contaminación al río Bogotá los vertimientos de aguas residuales municipales sin tratar provenientes de los asentamientos humanos existentes a lo largo de la cuenca. Por esta razón se estableció una estrategia para el manejo ambiental del río, con el fin de complementar la estructura de saneamiento básico. En el marco de esta estrategia, se estableció como uno de los mecanismos de financiación de obras necesarias para lograr el saneamiento ambiental del río Bogotá el plan de saneamiento y manejo de vertimientos como documento obligatorio para todos los municipios. Anexo 1. Formato 1.

7.2 Nivel de complejidad

Para la determinación del nivel de complejidad del sistema se utilizo la metodología establecida en el RAS 2000 en su numeral A.3.1 en el que dice:

La clasificación del proyecto en uno de estos niveles depende del número de habitantes en la zona urbana del municipio, su capacidad económica y el grado de exigencia técnica que se requiera para adelantar el proyecto, de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.

TABLA 1 ASIGNACION NIVEL DE COMPLEJIDAD (A.3.1-RAS2000)

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana ⁽¹⁾ (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios ⁽²⁾
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Notas : (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.

(2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

La asignación del nivel de complejidad del proyecto objeto del presente estudio, es de obligatorio cumplimiento y debe hacerse según las siguientes disposiciones:

1. La población que debe utilizarse para clasificar el nivel de complejidad corresponde a la proyectada en la zona urbana del municipio en el periodo de diseño de cada sistema o cualquiera de sus componentes.

2. El nivel de complejidad del sistema adoptado debe ser el que resulte mayor entre la clasificación obtenida por la población urbana y la capacidad económica.

Para determinar la capacidad económica de los usuarios se utilizo la siguiente metodología: Para la proyección de la población se utilizó lo establecido en el RAS 2000 en el capítulo B.2.2.4:

“El método de cálculo para la proyección de la población depende del nivel de complejidad del sistema según se muestra en la tabla 2”

TABLA 2. METODOS DE CÁLCULO SEGÚN EL NIVEL DE COMPLEJIDAD (B.2.1-RAS-200A.3.1)
Métodos de cálculo permitidos según el Nivel de Complejidad del Sistema

Método por emplear	Nivel de Complejidad del Sistema			
	Bajo	Medio	Medio alto	Alto
Aritmético, Geométrico y exponencial	X	X		
Aritmético + Geométrico + exponencial + otros			X	X
Por componentes (demográfico)			X	X
Detallar por zonas y detallar densidades			X	X

La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente:

Figura 2. Formula de proyección de la población.

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \cdot (T_f - T_{uc})$$

La proyección de la población se realizo hallando la tasa de crecimiento anual, después de esto se remplazo en la formula de proyección de población (Figura 2). La proyección de la carga contaminante se realizo de forma similar utilizando el caudal y la concentración de la carga, SST y DBO5.

Donde, Pf es la población (hab) correspondiente al año para el que se quiere proyectar la población, Puc es la población (hab) correspondiente al último año censado con información, Pci es la población (hab) correspondiente al censo inicial con información, Tuc es el año correspondiente al último año censado con información, Tci es el año correspondiente al censo inicial con información y Tf es el año al cual se quiere proyectar la información.

7.3 Descripción del sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de aguas residuales.

Estas descripciones fueron tomadas del plan maestro de alcantarillado entregado por LATINCONSULT en el año 2009.

7.4 Identificación de puntos de vertimiento.

Se realizó la identificación de los puntos de vertimiento con un operario de la Alcaldía de Suesca; se encontraron 5 vertimientos, uno de ellos es el vertimiento de cementos Tequendama, este no fue evaluado ya que proviene de la planta de tratamiento de la industria cementera Tequendama. El cuerpo receptor de los 2 primeros vertimientos analizados es la quebrada Salitre. Posterior al vertimiento de Cementos Tequendama se tomó la muestra de aguas arriba de las descargas domésticas a la quebrada Salitre. El vertimiento 1 corresponde al barrio Farallones de Suesca, el vertimiento 2 corresponde a 15 usuarios del barrio Santa Liboria. La muestra de aguas abajo se tomó después de los vertimientos del Barrio farallones de Suesca y el Barrio Santa Liboria al lado del colegio Gonzalo Jiménez de Quesada. Se realizó un muestreo compuesto de 12 horas.

El vertimiento 3 proviene del sistema de alcantarillado ASAS de 15 casas de la vereda cacicazgo, y el vertimiento 4 proviene de la planta de tratamiento. El registro fotográfico del muestreo se encuentra en el anexo 6, la georeferenciación se realizó con el personal de la CAR.

7.5 Muestreo y caracterización físico-química de las corrientes receptoras y puntos de descarga o vertimientos puntuales.

Los muestreos fueron realizados por el laboratorio ambiental de la CAR, esta cuenta con certificación del ministerio de ambiente y desarrollo territorial. Tomando los criterios indicados en el numeral B.5.4 del RAS para la asignación del nivel de complejidad de los sistemas de acueducto y alcantarillado del Municipio de Suesca y sobre la base de que la población proyectada al 2.027 es superior a los 2.501 habitantes e inferior a los 12.500, el nivel de complejidad correspondiente es nivel **Medio** y el período de diseño asociado es de **20 años**.

Los muestreos realizados a los vertimientos y cuerpos receptores de aguas, se realizaron de acuerdo a la guía de la CAR y con algunas modificaciones metodológicas recomendadas por el equipo del laboratorio Ambiental de la CAR.

Para el vertimiento 1 ubicado en el barrio farallones de Suesca y 2 ubicado en el barrio Santa Liboria se realizó muestreo compuesto de 12 horas, igualmente para el cuerpo receptor de estos 2 vertimientos llamado quebrada Salitre, se tomaron muestras antes de los vertimientos y después de los vertimientos.

El vertimiento 3 se encuentra ubicado en la vereda cacicazgo y es el producto final del sistema de alcantarillado ASAS de 15 unidades de Vivienda ubicadas

linealmente entre la vía férrea y la vía principal de acceso al casco urbano del municipio, su cuerpo receptor es el río Bogotá. Ya que este vertimiento no es tan grande y es el resultado de un tratamiento previo antes de caer al cuerpo receptor se realizó solo un muestreo puntual.

El vertimiento 4 es el vertimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio que actualmente es administrada por la CAR, a este vertimiento se le tomó muestras compuestas de 24 horas, al afluente y efluente.

La zona de proyecto se encuentra bordeada por dos microcuencas denominadas Quebrada El Salitre y Quebrada Cogontá, ubicadas al occidente y oriente de la zona urbana con drenaje hacia el sur desembocando en la cuenca del río Bogotá. La microcuenca de la quebrada El Salitre se encuentra ubicada al occidente de la población, con drenaje predominante norte – sur, sobre la cual se están realizando las descargas provenientes de pozos sépticos de los barrios Los Farallones y Santa Liboria ubicados dentro de la zona urbana.

7.6 Campañas educativas realizadas.

En la encuesta realizada en la segunda semana de octubre del año 2008 a la comunidad de Suesca, aplicada a una muestra de 100 encuestados, se quiso verificar la perspectiva que la comunidad tiene sobre el acueducto y alcantarillado urbano y utilización del agua, esto articulado con el plan de uso eficiente y ahorro del agua.

7.7 Campañas educativas para realizar a la comunidad Suescana.

Se proponen estrategias educativas para enseñar a la población Suescana un mejor manejo del recurso hídrico.

7.8 Análisis de brecha.

La guía para la elaboración del PSMV exige un análisis de brecha con base en la información obtenida en la fase de diagnóstico, se identificaron las problemáticas actuales del servicio de alcantarillado y del manejo de las aguas residuales. Se establecen las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (Tabla 9. DOFA)

7.9 Análisis y selección de alternativas

Se tomó del plan maestro de alcantarillado las alternativas propuestas para el mejoramiento de la prestación del servicio de alcantarillado en el municipio de Suesca, teniendo en cuenta las alternativas, el cronograma y el presupuesto establecido por LATINCONSULT en el 2009.

7.10 Programas proyectos y actividades.

Con base en las condiciones actuales de la prestación del servicio de Alcantarillado del Municipio de Suesca, se presentan las alternativas con sus programas y proyectos respectivos, orientada al mejoramiento en la prestación del servicio para lograr la reducción de carga contaminante a las fuentes hídricas receptoras del municipio.

8. RESULTADOS

8.1 Nivel de complejidad.

Para estimar el nivel de complejidad, bajo el marco del presente Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, se tomó una proyección de población para el año 2019, Obteniendo los siguientes resultados en la tabla 3:

Tabla 3. Proyección de la población del casco urbano de Suesca a corto, mediano y largo plazo.

	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Tf	2011	2014	2019
Pf	4933	7399	11510
Nivel de complejidad	Medio	Medio	Medio

8.2 Descripción del sistema de alcantarillado

Las redes de alcantarillado comprenden: las tuberías internas de desagüe, la red matriz, la planta de tratamiento y lagunas de oxidación. Además de este sistema, en las zonas urbanas el sistema de conducción de aguas lluvias.

Características del Alcantarillado Urbano Existe. **Tabla 4**

% de viviendas con alcantarillado:	97%
% de viviendas con letrina	0.2%
% viviendas sin servicio	3%
Km. De alcantarillado exclusivo para aguas lluvias:	0.3 Km. Aproximadamente.
Km. De alcantarillado mixto:	12 Km.
Antigüedad de la red Principal:	30 años aproximadamente. Actual mente se está ampliando y remodelando parte de la red principal.
Materiales	P.V.C., Concreto, Gres, Ladrillo
Planta de Tratamiento	Existe una laguna de oxidación construida por la CAR (proyecto CAR-BID) y además dos plantas de tratamiento pequeñas, una construida en la Urbanización los farallones de Suesca la cual no se ajusta al proyecto aprobado y es obsoleta. La otra está ubicada en el Barrio Santa Liboria.
A la laguna de oxidación existente no se le ha hecho mantenimiento alguno debido a que no ha sido entregada oficialmente al municipio por parte de la CAR. Este mantenimiento, requeriría una alta inversión. El mantenimiento de la tercera es realizado por la administración de la urbanización Farallones de Suesca.	

Fuente: Oficina de Servicios Públicos

El municipio de Suesca cuenta con un alcantarillado de tipo combinado con un promedio de 12 kilómetros de redes de colectores constituidas en tubería en gres y concreto, con diámetros comprendidos entre 6" a 16" con sus respectivos posos de inspección, sumideros y aliviaderos en buen estado; la cobertura del servicio es del 97% de la población (Plan Maestro de Alcantarillado 2009)

Adicionalmente el municipio cuenta con dos pozos sépticos construidos para la urbanización Los Farallones con un aporte de agua residual de 115 viviendas y para el barrio Santa Liboria, 30 viviendas y posteriormente sus aguas son vertidas a la quebrada Salitre. En la actualidad estos pozos son operados por el municipio.

El 16 de junio de 2008 se realizo mantenimiento a las redes de alcantarillado y limpieza de pozos sépticos con equipo especializados (vector), ubicados en los barrios Santa Liboria, y farallones del municipio de Suesca.

En la entrada a las rocas 15 viviendas cuentan con un sistema de Alcantarillado ASAS, ubicado en la vereda de Cacicazgo sector la estación del tren. Estas viviendas no están conectadas con el alcantarillado, a pesar de que el emisario final pasa por frente de ellas, debido a que por estar topográficamente en cotas inferiores no alcanza a conectarse. En el mes de marzo y en el mes de Junio de 2008, fue realizada la labor de mantenimiento de las 11 cajas de inspección que posee este sistema.

La operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado es realizada por la Oficina de Servicios Públicos, realizándose en forma puntual, cuando se presentan emergencias, mediante personal conformado por una cuadrilla contratada por el Municipio.

Catastro de redes, Anexo 2.

8.3 DESCRIPCION SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

El municipio de Suesca cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales y posos de sedimentación para los barrios que no están conectados al colector que va a la PTAR, las veredas manejan sus aguas residuales con posos sépticos.

Anexo 3. F-3B

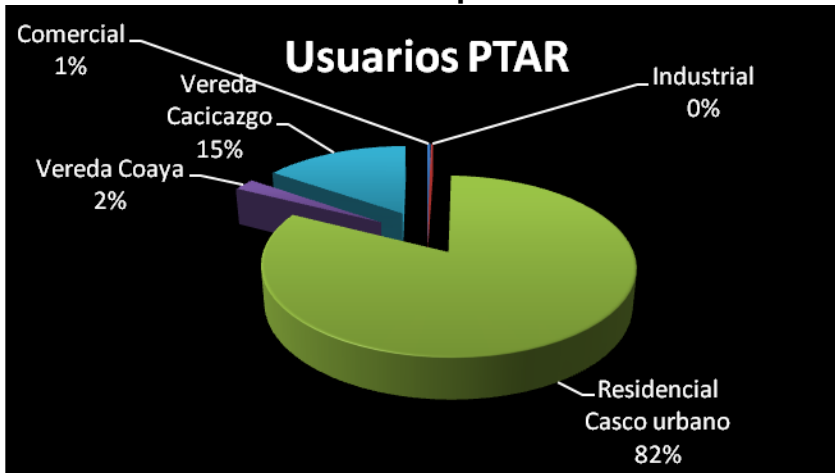
Anexo 4. F-3B1

Las aguas son drenadas a un colector de 16" de diámetro a una planta de tratamiento de aguas residuales conformada por lagunas de estabilización diseñada para tratar un caudal de 18 l/s. la planta fue recientemente optimizada, se encuentra en buen estado y está conformada por los siguientes componentes: estructura de alivio, rejilla de cribado, sedimentador, cámara de almacenamiento de lodos, lechos de secado, canaleta parshall, lagunas facultativas primaria y secundaria, estructura de aforo y descarga de vertimiento a un vallado conocido como quebrada la picota y de allí al rio Bogotá.

La PTAR también recibe las aguas residuales de la zona rural de Cuayá con 38 usuarios que se encuentran conectados al sistema de alcantarillado municipal, y de la vereda Cacicazgo con 259 usuarios conectados al emisario que conecta el

sistema con la PTAR. De acuerdo con información suministrada por el municipio, próximamente se conectarán 350 usuarios más de la vereda Cacicazgo a la PTAR.

Grafica 1 Usuarios de la planta de tratamiento de aguas residuales-



El colector principal o emisario que conecta la red de colectores con la PTAR presenta problemas de colmatación en épocas de invierno por incapacidad hidráulica y bajas pendientes.

El municipio viene ejecutando obras relacionadas con el manejo de las aguas lluvias mediante la construcción de algunas cunetas y desconexión de sumideros al alcantarillado sanitario. Todas las obras de alcantarillado que se vienen realizando tienen el fin de descontaminar las cuencas sanitarias de las quebradas el Salitre y Cogontá para que las aguas residuales de la zona urbana confluyan en su totalidad a la PTAR existente, necesitando para esto de la construcción de la estructura de alivio en el Sector La Picota y la recolección de la totalidad de las aguas residuales hacia las lagunas de oxidación existentes cuya capacidad se encuentra actualmente en su límite, según el análisis elaborado por la Consultoría de LATIN CONSULT, debido a que la PTAR también recibe las aguas residuales de las veredas Cacicazgo y Cuayá, es indispensable construir otra laguna para amortiguar a la población que se conectara con el sistema de tratamiento como son el barrio Farallones de Suesca, Santa Liboria y Cacicazgo.

Personal: En la PTAR labora 1 operario, con la supervisión directa de 1 ingeniero, que realiza visitas periódicas a la planta para tal fin. Se cuenta además con un grupo de apoyo, compuesto por 1 ingeniero coordinador, 2 ingenieros de apoyo, 1 ingeniero mecánico, 4 tecnólogos ambientales y una cuadrilla de 6 operarios.

Esquema Operacional: El operario realiza una serie de actividades de acuerdo con las frecuencias procedimientos establecidos en el Manual de Operación y Mantenimiento, entre las cuales se tiene: inspección general de las instalaciones,

limpieza de rejillas y desarenadores, limpieza y lubricación de compuertas, retiro de sobrenadantes en las lagunas, poda de zonas verdes, mantenimiento de caminos, entre otros. El control sobre la ejecución de estas actividades, se lleva a cabo mediante el diligenciamiento de formatos presentes en la planta.

Monitoreo de la Operación de la Planta: se llevan a cabo mediciones diarias de caudal (tres veces al día), semanalmente se realiza medición en sitio de; Temperatura, pH, oxígeno disuelto y conductividad para afluente y efluente, con la misma frecuencia se toman muestras de afluente y efluente para el análisis de DQO en el laboratorio del contratista. Mensualmente se toma una muestra compuesta de 24 horas en afluente y efluente para el análisis de DBO5, SST, N-Nitrato, fósforo total, sulfuros, sulfatos, coliformes totales y e. Coli, ensayos realizados en el laboratorio de la Corporación.

Registro fotográfico, ANEXO 5

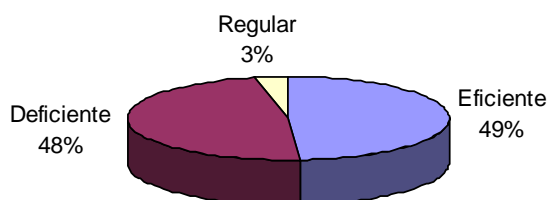
Anexo 8 contiene la información con respecto al diagnostico institucional, aspecto financiero, sistema administrativo las Tablas 5. 6 y 7 Bienes muebles, inmuebles y equipos se encuentran en este anexo.

8.4 CAMPAÑAS EDUCATIVAS REALIZADAS A LOS USUARIOS: PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

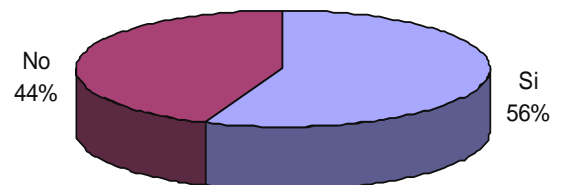
En la encuesta realizada en la segunda semana de octubre del año 2008 a la comunidad de Suesca, aplicada a una muestra de 100 encuestados, se quiso verificar la perspectiva que la comunidad tiene sobre el acueducto urbano y utilización del agua y en ella se obtuvieron los siguientes datos:

La mitad de los habitantes tiene una buena visión del recurso como eficiente, el 3% de los habitantes lo consideran regular y el 48% lo consideran deficiente, además el 56% de los encuestados consideran el recurso hídrico como un factor limitante para sus actividades.

Vision Sobre el recurso Hidrico

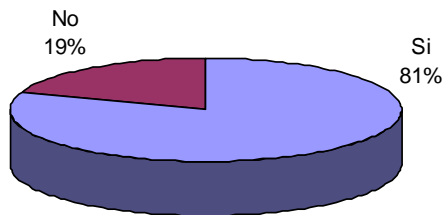


Recurso Hidrico como Factor Limitante



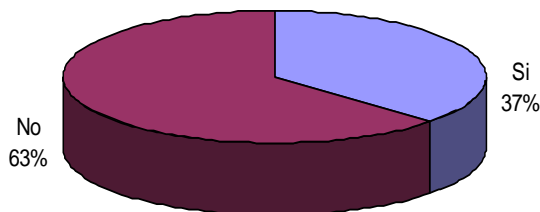
Dentro de los encuestados el 81% es consciente del consumo de agua propio y de sus hogares, el 19% respondieron no ser conscientes de la cantidad de agua que consumen, en la misma muestra el 71% considera que consumen poca agua y solo el 27% considera que gasta mucha agua.

Sobre la Conciencia del Uso de Agua Diaria

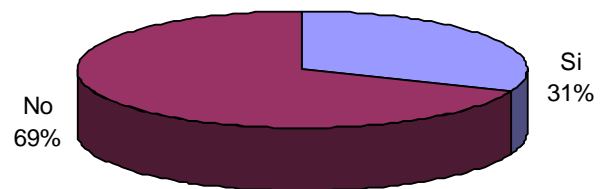


En cuanto a las acciones propias sobre ahorro del agua el 37% de los encuestados respondieron que si tienen acciones propias para ahorro del agua, el 31% mencionaron la utilización de las aguas lluvias como medidas de ahorro del agua utilizada para según la encuesta: 49% lavar la ropa, 37.7% para aseo de la casa, 11.30% para cocinar y 1.80% para aseo personal.

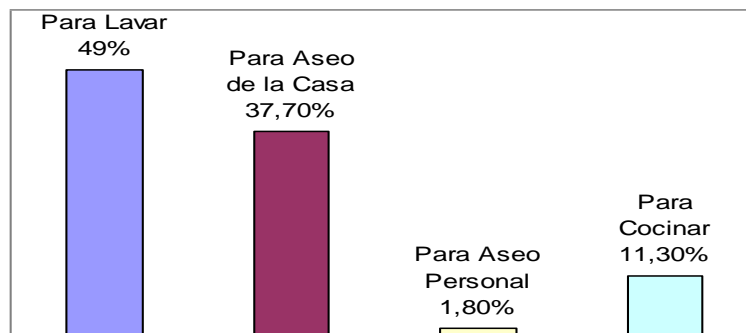
Acciones Propias Sobre Ahorro de Agua



Utilizacion de las Aguas Lluvia

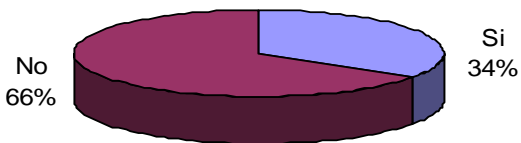


Del 31% que Dicen Utilizar Agua Lluvia, los Principales Usos son:



La mayoría de los usuarios del acueducto urbano de Suesca no conocen el sistema de agua potable desde la bocatoma hasta sus casas con un porcentaje del 66% de los encuestados, el 34% restante lo conocen en su totalidad, y respecto a la calificación del servicio de agua potable la calificación promedio está entre bueno y regular.

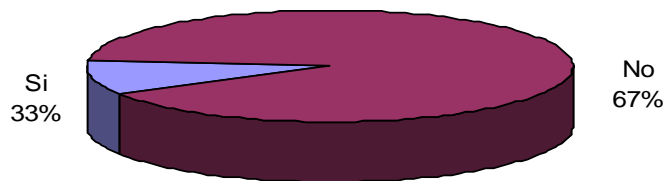
Conocimiento del Sistema de Agua Potable o Acueducto Desde la Bocatoma Hasta los Hogares



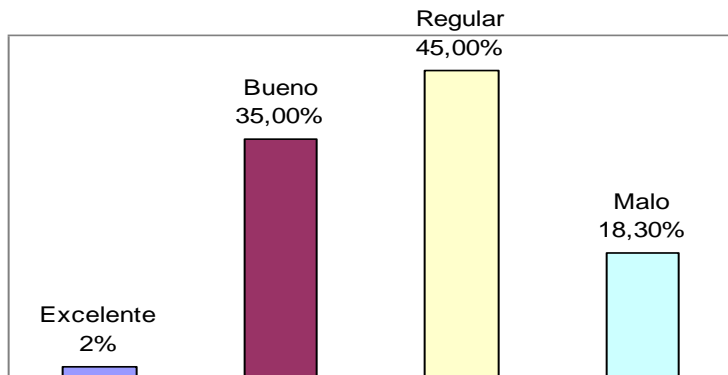
Se realizaron campañas educativas sobre el plan de uso eficiente y ahorro del agua a las empresas floricultoras del municipio, a los profesores de biología de los colegios, a los encargados de los acueductos veredales y a los niños defensores del agua.

De los encuestados solo en 33% dicen tener conocimiento sobre campañas educativas sobre el uso eficiente y ahorro del agua, pero en general los habitantes desconocen el PUEAA y como implementar medidas de ahorro y uso eficiente de agua, por lo que se debe realizar un trabajo intensivo sobre concienciación de la comunidad en general.

Conocimiento de Campañas Educativas Sobre el Uso Eficiente y Ahorro del Agua

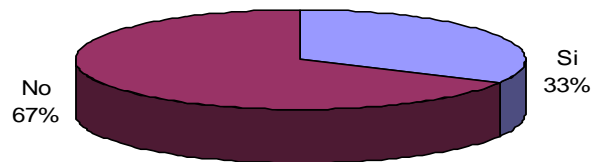


Calificación del Servicio de Agua Potable

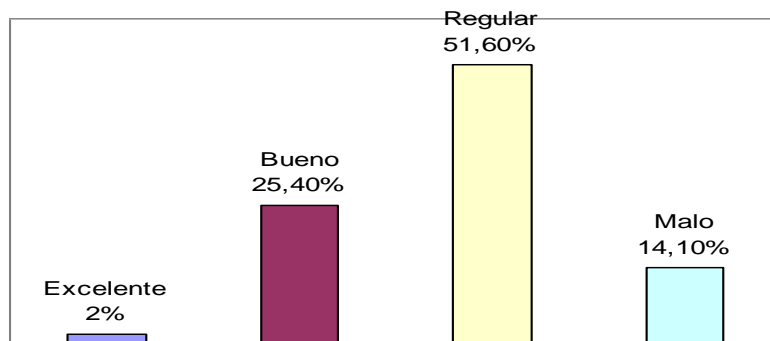


cuanto al sistema de alcantarillado el 67% de los usuarios no poseen pozo septico por lo que dependen del sistema de alcantarillado para el vertimiento de aguas negras, cuya calificacion promedio esta entre bueno y regular para el sistema de alcantarillado

Pozo Septico en los Hogares

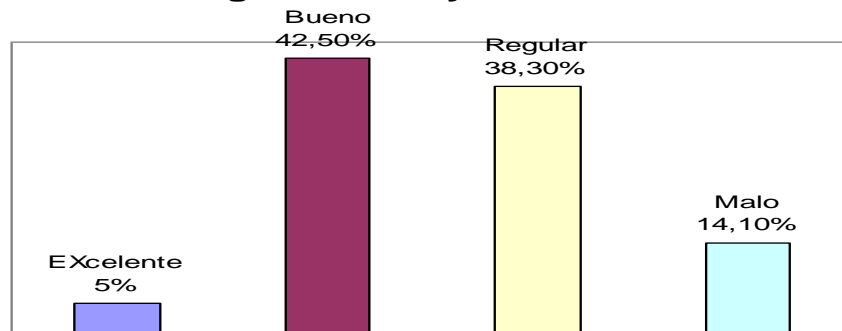


Calificacion del Servicio Alcantarillado



Los mayoría de los encuestados calificaron el sistema de tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado como bueno, el 38.30% como regular, el 14.10% malo, y el 5% lo calificaron excelente.

Calificacion de las Tarifas de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado



8.5 CAMPAÑAS EDUCATIVAS PARA REALIZAR A LA COMUNIDAD SUESCANANA.

8.5.1 PROYECTO 1. CULTURA DEL AGUA.

Teniendo en cuenta la elaboración del plan de uso eficiente y ahorro del agua, se fusionaran las campañas de educación ambiental para agua potable y aguas residuales, enfocando esta acción a una cultura del agua.

OBJETIVO GENERAL

Implementar campañas para sensibilizar a niños, jóvenes y adultos para hacer un uso eficiente del agua además de enseñar los cuidados para mantener el sistema de alcantarillado funcionando adecuadamente; en las instituciones educativas, hogares, además de establecimientos públicos y privados, ya sean agropecuarios, agroindustriales, industriales y comerciales, sin dejar de lado a los usuarios domésticos.

ALCANCE ESPECÍFICO

- Lograr la disminución de los consumos de agua, en las instituciones y hogares a través de la implementación de la campaña de ahorro y uso eficiente del agua.
- Llevar un control mensual para monitorear los resultados obtenidos de los consumos de agua y energía de todos los participantes, a partir de la implementación de la campaña.
- Proporcionar herramientas de educación ambiental en los cuales contengan información u conocimientos básicos para la sensibilización sobre el recurso hídrico en la región, dirigido al sector productivo, educativo y sociedad en general.
- Crear y fortalecer grupos de carácter voluntario a través de capacitación, participación y organización de actividades relacionadas con el uso eficiente del recurso hídrico.
- Elaborar y suministrar material de difusión sobre las alternativas de uso eficiente y ahorro de agua.
- Fomentar la formación de líderes infantiles y juveniles mediante los grupos de niños defensores del agua.

METODOLOGIA

➤ ACCIONES DE DIFUSION

- ❖ Elaboración de 1400 folletos educativos sobre alternativas para realizar uso eficiente y ahorro de agua, diseñados para uso domestico según la guía para la

formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para los usos representativos del recurso hídrico en la jurisdicción CAR.

- ❖ Elaboración de 10 folletos educativos sobre alternativas para realizar uso eficiente y ahorro de agua diseñados para uso industrial según la guía para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para los usos representativos del recurso hídrico en la jurisdicción CAR.
- ❖ Elaboración de 1000 folletos educativos sobre alternativas para realizar uso eficiente y ahorro de agua diseñados para uso agropecuario según la guía para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua para los usos representativos del recurso hídrico en la jurisdicción CAR.
- ❖ Utilización y distribución de material visual de la campaña “Gota a gota el agua se agota y el nacedero queda sin una gota” diseñada por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, este material permitirá capacitar a los posibles educadores de nuestra campaña.

La capacitación se dictara en las escuelas y colegios del municipio teniendo en cuenta a los mejores estudiantes y además a los voluntarios interesados en hacer sus horas de trabajo social con la alcaldía de Suesca. Se realizaran capacitaciones de 3 horas en cada institución a grupos de 20 personas, es necesario tener 2 grupos por institución educativa.

En la capacitación se enseñara el material además de indicar la forma correcta de llenar las encuestas necesarias en cada casa. El estudiante quedara con la capacidad de realizar la concienciación en los hogares del municipio, además serán entrenados para que estas labores se realicen en un tiempo máximo de una hora por casa.

Para los sectores comerciales, especialmente en restaurantes se realizara una capacitación para el adecuado manejo del recurso tomando como base el material diseñado por la Gerencia de servicios públicos y por la CAR.

La distribución del material de difusión para los usuarios se realizara mediante entrega puerta a puerta, está realizada por el equipo de trabajo capacitado por la Gerencia de Infraestructura y Servicios Públicos en horas de la tarde, ya que después de las 4 los jefes de hogar están en sus casas.

Para el sector industrial y agropecuario el material será entregado durante la ejecución de reuniones de capacitación, al igual que material dirigido a los acueductos veredales sobre la implementación del PUEAA.

ACCIONES DE CAPACITACION Y FORMACION

- ❖ Charla de capacitación al sector productivo, ejecutado en el salón de la casa de la cultura del municipio de Suesca, donde se trataran temas y técnicas de ahorro y conservación del recurso hídrico, conocimiento de todas las

estructuras y tratamiento llevado a cabo en el sistema de acueducto con la posterior entrega de material visual. 4 Horas de charla por grupo. Se espera un grupo de acueductos veredales, uno de restaurantes, y aproximadamente 2 de comercio general.

- ❖ Charla de capacitación a las instituciones educativas y formación de los grupos de “Niños Defensores del Agua”, realizada en cada institución. Se espera capacitar a 2 grupos de 20 personas por cada institución, en total
- ❖ Formación y capacitación de grupos de líderes voluntarios para promover acciones y actividades referentes al uso eficiente y ahorro del agua, además de actividades que impulsen la recuperación y conservación de las microcuencas del municipio, con jornadas de limpieza y reforestación. 2 grupos de 20 personas.

Esta campaña tendrá como resultado final la capacitación de aproximadamente 1040 personas de toda la comunidad.

Posteriormente las capacitaciones en las veredas permitirán educar al resto de la población, aproximadamente 15000 habitantes en todo el municipio.

ACCIONES COMUNITARIAS

- ❖ Realizar actividades culturales para la celebración de fechas conmemorativas al medio ambiente y los recursos naturales.
- ❖ Organización de eventos de participación comunitaria como concursos de cuentos, murales y almuerzos comunitarios.
- ❖ Organización de debates entre los líderes comunitarios, como los representantes de juntas de acción comunal, donde por iniciativa propia se planteen acciones y técnicas sobre protección, recuperación y uso sostenible del recurso hídrico.
- ❖ Organización de jornadas de limpieza y reforestación con los grupos “Niños defensores del agua” de las instituciones educativas y los grupos voluntarios de la comunidad.

LOGROS ESPERADOS

- Fortalecimiento del grupo “Niños Defensores del Agua”, generando con ellos una conciencia de protección y recuperación del recurso hídrico, para asegurar su uso sustentable y sostenible.
- Fortalecimiento de las alianzas con el sector productivo y la comunidad en general vinculándolas en el tema del manejo adecuado del recurso hídrico.
- Elaboración e impresión de 3000 calcomanías educativas del agua, dirigidos a usuarios domésticos, sector productivo en general y acueductos veredales.
- Socialización y distribución en instituciones educativas de la campaña “Gota a gota el agua se agota y el nacedero queda sin una gota” diseñada por la CAR, con 50 afiches educativos, 3000 plegables

- Apoyo y reconocimiento de esta campaña por parte de la alcaldía municipal y de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR- y otros grupos asociados al tema.
- Realización de eventos entorno a la temática del agua -Día Interamericano del Agua-, concurso de cuento, pintura y almuerzo comunitario realizado en lugares estratégicos de conservación y / o recuperaron de cuencas hídricas.

TABLA 12. RECURSOS campaña de educación ambiental.

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Calcomanías informativas	Informativos para usuarios domésticos, sector industrial y agroindustrial y para los acueductos veredales. Anexo 15
Calcomanías informativas	Para usuarios del sector restaurantes. Anexo 16
Afiches “Decálogo del agua”	Parte de la campaña “gota a gota el agua se agota” de la CAR, los cuales serán distribuidos en colegios y en las empresas donde se realizaran las campañas
Folletos informativos	Plegables informativos de la campaña “gota a gota el agua se agota” de la CAR los cuales serán entregados a estudiantes de los colegios
Refrigerios	Refrigerios para el capacitador
Almuerzo Comunitario	Jornada de limpieza y recuperación de las microcuencas del municipio, durante una convivencia con la comunidad, donde ellos coordinen actividades de apoyo con la realización de la actividad.

TABLA 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AÑO 2010	AÑO 2010	AÑO 2011
Época en la cual se desarrollaran	Febrero-Junio	Julio- Noviembre	Febrero -Junio
Charla de capacitación al sector productivo, ejecutado en el salón de la casa de la cultura del municipio de Suesca, donde se trataran temas y técnicas de ahorro y conservación del recurso hídrico, con la posterior entrega de material visual. 4 grupos	100%		
Charla de capacitación a las	50%	50%	

instituciones educativas y formación de los grupos de “Niños Defensores del Agua”, realizada en cada institución. 40 grupos			
Formación y capacitación de grupos de líderes voluntarios para promover acciones y actividades referentes al uso eficiente y ahorro del agua, además de actividades que impulsen la recuperación y conservación de las microcuencas del municipio, con jornadas de limpieza y reforestación. 2 grupos	100%		
Realizar actividades culturales para la celebración de fechas conmemorativas al medio ambiente y los recursos naturales. Población estudiantil.		50%	50%
Organización de debates entre los líderes comunitarios, como los representantes de juntas de acción comunal, donde por iniciativa propia se planteen acciones y técnicas sobre protección, recuperación y uso sostenible del recurso hídrico.			100%
Organización de jornadas de limpieza y reforestación con los grupos “Niños defensores del agua” de las instituciones educativas y los grupos voluntarios de la comunidad.			100%

TABLA 14. PRESUPUESTO

	Valor \$ al 2010
Capacitador	2208000
Folletos calcomanías	3000000
Afiches	500000
Transporte	260000
Alimentación	130000
Total	6098000

8.5.2 PROYECTO 2. REUTILIZACION DE AGUA

OBJETIVO GENERAL

Incentivar a los usuarios para que lleven a cabo actividades que contribuyan a la reutilización del agua, con el fin de que a mediano y largo plazo se generen acciones de conservación y manejo integral del recurso hídrico. Además de realizar la implementación de sistemas que permitan el almacenamiento y reutilización de este recurso.

ALCANCE ESPECÍFICO

- Ejecutar campañas educativas, incentivando a los usuarios domésticos, agropecuarios e industriales, sobre los beneficios económicos y ambientales que se pueden lograr con las alternativas para el almacenamiento y la reutilización de las aguas lluvias y grises.
- Crear una conciencia de ahorro y conservación del recurso hídrico del municipio, motivando a los usuarios a mantener un uso eficiente y racional del agua.
- Implementar sistemas hidráulicos con los nuevos usuarios y/o desarrollos urbanísticos que permitan la utilización de aguas lluvias y reutilización de aguas grises en asocio con Planeación municipal.
- Elaborar y suministrar material de difusión sobre las alternativas para almacenamiento y reutilización de las aguas lluvias y grises.

METODOLOGIA

- Desde año 2003 se viene realizando campañas para que los habitantes urbanos del municipio, cuenten con tanques de almacenamiento, tanto para agua potable como para aguas lluvias y de igual manera almacenen las aguas grises, para su posterior aprovechamiento.
- En la zona rural se exige que los usuarios cuenten con un sistema de riego donde se recolecte las aguas grises y con ellas se realicen otras actividades como el riego y el lavado de algunas estructuras.
- Ejecutar campañas donde se siga instruyendo a la población con las actividades en las que se puede reutilizar el agua, incentivando a los usuarios domésticos, agropecuarios e industriales, sobre los beneficios económicos y ambientales que se pueden lograr con estas actividades.
- Junto con la Gerencia de Planificación municipal crear como requisito la implementación de estructuras de almacenamiento de las aguas lluvias y grises, para su posterior reutilización, ejecutadas con los nuevos usuarios y desarrollos urbanísticos.

- Realizar campañas educativas en los colegios del municipio, donde se implemente a los jóvenes la importancia de la reutilización y el ahorro del agua, entregando material informativo a la institución.
- Desempeñar talleres con la participación de los líderes comunitarios, los presidentes de las juntas de acción comunal, de los acueductos rurales y de los diferentes grupos comunitarios del municipio, incentivando a los asistentes a la puesta en marcha de las diferentes actividades concernientes con la reutilización del agua.

TABLA 15. RECURSOS

RECURSO	DESCRIPCIÓN
Cartillas informativas	Material de divulgación que será entregado de manera personalizada, este debe contener los aspectos más importantes sobre la implementación de las actividades donde se puede reutilizar el recurso hídrico.
Cartelera externas	Son usadas generalmente para divulgar una información específica como las invitaciones a las capacitaciones y otras reuniones realizadas con la comunidad.
Folletos	Material instructivo que será entregado a cada uno de los asistentes a las capacitaciones.
Video beam y televisor	Dispositivos que se utilizaran en los talleres de divulgación de la campaña.

TABLA 16. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Época en la cual se desarrollaran	Marzo A Septiembre	Marzo A Septiembre	Marzo A Septiembre	Marzo A Septiembre
Ejecutar campañas donde se dé a conocer a la población las actividades en las que se puede reutilizar el agua, incentivando a los usuarios domésticos, agropecuarios e industriales, sobre los beneficios económicos y ambientales que se pueden lograr con estas actividades.	20%	20%	20%	20%
Junto con la Gerencia de Planificación municipal crear como requisito la implementación de estructuras de almacenamiento de las aguas lluvias y grises, para su posterior reutilización, ejecutadas con los nuevos usuarios y desarrollos urbanísticos.	40%	30%	10%	10%
Realizar campañas educativas en los colegios del municipio, donde se implemente a los jóvenes la importancia de la reutilización y el ahorro del agua, entregando material informativo a la institución.	20%	20%	20%	20%
Desempeñar talleres con la participación de los líderes comunitarios, los presidentes de las juntas de acción comunal, de los acueductos rurales y de los diferentes grupos comunitarios del municipio,	20%	20%	20%	20%

incentivando a los asistentes a la puesta en marcha de las diferentes actividades concernientes con la reutilización del agua.				
--	--	--	--	--

TABLA 17. PRESUPUESTO

	Valor \$ al 2010
Capacitador	2208000
Folletos plegables	1500000
Afiches	500000
Transporte	260000
Alimentación	130000
Total	4598000

8.5.3 PROYECTO 3. PROTECCION DE LAS FUENTES HIDRICAS

OBJETIVO GENERAL

Establecer planes y acciones que ayuden a la conservación y recuperación de las fuentes abastecedoras, ya sean microcuencas o aguas subterráneas, para preservar la oferta hídrica del municipio y optimizar la prestación del servicio.

ALCANCE ESPECÍFICO

- Realizar campañas de recuperación de las quebradas del municipio, con actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos contaminantes.
- Organizar brigadas de reforestación y apadrinamiento de árboles, alrededor de las fuentes de abastecimiento.
- Realizar campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario.
- Establecer un plan de sanciones para garantizar los usos del suelo establecidos en el EOT.

METODOLOGIA

- Realizar campañas de recuperación de las quebradas del municipio, involucrando a la comunidad en general y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios, con actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos contaminantes, las cuales se llevaran a cabo cada 6 meses programadas por los grupos voluntarios y los niños defensores del agua de cada institución.
- Organizar brigadas de reforestación y apadrinamiento de árboles, alrededor de las fuentes de abastecimiento, involucrando a la comunidad y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios.
- Realizar campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario, donde se implemente la necesidad de preservar los recursos hídricos.
- Establecer un plan de sanciones para garantizar los usos del suelo establecidos en el EOT.
- Junto con La Unidad de Desarrollo Económico y en asociación con la Corporación Autónoma Regional -CAR-, continuar con las reforestaciones y la adquisición de predios que presenten reservas hídricas o vegetación nativa.

TABLA 18. RECURSOS

RECURSO	DESCRIPCION
Herramientas	Dentro de herramientas se encuentran: azadones, palas, picas, etc.
Árboles y abono orgánico.	Materiales e insumos requeridos para las actividades de reforestación, ejecutadas en los alrededores de las fuentes hídricas.
Transporte	Vehículos donde se traslade los materiales y las personas para ejecutar las reforestaciones.
Refrigerios	Refrigerios entregados a las personas que participen en las jornadas de limpieza y las actividades relacionadas con la recuperación de las fuentes hídricas.
Video beam y televisor	Dispositivos que se utilizaran en las capacitaciones y talleres relacionados con las campañas.
Folletos	Material instructivo, que debe contener las actividades que se pueden realizar para la conservación y recuperación de las fuentes hídricas y será entregado a los asistentes a las capacitaciones.
Cámara fotográfica	Material para llevar un registro fotográfico de las fuentes recuperadas y de los predios a adquirir.

TABLA 19. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ANO 2010	ANO 2011	ANO 2012	ANO 2013
Numero de Actividades	2	2	2	2
Época en la cual se desarrollaran	Mayo A Noviembre	Mayo A Noviembre	Mayo A Noviembre	Mayo A Noviembre
Realizar campañas de recuperación de las quebradas del municipio, involucrando a la comunidad en general y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios, con actividades de limpieza y recolección de los residuos sólidos contaminantes, las cuales se llevaran a cabo cada 6 meses programadas por los grupos voluntarios y los niños defensores del agua de	20%	20%	20%	20%

cada institución.				
Organizar brigadas de reforestación y apadrinamiento de árboles, alrededor de las fuentes de abastecimiento, involucrando a la comunidad y las instituciones educativas, bajo la figura de voluntarios.	20%	20%	20%	20%
Realizar campañas educativas con el sector productivo, agroindustrial y agropecuario, donde se implemente la necesidad de preservar los recursos hídricos.	20%	20%	20%	20%
Establecer un plan de sanciones para garantizar los usos del suelo establecidos en el EOT.	30%	40%	10%	10%
Junto con La Unidad de Desarrollo Económico y en asociación con la Corporación Autónoma Regional -CAR-, continuar con las reforestaciones y la adquisición de predios que presenten reservas hídricas o vegetación nativa.	20%	20%	20%	20%

TABLA 20. Presupuesto

	Valor \$ al 2010
Capacitador	2208000
Arboles	3500000
Transporte	260000
Alimentación	130000
Total	6098000

9. FINANCIACION

- Convenio No. 0258 suscrito entre la CAR y el Municipio de Suesca, para la reforestación de los nacimientos de fuentes hídricas.
- Convenio No. 650 suscrito entre la CAR y el Municipio de Suesca. Para gestionar la adquisición de predios que se encuentren en ecosistemas estratégicos para la conservación de fuentes hídricas del Municipio.

10. DISCUSIÓN

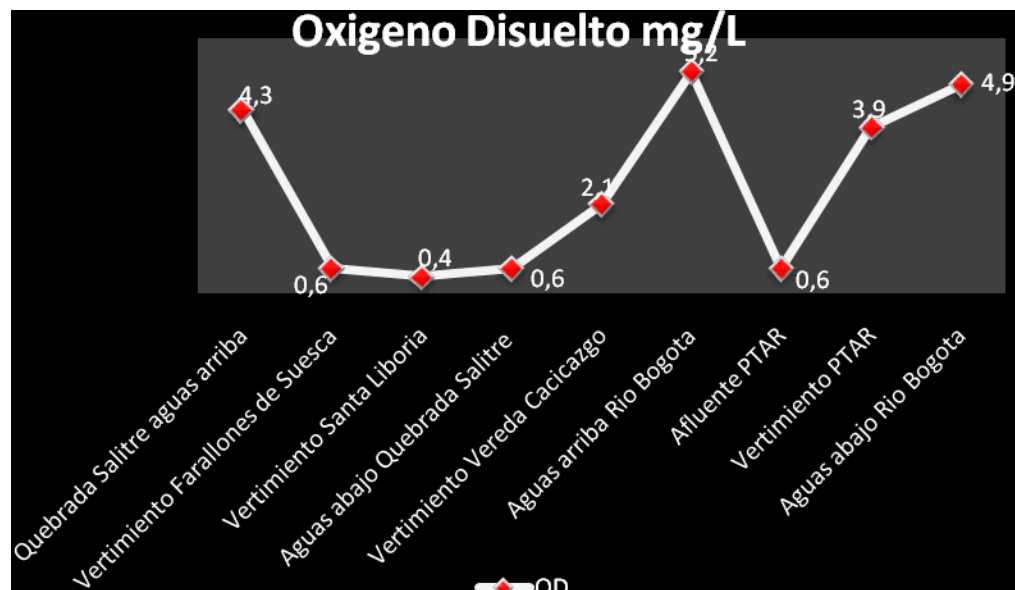
La administración municipal estima un crecimiento mayor, dado el alto número de asentamientos que se han venido presentando en el municipio, especialmente afuera del casco urbano. Aunque el crecimiento tanto de la cabecera como del total del municipio tiende a estabilizarse, al comparar estas cifras con el promedio departamental y provincial, puede verse cómo el municipio tiene un crecimiento alto, especialmente centrado en un proceso de urbanización. Este proceso puede ya verse reflejado en los asentamientos en las áreas periféricas al casco urbano, especialmente en la vereda de Cuayá, y en la vereda de Cacicazgo. Esto en términos reales no indicaría un crecimiento poblacional netamente rural, sino un cambio en el uso del suelo, de rural a urbano, en las veredas contiguas a la cabecera municipal. Esto tiene consecuencias que son poco controlables, como dificultades para la prestación de servicios públicos, carencia de equipamientos y prestación de servicios sociales, y en resumidas cuentas, falta de planeación.

El resumen de los resultados se encuentra en el anexo 7. Al analizar los resultados del laboratorio podemos decir que la quebrada Salitre antes de los vertimientos del barrio farallones de Suesca y Santa Liboria cuenta con niveles permisibles y adecuados de oxígeno disuelto, bajos niveles de coliformes fecales pero altos niveles de sólidos suspendidos, eso puede ser el resultado del vertimiento de cementos Tequendama y de materia orgánica en el cuerpo de agua.

Después de los vertimientos, podemos ver que la cantidad de oxígeno disuelto es mucho menor ya que las descargas de los barrios Santa Liboria y Farallones de Suesca arrojan altas cargas de contaminantes a la quebrada Salitre, lo que hace de este cuerpo hídrico un caño a cielo abierto de 145 usuarios del municipio, además los niveles de coliformes fecales se incrementan en un 9700%.

El valor de los coliformes fecales en el vertimiento del barrio Santa Liboria excede en un 70% al vertimiento que en vertimiento del barrio Farallones de Suesca, teniendo en cuenta que el barrio santa liboria solo corresponde al 26% de la población de Farallones de Suesca, y los coliformes totales de farallones de Suesca equivalen solo a 30 % de los de Santa Liboria lo que nos indica que el poso de sedimentación no está efectuando un trabajo eficiente ya que aunque tiene 70% menos usuarios, tiene como producto final 74% mas coliformes fecales.

Grafica 2. Oxígeno disuelto en los puntos de muestreo.

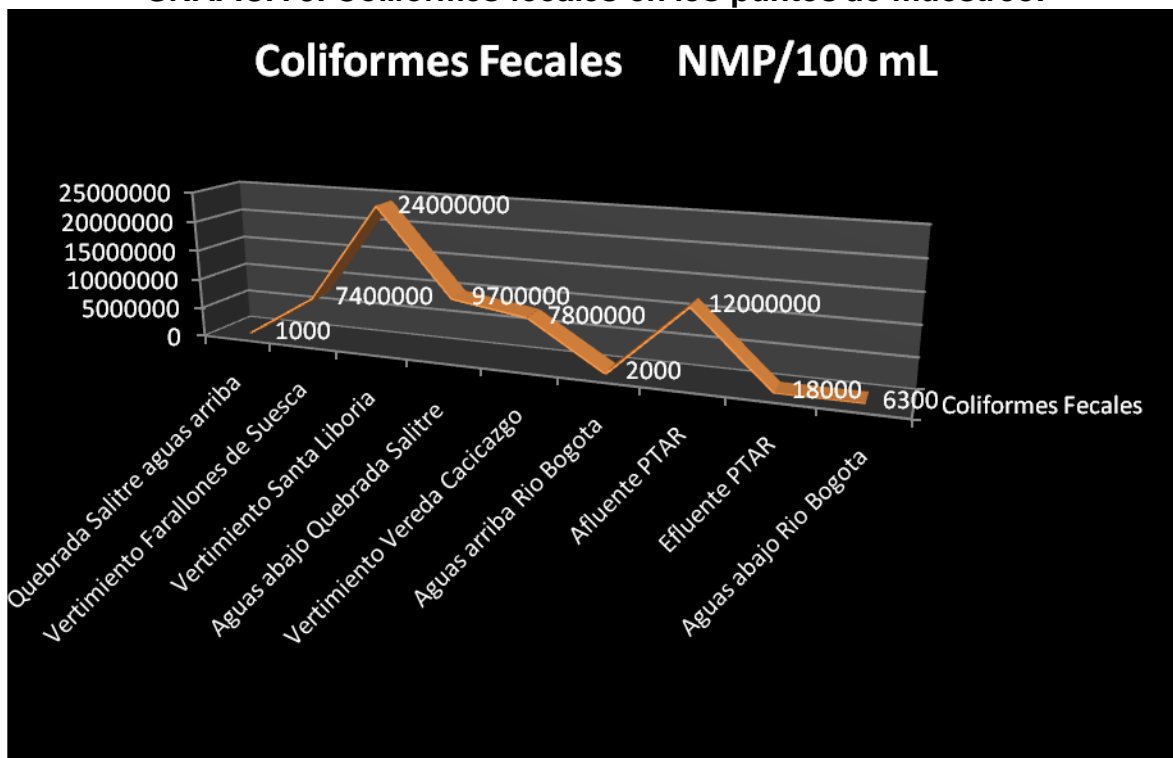


Es necesario eliminar los vertimientos de aguas residuales a la quebrada Salitre ya que recuperar las cuencas afectadas por los efectos antropicos es indispensable para el adecuado manejo ambiental del recurso en el municipio, es importante además hacer una recuperación integral, haciendo campañas de educación ambiental y reforestación, incluyendo a la población del municipio.

El rio Bogotá presento en la zona de toma de muestra bajos valores de oxigeno disuelto y altos valores de coliformes fecales ya que antes de este punto se han realizado descargas de la quebrada Salitre y el vertimiento de la vereda cacicazgo, además de las descargas de las poblaciones aguas arriba.

Gracias a la capacidad de autodepuración del rio, el punto muestreado aguas abajo de todos los vertimientos muestra una disminución en los valores de coliformes fecales y aumento de la cantidad de oxigeno disuelto, esto posiblemente influenciado por el aumento del caudal causado por la desembocadura de la quebrada Salitre y Cogonta al rio Bogotá.

GRAFICA 3. Coliformes fecales en los puntos de muestreo.

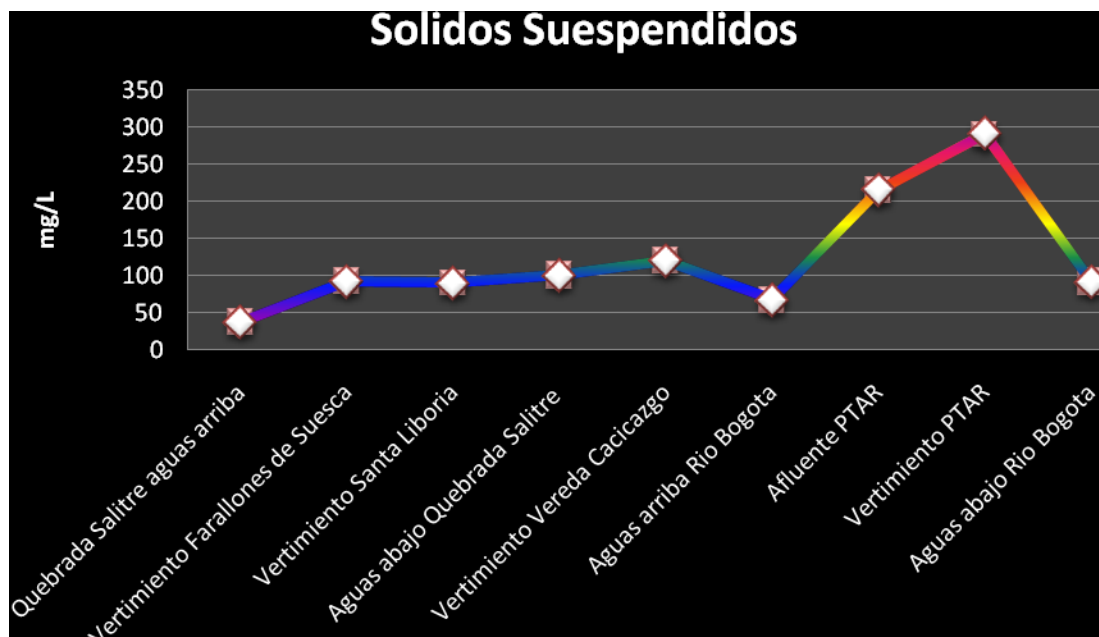


En todos los puntos de muestreo los sólidos suspendidos están sobre el valor máximo permisible establecido por el acuerdo 043 de 2006. Para alcanzar las metas de reducción de la carga contaminante al río Bogotá es importante eliminar los vertimientos puntuales directos y de afluentes al río como la quebrada salitre.

El vertimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales no requiere ser eliminado ya que se encuentra entre los valores permisibles establecidos por el artículo 38 del decreto 1594 de 1984 respecto a Coliformes totales y fecales, con lo que podemos concluir que la PTAR funciona de forma eficiente.

El parámetro que merece más atención es el indicador de la contaminación bacteriana, es decir los Coliformes totales, ya que su concentración es alta por encima del estándar de calidad para los diferentes usos, situación que se convierte en un limitante uso de la comunidad. Es necesario eliminar todos los vertimientos a lo largo de la cuenca del río Bogotá, principalmente en la cuenca alta ya que permitirá extender la funcionalidad del río a comunidades ubicadas aguas abajo.

Grafica 4. Sólidos suspendidos en los puntos de muestreo



Es probable que la eficiencia de remoción de los sólidos suspendidos sea influenciada por el mantenimiento de las lagunas facultativas, los resultados nos indican que las lagunas no están realizando una remoción eficiente, por el contrario, la ineficiencia de remoción aumenta en un 34% donde en vez de remover, el tratamiento está aportando a la carga. Los valores encontrados registran los más altos en los últimos años. Lo que nos indica que es hora de realizar mantenimiento a las lagunas para su adecuado funcionamiento

11. ANÁLISIS BRECHA

Con base en la información obtenida en la fase de diagnóstico, se identificaron las problemáticas actuales del servicio de alcantarillado y del manejo de las aguas residuales. Se establecen las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (Tabla 9. DOFA) de orden socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero asociadas con el servicio de alcantarillado y del manejo de las aguas residuales.

Se analizaron y evaluaron las causas y consecuencias de cada uno de los problemas identificados para cada componente del servicio identificando posibles medidas que se puedan facilitar la eliminación de puntos de vertimiento y reducción de carga contaminante a la quebrada salitre y al río Bogotá.

11.1 Problemática Actual

El alcantarillado del municipio de Suesca cuenta con un sistema combinado, que de acuerdo con la información suministrada, presenta buenas condiciones de operación, exceptuando los problemas de desbordamientos e inundaciones en eventos de altas precipitaciones en el sector donde inicia el emisario final. Lo anterior obedece a la falta de capacidad hidráulica de la red existente para evacuar los aportes de aguas lluvias de las cuencas urbanas que ingresan al sistema, como también a la disposición topográfica de baja pendiente en algunos tramos de la red. Se destaca que en el alcantarillado del municipio de Suesca, sus interceptores principales y el emisario final se localizan en una zona de planicie, por lo que se requiere de unos grandes diámetros en los colectores para evacuar el flujo que ingresa por escorrentía superficial, en la actualidad se presenta un represamiento del flujo que generaría procesos de remanso hidráulico y el rebose de flujo de aguas combinadas a través de los pozos.

11.2 Análisis del Sistema de Alcantarillado Construido

El sistema de alcantarillado es modelado considerando la interacción entre los aportes de aguas negras y aguas lluvias derivadas de un evento de tormenta de diseño para la localidad de estudio, el municipio de Suesca. El propósito de la modelación es verificar el comportamiento y/o capacidad hidráulica de los colectores e interceptores, teniendo como base cartográfica, el catastro de redes principales que fue desarrollado por la firma consultora.

De acuerdo con los reportes de resultados, se observa una operación adecuada del sistema para los periodos secos, es decir, para la condición donde solamente las aguas sanitarias son las que transitan a través del sistema de alcantarillado.

Puede distinguirse también, que el emisario final del sistema presenta grandes problemas de fuerza tractiva en algunos de sus tramos que lo componen, especialmente aquellos que tienen pendientes menores del 0.1%.

Para el escenario donde se simula un evento de precipitación con tiempo medio de retorno igual a 5 años, sobre el sistema actual de alcantarillado y en las condiciones de consumo para el año 2035, se observa la propensión del sistema a las inundaciones por reboses de los pozos. Ciertamente la razón de esta falla obedece principalmente a las bajas pendientes en que se disponen algunos de los conductos y los diámetros insuficientes de los tubos para el transporte de las aguas combinadas.

Tabla 9. MATRIZ DOFA PARA EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Debilidades	Amenazas	Fortalezas	Oportunidades
El sistema de alcantarillado de Suesca es combinado y en épocas de lluvias intensas colapsa.	Las redes pueden colapsar por la demanda de urbanización excesiva o sin planificación	Las redes llegan al 97% del cubrimiento de la población del casco urbano del municipio de Suesca actualmente.	Adecuar las zonas donde el sistema colapsa en épocas de lluvias
El sistema de alcantarillado no se encuentra totalmente actualizado.	El sistema de alcantarillado tiene aproximadamente 30 años, y su material principal es Gres, este material genera desprendimiento de partículas.	Se cuenta con un plan Maestro de alcantarillado para el Municipio, que permita la adecuada planeación de las obras que se deban ejecutar.	Terminar de sustituir las redes de alcantarillado del casco urbano.
Problemas de reboses que se presentan en épocas de lluvia, en el sitio donde confluyen los interceptores principales del sistema de alcantarillado en el sector tres esquinas	Inundaciones entre el centro poblado Cacicazgo y el casco urbano del municipio.	El plan maestro de alcantarillado en el 2009 presenta alternativas de solución a este problema.	Construir una estructura de alivio para las épocas de lluvia.

Presencia de vertimiento puntual en el barrio Farallones de Suesca.	Se realiza vertimiento puntual de 115 casas del barrio Farallones de Suesca a la quebrada Salitre.	El vertimiento cuenta con un pre tratamiento de posos de sedimentación.	Eliminar el vertimiento puntual del barrio Farallones de Suesca.
Presencia de vertimiento puntual en el barrio Santa Liboria.	Los pobladores del barrio Santa Liboria presentan quejas sobre malos olores en las tardes en el vertimiento de su barrio.	El vertimiento cuenta con un pre tratamiento de posos de sedimentación.	Eliminar el vertimiento puntual del barrio santa Liboria.
Presencia de vertimiento puntual en la vereda Cacicazgo	Los pobladores se quejan de mal funcionamiento del sistema de alcantarillado ASAS realizado por la fundación Al Verde Vivo.	Se realizo mantenimiento a los posos del sistema de alcantarillado ASAS recientemente.	Arreglar el sistema de alcantarillado ASAS elaborado por la fundación Al Verde Vivo, quien entrego la obra con fallas de diseño y construcción.
Presencia de vertimiento puntual por parte de la industria Cementera Cementos Tequendama	Cementos Tequendama realiza un vertimiento puntual a la quebrada Salitre	El vertimiento de Cementos Tequendama cuenta con tratamiento previo.	Conectar este vertimiento al sistema de alcantarillado municipal y responsabilizar a la Cementera Tequendama con la recuperación de la cuenca hídrica Salitre.
La comunidad respondería con inconformidad al incremento de las tarifas ya que estos incrementos se les salen del presupuesto mensual normal.	Es necesario incrementar el valor de las tarifas de la prestación de servicio para implementar las modificaciones necesarias al sistema de alcantarillado para	A través de la adopción y cumplimiento del PSMV, lograr la sostenibilidad de desarrollo del Municipio.	Subir las tarifas del servicio de acueducto y alcantarillado.

	su correcto funcionamiento.		
No se cuenta con una empresa de Servicios Públicos que sea independiente a la Alcaldía.	La oficina de servicios públicos funciona de forma irregular, la alcaldía del municipio no tiene un compromiso real con la gerencia de servicios públicos.	El equipo humano con el que se cuenta realiza un trabajo de forma mancomunada para la adecuada prestación del servicio a la comunidad	Es necesario contar con programas de capacitación periódicos para los operarios del sistema de la gerencia de infraestructura y servicios públicos para mejorar la prestación del servicio.
No se cuenta con personal capacitado para la realización de proyectos de gestión ambiental en el municipio.	El plan de saneamiento y manejo de vertimientos no fue elaborado en el tiempo reglamentario por la ausencia de personal encargado de este tipo de proyectos.	Hay nuevo gerente de infraestructura y servicios públicos.	Es necesario contratar una persona encargada de los proyectos de gestión ambiental como PSMV y PUEAA en el municipio de Suesca.
Pérdida de credibilidad por la no continuidad de los planes, programas y procesos.	La alcaldía no tiene un compromiso real con la gerencia de infraestructura y servicios públicos.	La alcaldía tiene nuevo gerente de servicios públicos.	Llamar la atención de la alcaldía municipal para la elaboración y ejecución de proyectos de gestión ambiental.
Ausencia de programas de capacitación para el personal que opera el sistema y para sus usuarios.	El poco conocimiento de la comunidad sobre el recurso hídrico genera malas acciones por parte de los usuarios.	En el año 2008 se realizaron capacitaciones a la comunidad sobre uso eficiente y ahorro del agua.	Es importante hacer una capacitación al municipio sobre recurso hídrico y cultura del agua.
La empresa privada presente en el municipio no está	Las cuencas hídricas necesitan atención y financiación para	El PSMV establece la vinculación de la empresa privada a	Vincular a la empresa privada a la recuperación de cuencas hídricas

comprometida con la recuperación de las diferentes cuencas hídricas.	su correcta recuperación y cuidado.	la financiación de proyectos ambientales.	del municipio.
El centro poblado Cacicazgo vinculara nuevos usuarios al sistema de tratamiento de aguas residuales.	Se vincularan nuevos usuarios del la vereda Cacicazgo al sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Suesca	La PTAR fue optimizada en el último año y funciona correctamente.	Es necesario construir otra laguna de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales de los nuevos usuarios.
Las cuencas hídricas cuentan con zonas deforestadas	La deforestación disminuye la capacidad de autodepuración de las cuencas.	El plan maestro de alcantarillado entregado al municipio en el 2009 cuenta con un plan de reforestación	Es necesario arborizar las laderas de las cuencas hídricas de la zona para recuperar estos importantes cuerpos hídricos.
Los valores de SST presentan los valores más altos en los últimos años.	El efluente presenta 34% más de sólidos suspendidos que el afluente.	La PTAR está a cargo del consorcio PTAR Sabana.	Es necesario hacer tratamiento a las lagunas facultativas.
Santa Liboria y Farallones de Suesca están desconectados del sistema de alcantarillado.	Todos los análisis físico-químicos presentan valores mayores a los permisibles por vertimiento	Tienen pre tratamiento de posos de sedimentación.	Es necesario revisar el adecuado funcionamiento del pre tratamientos.

14. ANALISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Alternativas Identificadas

Construcción de Sistemas Independientes de Alcantarillados Sanitario y Pluvial

Esta alternativa fue descartada debido a que implicaría unas inversiones muy altas y un impacto urbano muy costoso, debido a que la separación de las redes no sólo implicaría la construcción de colectores de aguas lluvias, sino el manejo de las interferencias que se pueden presentar con los demás tipos de servicios, incluso con las acometidas de aguas residuales existentes, que conllevan en la mayoría de los casos, a la reubicación de las redes sanitarias.

Optimización del Sistema de Alcantarillado Existente

De acuerdo a los análisis realizados, se recomienda conservar el funcionamiento del alcantarillado actual; no obstante, para el buen desarrollo del sistema se recomienda realizar algunas obras de optimización, las cuales se enuncian a continuación:

Construcción de un nuevo emisario final sobre un alineamiento topográfico que preserve una pendiente media del 0.20% en todos los tramos.

Ampliación de diámetros en los colectores definidos por los pozos P20 a P18, para atender a la respuesta hidráulica (procesos de remanso) que se efectúa sobre esta conducción.

Construcción de una nueva línea de alcantarillado entre los pozos P30 y P18, a fin de ampliar la capacidad hidráulica del sistema para evacuar las aguas combinadas procedentes del sector oeste y suroeste del municipio.

Se destaca que la firma LATIN CONSULT, estudió algunas alternativas provistas por el municipio, especialmente aquella donde se sugiere la construcción de una estructura de alivio sobre el sector de tres esquinas para descargar las aguas excedentes sobre la quebrada Cogontá. Dando revisión a la viabilidad de este proyecto, la firma LATIN CONSULT, estimo inconveniente dar marcha a estas obras, puesto que los resultados de la modelación ratifican que las líneas de alcantarillado que confluyen sobre el pozo P18 operan en condiciones hidráulicas de altas velocidades que dificultan el trabajo efectivo de un vertedero lateral para la evacuación de las aguas excedentes. Por lo anterior, esta alternativa es insuficiente para las condiciones proyectadas de operación, y se recomienda su descarte.

Debido a la inclusión de la población de Cacicazgo al sistema de tratamiento de aguas residuales, se hace necesaria la construcción de una nueva laguna facultativa que funcione en paralelo con las dos existentes, ésta debe tener un área superficial de 1.4 ha. Esta adecuación permitirá dar tratamiento a las aguas hasta el año 2035, cumpliendo con los parámetros de tratabilidad estipulados en la legislación nacional.

La elección de alternativas estableció la conclusión de utilizar las lagunas facultativas, para lo cual se debe construir una nueva laguna de 1.38 Ha, teniendo en cuenta que a la PTAR se van a conectar 259 usuarios nuevos de la vereda Cacicazgo, y en años posteriores, santa liboria y farallones de Suesca se añadirán al sistema.

TABLA 10. Cronograma y presupuesto de obras necesarias para el sistema de alcantarillado

AÑO	Obras	Cantidad		Costo (\$x 10 ⁶)	
		Unidad	Cantidad	Unitario	Total
2009/10	Mejoría en Transporte (red y Interceptor)	km	0,8	148,1	118,5
2009/10	Ampliación PTAR (Nueva Laguna)	Unidad	1	822	822,0
2010	Aliviaderos (*)	km	0,5	214,8	107,4
2010	Construcción nuevo emisario final D= 27"	km	1,4	755,6	1057,8
Total					2105,7

(*) Construcción nuevo aliviadero y mantenimiento existentes

15.PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES

Con base en las condiciones actuales de la prestación del servicio de Alcantarillado del Municipio de Suesca, a continuación se presentan las alternativas con sus programas y proyectos respectivos, orientada al mejoramiento en la prestación del servicio para lograr la reducción de carga contaminante a las fuentes hídricas receptoras del municipio.

Teniendo en cuenta los continuos problemas de reboses que se presentan en épocas de lluvia, en el sitio donde confluyen los interceptores principales del sistema de alcantarillado en el sector tres esquinas quebrada la picota , localizado en la calle 3 con carrera 4 antes de continuar hacia la PTAR, en el año 2007 el municipio contrato el diseño de una estructura de alivio para remediar la insuficiencia del emisario de conexión con la PTAR, diseño que contemplo la evaluación hidráulica de las redes de alcantarillado que confluyen en dicha esquina, así como la verificación hidráulica de la quebrada la Picota. Las alternativas propuestas son:

Alternativa de descargue del caudal de alivio hacia el vallado conocido como quebrada La Picota, la cual vierte sus aguas al rio Bogotá, por medio de un colector de 33” de diámetro y 142 metros de longitud. El costo directo de esta alternativa se estimo en 160.937.648.

Alternativa de descarga al rio Bogotá: proyectada como una red paralela al emisario del alcantarillado que lleva las aguas a la PTAR, descargándolas directamente al rio Bogotá con una longitud de 678 m y un costo directo de 659.496.706.

Complementariamente y teniendo en cuenta los proyectos de la administración municipal para descontaminar las quebradas salitre y La picota, consiste en la eliminación de los vertimientos a dichas fuentes, conectando las descargas actuales al sistema de alcantarillado sanitario una vez se solucione el problema de represamientos en el colector de entrega a la PTAR, y considerando los problemas de deforestación sobre las cuencas de dichas fuentes en la zona de afectación del proyecto, como una alternativa para la recuperación integral de las cuencas se propone realizar un programa de reforestación sobre las cuencas de las quebradas Salitre y la picota, además de campañas de educación ambiental.

La campaña de educación ambiental inicialmente en el casco urbano del municipio de Suesca para enseñar a la población como minimizar su impacto ambiental a las fuentes hídricas como recurso indispensable y minimizar las cargas contaminantes vertidas al rio Bogotá como receptor final del proceso.

TABLA 11. Presupuesto Obras prioritarias de alcantarillado.

Descripción	Valor (\$) al 2008
Alternativa de descargue del caudal de alivio hacia el vallado conocido como quebrada La Picota: incluye la adecuación de la sección del vallado, la caja de descarga y el aliviadero de descarga entre el punto localizado en la esquina de la calle 3 con carrera 4 con el vallado, por medio de un colector de concreto de 33" de diámetro y 142 m de longitud.	\$245.524.000
Optimización redes actuales (aproximadamente 0,44 km)	\$39.600.000
Conexiones domiciliarias (Aproximadamente 51 unidades)	\$14.280.000
Reforestación quebradas La picota y Salitre (3.4 ha)	\$247.500.000
Total	\$546.904.000

Se utilizaran lagunas facultativas para lo cual se debe construir otra laguna de 1.38 ha teniendo en cuenta que la PTAR se va a conectar con 259 usuarios de la vereda cacicazgo.

Se deberá realizar mantenimiento a las lagunas facultativas, esto a cargo del consorcio PTAR Sabana

CONCLUSIONES

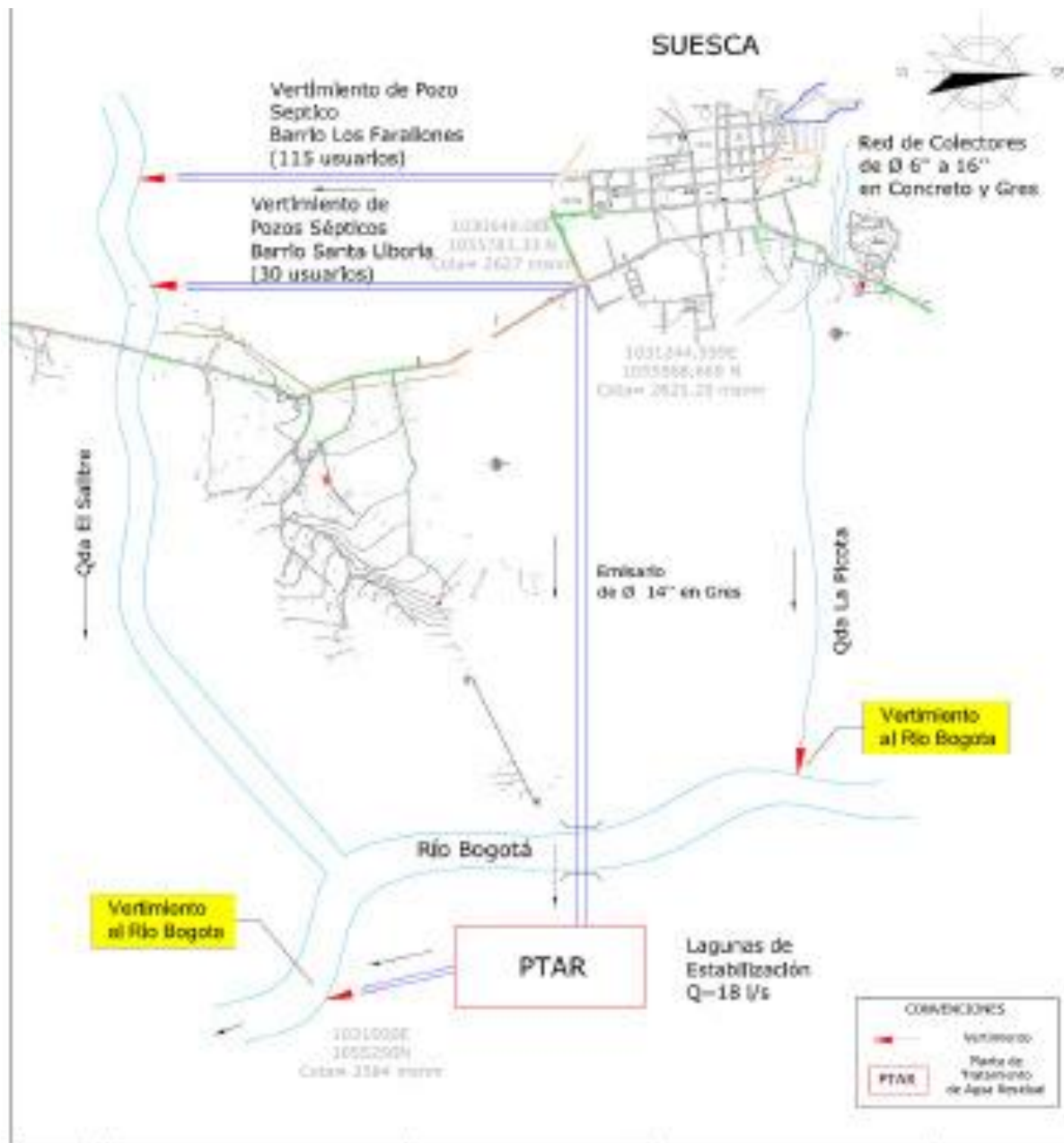
- Es importante realizar los planes de saneamiento y manejo de vertimientos en todos los municipios del país para ejercer un control sobre estos afluentes a nuestros cuerpos de agua naturales.
- El municipio de Suesca no cuenta con presupuesto para este tipo de proyectos, es necesario que el gobierno aumente el apoyo a los municipios pequeños para la realización de los proyectos de gestión ambiental.
- La gerencia de servicios públicos ha sido inestable en mi tiempo de pasantía. Es necesario contar con un gerente de servicios públicos en el municipio de Suesca.
- El crecimiento de la población en el municipio exige la construcción de una laguna facultativa en la planta de tratamiento de aguas residuales de Suesca.
- Es necesario implementar las obras descritas en el documento para mejorar la prestación del servicio a la comunidad.

BIBLIOGRAFIA

- Decreto 1594 de 1984 publicado por el Ministerio de Salud, República de Colombia.
- Artículo 42 de la Ley 99 de 1993
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000 publicado por el Ministerio de desarrollo económico
- Esquema de ordenamiento territorial, Alcaldía de Suesca. 2000
- Artículo 12 del decreto 3100 del 2003, sobre planes de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV publicado por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, República de Colombia.
- Acuerdo 043 del 2003 emitido por la corporación autónoma de Cundinamarca CAR.
- Resolución 1433 del 27 de diciembre de 2004 publicado por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, República de Colombia.
- Decreto 3440 de 2004 publicado por el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, República de Colombia.
- Estudio tarifario. Alcaldía de Suesca. 2005
- Resolución 2145 de 2005. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, República de Colombia.
- Guía para la formulación del Plan de saneamiento y manejo de vertimientos-PSMV para las entidades prestadoras del servicio de alcantarillado y sus actividades complementarias en las zonas urbanas y rurales. Corporación Autónoma de Cundinamarca-CAR, Subdirecciones de recursos económicos y apoyo logístico y subdirección de desarrollo ambiental sostenible. Bogotá 2006.
- Manual de operaciones y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas de Suesca Cundinamarca realizada por la corporación autónoma de Cundinamarca en el 2006.

- Buitrago F. Diagnostico, estudios y diseño para el plan maestro de acueducto del casco urbano del municipio de Suesca Cundinamarca. Alcaldía de Suesca. 2006
- Estudio de agua no contabilizada, Diagnostico técnico, empresarial y formulación del programa de control de pérdidas de agua no contabilizada en el sistema de acueducto urbano del municipio de Suesca, departamento de Cundinamarca Alcaldía de Suesca. 2007
- Plan de saneamiento y manejo de vertimientos de los municipios con nivel de complejidad medio del departamento del Quindío. Empresa sanitaria del Quindío. 2008. En revisión.
- Plan maestro de alcantarillado. Alcaldía de Suesca. 2009
- Plan de saneamiento y manejo de vertimientos de los municipios con nivel de complejidad medio del departamento del Quindío. Empresa sanitaria del Quindío. 2008. Aun en revisión.
- Informe de gestión, Gerencia de infraestructura y servicios públicos, Suesca 2008
- Parra P., Riaño C. y Villamil A. Optimización del acueducto del municipio de Suesca Cundinamarca, 1997

ANEXO 2



ANEXO 5
REGISTRO FOTOGRAFICO MUESTREO



Estructura de entrada





Sistema de cribado



Estructura de reparticion de caudal para los desarenador



Desarenadores





Estructura de aforo y repartición de caudales a las lagunas facultativas



Laguna facultativa



Vertimiento PTAR



ANEXO 6
VERTIMIENTOS PUNTUALES Y TOMA DE MUESTRAS

Labotatorio certificado.



Georeferenciacion puntos de toma de muestras.



Quebrada Salitre aguas arriba



Vertimiento Farallones de Suesca



Vertimiento Santa Liboria



Quebrada Salitre aguas abajo

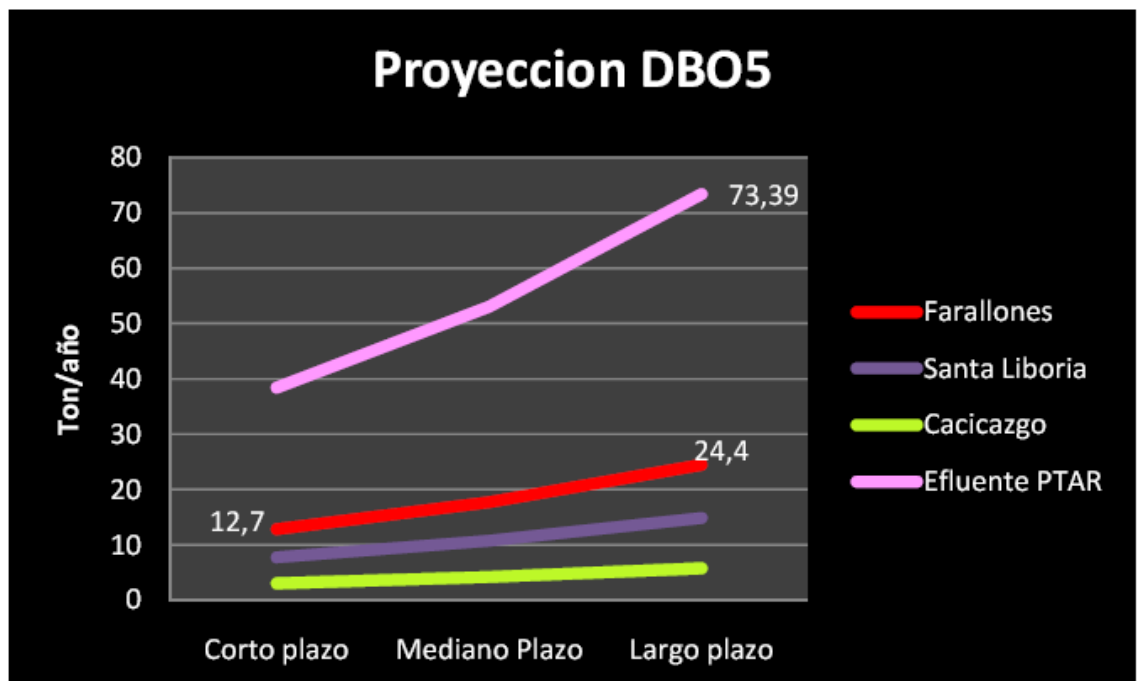
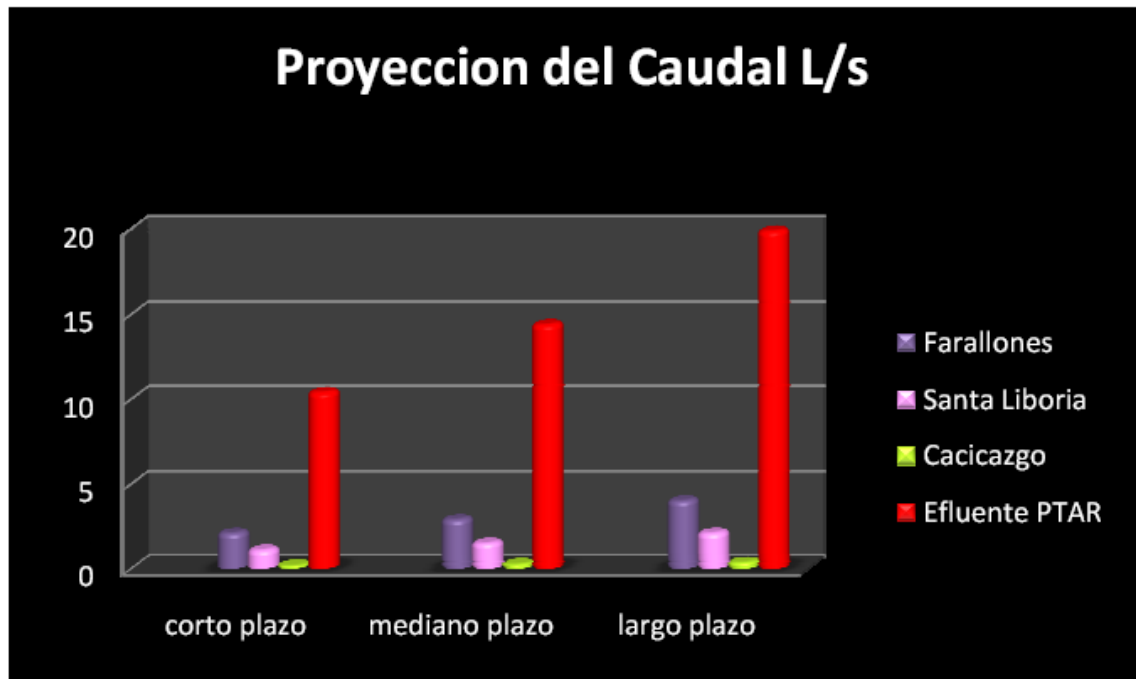


Rio Bogota Aguas abajo



ANEXO 9

PROYECCION DEL CAUDAL Y DBO5



ANEXO 15



ANEXO 16

¡HACER!



✓ Poner el aceite y la grasa en contenedores cerrados para colección.



✓ Quitar las sobras de comida en los trastes y tirarlas a las bolsas para basura y eliminarlas debidamente. Evite usar su triturador de basura.



✓ Quitele el aceite y la grasa a los trastes, ollas, freidoras y parrillas. Primero enfríe antes de tallar o limpiar el exceso de grasa.



✓ Enjuague los trastes y ollas con agua fría antes de ponerlos en la lavadora para trastes.



✓ Cubra el fregadero de la cocina con canasta para capturar y vacíela en el bote para basura conforme sea necesario.



✓ Cubra el resumiadero en el piso con un cedazo fino y vaciarlo en el bote de la basura conforme sea necesario.

¡NO HACER!



✗ No vacíe aceite y grasa por el desagüe.



✗ No tire por el desagüe sobras de comida.



✗ No enjuague los trastes, ollas, freidoras y parrillas con agua para tirar el aceite y la grasa por el desagüe.
✗ No enjuague el aceite y grasa con agua caliente.

Más Maneras de Atacar la Grasa

- ▶ Use productos de limpieza ambientalmente seguros en lugar de detergentes o limpiadores ásperos que pueden dañar las líneas del drenaje.
- ▶ Si genera grandes cantidades de aceite para cocinar usado, reusar o reciclar. Para encontrar a un reciclador, revise el directorio telefónico bajo "recicladores."
- ▶ Si usted genera pequeñas cantidades de aceite usado para cocinar, reusar tan seguido como sea posible y luego vacíelo en un contenedor que pueda tirar. *Nunca* lo vacíe por el desagüe.

Alcaldía de Suesca
2010

