

**Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la
contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales en
el municipio Dosquebradas- Risaralda**

Autor

Daniel Ortiz Gómez
Carlos Alberto Perilla Castillo
Ever Cristian Vilorio Tuberquia

Trabajo de grado para Obtener El Título De
Especialista en Gestión de Proyectos

Proyecto de grado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Risaralda-Colombia

2020

Este proyecto va dedicado a toda la comunidad del municipio de dos quebrada-Risaralda el cual se merece que sus recursos naturales sean apreciados y optimizados por cada uno de sus habitantes, también a todas esas personas que aprecian el medio ambiente y buscan proteger los recursos naturales realizando los debidos tratamientos a cada uno de sus procesos. De igual forma va dedicado a todos los tutores de la universidad nacional abierta y a distancia “UNAD” que gracias a sus metodologías de estudios permiten que los estudiantes como nosotros puedan realizar proyectos de este auge, que aportan al desarrollo sostenible y fortalecimiento del proceso de gestión ambiental.

A todas las empresas de la zona a fin de fomentar conciencia ambiental y mitigar la contaminación, procurando generar en ellos responsabilidad social empresarial.

Se les hace dedicatoria a todos los jóvenes, niños, niñas y adolescentes como futuro de la región, a mantener informados y estar educados acerca del cuidado y conservación de los recursos naturales, en especial la responsabilidad que se debe tener frente a la protección y conservación del recurso hídrico.

Queremos expresar nuestros agradecimientos inicialmente a los empresarios que conforman el sector industrial y comercial del municipio de dos quebrada-Risaralda, por su apoyo y colaboración al grupo de estudiantes que estaban liderando este proyecto. Para nosotros significo mucho el habernos brindado su interés y disposición para recibir las diferentes capacitaciones, diligenciar la encuesta y permitirse socializar con nosotros sus procesos, opiniones y recomendaciones en pro al mejoramiento del manejo de los vertimientos, sin su participación no hubiese sido posible la realización de este proyecto.

También queremos agradecer a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia “UNAD” por habernos brindado mediante las tecnologías de información y comunicación la facilidad de estudio para conocer y aprender sobre la estructura de un proyecto, a toda la red de tutores, al director del curso de proyecto de grados el doctor Germán Alfredo López Montezuma, y en especialmente a la tutora ELVA NELLY ROJAS ARAQUE por cada una de las asesorías en las diferentes etapas del proyecto, y sus aportes constructivo para encaminar hacia la ejecución del mismo. Queremos decirle que estamos agradecido por las asesorías virtuales que ayudaron a el diseño, la planificación, la ejecución, el control la evaluación y el cierre del proyecto *“Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio de dos quebradas –Risaralda.”*

Damos nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros familiares por su apoyo, motivación y confianza en nuestros objetivos creyendo firmemente que lograríamos el título de especialistas en gestión de proyectos.

El manejo de los vertimientos del sector industrial y comercial que contaminan las cuencas hidrográficas del Municipio de Dosquebradas – Risaralda es un proyecto que está dirigido al sector industrial y comercial del Municipio, con el fin de reducir y controlar los niveles de contaminación en los ríos. Esto, en aplicación de la normalidad ambiental vigente y con base en las obligaciones que tienen los usuarios del servicio de alcantarillado y las empresas prestadoras del servicio, explicando el alcance en cuanto al control, seguimiento y sanciones que pueden aplicar las instituciones del gobierno tales como: policía ambiental, CARDER, empresas prestadoras del servicio de alcantarillado, entre otros.

Este proyecto, consiste en realizar capacitaciones dirigidas al sector industrial y comercial del Municipio de Dosquebradas con el fin de generar conciencia ambiental y mitigar la contaminación la cual está afectando directamente a la quebrada. Además, esta contaminación afecta la salud de los habitantes del sector y esto, se podría convertir en un problema de salud pública.

Se explicarán los alcances de la normatividad ambiental vigente en cuanto al cumplimiento y sanciones según Decreto 1076 de 2015, Decreto 3930 de 2010, resolución 0631 de 2015, todos expedidos por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS y código de policía. Por otra parte, esta investigación y capacitaciones pretende aportar información real y evidencia para las entidades de los gobiernos responsables de controlar el tema, los estudiantes y profesores del sistema educativo de la zona también se verán beneficiados con este proyecto ya que es importante informar y educar a nuestros jóvenes, pero lo más importante es lograr que la industria y el comercio tomen conciencia ambiental y que sepan que están sujetos a sanciones legales.

Gracias a este proyecto de investigación las entidades ambientales pueden contar con un aporte para mejorar la situación del problema. El principal beneficio sería generar conciencia en la sostenibilidad ambiental encaminándolos a un desarrollo sostenible.

The management of discharges from the industrial and commercial sector that contaminate the watersheds of the Municipality of Dosquebradas - Risaralda is a project that targets the industrial and commercial sector of the Municipality, in order to reduce and control pollution levels in rivers. This, in application of the environmental normality in force and based on the obligations of the users of the sewerage service and the companies providing the service, explaining the scope in terms of control, monitoring and sanctions that can be applied by government institutions such as: environmental police, CARDER, companies providing sewerage services, among others.

This project consists of training for the industrial and commercial sector of the Municipality of Dosquebradas in order to generate environmental awareness and mitigate pollution that is directly affecting the creek. In addition, this pollution affects the health of the sector's inhabitants and could become a public health problem.

The scope of the environmental legislation in force regarding compliance and sanctions according to Decree 1076 of 2015, Decree 3930 of 2010, resolution 0631 of 2015, all issued by the Ministry of Environment and Sustainable Development -MADS and police code will be explained. On the other hand, this research and training is intended to provide real information and evidence for the government entities responsible for controlling the issue, students and teachers in the area's education system will also benefit from this project as it is important to inform and educate our young people, But the most important thing is to make industry and commerce aware of the environment and know that they are subject to legal sanctions.

Thanks to this research project environmental entities can count on a contribution to improve the situation of the problem. The main benefit would be to raise awareness of environmental sustainability, leading them to sustainable development,

Capítulo 1 introducción e información preliminar	1
Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Formulación del problema	4
Justificación.....	5
Capítulo 2 objetivos	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
Capítulo 3 marcos referenciales	8
Marco teórico	8
Marco conceptual	11
Aguas residuales domésticas.....	11
Aguas residuales no domésticas.....	11
Carga contaminante.....	11
Cuerpo de agua.....	11
Recurso hídrico.	11
Vertimiento.....	11
Vertimiento puntual.....	12
Vertimiento no puntual.....	12
Capítulo 4 diseño metodológico.....	13
Revisión documental de la normativa ambiental vigente sobre vertimientos de aguas residuales	14
Resultados esperados.....	18
Capítulo 6 principales fuentes industriales y comerciales	19
Población.....	19
Muestra.....	20
Técnicas de recolección de información	20
Instrumentos a utilizar en la recolección de la información.....	20

Encuesta:	20vii
Plan general para la recolección de la información o trabajo de campo.	20
Equipo investigador:	20
Planificación.....	20
Procedimientos para el procesamiento y análisis de los datos de la información.	21
Población y muestra:	21
Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....	21
Técnicas e instrumentos para el análisis de la información	22
Ficha Técnica de la Encuesta.	22
Diseño y realización	22
Tamaño de la muestra	22
Área de cobertura	22
Muestreo.....	22
Nivel de confianza.....	22
Tipo de encuesta.....	22
Diseño de la muestra	23
Trabajo de campo.	23
Link de la encuesta.....	23
Interpretación de los resultados.....	23
Resultados esperados.....	30
Capítulo 7 Diseño de programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales.	31
Plan de gestión de los interesados	35
Enfoque de gestión de los interesados del proyecto.....	35
Alcance e impacto del proyecto sobre los interesados.....	35
Niveles de participación actuales y deseados para interesados clave	36
Matriz de evaluación de la participación de los interesados	36
Plan para la dirección del proyecto	39
Plan de gestión de los requisitos.	39
Requisitos internos.....	39
Supuestos / restricciones.	39
Definición de requisitos.	39

Supervisión de requisitos.	40viii
Control.....	40
Gestión de cambios.	40
Planificar la gestión del alcance	42
Plan de gestión de comunicaciones.....	44
Gestión de los recursos humanos	46
Gestión de los costos	47
Plan de los costos	47
Planificar la gestión del cronograma.....	47
Presupuesto del proyecto.....	48
Plan de gestión del cronograma	49
Desglose del trabajo	50
Costos del proyecto	51
Capacitaciones y talleres	52
Resumen de capacitaciones y talleres	59
Resultados esperados.....	59
Conclusiones	60
Recomendaciones.....	62
Referencias bibliográficas	63

Lista de Gráficas

ix

Gráfica 1: Utilización de agua en los procesos productivos	24
Gráfica 2: Impacto ambiental por vertimiento en las quebradas.....	24
Gráfica 3: Problema de contaminación en las quebradas.....	24
Gráfica 4: Reconocimiento de normatividad sobre vertimientos.....	25
Gráfica 5: Sustancias que contaminan las aguas residuales	25
Gráfica 6: Medición de vertimientos en metros cúbicos.....	26
Gráfica 7: Herramientas tecnológicas para tratamientos de aguas.....	27
Gráfica 8: Tratamiento de aguas residuales que cumplan con la normatividad ambiental	28
Gráfica 9: Implementación de sistema de tratamiento	28
Gráfica 10: Entidades encargados de control de vertimientos	29
Gráfica 11: Capacitacion de vertimientos	29

Lista de tablas

x

Tabla 1: Normatividad ambiental aplicadas al proyecto	14
Tabla 2: Acta de constitución del proyecto	31
Tabla 3: Interesados claves	35
Tabla 4: Grupo de interesados.....	36
Tabla 5: Evaluación de participación de los interesados.....	36
Tabla 6: Matriz de interesados	37
Tabla 7: Matriz de Supuestos y restricciones	39
Tabla 8: Plan de gestión de requisitos	40
Tabla 9: Plan de gestión del alcance	42
Tabla 10: Gestión de comunicaciones.....	44
Tabla 11: Plan de gestión de los recursos humanos	46
Tabla 12: Gestión de cronograma	47
Tabla 13: Registro de capacitacion de normatividad ambiental	52
Tabla 14: Registro de capacitacion de vertimientos.....	53
Tabla 15: Registro de capacitacion recursos hídricos	54
Tabla 16: Registro de capacitacion en que afectan los vertimientos a los recursos hídricos	55
Tabla 17: Registro de capacitacion en contaminación y salud de los habitantes	56
Tabla 18: Registro de taller en retroalimentación de los conceptos.....	57
Tabla 19: Registro de los conocimientos aprendidos.....	58

Lista de ilustraciones

xi

Ilustración: 1 Cronograma de actividades	49
Ilustración: 2 Desglose del trabajo	50
Ilustración: 3 Plan de los costos	51

Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un programa de sensibilización con el tema de vertimientos de aguas residuales generados por los sectores industriales y comerciales del municipio de Dosquebradas Risaralda, debido que se pueden evidenciar las contaminaciones en los recursos hídricos. Además, podemos expresar que este tema abarca las cuencas hídricas refiriéndose a las quebradas, siendo estas las que reciben los vertimientos generados en el casco urbano, el curso continua hacia el río OTÚN y este desemboca en el río Cauca, también se puede identificar que es una línea de contaminación que puede ser gradual, moderada o alta según los tratamientos de descontaminación que se realice en cada municipio por donde pasan las fuentes hídricas.

La normatividad ambiental vigentes en Colombia es uno de los objetivos propuesto en el proyecto para dar a conocer, todo lo relacionado con las normas que se aplican a los vertimientos de aguas residuales, decretado por el ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, el conocimiento de las resoluciones, los decretos, las leyes y sanciones son fundamental para guiar y fundamentar el proyecto.

Además, para un buen desarrollo del proyecto es importante indagar dentro de los sectores industriales y comerciales cuales son empresas que contaminan las quebradas, para ello se tiene en cuenta el instrumento la encuesta por medio de este método se pueden identificar los involucrados en la contaminación de las quebradas.

A través de las encuestas se pueden identificar las necesidades requeridas como las capacitaciones, podemos decir que la investigación de esta problemática se realiza con el interés de organizar espacios de capacitación y sensibilización para alcanzar buenas prácticas en el manejo de los vertimientos en el sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas-Risaralda, para reducir y controlar los niveles de contaminación en las quebradas.

El resultado del proyecto consiste en sensibilizar por medio de capacitaciones y talleres a los sectores ya antes mencionados, el equipo del proyecto diseña la metodología para alcanzar el éxito de dicho proyecto.

Planteamiento del problema

2

Dosquebradas es un Municipio que se encuentra ubicado en el departamento de Risaralda donde existe una problemática ambiental debido a la contaminación por vertimientos producidos por las industrias y el comercio del sector. Uno de los principales problemas en las quebradas es el elevado aporte de residuos líquidos provenientes de estos procesos productivos, que luego con estas altas cargas contaminantes son transportados y depositados en las quebradas sin previo tratamiento a través de un sistema de alcantarillado. El Consejo Nacional de Política Económica y Social 3948 (COMPES, 2018) afirma:

Colombia ha avanzado en el tratamiento de aguas residuales municipales de forma gradual, pasando del 27,8 % de las aguas residuales urbanas tratadas en el año 2010 al 42,6 % en el año 2017. Lo anterior ha sido el resultado de los esfuerzos realizados por la Nación y las entidades regionales para avanzar en el saneamiento de vertimientos tomando como bases las directrices del Documento COMPES 3177 Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del plan de manejo de aguas residuales, aprobado en el año 2002, y el Programa de Saneamiento de Vertimientos (SAVER) formulado en el año 2006, con el propósito de incrementar el volumen de aguas municipales tratadas y de esta manera mejorar la calidad del recurso hídrico en el país (p. 9).

Como nos muestra el informe COMPES 2018 el gobierno está invirtiendo progresivamente en el saneamiento de los vertimientos para los municipios del país entre ellos el Municipio de Dosquebradas que cuenta con las como el recurso hídrico más importante para la vida del Municipio y a la vez es considerado uno de los afluentes que más carga aporta al río Otún, sabiendo esto, es evidente la falta de educación ambiental de muchos de sus habitantes que se involucran con el sector industrial y comercial, la consecuencia es que las quebradas están mostrando altos niveles de contaminación debido a la gran carga de vertimientos producto de la actividad productiva de las fábricas y otros servicios que funciona en el Municipio, el pronóstico es que si no hacemos algo inmediato para cuidar nuestros recursos hídricos, estaremos seriamente afectados en el futuro. Para controlar este pronóstico tan nefasto las autoridades están construyendo actualmente como parte de la solución colectores e

interceptores de alcantarillado para recolectar las aguas residuales con el objetivo de transportarlas a la planta de tratamiento que está construyendo la ciudad de Pereira.

3

El impacto al medio ambiente también se refleja en la salud humana y toda la vida en la cuenca. De ahí la importancia de la educación por medio de capacitaciones a todos los involucrados para crear conciencia ciudadana. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MINAMBIENTE, 2010) de acuerdo con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, afirma que, en la mayoría de los municipios colombianos, principalmente de la zona andina, se realizan vertimientos de aguas residuales directamente a los cuerpos de agua ubicados dentro del perímetro urbano. Inclusive a escala nacional, la PNGIRH afirma que tan solo el 24,92% de las aguas residuales municipales producidas en el 2010 recibieron algún tipo de tratamiento, cifra por demás preocupante si se tiene en cuenta que dentro de ese escaso porcentaje solo el 24% de dichos tratamientos pueden ser calificado de bueno.

De acuerdo a lo manifestado, se requiere plantear una solución al problema en concertación con el gobierno local, sus habitantes, la industria y el comercio ya que estos son los actores principales que están generando el impacto negativo en el recurso hídrico, se les motivara y capacitara para que participen y aporten con ideas y experiencia, por eso este proyecto que trata de vertimientos de aguas residuales en las quebradas será de capacitaciones dirigidas para involucrar a esta población, con el fin de mitigar y compensar el impacto ambiental. La Contraloría Municipal de Dosquebradas (2016) afirma:

Es por esto que la educación ambiental también se ha convertido en eje estructural para abordar y fortalecer los procesos de Gestión Ambiental del Municipio, desde las diferentes actividades, capacitaciones, políticas, entre otros, se ha logrado impactar a la sociedad generando un cambio de cultura y promoviendo las buenas prácticas ambientales, entendiendo que el desarrollo se da entorno y alrededor de las dinámicas sociales–económicas y ambientales, viendo esta desde una perspectiva sostenible (p. 80).

La contaminación por vertimientos impacta la salud humana porque cuando se descompone la materia orgánica transportada, esta genera olores ofensivos que con el tiempo

desarrolla vectores de enfermedades afectando el ecosistema y al hombre, los residuos químicos ⁴ alteran la estética y paisaje de los cuerpos de agua por presencia de color y sustancias tóxicas.

Todos estos temas tan importantes serán tenidos en cuenta en el diseño de las capacitaciones cuyo objetivo es generar conciencia ciudadana con el recurso hídrico de la región y el país.

Formulación del problema

¿Mediante un programa de capacitación es factible mitigar la contaminación que se está generando en la quebrada Dosquebradas?

El estudio de las condiciones ambientales de las quebradas de Dosquebradas por vertimientos de aguas residuales nos desenmascara los impactos negativos que se pueden estar dando a la salud humana y al medio natural; y por tanto se identificarán las fuentes de Contaminación donde los sectores industriales y comerciales son los principales actores.

Es importante obtener información verídica y precisa para poder diagnosticar el problema y poder plantear soluciones de acuerdo con las posibilidades y recursos disponibles.

El crecimiento de la construcción de viviendas es también un importante factor de contaminación por vertimientos teniendo en cuenta que con el aumento de la población también aumenta el comercio y la industria para satisfacer sus necesidades, las nuevas microempresas que se están asentando en el municipio también son responsables de generar desechos y utilizar una gran cantidad de agua que luego de ser utilizada es descargada a los alcantarillados y a los cuerpos de agua como agua residual aumentando el problema. Por eso es necesario exigir la implementación de tecnologías limpias, para poder reducir el impacto al medio ambiente.

No solo son las nuevas microempresas las que están aportando a la contaminación agravando el problema planteado. También hay que tener en cuenta principalmente la industria y el comercio que lleva años en desarrollo, sin embargo, hay que ser muy claros cuando manifestamos las razones que existen para implementar unas capacitaciones encaminadas a obtener un diagnóstico ambiental y útil para generar soluciones.

Por otro lado se describe el beneficio de un proyecto de capacitaciones dirigidas al sector industrial y comercial en el tema ambiental de contaminación por vertimientos, se explicará la normatividad vigente en manejo, alcance y sanciones enmarcados en los Decretos 3930 de 2010, 1076 de 2015 y la Resolución 0631 del 2015 expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, también se hace necesario informar sobre el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento – PSMV contemplado en el Decreto 3100 del 2003, se dará información sobre la aplicación de la tasa retributiva por vertimientos con cifras, datos y estadísticas.

Con esta investigación y capacitaciones se pretende aportar información real y evidencia ⁶ para las entidades de los gobiernos responsables de controlar el tema. Los estudiantes y profesores del sistema educativo de la zona también se verán beneficiados con este proyecto ya que es importante informar y educar a nuestros jóvenes, pero lo más importante es lograr que la industria y el comercio tomen conciencia ambiental y que sepan que están sujetos a sanciones legales.

Gracias a este proyecto de investigación las entidades ambientales pueden contar con un aporte para mejorar la situación del problema. El principal beneficio sería general conciencia en la sostenibilidad ambiental encaminándolos a un desarrollo sostenible.

El presente proyecto de capacitaciones en el manejo de los vertimientos será de gran utilidad e importancia debida que nos permite conocimientos, habilidades, destreza y competencias logrando el desarrollo de políticas ambientales para mejorar una problemática ambiental importante y vigente en el Municipio de Dosquebradas- Risaralda.

Considerando todo lo anterior y sabiendo que el recurso hídrico es vital para el hombre, se puede establecer la necesidad de un estudio de capacitaciones que generen impacto positivo en el sector industrial y comercial aportando a la conservación y cuidado del medio ambiente.

Además, vamos a involucrar a los interesados o stakeholders para que participen y adquieran el conocimiento adecuados para que sirvan de multiplicadores del conocimiento en cuanto a los vertimientos y ellos mismos sirvan para que el proyecto sea sostenible en el tiempo. Carrillo y Gómez (2008) afirman que:

Desde el punto de vista social, el estudio es importante porque se orienta a garantizar un medio ambiente apto para las comunidades, en el cual no afecte la calidad de vida por unos vertimientos incontrolados que requieren ser vigilados por la autoridad ambiental competente (p. 22).

Objetivo general

Plantear un programa ambiental para el manejo de los Vertimientos del sector industrial y comercial que contaminan las cuencas hidrográficas del Municipio de Dosquebradas – Risaralda.

Objetivos específicos

- Identificar la normatividad ambiental vigente sobre vertimientos de aguas residuales aplicada en Colombia.
- Identificar las principales fuentes industriales y comerciales que estén generando contaminación por vertimiento en la cuenca hidrográfica del municipio de Dosquebradas.
- Diseñar un programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales involucrados en la contaminación por vertimiento en la quebrada del municipio de Dosquebradas.

Marco teórico

Al analizar las teorías relacionadas con la problemática se han encontrado varias que le dan sustento a este trabajo.

Contaminación de los ríos y quebradas por vertimientos de aguas residuales

El tema de investigación se enmarca en un contexto bastante estudiado y por ende se aprecia los comentarios y posiciones de autores que exponen sus opiniones acerca del mismo.

La contaminación de las aguas tiene importancia, ya que va a influir directamente en la salud del hombre, de la flora y fauna y del ecosistema, siendo necesario la aplicación de políticas públicas de los gobiernos sectoriales para que garanticen el cuidado y la calidad de este ambiente como patrimonio de la humanidad. Baquerizo, Acuña y Solis (2019).

Por otro lado, Cusiche y Miranda (2009) afirman que “Las descargas de aguas residuales es factor contaminante con peligro de toxicidad para la vida acuática del lago, afectando especies de flora y fauna endémica y en general todo el ecosistema” (p. 1). Por lo anterior, se puede decir que el manejo de aguas residuales en Colombia ha sido pésimo son pocas las plantas de tratamiento en el país y no existe una intervención como la norma lo exige; es muy importante ahondar sobre este tema; ya que es una problemática que afecta tanto al medio natural como a la vida humana; pero también se deben buscar las posibles soluciones que ayuden a minimizar el efecto negativo de dicha contaminación.

Es por eso se debe establecer mecanismos efectivos de prevención y control de contaminación ambiental, para la recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. Las variables mencionadas son fundamentales para indagar a cerca del tipo de impacto ambiental que originan los vertimientos de aguas residuales; del sector industrial y comercial debido a esto la Organización Mundial de la Salud (ONU, 2015), como se citó en Fúquene *et al.* (2019). afirma que se debe tener en cuenta lo siguiente:

En este sentido, es necesario planificar y gestionar integralmente las fuentes hídricas, ⁹ así como los efluentes industriales y domésticos a nivel nacional y municipal. Logrando que las aguas residuales se conviertan en parte integral de la planificación urbana y de la gestión integrada de las cuencas y costas, vinculando a la población que hace uso de este preciado líquido en actividades antropogénicas e industriales, y son quienes deben tener bases conceptuales que les permitan hacer un uso racional y eficiente del agua (p. 147).

De igual manera hay que reconocer la importancia de las plantas de tratamiento para como un método alternativo de control. Por su parte, López, Buitrón, García y Cervantes (2017) afirman que:

La demanda de sistemas de tratamiento de aguas residuales aumenta continuamente, hoy en día la atención se centra en los micros contaminantes que tienen el potencial de causar efectos como descriptores o alteradores endocrinos y pueden acumularse en el ciclo del agua o facetar los sistemas (p. 6).

Por otro lado, en un proyecto de investigación realizado sobre la educación ambiental para el manejo adecuado y racional del recurso hídrico en el colegio San Víctor del municipio de Supía Caldas, el autor, Diaz (2000) afirma que:

La presencia del agua en nuestros ecosistemas es una necesidad principal, de ahí la importancia de hacer un uso racional del recurso hídrico. Concientizándonos que la potencialidad y disponibilidad mundial, es apenas del 2 % ya que de un 16 % de aguas continentales, el 14 % son fuentes no aptas para el consumo representadas en acuíferos, aguas congeladas y con determinados niveles de contaminación (p. 8).

Actualmente una de las fuentes hídricas más contaminadas en Latinoamérica es el Río Sogamoso, el grado de contaminación de nuestros caudales es alto. La escasez y el uso abusivo del agua dulce plantean una creciente y seria amenaza para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente, la salud, el bienestar humano, la seguridad alimentaria, el desarrollo industrial y los Ecosistemas de que dependen. En la

Conferencia Internacional sobre el agua y el medio ambiente (CIAMA), celebrada en 10 Dublín, Irlanda del 26 al 31 de enero de 1992, donde se dio un enfoque lógico sobre el aprovechamiento y la gestión de los recursos de agua dulce, donde solo se podrá optimizar el agua gracias a un compromiso político y a una participación que abarque desde las altas esferas del Gobierno hasta las comunidades menos favorecidas, este esfuerzo solo podrá adquirirse mediante campañas de sensibilización en el campo legislativo e institucional, por medio del desarrollo de programas de creación urgentes sobre el agua y el desarrollo sostenible (p. 12).

La anterior afirmación, tiene similitud con la investigación realizada en la Universidad Militar Nueva Granada sobre estudio del impacto ambiental generado por vertimientos provenientes de un establecimiento penitenciario de orden nacional al recurso hídrico, donde la autora, Salazar (2015) afirma que:

La presencia de contaminantes en los cuerpos de agua es uno de los mayores problemas que se presentan en nuestro medio natural. La introducción de estas sustancias en las fuentes de agua, por vertimientos incontrolados de uso doméstico, comercial e industrial; provocan un impacto a corto, mediano plazo sobre la fuente receptora; por esto, algunos vertidos, están generando problemas ambientales como alteraciones en las fuentes hídricas y problemas de salubridad que afectan el sistema digestivo, la presencia de vectores (moscas, zancudos), muerte de fauna y flora; y que en forma acumulativa se convierten en impactos significativos al estilo de vida de las comunidades aledañas, a la salud y al paisaje natural del entorno (p. 2).

Se pueden identificar los siguientes términos.

Aguas residuales domésticas.

Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: Descarga de los retretes y servicios sanitarios. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial). (Resolución 0631, 2015).

Aguas residuales no domésticas.

“Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas” (P. 5)

Carga contaminante.

“Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio; en un vertimiento se expresa en kilogramos por día (kg/d)” (Decreto 3930, 2010).

Cuerpo de agua.

“Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento” (P. 5)

Recurso hídrico.

“Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas” (P. 5)

Vertimiento.

“Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido” (P. 6)

Vertimiento puntual.

12

“El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo” (P. 6)

Vertimiento no puntual.

“Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares” (P. 6)

La metodología utilizada en este proyecto identificó la normatividad ambiental vigente sobre vertimientos de agua residuales, en la cual se hizo una revisión documental de leyes, decretos y reglamentos de Colombia, que regulan los procesos para el manejo adecuado de los vertimientos, y las sanciones que se pueden dar por el incumplimiento de estos. Para su búsqueda se empleó la ayuda de fuentes bibliográficas como la página cvc.gov.co, donde se encontraron normas generales para protección al medio ambiente, salud de las personas, cuidado, protección y conservación del agua, adopción del Código Nacional de los Recursos Naturales, medidas para la elaboración de planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.

Seguidamente se identificaron las principales fuentes industriales y comerciales, indagando en la base de datos proporcionada por la empresa de servicios públicos domiciliarios de Dosquebradas – Serviciudad ESP. En la cual se encontró que la industria textil, tintorerías, lava autos y cadenas de supermercados son las empresas que generan mayor contaminación, conformándose como la muestra a estudiar con 19 empresas seleccionadas aleatoriamente. Las cuales posterior a la investigación, se procedió a establecer comunicación con ellas de manera virtual a través de la plataforma Google Drive con el correo electrónico y WhatsApp, para realizar una encuesta empleando el método cuantitativo.

Finalmente se diseñó un programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales involucrados en la contaminación por vertimientos; el cual consistió en realizar capacitaciones para generar conciencia ambiental y mitigar la problemática. Para ello se aplicó la metodología pmbok, se diseñó el Acta de constitución del proyecto, Plan de gestión de los interesados, Plan para la dirección del proyecto, Plan de gestión de los requisitos, Planificar la gestión del alcance, Plan de gestión de comunicaciones, Gestión de los recursos humanos, Gestión de los costos, Plan de gestión del cronograma y Desglose del trabajo. La cual sirvió para realizar el inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto.

Revisión documental de la normativa ambiental vigente sobre vertimientos de aguas residuales

Para identificar la normatividad ambiental vigente sobre vertimientos de agua residuales aplicadas en Colombia se llevó a cabo a través de revisiones bibliográficas relacionadas con la constitución política de Colombia del 1991, las leyes, los reglamentos y normas las cuales le dan una base jurídica a todos los procesos relacionados con los vertimientos, se pudo analizar que toda empresa debe cumplir con las normas establecidas por el gobierno nacional para su funcionamiento legal, además podemos decir que las empresa que no cumplan los términos de las licencias ambientales deben ser sancionados según lo estipulado por la ley.

La Constitución Política Colombiana, 1991, contiene 49 artículos alusivos al medioambiente dentro de los cuales se pueden citar:

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Tabla 1: Normatividad ambiental aplicadas al proyecto

Normas generales	
Normas	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de los Recursos Naturales	El decreto establece las medidas para crear el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.
Ley 9 del 1979	La presente ley establece las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar u mejorar las condiciones necesarias en lo que se relaciona a la salud humana, además los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 99 del 1993	Por medio de esta ley se estableció el Ministerio de Medio Ambiente, además se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, (SINA) y se dictan otras disposiciones.
Políticas nacionales para el recurso agua	
Resolución 1433 de 2004	Adopta medidas para la elaboración de planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan de otras determinaciones.
Resolución 2145 del 2005	Está claro que esta resolución modifica parcialmente la resolución 1433 el 2004 sobre planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)
Decreto 1594 del 1984	Se establece por medio del presente decreto las directrices necesarias para el ordenamiento del recurso hídrico; las normas que regulan y condicionan los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados; las disposiciones que regulan los permisos de vertimiento, los planes de cumplimiento y los registros de los vertimientos

Decreto 3100 de 2003	En este decreto se reglamenta las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
Decreto 3440 de 2004	Este artículo fue modificado por el artículo 1 del Decreto 3440 de 2004. El nuevo texto es el siguiente. Las Autoridades Ambientales Competentes cobrarán la tasa retributiva por los 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 en aquellas normas que lo modifiquen o sustituyan. Para el primer quinquenio de cobro, en ausencia de los Planes de Ordenamiento del Recurso, las Autoridades Ambientales Competentes podrán utilizar las evaluaciones de calidad cualitativa o cuantitativa del recurso disponibles.
Autorizaciones y licencias ambientales	
Resolución 631 del 2015	Se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3930 del 2010	El presente decreto establece las disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
Resolución 1280 del 2010	Por la cual se establece la escala tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2.115 s.m.m.l.v y se adopta la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método definido en el artículo 96 de la Ley 633 para la liquidación de la tarifa
Resolución 872 de 2006	Por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras Disposiciones.

Resolución 865 de 2004	Se refiere a los lineamientos para adoptar la metodología de cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución 1074 de 1997	Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.
Por medio de la cual se impone una Sanción	
Resolución No. 269	<p>Este artículo se refiere a las sanciones de la siguiente manera “Artículo 40°.- Sanciones. Las sanciones señaladas en este artículo se impondrán como principales o accesorias al responsable de la infracción ambiental. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible, las unidades ambientales de los grandes centros urbanos a los que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los establecimientos públicos que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales impondrán al infractor de las normas ambientales, de acuerdo con la gravedad de la infracción mediante resolución motivada, alguna o algunas de las siguientes sanciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Multas diarias hasta por cinco mil (5000) salarios mínimos mensuales legales vigentes. 2. Cierre temporal o definitivo del establecimiento, Edificación o servicio. 3. Revocatoria o caducidad de licencia ambiental, autorización, concesión, permiso o registro. 4. Demolición de obra a costa del infractor. 5. Decomiso definitivo de especímenes, especies silvestres exóticas, productos y subproductos, elementos, medios o implementos utilizados para cometer la infracción. 6. Restitución de especímenes de especies de fauna y flora silvestres. 7. Trabajo comunitario según condiciones establecidas por la autoridad ambiental”

Decreto 1076 del 2015	<p>Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiental desarrollo sostenible.</p> <p>El ministerio de ambiente y desarrollo sostenible es el encargado de orientar y regular el ordenamiento del territorio, y ordenar las políticas de recuperación, conservación, protección, ordenamiento manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos renovables de la nación, con el objetivo de sostener el desarrollo sostenible.</p>
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

Resultados esperados

En la realización del objetivo, se pudo identificar la normatividad legal vigente relacionada con los vertimientos de aguas residuales, la cual es fundamental para los procesos que se intervienen en el proyecto.

En los procesos de capacitaciones se realizó una breve descripción de la normatividad, resaltando el decreto 1076 siendo este gestor que orienta y regula lo relacionado con el medio ambiente, con el fin de que todos los involucrados en la contaminación de las quebradas conocieran y aplicaran dicha norma.

Los sectores industriales y comerciales más que asistir a las capacitaciones también se comprometieron a minimizar los vertimientos con el motivo de aportar a la seguridad de las quebradas y a la salud humana.

La iniciación del conocimiento referente a las normas es de vital importancia igual el cumplimiento de los parámetros expuesto en la normatividad para evitar sanciones que perjudican a la empresa como el no cumplimiento de la licencia ambiental.

Para identificar las principales fuentes industriales y comerciales que generan contaminación por vertimientos se indago sobre la base de datos proporcionada por la empresa de servicios públicos domiciliarios de Dosquebradas – Serviudad ESP, una vez se fue a la fuente o se a las empresas industriales y comerciales se llevó acabo un investigación cuantitativa en la cual se indagaron a las empresas sobre la generación de vertimientos, para esto se estableció comunicación con las empresa de manera virtual a través de la plataforma Google Drive con el correo electrónico y WhatsApp para 19 encuestas a empresas escogidas aleatoriamente de las registradas en Serviudad ESP.

La metodología aplicada en este proyecto será el método cuantitativo, ya que se tomará evidencia mediante el análisis estadístico, teniendo en cuenta la percepción que tiene el sector de industrial y comercial frente a la situación problema. El informe en la investigación cuantitativa tendría por finalidad reunir información que puede ser medida, es decir se centra más en el conteo y clasificación de características y en la construcción de modelos estadísticos y cifras para explicar lo que se observa.

Teniendo en cuenta lo anterior se podrá evaluar el manejo de los Vertimientos del sector industrial y comercial que contaminan las cuencas hidrográficas del Municipio de Dosquebradas – Risaralda, basando la investigación de acuerdo con la normatividad ambiental vigente sobre vertimientos de aguas residuales, y como resultado también se podrán identificar las principales fuentes industriales y comerciales que estén generando contaminación por vertimientos en la cuenca hidrográfica del Municipio de Dosquebradas. Fomentando espacios de capacitación y sensibilización para alcanzar buenas prácticas en el manejo de los vertimientos en el sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas- Risaralda.

Población

La población objeto de estudio está conformada por el sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas- Risaralda. Como la industria textil, tintorerías, lava autos, cadenas de supermercados.

La población muestra con la cual se va a trabajar son diez y nueve (19) empresas entre comerciales e industriales del municipio de Dosquebradas- Risaralda.

Técnicas de recolección de información

La metodología implementada para la recolección de información en este proyecto se orienta a establecer contactos con unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos, mediante la interrogación verbal o escrita que se le realiza a un individuo a fin de recolectar la información requerida para el objeto de estudio.

Instrumentos a utilizar en la recolección de la información.**Encuesta:**

Se pretende realizar encuestas dirigidas a cincuenta (20) empresas que conforman una muestra de la población objetivo que es el sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas- Risaralda; teniendo en cuenta las reacciones emocionales, sin herir susceptibilidades, con plena dominación del tema logrando así un buen aporte para la investigación. La información es recogida usando procedimientos estandarizados de manera que a cada individuo se les hace la misma pregunta en más o menos la misma manera.

Plan general para la recolección de la información o trabajo de campo.**Equipo investigador:**

Estudiantes de proyecto de grado UNAD (Daniel Ortiz Gómez, Carlos Alberto Perilla Castillo y Ever Cristian Vilorio Tuberquia).

Planificación.

- Preparación de los formularios de encuesta.
- Solicitud de permisos a las empresas para realizar el trabajo de campo.
- Dotación y suministro de material de apoyo para la aplicación de encuestas y toma de evidencias (computador, tables, celulares, documentos, esferos etc.)
- Salida de campo al sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas del departamento de Risaralda.

Procedimientos para el procesamiento y análisis de los datos de la información.

21

Se emplearán mediciones mediante tablas y gráficas para el análisis estadístico de la información e interpretación de los resultados de la investigación y formulación de alternativas de solución a la problemática evaluada.

Población y muestra:

Para obtener la información necesaria y poder desarrollar este proyecto es preciso efectuar una encuesta a empresas comerciales e industriales en el Municipio de Dosquebradas y recolectar así los datos.

De la base de datos de la empresa de servicios públicos domiciliarios de Dosquebradas Serviciudad ESP se toman como universo 20 empresas registradas entre industriales y comerciales.

Para definir el tamaño de la muestra de la encuesta ya que la población es conocida y pequeña se utiliza el modelo Ji cuadrada de Pearson:

$$n = \frac{X^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2 P(1-P)} \quad (\text{Araque, 2012})$$

Donde:

n = Tamaño muestra

X² = 3.841 para el 95%.

d = 0.05 para el 95%.

P = 0.5.

N = 20

Reemplazando estos valores anteriores en la fórmula se obtiene que el tamaño de la muestra debe ser:

$$n = 19$$

Técnicas e instrumentos para la recolección de información.

Teniendo en cuenta el anterior resultado se efectúan de manera virtual a través de la plataforma Google Drive con el correo electrónico y WhatsApp para 19 encuestas a empresas escogidas aleatoriamente de las registradas en Serviciudad ESP de la ciudad. Los resultados de la

encuesta permiten definir específicamente los vertimientos y por consiguiente la solución adecuada para diseñar un programa de capacitaciones respecto a los impactos al medio ambiente por vertimientos y el cumplimiento de la normatividad vigente. 22

Técnicas e instrumentos para el análisis de la información

Ficha Técnica de la Encuesta.

Diseño y realización

La encuesta ha sido desarrollada por el equipo del proyecto.

Fecha de recolección de la información de campo: del 1 de mayo al 2 de mayo de año 2020, Universo 20 empresas, comerciales e industriales en Dosquebradas, registradas en la empresa de servicios públicos domiciliarios – Serviciudad ESP de esta ciudad.

Tamaño de la muestra

19 empresas.

Área de cobertura

Todas las empresas se sitúan en Dosquebradas.

Muestreo.

Se realiza un muestreo aleatorio simple, ya que la población es pequeña y se cuenta con el listado de empresas, para evitar sesgo en la información se utiliza la función de aleatorio en Excel para escoger la muestra.

Nivel de confianza

Nivel de confianza del 95% y error $\pm 5\%$ para el análisis global.

Tipo de encuesta.

Encuesta es virtual a través de la plataforma Google Drive con el correo electrónico y WhatsApp

Diseño de la muestra

23

Con la información de la empresa de servicios públicos domiciliarios –Serviciudad ESP, se estableció que la población base universal de este estudio es de 20 empresas.

La fórmula utilizada para el cálculo final de la muestra fue el modelo Ji cuadrada de Pearson, determinando un tamaño de la muestra para 19 empresas.

La muestra es confiable ya que se cuenta con la lista de la población para la escogencia de ésta y son todas las empresas comerciales e industriales que más contaminan las fuentes hídricas entre lava autos, centros comerciales, e industria de la confección como las tintorerías entre otras, esto permite tener una copia lo más fiel posible de la población.

Trabajo de campo.

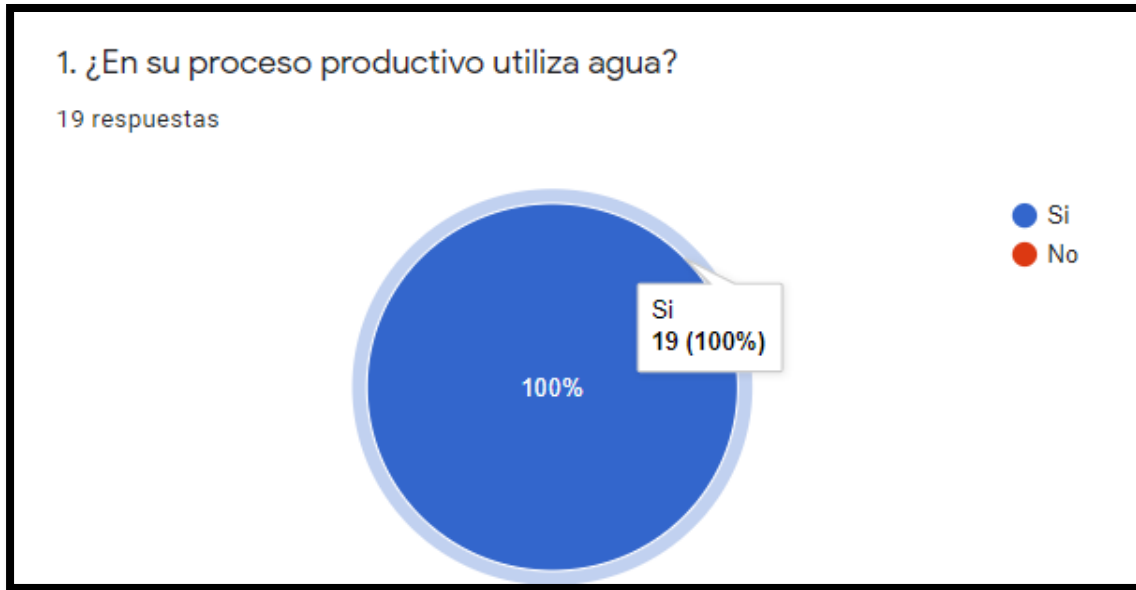
Link de la encuesta

Encuentra todo el sustento de la encuesta como, nombre, teléfono y correo electrónico de los entrevistados y actividad económica de la empresa

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeikG2R1YxvRprSvZu8zT8q6tquF_ffwiKc6LABNUKqtK9gjw/viewform

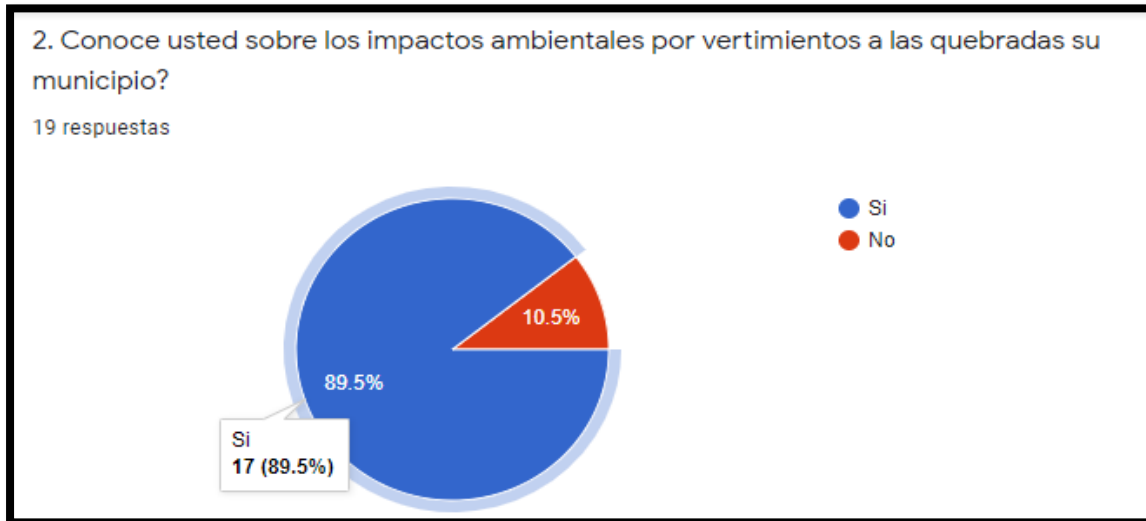
Interpretación de los resultados

La encuesta fue dirigida a los sectores industriales y comerciales más representativos en cuanto a contaminación por vertimiento y que podrían estar generando un impacto ambiental negativo a las quebradas del municipio de Dosquebradas. La muestra fue de 19 empresas como se muestra a continuación



El 100 % de los encuestados utilizan como materia prima en sus procesos productivos el recurso natural del agua. Esto quiere decir que todos generan vertimiento

Gráfica 2: Impacto ambiental por vertimiento en las quebradas



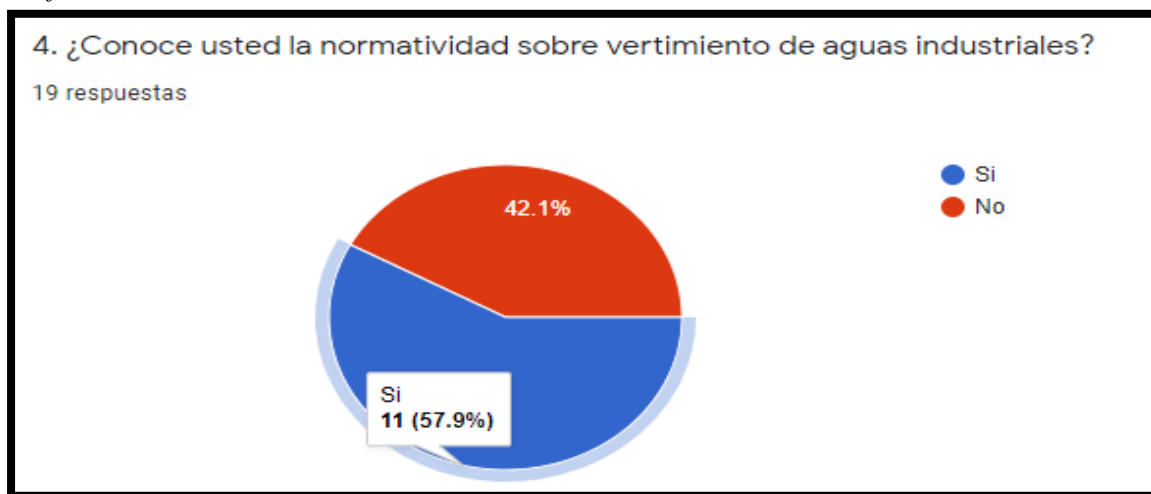
El 89.5% de los encuestados reconocen que pueden estar impactando negativamente el recurso hídrico del Municipio, mientras el 10% no lo reconocen esto puede ser porque no están capacitados sobre el tema.

Gráfica 3: Problema de contaminación en las quebradas



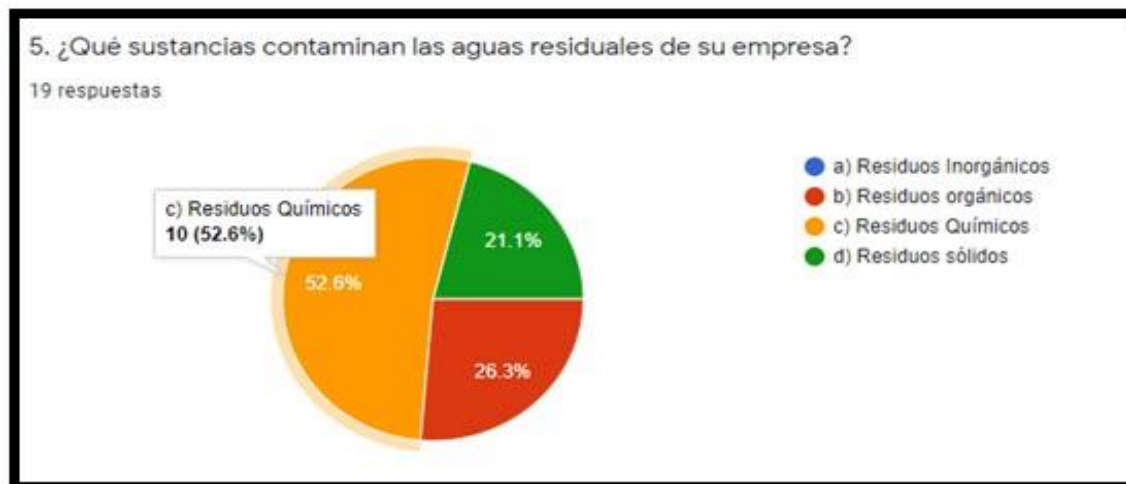
El 68.4 % de los encuestados reconocen que existe un problema de contaminación en las quebradas, mientras un 31.6% no reconocen que existe un problema de contaminación en las quebradas. Eso se interpreta como una falta de capacitación en el tema.

Gráfica 4: Reconocimiento de normatividad sobre vertimientos



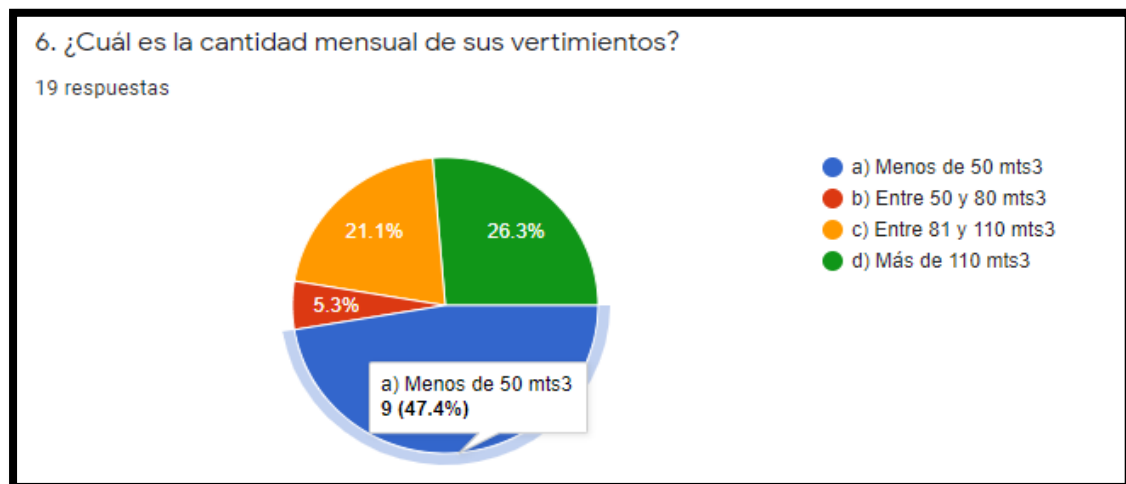
El 42.1 % de los encuestados reconocen que no saben sobre el tema de la normalidad en cuanto a vertimiento, mientras un 57.9% reconocen que si saben sobre el tema de normatividad ambiental. Ese 42.1 % me indica la necesidad de llegar a ellos con capacitaciones sobre el tema.

Gráfica 5: Sustancias que contaminan las aguas residuales

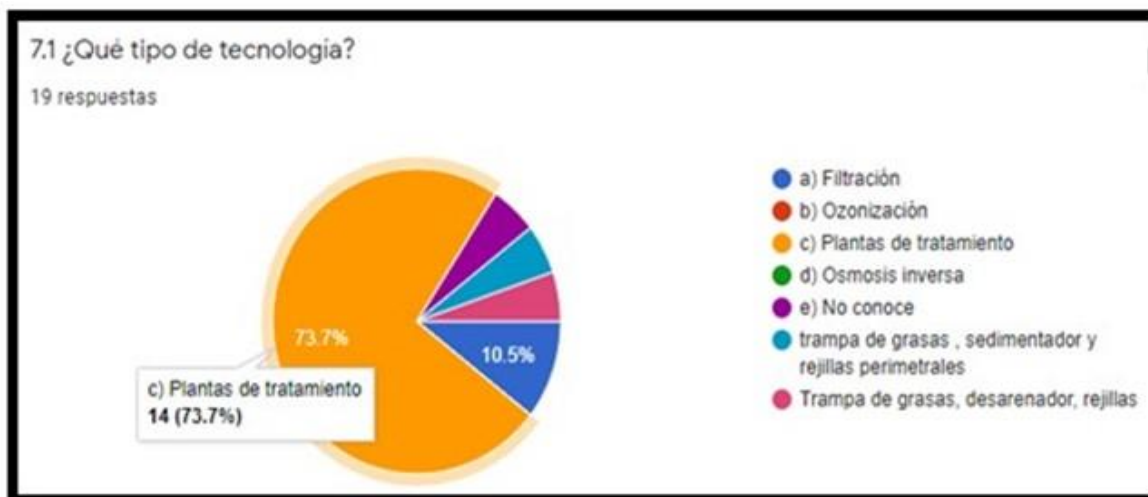
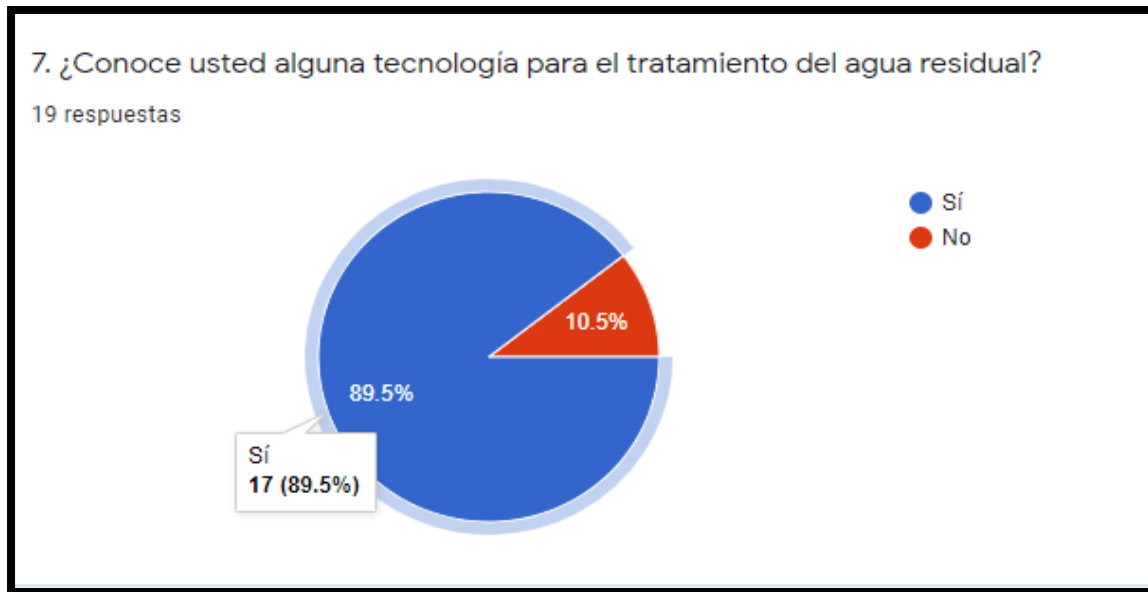


Los encuestados reconocen que sus vertimientos contaminan con residuos orgánicos, sólidos y químicos. Siendo preocupante la cifra del 52.6 % que contaminan con residuos químico. He ahí la importancia de informarlos sobre los impactos graves al medio ambiente que pueden estar generando esto residuos químicos.

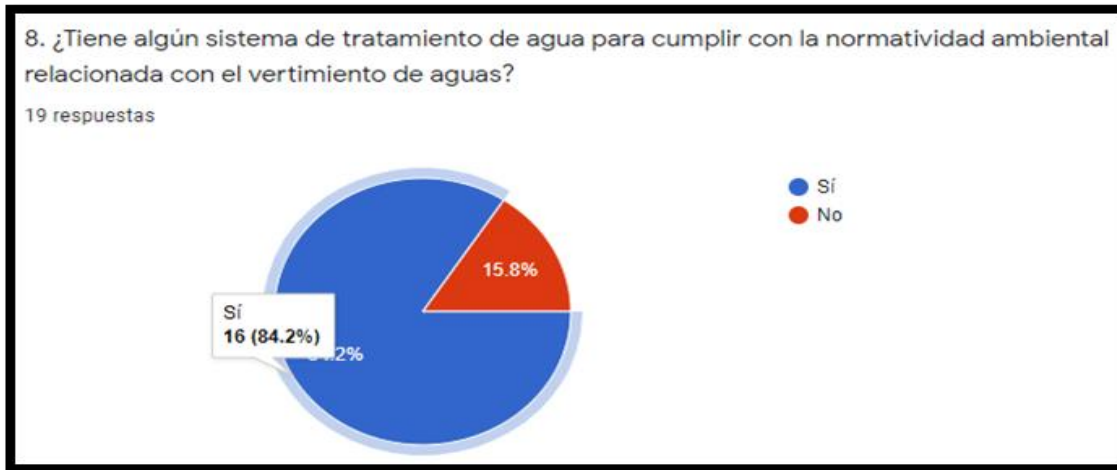
Gráfica 6: Medición de vertimientos en metros cúbicos



El caudal de agua vertida es grande, por ejemplo, el 26.3 % de los encuestados reconocen que vierten más de 110 m³ y esto es preocupante por el impacto que se podría estar haciendo al medio ambiente. El alto consumo de agua significa una reorientación sobre regular el consumo de agua utilizando técnicas amigables con el medio ambiente.



El 89.5 % de los encuestados sí reconocen alguna tecnología para tratar las aguas residuales, es cuestión de capacitarlos sobre la obligación que tiene de tratar sus vertimientos.

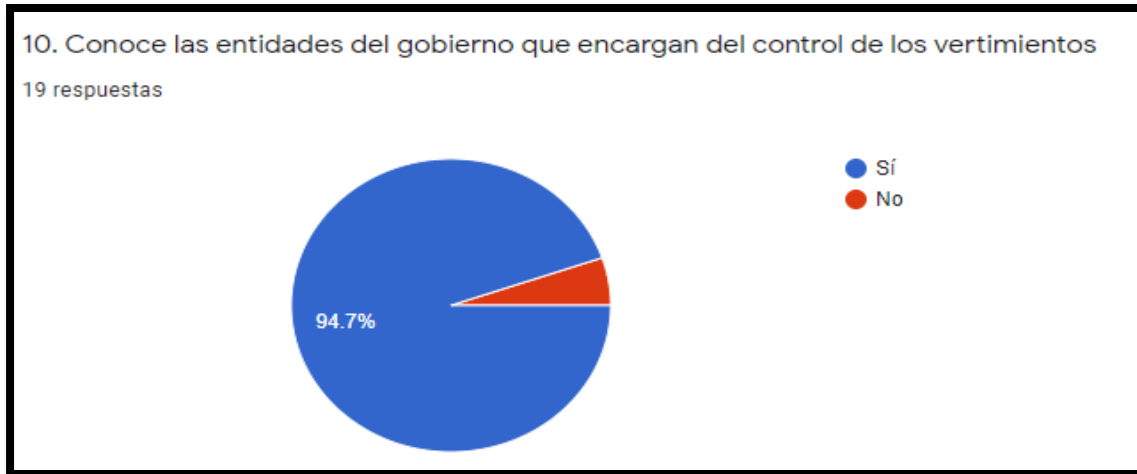


El 84.2 % de los encuestados afirman tener implementado algún sistema para tratar las aguas. Lo cual es positivo. Solo el 15.6% afirman que no tienen sistemas de tratamiento para aguas residuales. Esto implica una revisión sobre el tema.

Gráfica 9: Implementación de sistema de tratamiento

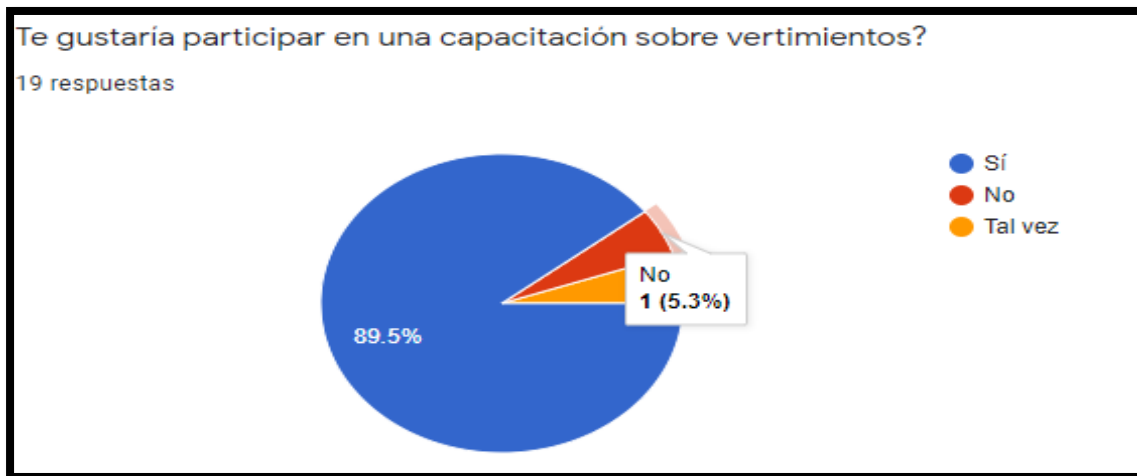


55.6 % de los encuestados está en proceso de implementación de un sistema de vertimiento y tratamiento para sus vertimientos. Lo cual es positivo ya que de alguna manera hay conciencia ambiental.



El 94.7 % de los encuestados afirman tener conocimiento de cuáles son las entidades del gobierno encargadas de hacer control y seguimiento al vertimiento. Esto implica que aunque conocen las autoridades del estado que controlan los vertimientos, es necesario capacitarlos sobre la norma.

Gráfica 11: Capacitación de vertimientos



El 89.5 % de los encuestados dicen estar de acuerdo con la necesidad e importancia de recibir capacitaciones en el tema de los vertimientos. Este dato indica la necesidad que se tiene de diseñar una capacitación sobre vertimientos para los sectores industriales y comerciales en el Municipio de Dosquebradas.

Se puede decir que de los 19 encuestados de las empresas industriales y comerciales del municipio de dos quebradas Risaralda, el 100% utiliza agua como materia prima para sus procesos productivos, lo cual quiere decir que todas generan vertimientos. Un 89% de ellos reconocen que pueden estar impactando negativamente el recurso hídrico del Municipio, y el 68% saben que existe un problema de contaminación en las quebradas, interpretándose como una necesidad de implementar alternativas de solución.

Por su parte, el 42 % de los encuestados reconocen que no saben sobre el tema de la normalidad en cuanto a vertimientos, dándonos una clara evidencia de la necesidad de brindar capacitaciones a modo de que identifiquen, conozcan y cumplan con las normas ambientales en el manejo adecuado de estos.

En los resultados obtenidos se logró identificar que los encuestados reconocen que sus vertimientos contaminan con residuos orgánicos, sólidos y químicos. Siendo preocupante la cifra de contaminación por químicos que representa el 52% de la muestra. Llegando a vertir sobre las cuencas hídricas del municipio más de 110 m³ mensuales según respuesta del 26% de los encuestados, lo cual es preocupante por el impacto que genera al medio ambiente.

Como alternativa de solución el 84% de los encuestados afirman tener implementado algún sistema para tratar las aguas, mientras que el 55% se encuentra en proceso de implementación de un sistema de vertimiento y tratamiento. Lo cual es positivo ya que de alguna manera se está generando conciencia ambiental.

Es fundamental hacer hincapié en la necesidad que los mismos encuestados plantean de recibir capacitaciones en el tema de los vertimientos. Por ello se enfoca este proyecto en el diseño de un programa ambiental para el manejo de los Vertimientos del sector industrial y comercial que contaminan las cuencas hidrográficas.

Capítulo 7 Diseño de programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales.

Para la realización de la propuesta del programa ambiental se tomó como base la guía pmbok, siendo este el método fundamental para llevar a cabo los procesos propuestos en el objetivo referente a diseñar un programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales involucrados en la contaminación por vertimiento en la quebrada del municipio de Dosquebradas

Tabla 2: Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO				
PROYECTO	Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas-Risaralda			
PATROCINADOR	Alcaldía municipal de Dosquebradas			
PREPARADO POR:	Equipo: 104001_22	DIA 02	MES 02	AÑO 2020
REVISADO POR:	Elva Nelly Rojas Araque	DIA 15	MES 05	AÑO 2020
APROBADO POR:	Germán Alfredo López Montezuma	DIA 22	MES 05	AÑO 2020
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO DEL PROYECTO				
<p>Es un proyecto dirigido al sector industrial y comercial del Municipio de Dosquebradas con el fin de reducir y controlar los niveles de contaminación en los ríos, se revisó la aplicación de la normalidad ambiental vigente basado en las obligaciones que tienen los usuarios del servicio de alcantarillado y las empresas prestadoras del servicio, explicando el alcance en cuanto al control, seguimiento y sanciones que pueden aplicar las instituciones del gobierno como autoridad ambiental, CARDER y empresas prestadoras del servicio de alcantarillado.</p> <p>Consiste en realizar capacitaciones dirigidas al sector industrial y comercial del Municipio de Dosquebradas con el fin de generar conciencia ambiental y mitigar la contaminación la cual</p>				

está afectando directamente a la quebrada, además la persistencia de esta contaminación afecta a la salud de los habitantes del sector, este factor se podría convertir en un problema público de salud, se explicaran los alcances de normatividad ambiental vigente en cuanto al cumplimiento y sanciones según Decreto 1076 de 2015 , Decreto 3930de 2010 , resolución 0631de 2015 todos expedidos por el ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS y código de policía. Gracias a este proyecto las entidades ambientales pueden contar con un aporte para mejorar la situación del problema.

El principal beneficio sería generar conciencia en los sectores de industrias y comercio para la sostenibilidad ambiental encaminándolos a un desarrollo sostenible.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN	PROPÓSITO DEL PROYECTO
Diseñar Programa de sensibilización al sector industrial y comercial para mitigar la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas- Risaralda.	Cumplir 100% con las actividades programadas en el proyecto.
OBJETIVOS DEL PROYECTO	
<p>General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantear un programa ambiental para el manejo de los Vertimientos del sector industrial y comercial que contaminan las cuencas hidrográficas del Municipio de Dosquebradas – Risaralda <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la normatividad ambiental vigente sobre vertimientos de aguas residuales aplicada en Colombia. • Identificar las principales fuentes industriales y comerciales que estén generando contaminación por vertimiento en la cuenca hidrográfica del municipio de Dosquebradas. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar un programa ambiental dirigido a los sectores industriales y comerciales involucrados en la contaminación por vertimiento en la quebrada del municipio de Dosquebradas. 	
FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Error en el presupuesto • Falta de interés por la población a capacitar • Incumplimiento por parte de los patrocinadores • Calidad de la información 	
REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL	
<p>Para desarrollar el proyecto de Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas- Risaralda. Se necesita de una sala de capacitación, con todas las herramientas informáticas necesarias, computador, proyector de pantalla y de sonido. Alternativo a esto se debe contar con personal calificado para el ejercicio de las actividades propias del plan.</p>	
EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO	
FASES DEL PROYECTO	PRINCIPALES ENTREGABLES
Fase I Planeación	Actas de reuniones del equipo.
Fase II Socialización	Actas de socialización con los interesados
Fase III Ejecución	Actas de asistencia y registros
Fase IV	Diseño de capacitaciones
Fase V	Conclusiones y recomendaciones

INTERESADOS CLAVES	
INTERESADOS INTERNOS	INTERESADOS EXTERNOS
Empresarios del sector industrial y comercial	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS
Autoridades gubernamentales. Alcaldía municipal de Dosquebradas- Risaralda, Concejo municipal.	Entes de control vigilancia
Contratista de las capacitaciones	Medios de comunicación
RIESGOS	
1. Falta de interés del sector industrial y comercial frente a los procesos de capacitación.	
2. Falta de disponibilidad de tiempo de los interesados del proyecto.	
3. Desconocimiento de la problemática por parte de los capacitadores.	
4. Incumplimiento de las propuestas planteadas.	
HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Acta de inicio para el desarrollo de las actividades • Entrega de resultados del proyecto en tiempos acordados. • Persuadir al sector industrial y comercial del municipio de Dosquebradas-Risaralda de recibir las capacitaciones. • Contar con el personal calificado para dar las capacitaciones. • Cumplir con las capacitaciones programadas durante el proyecto. • Lograr el cambio en la población en cuanto al manejo adecuado a los vertimientos. 	
PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
64.600.000 (supuesto)	
GERENTE ASIGNADO AL PROYECTO	
EQUIPO DE TRABAJO: 104001_22	
AUTORIZACIÓN ACTA	
PATROCINADOR: Alcaldía Municipal de Dosquebradas	
AUTORIDAD ASIGNADA: Ministerio de Medio Ambiente	

Enfoque de gestión de los interesados del proyecto

Para la gestión de los interesados, se realizó como inicio una documentación de los datos recolectados en encuestas aplicado a los sectores industriales y comerciales del municipio Dosquebradas, ya teniendo estos datos, se visualiza los stakeholders, de esta manera se puede tener un panorama de efectividad del proyecto, con miras a la consecución de recursos que permitan tener una correcta ejecución del proyecto.

Para la Gestión se planean los siguientes procesos:

- Identificación de los afectados
- Análisis de expectativas de los interesados

Tabla 3: Interesados claves

Interesados claves	
Interesados internos	Interesados externos
<ul style="list-style-type: none"> • Empresas industriales • Empresas comerciales • Equipo líder del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa de otro sector • Ministerio de industrias y comercio • Proveedores de bienes y servicios • Turistas

Fuente elaboración propia

Alcance e impacto del proyecto sobre los interesados

Teniendo en cuenta los interesados determinados anteriormente, se evidencia en la siguiente tabla, cual es el impacto que evidencia cada uno de los interesados, teniendo en cuenta solamente a los interesados internos.

Tabla 4: Grupo de interesados

Nombre / Grupo / Interesado	Descripción del impacto que significa el proyecto
Empresas industriales	Descontaminación ambiental y mejor calidad de vida
Empresas comerciales	Impacto de gestión en buenas prácticas sociales frente a la comunidad
Equipo líder del proyecto	Lograr los objetivos propuestos en el proyecto

Fuente elaboración propia

Niveles de participación actuales y deseados para interesados clave

En este punto se evidencia el nivel de participación actual, frente al nivel de participación en las capacitaciones y talleres necesarios para el éxito del proyecto.

Matriz de evaluación de la participación de los interesados

En la siguiente matriz, podemos evidenciar que **A** representa el nivel de participación actual de cada interesado y **B** indica el nivel que el equipo del proyecto ha evaluado como esencial para asegurar el éxito del proyecto (deseado).

Tabla 5: Evaluación de participación de los interesados

Interesado	Desconocedor	Reticente	Neutral	Partidario
Empresas industriales	A			A B
Empresas comerciales			A	A B

Fuente elaboración propia

Tabla 6: Matriz de interesados

Nombre	Información de identificación				Evaluación y clasificación		
	Ubicación	Requerimiento	Expectativa	Fase de mayor interés	Grado de influencia	Grado de interés	Int/ext
Classe Caffè	Municipio de Dosquebradas	Brindar apoyo al proyecto	Solución del problema de contaminación	Todas las fases	alto	alto	int
Centro Comercial el progreso	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	control con los vertimientos	Todas las fases	alto	alto	int
Districarnes del eje cafetero s.a.s	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	cumplir las normas	Todas las fases	alto	alto	int
Fresmar	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	obtener experiencia	Todas las fases	alto	alto	int
Industrias Taufik	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	mejora la calidad del agua en las quebradas	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos la Macarena,	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	capacitar a los empleados	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos los Chamos	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	control con los vertimientos	Todas las fases	medio	alto	int
Lava autos luz García	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	capacitacion	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos Oasis	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	cumplir las normas	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	control con los vertimientos	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos Rally	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	no a la contaminación	Todas las fases	medio	alto	int
Lava autos serviautos	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	control con los vertimientos	Todas las fases	alto	alto	int
Lava autos Stetic Car	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	capacitacion	Todas las fases	alto	alto	int

Tintorería Color y moda	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	cumplir las normas	Todas las fases	alto	alto	int
Tintorería del Wash	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	utilizar menos químicos	Todas las fases	alto	alto	int
Tintorería Lavandería la mejor	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	manejo en los vertimientos	Todas las fases	alto	alto	int
Tintorería Procesos Colors	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	cumplimiento de normas	Todas las fases	alto	alto	int
Tintorería Sky Blue Jeans	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	cumplir las normas	Todas las fases	bajo	alto	int
Tintorería Tintex	Municipio de Dosquebradas	existir a las capacitaciones	menos contaminación	Todas las fases	alto	alto	int

Fuente elaboración propia

Plan de gestión de los requisitos.

El presente plan es un componente del plan para la dirección del proyecto que describe cómo se analizarán, documentarán y gestionarán los requisitos propios del proyecto. Diseño y ejecución de capacitaciones para los involucrados.

Requisitos internos.

Como requisitos internos se identifica la necesidad de realizar las capacitaciones, además se tendrán los protocolos ambientales y de administración que se requiere para el manejo del componente socio ambiental del proyecto.

Supuestos / restricciones.

Las labores de capacitación se realizarán en la cabecera municipal de Dosquebradas, se restringe la realización a nivel departamental debido a la limitación del proyecto.

Tabla 7: Matriz de Supuestos y restricciones

REGISTRO DE SUPUESTOS	
SUPUESTOS	RESTRICCIONES
Garantía de recurso económico	Bajo presupuesto para patrocinar el proyecto
Cumplimiento de cronograma	Desviación por otras actividades
Cumplimiento de presupuesto	Variación en algún imprevisto de las capacitaciones
Accidentes terceros	Personas que no respetan los talleres
Garantía de seguridad	Vandalismo de la zona
Aceptación de la comunidad al proyecto	Negación de algunas personas

Fuente elaboración propia

Definición de requisitos.

Para la definición de los requisitos previo, durante y pos-capacitación se realizó lo siguiente.

- Encuesta a los sectores industriales y comerciales del sector.

Supervisión de requisitos.

La supervisión del cumplimiento a los requisitos estará a cargo de la persona que designe el director del proyecto de acuerdo con el grado de priorización de este. Para la priorización de requisitos se tendrá en cuenta el impacto que el requisito pueda generar en el proyecto.

Control.

El control estará a cargo de la persona que fue designada para realizar la supervisión al cumplimiento del requisito, el cual deberá informar de manera oportuna al líder o director del proyecto sobre el estado del avance del proyecto.

Gestión de cambios.

Para la solicitud de cambios de requisitos, la persona designada para realizar la supervisión y el control del requisito podrá solicitar al líder o director del proyecto el respectivo cambio.

Tabla 8: Plan de gestión de requisitos

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS		
Nombre del proyecto: Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas- Risaralda		
Preparado por:	Comité Directivo del proyecto	fecha: 02/03/20
Revisado por:	Elva Nelly Rojas	fecha: 02/03/20
Aprobado por:	Director del proyecto	fecha: 02/03/20
<p>RECOPILACIÓN DE REQUISITOS todos los requisitos se recopilarán de manera oportuna y se gestionarán de acuerdo con la calificación de la priorización. Es importante mencionar que los requisitos serán aceptados en la etapa previa al inicio y durante la ejecución del proyecto, para lo cual se realizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a los sectores industriales y comerciales del sector 		
PRIORIZACIÓN DE REQUISITOS		

Para la priorización de requisitos se tuvo en cuenta los requerimientos de mayor necesidad en el momento de realizar las capacitaciones.

SUPERVISION Y CONTROL

El control estará a cargo de la persona que fue designada para realizar la supervisión al cumplimiento del requisito, el cual deberá informar de manera oportuna al líder o director del proyecto sobre el estado actual de dicho proyecto.

GESTIÓN DE CAMBIOS

Para la solicitud de cambios de requisitos, la persona designada para realizar la supervisión y el control del requisito podrá solicitar al líder o director del proyecto el respectivo cambio.

Se tendrá en cuenta todos los procesos a realizar dentro del proyecto con el fin de obtener éxito en dicho proyecto.

Tabla 9: Plan de gestión del alcance

Nombre del Proyecto:	Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas- Risaralda.
Preparado por:	Daniel Ortiz Gómez, Carlos Alberto Perilla Castillo, Ever Cristian Viloría Tuberquia - Trabajo de grado para Obtener El Título De Especialista en Gestión de Proyectos.
Fecha:	12/04/2020
<p>1. Describir cómo será administrado el alcance del Proyecto:</p> <p>Las iniciativas de alcances serán canalizadas a través de los interesados del proyecto, revisadas por el gerente del proyecto y aprobadas por el comité de proyecto.</p>	
<p>2. Evaluar la estabilidad del proyecto (cómo manejar los cambios, la frecuencia e impacto de los mismos):</p> <p>Los cambios del proyecto deben ser evaluados y aprobados. El gerente de Proyecto debe cuantificar el impacto y proveer alternativas de solución, informando a los interesados del proyecto para la aprobación de dichos cambios.</p> <p>Los cambios solicitados serán evaluados en las reuniones programadas por los interesados, se indica el estado de los mismos en la reunión siguiente.</p>	
<p>3. ¿Cómo los cambios al alcance, serán identificados y clasificados?</p> <p>El gerente del proyecto será la persona encargada de revisar todas estas solicitudes de cambios del alcance que puedan surgir, y evalúa los posibles impactos de las mismas.</p> <p>A su vez, puede solicitar información adicional y apoyo de los interesados del proyecto.</p>	
<p>4. Describir cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto:</p> <p>Si el impacto del cambio no modifica la línea de base del proyecto será aprobado por el Gerente del Proyecto, en caso contrario será aprobado por el comité del proyecto y se actualizará las líneas de base y todos los planes del proyecto.</p>	

5. Comentarios adicionales:

El gerente del proyecto mantendrá informado a los stakeholders de cualquier novedad presentada en el transcurso de las capacitaciones realizadas a los empresarios del sector industrial y comercial.

Fuente elaboración propia

Tabla 10: Gestión de comunicaciones

Plan de gestión de comunicaciones	
Proyecto	Programa de sensibilización al sector industrial y comercial respecto a la contaminación ambiental generada por los vertimientos de aguas residuales del municipio Dosquebradas- Risaralda
Preparado por	Daniel Ortiz Gómez, Carlos Alberto Perilla Castillo, Ever Cristian Viloría Tuberquia - Trabajo de grado para Obtener El Título De Especialista en Gestión de Proyectos.
Revisado por	Alva Nelly Rojas
Aprobado por	grupo del proyecto
fecha	20/04/2020
Gestión de comunicaciones del proyecto	
<p>El proyecto cuenta con un plan de comunicación fundamental que brinda soporte a los trabajos realizados durante los procesos de capacitaciones y a los responsables de dichos procesos, tener buena comunicación en diferentes índoles es luz para el éxito el proyecto.</p>	
<p>planificación de la comunicación</p> <p>Es de vital importancia la comunicación entre el líder del proyecto, los colaboradores y los stakeholders para una buena ejecución de las actividades propuestas, se pueden describir algunas actividades de comunicación como las siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interna (dentro del proyecto) • Externa (fuera del proyecto) • Verbal (inflexiones de voz) • Formal (informes, memorando, instrucciones) • Escrita y oral 	
<p>Necesidades de información</p> <p>Se informará los requisitos de información para todos los involucrados del proyecto definiendo las responsabilidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan director del Proyecto. • Informe de avance. 	

- Solicitudes de Cambio.
- Minutas de reunión
- Bitácoras del proyecto.

Fuente elaboración propia

Tabla 11: Plan de gestión de los recursos humanos

RECURSOS HUMANOS REQUERIDOS	ROLES	RESPONSABILIDADES	HABILIDADES	COMPETENCIAS	EXPERIENCIA REQUERIDA/TIPO DE VINCULACIÓN
Líder del proyecto	Líder del proyecto	Asegurar que el desarrollo de todo el ciclo de vida del proyecto se realice cumpliendo con los parámetros establecidos, buscando el cumplimiento de objetivos y metas de todo el personal involucrado que está a su cargo	Liderazgo, trabajo en equipo, responsabilidad, compromiso, resolución de conflictos	Profesional en ingeniería industrial, administrador de empresas y afines	Mínimo 5 años de experiencia en la coordinación de proyectos/Orden Contractual de Servicios
Gestor Logístico	Apoyo logístico	Realizar control y seguimiento a cada uno de las actividades programadas en el proyecto. Realizar el apoyo administrativo de todas las áreas del proyecto, recopilar información, realizar actas, gestionar la comunicación, entre otras	Conocimiento en sistema, Liderazgo, trabajo en equipo, responsabilidad, compromiso, resolución de conflictos	Profesional en administración y talento humano.	Mínimo 1 años de experiencia en el área administrativa y de recurso humanos
Ingeniero Ambiental	Capacitador	Realizar capacitaciones a todos los empresarios del sector comercial e industrial. Preparar la presentación y evaluar el desempeño de los participantes.	Conocer la normatividad vigente ambiental para manejo de vertimientos, Dominio de público, y Liderazgo.	Ingeniero ambiental.	Mínimo 3 años de experiencia en el área.
Comunicador Social	Comunicador	Redactar cartas de avisos para los empresarios, publicar los resultados del evento, entregar las memorias del curso.	Conocimiento en sistema, manejar buena comunicación y manejo de público.	Profesional en comunicación social.	Mínimo 2 años de experiencia en el área.

Fuente elaboración propia

Plan de los costos

Se tiene en cuenta todas las actividades requeridas para valorar el costo de cada una, para poder identificar el valor total del proyecto.

Planificar la gestión del cronograma

Después de indagar y analizar el proyecto se determinó fijar actividades acordes a los trabajos que se realizan y que dan estructura organizacional al proyecto en general

Tabla 12: Gestión de cronograma

Actividades del proyecto	Duración en días	Costos
Acta de constitución del proyecto	20	\$8.000.000
Identificar a los Interesados	10	\$4.000.000
Registro de los interesados.	30	\$6.000.000
Crear la WBS/EDT	15	\$6.000.000
Línea base del alcance	20	\$5.200.000
Plan de Gestión del Cronograma.	9	\$3.600.000
Diseño del cronograma	5	\$2.000.000
Plan de Gestión de los Costos.	5	\$2.000.000
Estimación de costos.	4,5	\$5.400.000
Presupuesto del proyecto (Línea base de los costos)	4,5	\$1.800.000
Encuesta	5	\$6.000.000
Identificar la población industrial, comercial y ambiental con relación al problema identificado	10	\$4.000.000
Diseño de Capacitaciones en educación ambiental para vertimiento	4,5	\$1.800.000
Ejecución Capacitaciones en educación ambiental para vertimiento	5	\$2.000.000
Recursos humanos y materiales.	5	\$2.000.000
Conclusiones del Proyecto.	2	\$2.400.000
recomendaciones	2	\$2.400.000
Total	156,5	\$64.600.000

Fuente elaboración propia

Presupuesto del proyecto

48

Teniendo en cuenta las actividades que se aplican al proyecto se estima un presupuesto general por el valor de \$ 64.600.000 (pesos)

Plan de gestión del cronograma

49

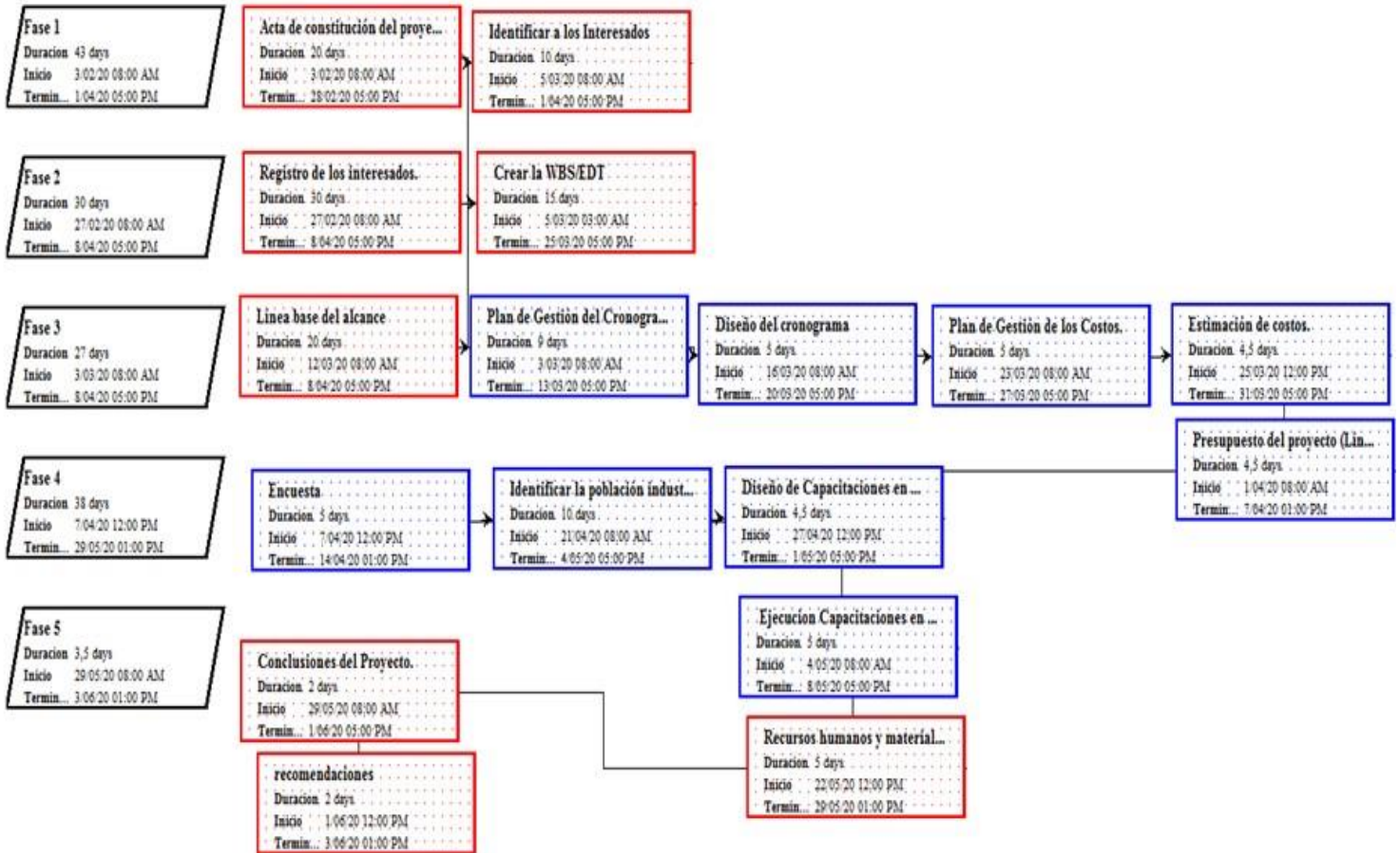
Después de la identificación de las actividades se planifica con diferente fase de cada una de dichas actividades.

Ilustración: 1 Cronograma de actividades

Elaboración propia Project libre

		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores	Nombres del Recurso
1		Fase 1	43 days	3/02/20 08:00 AM	1/04/20 05:00 PM		
2		Acta de constitución del proyecto	20 days	3/02/20 08:00 AM	28/02/20 05:00 PM		Ever Cristian Vloria Tuberquia
3		Identificar a los Interesados	10 days	5/03/20 08:00 AM	1/04/20 05:00 PM	2	Carlos Alberto Perilla Castell...
4		Fase 2	30 days	27/02/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM		
5		Registro de los interesados.	30 days	27/02/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	3	Ever Cristian Vloria Tuberqu...
6		Crear la WBS/EDT	15 days	5/03/20 03:00 AM	25/03/20 05:00 PM	5	Daniel Ortiz Gómez
7		Fase 3	27 days	3/03/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM		
8		Línea base del alcance	20 days	12/03/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	6	Daniel Ortiz Gómez
9		Plan de Gestión del Cronograma.	9 days	3/03/20 08:00 AM	13/03/20 05:00 PM	8	Ever Cristian Vloria Tuberqu...
10		Diseño del cronograma	5 days	16/03/20 08:00 AM	20/03/20 05:00 PM	9	Carlos Alberto Perilla Castell...
11		Plan de Gestión de los Costos.	5 days	23/03/20 08:00 AM	27/03/20 05:00 PM	10	Carlos Alberto Perilla Castillo
12		Estimación de costos.	4,5 days	25/03/20 12:00 PM	31/03/20 05:00 PM	11	Carlos Alberto Perilla Castell...
13		Presupuesto del proyecto (Línea base de los costos)	4,5 days	1/04/20 08:00 AM	7/04/20 01:00 PM	12	Daniel Ortiz Gómez
14		Fase 4	38 days	7/04/20 12:00 PM	29/05/20 01:00 PM		
15		Encuesta	5 days	7/04/20 12:00 PM	14/04/20 01:00 PM	13	Carlos Alberto Perilla Castell...
16		Identificar la población industrial, comercial y ambient	10 days	21/04/20 08:00 AM	4/05/20 05:00 PM	15	Ever Cristian Vloria Tuberquia
17		Diseño de Capacitaciones en educación ambiental par	4,5 days	27/04/20 12:00 PM	1/05/20 05:00 PM	16	Carlos Alberto Perilla Castillo
18		Ejecucion Capacitaciones en educación ambiental par	5 days	4/05/20 08:00 AM	8/05/20 05:00 PM	17	Ever Cristian Vloria Tuberquia
19		Recursos humanos y materiales.	5 days	22/05/20 12:00 PM	29/05/20 01:00 PM	18	Daniel Ortiz Gómez
20		Fase 5	10,5 days	1/06/20 12:00 PM	15/06/20 05:00 PM		
21		Conclusiones del Proyecto.	2 days	1/06/20 12:00 PM	3/06/20 01:00 PM	19	Carlos Alberto Perilla Castell...
22		recomendaciones	2 days	12/06/20 08:00 AM	15/06/20 05:00 PM	21	Carlos Alberto Perilla Castell...

Ilustración: 2 Desglose del trabajo



Elaboración propia, Project libre

Costos del proyecto

51

Ilustración: 3 Plan de los costos

ID	Nombre	Duración	Inicio	Terminado	Porcentaje completo	Costo	Trabajo
1	Fase 1	43 days	3/02/20 08:00 AM	1/04/20 05:00 PM	100%	\$ 12.000.000,00	240 horas
2	Acta de constitución del proyecto	20 days	3/02/20 08:00 AM	28/02/20 05:00 PM	100%	\$ 8.000.000,00	160 horas
3	Identificar a los Interesados	10 days	5/03/20 08:00 AM	1/04/20 05:00 PM	100%	\$ 4.000.000,00	80 horas
4	Fase 2	30 days	27/02/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	67%	\$ 12.000.000,00	240 horas
5	Registro de los interesados.	30 days	27/02/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	100%	\$ 6.000.000,00	120 horas
6	Crear la WBS/EDT	15 days	5/03/20 03:00 AM	25/03/20 05:00 PM	0%	\$ 6.000.000,00	120 horas
7	Fase 3	27 days	3/03/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	100%	\$ 20.000.000,00	400 horas
8	Línea base del alcance	20 days	12/03/20 08:00 AM	8/04/20 05:00 PM	100%	\$ 5.200.000,00	104 horas
9	Plan de Gestión del Cronograma.	9 days	3/03/20 08:00 AM	13/03/20 05:00 PM	100%	\$ 3.600.000,00	72 horas
10	Diseño del cronograma	5 days	16/03/20 08:00 AM	20/03/20 05:00 PM	100%	\$ 2.000.000,00	40 horas
11	Plan de Gestión de los Costos.	5 days	23/03/20 08:00 AM	27/03/20 05:00 PM	100%	\$ 2.000.000,00	40 horas
12	Estimación de costos.	4,5 days	25/03/20 12:00 PM	31/03/20 05:00 PM	100%	\$ 5.400.000,00	108 horas
13	Presupuesto del proyecto (Línea	4,5 days	1/04/20 08:00 AM	7/04/20 01:00 PM	100%	\$ 1.800.000,00	36 horas
14	Fase 4	38 days	7/04/20 12:00 PM	29/05/20 01:00 PM	100%	\$ 15.800.000,00	316 horas
15	Encuesta	5 days	7/04/20 12:00 PM	14/04/20 01:00 PM	100%	\$ 6.000.000,00	120 horas
16	Identificar la población industrial,	10 days	21/04/20 08:00 AM	4/05/20 05:00 PM	100%	\$ 4.000.000,00	80 horas
17	Diseño de Capacitaciones en	4,5 days	27/04/20 12:00 PM	1/05/20 05:00 PM	100%	\$ 1.800.000,00	36 horas
18	Ejecución Capacitaciones en	5 days	4/05/20 08:00 AM	8/05/20 05:00 PM	100%	\$ 2.000.000,00	40 horas
19	Recursos humanos y materiales.	5 days	22/05/20 12:00 PM	29/05/20 01:00 PM	100%	\$ 2.000.000,00	40 horas
20	Fase 5	10,5 days	1/06/20 12:00 PM	15/06/20 05:00 PM	100%	\$ 4.800.000,00	96 horas
21	Conclusiones del Proyecto.	2 days	1/06/20 12:00 PM	3/06/20 01:00 PM	100%	\$ 2.400.000,00	48 horas
22	recomendaciones	2 days	12/06/20 08:00 AM	15/06/20 05:00 PM	100%	\$ 2.400.000,00	48 horas

El coste total del proyecto tiene un valor de \$ 64.600.000 (pesos)

Tabla 13: Registro de capacitación de normatividad ambiental

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación	Código p.1
		Versión 01
		Vigencia 15/03/2020
		Página 1
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 2 horas
Objetivo de la capacitación Dar a conocer la normatividad ambiental vigente referente a los vertimientos residuales en Colombia.		Capacitador Líder del proyecto
Nº	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)	
1	Classe Cafre	
2	Centro Comercial el progreso	
3	Destrocarnos del eje cafetero s.a.s	
4	Fresmar	
5	Industrias Taufik	
6	Lava autos la Macarena,	
7	Lava autos los Chamos	
8	Lava autos luz García	
9	Lava autos Oasis	
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	
11	Lava autos Rally	
12	Lava autos serviautos	
13	Lava autos Stetic Car	
14	Tintorería Color y moda	
15	Tintorería del Wash	
Elaborado por	Líderes del proyecto	Fecha 15/03/2020
Revisado por	Nelly Rojas	Fecha 15/03/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría	Fecha 15/03/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 14: Registro de capacitación de vertimientos

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación	Código p.1
		Versión 01
		Vigencia 21/03/2020
		Página 2
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 3 horas
Objetivo: Que son los vertimientos de aguas residuales		Capacitador: Líder del proyecto
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)	
1	Clase Caffè	
2	Centro Comercial el progreso	
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s	
4	Fresmar	
5	Industrias Taufik	
6	Lava autos la Macarena,	
7	Lava autos los Chamos	
8	Lava autos luz García	
9	Lava autos Oasis	
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	
11	Lava autos Rally	
12	Lava autos serviautos	
13	Lava autos Stetic Car	
14	Tintorería Color y moda	
15	Tintorería del Wash	
16	Tintorería Lavandería la mejor	
17	Tintorería Procesos Colors	
18	Tintorería Sky Blue Jeans	
19	Tintorería Tintex	
Elaborado por	Líderes del proyecto	Fecha 21/03/2020
Revisado por	Nelly Rojas	Fecha 21/03/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría	Fecha 21/03/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 15: Registro de capacitación recursos hídricos

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación	Código p.1
		Versión 01
		Vigencia 28/03/2020
		Página 3
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 3 horas
Objetivo de la capacitación: Que son los recursos hídricos		Capacitador: Líder del proyecto
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)	
1	Clase Caffè	
2	Centro Comercial el progreso	
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s	
4	Fresmar	
5	Industrias Taufik	
6	Lava autos la Macarena,	
7	Lava autos los Chamos	
8	Lava autos luz García	
9	Lava autos Oasis	
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	
11	Lava autos Rally	
12	Lava autos serviautos	
13	Lava autos Stetic Car	
14	Tintorería Color y moda	
15	Tintorería del Wash	
16	Tintorería Lavandería la mejor	
17	Tintorería Procesos Colors	
18	Tintorería Sky Blue Jeans	
19	Tintorería Tintex	
Elaborado por	Líderes del proyecto	Fecha 23/03/2020
Revisado por	Nelly Rojas	Fecha 23/03/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloria	Fecha 23/03/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 16: Registro de capacitación en que afectan los vertimientos a los recursos hídricos 55

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación		Código p.1
			Versión 01
			Vigencia 04/04/2020
			Página 4
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 3 horas	
Objetivo de la capacitación: En que afectan los vertimientos a los recursos hídricos		Capacitador Líder del proyecto	
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)		
1	Clase Caffè		
2	Centro Comercial el progreso		
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s		
4	Fresmar		
5	Industrias Taufik		
6	Lava autos la Macarena,		
7	Lava autos los Chamos		
8	Lava autos luz García		
9	Lava autos Oasis		
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion		
11	Lava autos Rally		
12	Lava autos serviautos		
13	Lava autos Stetic Car		
14	Tintorería Color y moda		
15	Tintorería del Wash		
16	Tintorería Lavandería la mejor		
17	Tintorería Procesos Colors		
18	Tintorería Sky Blue Jeans		
19	Tintorería Tintex		
Elaborado por	Líderes del proyecto		Fecha 04/04/2020
Revisado por	Nelly Rojas		Fecha 04/04/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría		Fecha 04/04/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 17: Registro de capacitación en contaminación y salud de los habitantes

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación	Código p.1
		Versión 01
		Vigencia 18/04/2020
		Página 5
Justificación: Programación del proyecto.		Duración: 3 horas
Objetivo de la capacitación: Relación entre contaminación y salud de los habitantes		Capacitador Líder del proyecto
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)	
1	Classe Caffè	
2	Centro Comercial el progreso	
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s	
4	Fresmar	
5	Industrias Taufik	
6	Lava autos la Macarena,	
7	Lava autos los Chamos	
8	Lava autos luz García	
9	Lava autos Oasis	
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	
11	Lava autos Rally	
12	Lava autos serviautos	
13	Lava autos Stetic Car	
14	Tintorería Color y moda	
15	Tintorería del Wash	
16	Tintorería Lavandería la mejor	
17	Tintorería Procesos Colors	
18	Tintorería Sky Blue Jeans	
19	Tintorería Tintex	
Elaborado por	Líderes del proyecto	Fecha 18/04/2020
Revisado por	Nelly Rojas	Fecha 18/04/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría	Fecha 18/04/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 18: Registro de taller en retroalimentación de los conceptos

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación	Código p.1
		Versión 01
		Vigencia 25/04/2020
		Página 6
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 4 horas
Objetivo de la capacitación Retroalimentación de los conceptos en cada capacitación		Capacitador Líder del proyecto
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)	
1	Clase Caffè	
2	Centro Comercial el progreso	
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s	
4	Fresmar	
5	Industrias Taufik	
6	Lava autos la Macarena,	
7	Lava autos los Chamos	
8	Lava autos luz García	
9	Lava autos Oasis	
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion	
11	Lava autos Rally	
12	Lava autos serviautos	
13	Lava autos Stetic Car	
14	Tintorería Color y moda	
15	Tintorería del Wash	
16	Tintorería Lavandería la mejor	
17	Tintorería Procesos Colors	
18	Tintorería Sky Blue Jeans	
19	Tintorería Tintex	
Elaborado por	Líderes del proyecto	Fecha 25/04/2020
Revisado por	Nelly Rojas	Fecha 25/04/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría	Fecha 25/04/2020

Fuente elaboración propia

Tabla 19: Registro de los conocimientos aprendidos

Proyecto de programa ambiental	Formato de capacitación		Código p.1
			Versión 01
			Vigencia 24/04/2020
			Página 7
Justificación: Programación del proyecto		Duración: 5 horas	
Objetivo de la capacitación Exponer los conocimientos aprendidos en normatividad ambiental, recursos hídricos, vertimientos de aguas residuales, contaminación y salud de los habitantes.		Capacitador Líder del proyecto	
N°	Firma de asistencia (representado en empresas industriales y comerciales)		
1	Classe Caffè		
2	Centro Comercial el progreso		
3	Districarnes del eje cafetero s.a.s		
4	Fresmar		
5	Industrias Taufik		
6	Lava autos la Macarena,		
7	Lava autos los Chamos		
8	Lava autos luz García		
9	Lava autos Oasis		
10	Lava autos parqueadero lavadero y centro de negocios Sion		
11	Lava autos Rally		
12	Lava autos serviautos		
13	Lava autos Stetic Car		
14	Tintorería Color y moda		
15	Tintorería del Wash		
16	Tintorería Lavandería la mejor		
17	Tintorería Procesos Colors		
18	Tintorería Sky Blue Jeans		
19	Tintorería Tintex		
Elaborado por	Líderes del proyecto		Fecha 24/04/2020
Revisado por	Nelly Rojas		Fecha 24/04/2020
Aprobado por	Daniel Ortiz, Carlos Perilla, Ever Viloría		Fecha 24/04/2020

Fuente elaboración propia

En las anteriores tablas registradas se puede evidenciar los objetivos de cada capacitación y talleres aplicados a los involucrados, en total se realizaron 5 capacitaciones y 2 talleres (empresas del sector industrial y comercial)

Resultados esperados

Mediante la guía pmbok se pudo realizar el objetivo propuesto en el proyecto, siendo esta guía fundamental para llevar a cabo el direccionamiento de los procesos requeridos para alcanzar parámetros en el objetivo, es evidente que para una buena formulación y gestión del proyecto es importante tener claro los requerimientos necesarios quedan resultado en alto nivel de confiabilidad.

Además, para llevar a cabo el objetivo, se planificaron algunos procesos, los cuales se realizaron por medio de lo propuesto en el acta de constitución, alcance del proyecto, gestión de recursos humanos, cronograma de actividades, costos, entre otro proceso expuestos en este proyecto, con el fin de implementar las capacitaciones, las cuales se realizaron de forma muy eficiente.

Para tener registros de las capacitaciones se realizaron formatos estructurados con los parámetros requeridos, de tal manera que se pudiera evidenciar los trabajos realizados con los involucrados o los stakeholders del proyecto.

Dentro de los procesos también se realizaron talleres, los cuales le dieron más acople a las actividades de capacitaciones.

En relación con el tema de normatividad el grupo de trabajo realizó un análisis desde el punto de vista político institucional en relación con las normas ambientales vigentes que se aplican a los sectores involucrados con los vertimientos de aguas residuales, con la identificación de las normas y el conocimiento fue más factible la realización del objetivo el cual se enfocó en dar a conocer normas ambientales colombianas en referencia con los vertimientos de aguas residuales.

Además, se tuvo en cuenta la importancia de las normas generales como el decreto 2811 de 1974 Código Nacional de los Recursos Naturales que se expide con el objetivo crear el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.

Por otra parte, el decreto 1076 del 2015 se verificó y se analizó que el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible es el encargado de orientar y regular el ordenamiento del territorio, y ordenar las políticas de recuperación, conservación, protección, ordenamiento y manejo con el objetivo de sostener el desarrollo sostenible.

En conclusión, todas las normas relacionadas con los vertimientos de aguas residuales son de gran importancia debida que se enfocan en el mejoramiento y sostenimiento del medio ambiente con el propósito de preservar todos los recursos que abarca la biodiversidad del municipio Dosquebradas.

A su vez se logró identificar las principales fuentes industriales y comerciales que generan mayor porcentaje de vertimientos, llegando a la conclusión que la industria textil, tintorerías, lava autos y cadenas de supermercados fueron las empresas más representativas de la población investigada. De las cuales se puede decir que en su mayoría generan estos vertimientos porque no tienen conocimiento de cómo realizar el tratamiento adecuado de los mismos, argumentando también el desconocimiento de la norma y la poca compañía o asesorías de los gobiernos locales en cuanto al tratamiento de aguas residuales y el no contar con un plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV dentro de la empresa. Por ende, es fundamental reforzar con un mayor control por parte de las entidades ambientales, la vigilancia, supervisión y sanción a las empresas que generen un elevado aporte de residuos líquidos provenientes de estos procesos productivos, con altas cargas contaminantes sin previo tratamiento.

En el programa ambiental se tuvo en cuenta varios procesos de la guía pmbok los cuales fueron de gran importancia para el desarrollo del objetivo, implicando los temas del acta de constitución del proyecto en la que se estructura los proceso preliminares a seguir del trabajo, En el programa ambiental se tuvo en cuenta varios procesos de la guía pmbok los cuales fueron de gran importancia para el desarrollo del objetivo, implicando los temas del acta de constitución del proyecto en la que se estructura los proceso preliminares a seguir del trabajo, también se aplicaron la gestión de los interesados, alcance del proyecto, recursos humanos, cronograma, costos.

En conclusión, las capacitaciones y talleres fueron vitales ya que se logró la sensibilización de las empresas involucradas perteneciente al sector industrial y comercial del municipio Dosquebradas.

- Se debe mantener una constante retroalimentación de las normas ambientales, con objetivo de concientizar a los sectores que afectan directa o indirectamente los recursos hídricos del municipio, y así tener un ecosistema equilibrado para que las generaciones futuras conozcan los procesos y se mantengan la biodiversidad de este determinado municipio Dosquebradas.
- Capacitar a la comunidad en general, a fin de generar conciencia en el manejo de vertimientos y desechos que caen a las cuencas hidrográficas del municipio de Dosquebradas.
- Crear una planta de tratamiento para el manejo adecuado de los vertimientos de aguas residuales, y procurar que estos contenidos tengan un debido tratamiento antes de ser descargados sobre las fuentes hídricas.
- Generar conciencia desde las escuelas, a fin de fomentar la cultura en nuestros niños y jóvenes.
- Realizar visitas periódicas por los entes gubernamentales, para vigilancia en las diferentes empresas, y comunidad en general en relación con el manejo de vertimientos de aguas residuales.
- Reconocer el trabajo y constante dedicación de las empresas que procuran el cumplimiento de la norma, y fomentan el cuidado y conservación del medio ambiente, con el buen manejo de los vertimientos de aguas residuales.

- Araque Pinzón M. (2012). *Propuesta de diseño de un módulo de tratamiento de aguas residuales para pequeñas empresas de jugos cítricos en Bogotá*. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15043/AraquePinzonMariana2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución política colombiana 6 de Julio de 1991*. Bogotá D.C.: Asamblea Nacional Constituyente.
- Baquerizo, M., Acuña, M. y Solis, M. (2019). Contaminación de los ríos: caso río Guayas y sus afluentes. *Revista de Investigación Científica*, 16(1), 63-70. doi: 10.17268/manglar.2019.009
- Carrillo, P. L., y Gómez, G. M. (2008). *Recopilación, evaluación y análisis de la información para el programa de control de vertimientos industriales con descarga al alcantarillado para el municipio de Bucaramanga*. Recuperado de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/242/digital_16630.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Congreso de Colombia (1979). *Ley 9 del 4 de Enero de 1979 por la cual se dictan Medidas Sanitarias*. Bogotá D.C.: Congreso de Colombia.
- Congreso de Colombia (1993). *Ley 99 del 22 de Diciembre de 1993 Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Congreso de Colombia.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social 3948 (COMPES, 2018). *Concepto favorable a la nación para contratar empréstitos externos con la banca multilateral o bilateral hasta por 40 millones de euros, o su equivalente en otras monedas, destinados al financiamiento parcial del programa para el saneamiento de vertimientos de las cuencas Chinchiná Y Otún-consota*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3948.pdf>
- Contraloría Municipal de Dosquebradas (2016). *Informe sobre la situación de los recursos naturales y el medio ambiente Dosquebradas - Risaralda 2015-2016*. Recuperado de <http://www.contraloriadedosquebradas.gov.co/documentos/2017/PolíticasPlanesyProyectos/INFORMEAMBIENTAL2015.pdf>
- Cusiche, L. y Miranda, G. (2019). Contaminación por aguas residuales e indicadores de calidad en la reserva nacional ‘Lago Junín’, Perú. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(6), 1433-1447. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7108554>

Díaz Moreno, C. (2000). *La educación ambiental para el manejo adecuado y racional del recurso hídrico en el colegio San Víctor del municipio de Supía Caldas*. Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/181/150_Diaz_Moreno_Carlos_Mario_2000.pdf?sequence=1

Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA (1997). *Resolución 1074 del 28 de Octubre de 1997 Por por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos*. Bogotá D.C.: Director del Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA.

Fúquene, D. M., Yate-Segura, A., Pérez Giraldo, D. A., Duque Chaves, C. M., Chiriví Salomón, J. S., Valderrama López, C. F., y Forero Ausique, V. F. (2019). Capítulo 8. Tratamiento de aguas residuales. *Libros Universidad Nacional Abierta Y a Distancia*, 146 - 171. <https://doi.org/10.22490/9789586516358.08>

López, C., Buitrón, G., García, H. y Cervantes, F. (2017). *Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño*. doi: 10.2166/9781780409146

Ministerio de Agricultura (1984). *Decreto 1594 del 26 de Junio de 1984 Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos*. Bogotá D.C.: Ministerio de Agricultura.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). *Resolución 0631 de 2015 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003). *Decreto 3100 del 30 de Octubre de 2003 Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004). *Decreto 3440 del 21 de Octubre de 2004 Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004). *Resolución 865 del 22 de Julio de 2004 Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2004). *Resolución 1433 del 13 de Diciembre de 2004 Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 65

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2005). *Resolución 2145 del 23 de Diciembre de 2005 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). *Resolución 782 del 18 de Mayo de 2006 Por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Resolución 1280 del 7 de Julio de 2010 Por la cual se establece la escala tarifaria para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para proyectos cuyo valor sea inferior a 2.115 smmv y se adopta la tabla única para la aplicación de los criterios definidos en el sistema y método definido en el artículo 96 de la Ley 633 para la liquidación de la tarifa.* Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.* Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentacion%20Pol%20ADtica_Nacional_-_Gesti%20libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf

Presidente de la República de Colombia (1974). *Decreto 2811 del 18 de Diciembre de 1974 Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.* Bogotá D.C.: Presidente de la República de Colombia.

Presidente de la República de Colombia (2010). *Decreto 3930 del 25 de Octubre de 2010 Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.* Bogotá D.C.: Presidente de la República de Colombia.

Presidente de la República de Colombia (2015). *Decreto 1076 del 26 de Mayo de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único.* Bogotá D.C.: Presidente de la República de Colombia.

Salazar Alfaro, D. (2015). *Estudio del impacto ambiental generado por vertimientos provenientes de un establecimiento penitenciario de orden nacional al recurso hrico*. 66
Recuperado de
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6463/articulo%20especializacion%20final.pdf?sequence=2&isallowed=y>

Secretaría Distrital de Desarrollo Económico (2019). *Resolución 0269 del 30 de Abril de 2019 Por medio de la cual se complementa la Resolución No. 047 de 2019*. Bogotá D.C.: Secretaría distrital de Desarrollo Económico.